

zdrowe społeczeństwo,
psychologia

medycyna,
zdrowie psychiczne

badania kliniczne,
profilaktyka zdrowotna

KURIER

I N N O W A C Y J N O Ś C I



Nr
1/2024

Centrum
ideaLAB

PLANSZE
KOMUNIKACYJNE
DLA OSÓB Z CHOROBYMI
OTĘPIENNYMI
ORAZ PO UDARACH

NAUKOWCY WSG
NA RZECZ ZDROWIA

INNOWACYJNE NARZĘDZIE
SENSORYCZNE
DLA DZIECI Z AUTYZMEM

Przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia prototypu urządzenia typu dat i ɥdat sterowanego przy wykorzystaniu technologii światłowodowej i wdrożenie ich wyników w bieżącej działalności



Z wielką przyjemnością oddajemy w Wasze ręce pierwszy numer „Kuriera Innowacyjności WSG”. To nowa inicjatywa, w której chcemy regularnie prezentować innowacyjne rozwiązania opracowywane przez naszą uczelnię oraz naszych partnerów gospodarczych. W każdym numerze będziemy przybliżać Wam najnowsze projekty, które łączą naukę z praktyką, a także przedstawiać osiągnięcia naszych badaczy i przedsiębiorców. Celem naszego magazynu jest nie tylko informowanie o nowinkach technologicznych, ale przede wszystkim inspirowanie do tworzenia wspólnych wartości i promowanie współpracy na rzecz rozwoju innowacyjnych rozwiązań. Mamy nadzieję, że przedstawione tutaj innowacje, produkty i rozwiązania będą inspiracją do dalszej współpracy.

Niniejszy numer „Kuriera Innowacyjności” powstał we współpracy z Katedrą Psychologii, Kolegium Nauk Medycznych Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy oraz partnerem zewnętrznym Horizon Business HUB Sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie. W bieżącym wydaniu koncentrujemy się na obszarze zdrowego społeczeństwa, obejmującym tematy związane z psychologią, medycyną, zdrowiem psychicznym, badaniami klinicznymi oraz profilaktyką zdrowotną.”

*prof. WSG dr Piotr Szymański
Dyrektor Kreatora Innowacyjności WSG*

*doc. Robert Lauks
Dyrektor Katedry Psychologii WSG*

SPIS TREŚCI

- 04 **Laboratorium Neuropsychologii i Użyteczności**

- 06 **Laboratorium Programowania Gier i Systemów Wirtualnej i Rozszerzonej Rzeczywistości**

- 07 **Naukowcy WSG na rzecz zdrowia**

- 08 **Innowacyjne narzędzie sensoryczne dla dzieci z autyzmem**

- 11 **Opracowanie i wyrób plansz komunikacyjnych dla osób z chorobami otępiennymi oraz po udarach**

- 13 **Gra planszowa „PUŁAPKA MYŚLI”**

- 16 **Przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia prototypu urządzenia typu dat i ɱdat sterowanego przy wykorzystaniu technologii ɱwiatłowodowej**

- 22 **Monitor parametrów ɱyciowych dla potrzeb diagnozy zdalnej i telemedycy**

SEKCJA

NASZE LABORATORIA

W ramach uruchomionego Centrum ideaLAB oferujemy usługi specjalistyczne dla przedsiębiorstw MŚP z województwa kujawsko-pomorskiego, działających w sektorze przemysłów kreatywnych. Usługa pozwala na zwiększenie konkurencyjności i efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw istotnych z punktu widzenia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego. Ponadto wspomagamy rozwój firm rozpoczynających działalność (start-up'ów), zwłaszcza realizujących projekty innowacyjne w powiązaniu z Wyższą Szkołą Gospodarki. Dla firm spin-off i spin-out tworzonych przez pracowników, studentów, absolwentów i inne osoby współpracujące z WSG nieodpłatnie pomagamy start-up'om.

Oprócz rozbudowanej infrastruktury projektowo-administracyjnej, nasza organizacja dysponuje również zaawansowanymi pracownikami badawczo-rozwojowymi, które stanowią integralną część naszego zaplecza badawczego. Wśród nich szczególne miejsce zajmują laboratoria neuropsychologii oraz laboratoria użyteczności, wyposażone w nowoczesny sprzęt i technologie. Te specjalistyczne pracownie są nieocenione w prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych (B+R), umożliwiając realizację innowacyjnych projektów i wspieranie przełomowych badań. Ich infrastruktura jest regularnie wykorzystywana przez naszych naukowców i badaczy do prowadzenia zaawansowanych badań, analiz oraz testów, co przekłada się na wysoką jakość i skuteczność naszych przedsięwzięć badawczych.

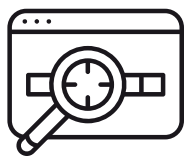


Centrum ideaLAB

Wyposażenie laboratorium stanowi m.in.:

- Tobii Pro Spectrum x 2
- Tobii Pro VR Integration x 2
- Tobii Glasses 2 PRO x 2
- Specjalistyczne stanowiska komputerowe do analizy ilościowej zarejestrowanych danych (EEG, EMG, sMRI, fMRI, DTI) x 4
- Emotiv Insight
- NeuroSky EEG
- ABM B-Alert X24
- Neuroelectronics Enobio 32
- Pupil Labs VR/AR 120Hz Eye Camera
- HTC Vive Binocular Add-on
- HoloLens Binocular Add-
- Pupil Mobile Bundle
- NeuLog Galvanic Skin Response (GSR) Logger Sensor
- iMotions' biometric research platform (Oprogramowanie specjalistyczne)





WYKORZYSTANIE SPRZĘTU

Działalność badawczo-rozwojowa dotycząca:

- Badania efektywności reklamy zewnętrznej,
- Badania użyteczności interaktywnych obiektów /stron www, interfejsów programów, aplikacji,
- Badania interakcji /zachowań użytkowników,
- Badania czynności mózgu dotyczące przypisywania znaczenia znaków, kształtów,
- Badania semantyczne dotyczące grupowania pojęć /architektury informacji,
- Badania w zakresie wykorzystania multimedialnych w projektowaniu interfejsów multimodalnych,
- Badania profili behawioralnych oraz strategii monetizacyjnych użytkowników gier komputerowych,
- Badania nad zagadnieniami związanymi z projektowaniem systemów informacji, znaków, tożsamości wizualnej,
- Badania w zakresie poprawy efektywności procesów zdalnego nauczania z wykorzystaniem multimedialnych,
- Badania nad tworzeniem interaktywnych narzędzia wirtualnej (VR) i rozszerzonej rzeczywistości (ER).

Usługi w zakresie projektowanie rozwiązań i ich wdrożeń:

- Sterowanie urządzeniami przy pomocy ruchów oczu, fal EEG (urządzenia dla osób niepełnosprawnych, gry interaktywne),
- Rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo na drogach (badania kierowców, systemów oznakowań),
- Badania rozmieszczenie przyrządów kontrolno-pomiarowych na tablicach sterowniczych, w kokpitach i kabinach pojazdów,
- Projekty zarządzanie informacją (komunikatywność oznakowania i dostępności wizualna),
- Testy oprogramowania, aplikacji i interface'ów w urządzeniach elektronicznych,
- Analizy postrzegania i rozpoznawalności marki, reklamy, produktu,
- Badania skuteczności wizualnej projektów (spoty reklamowe, opakowanie, etykiety, logo, gazetki sprzedażowe),
- Analizy skuteczności product placement i lokalizacji powierzchni reklamowych,
- Systemy nawigowania klientów w sklepie.

Programowania Gier i Systemów Wirtualnej i Rozszerzonej Rzeczywistości

W skład wyposażenia Laboratorium Programowania Gier i Systemów Wirtualnej i Rozszerzonej Rzeczywistości wchodzi następujące zestawy i urządzenia:

- Zestawy komputerowe Tesla GR-300 z kartą graficzną GeForce GTX-1070 i monitorem 24" z zainstalowanym oprogramowaniem Unity, Blender, Oculus, Steam (6)
- Okulary do rozszerzonej rzeczywistości (AR) Microsoft HoloLens Commercial Suite wraz z kontrolerem.
- Okulary do rozszerzonej rzeczywistości (AR) Microsoft HoloLens Development Edition wraz z kontrolerem.
- Rękawice do rozszerzonej rzeczywistości (AR) CaptoGlove Large + CaptoSensor
- Zestawy z okularami do wirtualnej rzeczywistości i kontrolerami
 - HTC Vive Pro (2)
- Zestawy z okularami do wirtualnej rzeczywistości i kontrolerami
 - Oculus Rift (2)
- Zestawy do wirtualnej rzeczywistości Sony PlayStation VR
 - + Camera z wyświetlaczem 40" (2)
- Przenośny zestaw do wirtualnej rzeczywistości
 - Gogle Gear VR + Samsung Galaxy S7
- Przenośny zestaw do wirtualnej rzeczywistości
 - Google Daydream View 2
 - + Google Pixel 2





INKUBATOR
INNOWACYJNOŚCI 4.0

NAUKOWCY WSG NA RZECZ ZDROWIA

Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy, jako lider konsorcjum, w skład którego wchodziła również Akademia Pomorska w Słupsku, otrzymała dofinansowanie na procesy komercjalizacji wyników badań naukowych w konkursie ogłoszonym przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Inkubator Innowacyjności 4.0”. W trzeciej edycji tego programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dofinansowanie uzyskały 24 konsorcja uczelni wyższych i spółek celowych spośród 38 zgłoszonych wniosków. Te podmioty prowadzą aktywną działalność w zakresie komercjalizacji wyników badań.

Celem projektu było wsparcie pracowników naukowych Wyższej Szkoły Gospodarki, którzy prowadzą zaawansowane badania naukowe i prace rozwojowe oraz są zainteresowani transferem tych wyników do otoczenia społeczno-gospodarczego. Dofinansowanie miało na celu ułatwienie wdrożenia wyników badań naukowych i prac rozwojowych w postaci innowacyjnych produktów lub usług, które odpowiadają na aktualne potrzeby społeczne i gospodarcze.

Podczas realizacji projektu szczególne wyróżnienie zdobyły granty, które przyczyniły się do promocji osiągnięć naukowych oraz zwiększenia ich wpływu na rozwój innowacyjności. Te projekty znacząco wzmocniły współpracę między środowiskiem naukowym a otoczeniem gospodarczym, co jest kluczowe

dla tworzenia wartościowych innowacji. Spośród kilkunastu grantów w niniejszym wydaniu „Kuriera Innowacyjności” chcemy na początek przedstawić trzy przedsięwzięcia które w sposób szczególne dot. tematyki zdrowia psychicznego, profilaktyki zdrowotnej i działań na rzecz dobrostanu społecznego zarówno dzieci jak i osób starszych. Wybór ten został podyktowany kilkoma kluczowymi czynnikami, które podkreślają istotność i aktualność tych tematów w kontekście współczesnych wyzwań społecznych i zdrowotnych. W ostatnich latach obserwujemy znaczący wzrost problemów zdrowia psychicznego w różnych grupach wiekowych. Pandemia COVID-19, zmiany społeczne i ekonomiczne oraz rosnące wymagania współczesnego życia wywierają ogromny wpływ na psychikę zarówno dzieci, jak i dorosłych. Projekty skupione na zdrowiu psychicznym adresują te problemy, oferując innowacyjne rozwiązania i interwencje mające na celu poprawę jakości życia osób dotkniętych tymi trudnościami. Profilaktyka zdrowotna jest nieodłącznym elementem budowania zdrowego społeczeństwa. Inwestowanie w działania profilaktyczne pozwala nie tylko na wczesne wykrywanie i leczenie chorób, ale także na promowanie zdrowego stylu życia. Projekty skupiające się na profilaktyce zdrowotnej przyczyniają się do redukcji kosztów opieki zdrowotnej w dłuższej perspektywie oraz do zwiększenia świadomości społecznej na temat znaczenia dbania o własne zdrowie.

Innowacyjne narzędzie sensoryczne **DLA DZIECI Z AUTYZMEM**

Projekt „Innowacyjna Narzędzie Sensoryczne dla Dzieci z Autyzmem” narodził się jako odpowiedź na pilną potrzebę rozwoju skutecznych narzędzi wspierających dzieci ze spektrum autyzmu. Na świecie zauważalny był rosnący problem związany z ograniczeniami sensorycznymi, zwłaszcza w kontekście jedzenia, które stanowiło wyzwanie dla dzieci autystycznych. Wstępne badania wskazywały na silne preferencje sensoryczne oraz problemy związane z jedzeniem, co skłoniło nas do poszukiwań innowacyjnych rozwiązań. Inspiracją do podjęcia badań były doniesienia z literatury naukowej, zwłaszcza prace naukowca Herberta M. („The Autism Revolution, Random House Publishing Group, New York, 2012”). W tych badaniach pojawiały się głosy sugerujące związek między autyzmem a nieprawidłowościami układu trawiennego. To odkrycie było punktem wyjścia do głębszych analiz i eksploracji możliwości wsparcia dzieci poprzez narzędzia sensoryczne.

Kolejnym etapem rozwoju projektu było nawiązanie współpracy z gastroenterologami dziecięcymi i ośrodkami specjalizującymi się w zaburzeniach od-

żywiania. Konsultacje z ekspertami pozwoliły nam lepiej zrozumieć wyzwania, z jakimi borykają się rodzice dzieci autystycznych oraz specjalistów prowadzących terapie. To partnerstwo było kluczowe dla właściwego zdefiniowania obszarów, które wymagają interwencji. Projekt oparto na wynikach badań pedagogicznych i psychologicznych, zwłaszcza tych z zakresu naukowej pedagogiki specjalnej. Analiza problemów sensorycznych dzieci autystycznych skupiła się na wyzwaniach związanych z jedzeniem, co pozwoliło nam zidentyfikować obszary, w których narzędzie sensoryczne może wpłynąć pozytywnie na rozwój i jakość życia dzieci oraz ich rodzin.

Przed przystąpieniem do projektu dokładnie przeanalizowaliśmy istniejące rozwiązania na rynku. Zauważona luka w dostępnych narzędziach skłoniła nas do stworzenia innowacyjnego produktu, który nie tylko integruje różne techniki, ale również może być dostosowany do indywidualnych potrzeb każdego dziecka. W rezultacie, geneza projektu obejmuje ścisłą współpracę z ekspertami, zainspirowaną literaturą naukową, badaniami pedagogicznymi, analizą



technologiczną, a także skrupulatną ocenę rynku, co pozwoliło nam opracować kompleksowe narzędzie wspierające rozwój dzieci z autyzmem poprzez integrację sensoryczną.

„Innowacyjne Narzędzie Sensoryczne dla Dzieci z Autyzmem” to kompleksowe rozwiązanie, które powstało z myślą o pełnym wsparciu procesu terapeutycznego oraz poprawie jakości życia dzieci ze spektrum autyzmu. Starannie skonstruowany produkt ma na celu efektywną integrację kluczowych układów sensorycznych, takich jak dotykowy, przedścionkowy i proprioceptyczny. Jego elementy składowe zostały zaprojektowane z dbałością o różnorodność bodźców, aby stymulować rozwój sensoryczny dziecka. Zestaw Pudełek Sensorycznych / Dźwiękowych oferuje różnorodność dźwięków i faktur, dostosowanych do specyficznych potrzeb dzieci autystycznych, umożliwiając stymulację słuchu, wzroku i czucia.

Ścieżka Sensoryczna, z kolei, skupia się na panelach sensorycznych, które zostały specjalnie zaprojektowane do stymulacji układu dotykowego. To doskonałe narzędzie do rozwijania zmysłu dotyku poprzez interakcję z różnorodnymi wypełnieniami, charakteryzujące się wyjątkową konstrukcją umożliwiającą jednoczesne oddziaływanie na kilka zmysłów.

Produkt wyróżnia się również swoją wyjątkowością i innowacyjnością. Jest wysoce dostosowalny, umożliwiając personalizację narzędzia zgodnie z indywidualnymi potrzebami każdego dziecka. Kompaktowa konstrukcja sprawia, że można je łatwo włączyć w codzienne życie, niezależnie od miejsca i czasu. Ponadto, istnieje możliwość rozbudowy funkcji poprzez dodatkowe elementy integracji sensorycznej, co sprawia, że narzędzie rośnie wraz z dzieckiem, dostosowując się do zmieniających się potrzeb rozwojowych.

Warto zaznaczyć, że „Innowacyjne Narzędzie Sensoryczne dla Dzieci z Autyzmem” nie tylko wprowadza innowacyjne podejście do terapii dzieci z autyzmem, ale także umożliwia rodzicom i terapeutom elastyczne dostosowywanie narzędzia do unikalnych potrzeb każdego dziecka, wspierając tym samym ich rozwój sensoryczny i integrację społeczną. Produkt oferuje możliwość dostosowania narzędzia do indywidualnych potrzeb każdego dziecka, uwzględniając specyficzne symptomy autyzmu. Kompaktowa forma narzędzia pozwala na łatwe włączanie go w codzienne życie, niezależnie od miejsca i czasu. Możliwość rozszerzania funkcjonalności produktu sprawia, że narzędzie rośnie wraz z dzieckiem, dostosowując się do zmieniających się potrzeb rozwojowych.



Odbiorcy

- **Rodzice Dzieci z Autyzmem:** Rodzice dzieci z autyzmem stanowią kluczową grupę odbiorców innowacyjnego narzędzia sensorycznego. To zaangażowani opiekunowie, którzy poszukują skutecznych rozwiązań w zakresie problemów żywieniowych swoich dzieci. Zależy im na produktach, które nie tylko ułatwią proces karmienia, ale także przyczynią się do poprawy jakości życia ich dzieci poprzez stymulację sensoryczną. Oczekują, że narzędzie będzie dostosowane do indywidualnych potrzeb ich dzieci, wspierając proces terapii i eliminując trudności związane z codziennymi posiłkami.
- **Specjaliści ds. Autyzmu i Terapeuci:** Specjaliści zajmujący się autyzmem, w tym terapeuci, to kolejna grupa docelowa. Dla nich istotne są narzędzia, które umożliwiają dostosowanie terapii do konkretnych potrzeb każdego dziecka. Oczekują oni innowacyjnych rozwiązań, które wspomogą proces integracji sensorycznej, będą łatwe w użyciu podczas sesji terapeutycznych, a jednocześnie dostosowane do różnorodności symptomów autyzmu. Dla specjalistów kluczowe jest narzędzie, które będzie efektywne i wszechstronne, wspierając rozwój sensoryczny dzieci na różnych poziomach spektrum autyzmu.
- **Gastroenterolodzy Dziecięcy:** Gastroenterolodzy dziecięcy stanowią istotną grupę odbiorców, zwłaszcza jeśli narzędzie ma wspierać proces terapii przez poprawę nawyków żywieniowych. Ci specjaliści oczekują, że narzędzie będzie nie tylko skuteczne, ale także bezpieczne dla zdrowia dzieci. Dla nich istotne jest, aby produkt współpracował z procesem diagnostycznym, umożliwiając identyfikację ewentualnych problemów zdrowotnych związanych z żywieniem dzieci autystycznych.



Opracowanie i wyrób plansz komunikacyjnych DLA OSÓB Z CHOROBAМИ OTĘPIENNYMI ORAZ PO UDARACH

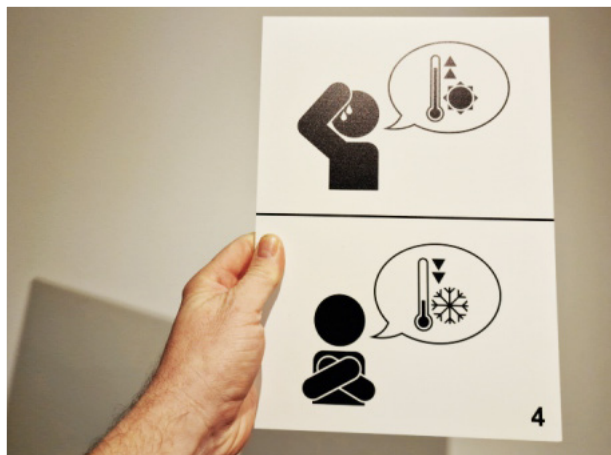
Współczesne społeczeństwo staje przed wyzwaniem związanym z rosnącą liczbą osób dotkniętych chorobami otępiennymi, szczególnie chorobą Alzheimera.

W kontekście prognoz demograficznych, gdzie odsetek osób starszych systematycznie rośnie, potrzeba innowacyjnych rozwiązań wspomagających opiekę i komunikację z pacjentami staje się coraz bardziej paląca.

Projekt wynika z świadomości rosnącego zapotrzebowania na skuteczne narzędzia terapeutyczne dla osób z chorobami otępiennymi. Choroba Alzheimera, będąca najczęstszą przyczyną otępienia, dotyka już dziś znaczną część społeczeństwa, a prognozy przyszłościowe nie pozostawiają wątpliwości co do eskalacji tego problemu.

Zjawisko to wpływa na codzienne funkcjonowanie zarówno chorych, jak i osób pełniących rolę opiekunów. Komunikacja, zwłaszcza w zaawansowanych stadiach choroby, staje się wyzwaniem, zarówno dla pacjentów, jak i personelu medycznego czy rodzin. Geneza projektu bierze się z troski o jakość życia osób dotkniętych otępieniem i pragnienia dostarczenia im skutecznego narzędzia wspomagającego komunikację. Niewątpliwie istniejące na rynku rozwiązania często nie spełniają oczekiwań pod względem czytelności, skuteczności terapeutycznej czy uniwersalności.

Projekt zakłada stworzenie nowatorskich plansz komunikacyjnych, które nie tylko będą łatwe w użyciu, ale również dostosowane do różnych stopni zaawansowania choroby i różnorodnych potrzeb pacjentów. Wraz ze wzrostem liczby chorych na choroby otępienne, projekt ma ambicję wprowadzenia innowacyjnego narzędzia terapeutycznego, które poprawi jakość opieki, ułatwi codzienne funkcjonowanie pacjentów i wsparcie dla ich opiekunów. Geneza projektu tkwi więc głęboko w trosce o jakość życia osób dotkniętych chorobami otępiennymi oraz pragnieniu dostarczenia skutecznego wsparcia dla wszystkich zaangażowanych w opiekę nad nimi.



Rozwiązanie „Zestawu Plansz Komunikacyjnych dla Osób z chorobami Otępiennymi i po Udarach” obejmuje kompleksowy zestaw narzędzi terapeutycznych, opracowanych z myślą o efektywnej komunikacji z osobami dotkniętymi chorobami otępiennymi oraz po udarach. W skład tego innowacyjnego rozwiązania wchodzi:

- **Plansze Komunikacyjne:** Skonstruowane z uwzględnieniem potrzeb osób z chorobami otępiennymi, plansze komunikacyjne zawierają 20 tabliczek z symbolami najważniejszych potrzeb, twierdzeń i uczuć. Każda tabliczka została starannie zaprojektowana, by być czytelna dla każdego odbiorcy, niezależnie od wieku czy stopnia zaawansowania choroby otępiennej.
- **Pikto-Symbole:** Zestaw zawiera specjalnie opracowane pikto-symbole, które są proste i zrozumiałe, umożliwiając pacjentom przekazywanie swoich potrzeb, nastrojów i uczuć. Symbolika jest uniwersalna, co po-

zwala na łatwe zrozumienie nawet dla osób z różnym poziomem językowym. Zestaw obejmuje proste rebusy obrazkowe, które nie tylko stymulują umysł, ale również pozwalają na interaktywną komunikację. Prostota i klarowność rebusów sprawiają, że są one dostępne dla szerokiej grupy odbiorców. Rozwiązanie jest elastyczne i dostosowuje się do różnych środowisk terapeutycznych, włączając placówki opiekuńcze, domy prywatne, oddziały neurologiczne czy hospicja. Plansze komunikacyjne mogą być dostosowywane do indywidualnych potrzeb pacjentów.



Odbiorcy

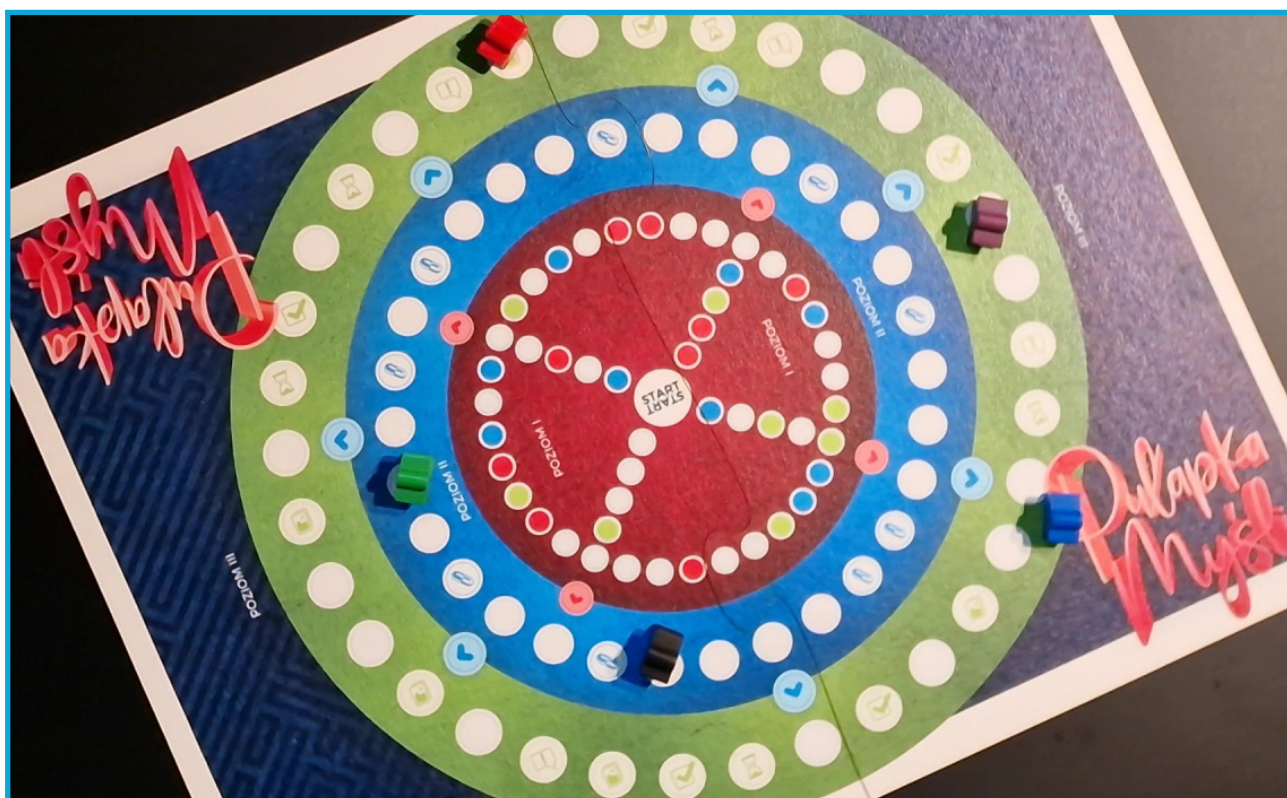
- Osoby dotknięte chorobami otępiennymi (główni beneficjenci): Choroby otępienne, takie jak Alzheimer, stanowią ogromne wyzwanie dla komunikacji. W początkowych stadiach choroby, kiedy pojawiają się trudności z zapamiętywaniem słów, a także w zaawansowanych etapach, gdy mowa staje się niemożliwa, narzędzie komunikacyjne w postaci plansz staje się kluczowe. Pomaga to osobom chorym w wyrażaniu siebie i utrzymywaniu kontaktu z otoczeniem.
- Opiekunowie osób chorych na choroby otępienne: Dla opiekunów osób z chorobą Alzheimera, której objawy obejmują stopniowe trudności w komunikacji, narzędzie komunikacyjne jest wsparciem. Umożliwia im zrozumienie potrzeb i uczuć pacjenta, co poprawia jakość opieki i minimalizuje frustrację zarówno u pacjenta, jak i opiekuna.
- Placówki opiekuńcze, rehabilitacyjne, domy prywatne, oddziały neurologiczne, geriatryczne, hospicja: Placówki zajmujące się opieką nad osobami starszymi, chorymi na choroby otępienne, zyskują nowoczesne narzędzie terapeutyczne. Plansze komunikacyjne są elastyczne i dostosowują się do różnych środowisk, umożliwiając efektywną terapię zarówno w placówkach opieki, jak i w domowym otoczeniu.
- Pracownie terapeutyczne specjalizujące się w opiece nad osobami po udarach, cierpiącymi na choroby otępienne: Dla pracowni terapeutycznych, które dotychczas koncentrowały się na grupach pacjentów po udarach, narzędzie to otwiera możliwość poszerzenia zakresu działalności. Ulepszona wersja plansz komunikacyjnych odpowiada na różnorodne potrzeby pacjentów po udarze i z chorobą otępienną.
- Podmioty zajmujące się terapią osób po udarach: Podmioty specjalizujące się w terapii osób po udarze zyskują dostęp do nowoczesnych narzędzi, które uwzględniają specyficzne wymagania pacjentów w procesie rehabilitacji. Plansze komunikacyjne wspierają terapeutów w pracy z różnymi grupami pacjentów, poprawiając skuteczność terapii.
- Przedsiębiorstwa działające w branży medycznej i psychologicznej: Dla firm medycznych i psychologicznych narzędzie to oferuje innowacyjne podejście do terapii osób z chorobami otępiennymi. Nowatorskie plansze komunikacyjne, oparte na badaniach, mogą stać się cennym produktem, który wspomaga terapeutów w codziennej pracy i wprowadza innowacyjne rozwiązania do branży medycznej.

GRA PLANSZOWA PUŁAPKA MYŚLI

Projekt „Pułapka Myśli” narodził się w odpowiedzi na niepokojące wyniki badań przeprowadzonych przez Instytut Nauk Społecznych WSG, które ujawniły istniejący kryzys psychiczny wśród osób młodych i studentów. Badania te były ukierunkowane na doświadczanie kryzysów psychicznych oraz deficyt programów terapeutycznych i praktycznych informacji dotyczących tzw. „pułapek myślenia”. Wśród populacji studentów w Bydgoszczy, obejmującej około 10 tysięcy osób, zidentyfikowano szczególną grupę w wieku od 20 do 30 lat, która przechodzi przez okres intensywnych doświadczeń związanych z życiem akademickim i przejściem do dorosłości. Badania skupiły się na analizie poziomu stresu, braku pewności siebie, wstydu, gniewu i lęku, z którymi ci młodzi ludzie zmagają się na co dzień. Wyniki tych badań stanowiły sygnał, że istnieje pilna potrzeba działań profilaktycznych, które nie tylko pomogą w identyfikacji pułapek myślowych, ale także dostarczą skuteczne narzędzia radzenia sobie z trudnymi emocjami. Kryzys psychiczny wśród młodzieży zagrażał nie tylko ich dobrostanowi psychicznemu,

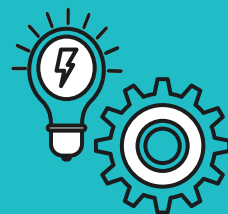
ale także wpływał negatywnie na relacje społeczne, zdolność do skutecznego funkcjonowania w środowisku akademickim i przyszłą karierę zawodową. W odpowiedzi na te wyzwania, zrodziła się idea gry planszowej „Pułapka Myśli”. Celem projektu było stworzenie kompleksowego narzędzia, które nie tylko identyfikuje pułapki myślowe, ale także integruje terapię z rozwojem umiejętności krytycznego myślenia. W ten sposób, poprzez rozrywkę i edukację, gra miała wspierać młodych ludzi w radzeniu sobie z emocjami, kształtowaniu zdrowych nawyków myślowych i osiągnięciu dobrostanu psychicznego.

Projekt „Pułapka Myśli” wpisuje się w trend rosnącego zainteresowania zdrowiem psychicznym i stanowi odpowiedź na braki w istniejących programach terapeutycznych dla tej grupy społecznej. Badania nad doświadczaniem kryzysów psychicznych były punktem wyjścia dla stworzenia innowacyjnego rozwiązania, które ma potencjał nie tylko zmniejszyć negatywne skutki kryzysów psychicznych, ale również przyczynić się do profilaktyki i edukacji w zakresie zdrowia psychicznego wśród osób młodych.



Grę „Pułapka Myśli” adresujemy do szerokiego spektrum odbiorców zainteresowanych zdrowiem psychicznym, w szczególności skupiając się na grupie osób młodych (powyżej 16 roku życia) oraz studentach, którzy przechodzą przez okres intensywnych doświadczeń związanych z życiem akademickim.

- **Studentki i Studenci (20-30 lat):** Grupa ta stanowi główny segment odbiorców gry. Studenci w wieku od 20 do 30 lat, przechodzący przez okres intensywnego kształcenia się, doświadczają nie tylko wyzwań akademickich, ale również silnych emocji związanych z poszukiwaniem tożsamości, stawianiem czoła presji społecznej i definiowaniem swojej drogi życiowej. „Pułapka Myśli” oferuje im narzędzie do radzenia sobie z trudnościami, stymuluje refleksję i rozwija umiejętności krytycznego myślenia.
- **Osoby Młode (16-19 lat):** Grupa młodzieży w wieku od 16 do 19 lat, stojąca przed wyborami dotyczącymi edukacji, ścieżki zawodowej i tożsamości, może znaleźć w grze wsparcie w procesie podejmowania decyzji, budowania pewności siebie i radzenia sobie z emocjonalnymi wyzwaniami okresu dojrzewania.
- **Terapeuci i Psycholodzy:** Specjaliści ds. zdrowia psychicznego, terapeuci i psycholodzy, reprezentują grupę profesjonalistów zainteresowanych narzędziem wspierającym proces terapeutyczny. „Pułapka Myśli” może być wykorzystywana w praktyce terapeutycznej do identyfikacji pułapek myślowych u pacjentów oraz jako uzupełnienie terapii.
- **Uczelnie i Jednostki Edukacyjne:** Instytucje edukacyjne, takie jak uniwersytety czy szkoły średnie, mogą zainteresować się grą jako narzędziem edukacyjnym, wspierającym procesy adaptacyjne i zdrowy rozwój emocjonalny studentów.
- **Organizacje Pozarządowe:** Organizacje zajmujące się zdrowiem psychicznym młodzieży mogą widzieć w grze „Pułapka Myśli” skuteczne narzędzie prewencyjne, które dostarcza praktyczne umiejętności radzenia sobie z trudnościami psychicznymi.



Gra umożliwia wsparcie w radzeniu sobie z trudnościami, dostarczając graczom praktycznych narzędzi do identyfikacji i zarządzania pułapkami myślowymi oraz trudnościami emocjonalnymi. Ponadto, rozwija umiejętności analizy, refleksji i krytycznego myślenia, co przekłada się na lepsze funkcjonowanie w życiu codziennym. Gra stanowi także skuteczne narzędzie

prewencyjne, wspierając zdrowie psychiczne i redukując ryzyko kryzysów emocjonalnych. Dla terapeutów i psychologów jest cennym narzędziem pracy, integrując zabawę z terapią. Dla uczelni i jednostek edukacyjnych gra jest wartościowym wsparciem w procesie edukacyjnym, szczególnie pomocnym dla studentów w okresie adaptacyjnym.

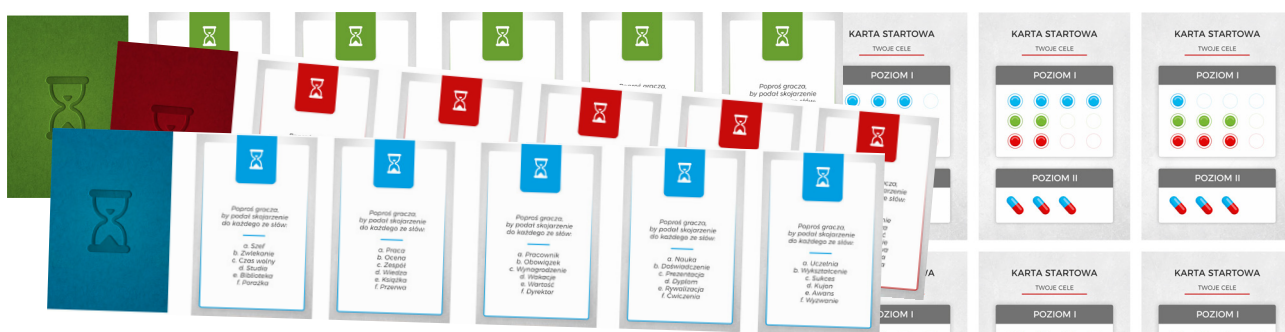
Zawartość Produktu

Gra „Pułapka Myśli” to kompleksowe narzędzie edukacyjno-terapeutyczne, które łączy w sobie elementy gry planszowej, programu terapeutycznego oraz przewodnika po pułapkach myślowych. Zawartość gry została starannie zaprojektowana tak, aby dostarczyć użytkownikom praktycznych umiejętności radzenia sobie z trudnościami psychicznymi.

- **Plansza Gry:** Centralnym elementem jest kolorowa, atrakcyjna plansza przedstawiająca labirynt myśli. Gracze przechodzą przez różne etapy reprezentujące pułapki myślowe. Plansza jest podzielona na sekcje, z których każda reprezentuje inną kategorię myśli, takie jak stereotypy, schematy czy myślenie czarno-białe. Poruszając się po planszy, uczestnicy zbierają karty zadaniowe, które stanowią podstawę do dalszej interakcji.
- **Karty Zadaniowe:** Karty te zawierają scenariusze sytuacji z życia codziennego, w których występują pułapki myślowe. Gracze muszą analizować i reagować, wybierając, czy podejść do sytuacji z perspektywy szybkiego myślenia czy też podejść bardziej refleksyjnie. To interaktywne podejście pomaga w praktycznym zastosowaniu zdobytej wiedzy w rzeczywistych sytuacjach.
- **Karty Wiedzy:** Dodatkowe karty dostarczają wiedzy na temat różnych pułapek myślowych oraz technik radzenia sobie z nimi. Są one dostosowane do dwóch głównych sposobów myślenia: szybkiego i wolnego. Graczom prezentowane są konkretne przykłady sytuacji, w których dane pułapki mogą występować, oraz propozycje strategii radzenia sobie.

- **Przewodnik Terapeutyczny:** Gra zawiera przewodnik terapeutyczny, który pełni rolę podręcznika dla terapeutów i edukatorów. Zawiera on teoretyczne podstawy dotyczące pułapek myślowych, gotowe scenariusze terapeutyczne oraz propozycje ćwiczeń rozwojowych. Przewodnik stanowi uzupełnienie dla osób pracujących z grą w kontekście terapeutycznym.
- **Dodatkowe Elementy:** W komplecie znajdują się także elementy takie jak żetony, kości do gry, a także przyciągające uwagę ilustracje i grafiki, tworzące atrakcyjne wizualnie otoczenie gry. Całość jest zaprojektowana w sposób przyjazny dla oka i stymulujący uczestników do zaangażowania.

Gra „Pułapka Myśli” w pełni wykorzystuje potencjał interakcji między uczestnikami, elementów planszowych oraz nowoczesnych technologii, dostarczając kompleksowego doświadczenia edukacyjno-terapeutycznego. To nie tylko gra planszowa, ale interaktywne narzędzie wspierające zdrowie psychiczne. Przy powstaniu rozwiązania zaangażowano studentów i kadre naukowo – dydaktyczną Instytutu Nauk Społecznych: Katedry Psychologii i Katedry Pedagogiki, dzięki czemu Pułapka Myśli” stanowi unikalne połączenie wiedzy teoretycznej i praktycznych narzędzi terapeutycznych. Uczestnictwo studentów i kadry naukowo-dydaktycznej zapewniło, że gra została opracowana w oparciu o najnowsze badania i techniki psychologiczne oraz pedagogiczne. Wykorzystanie ich doświadczenia pozwoliło na stworzenie scenariuszy gry, które są nie tylko wciągające, ale również efektywne pod względem edukacyjnym i terapeutycznym.



W ramach cyklu chcemy przedstawić projekty i rozwiązania realizowane przez naszych partnerów we współpracy z Wyższą Szkołą Gospodarki.



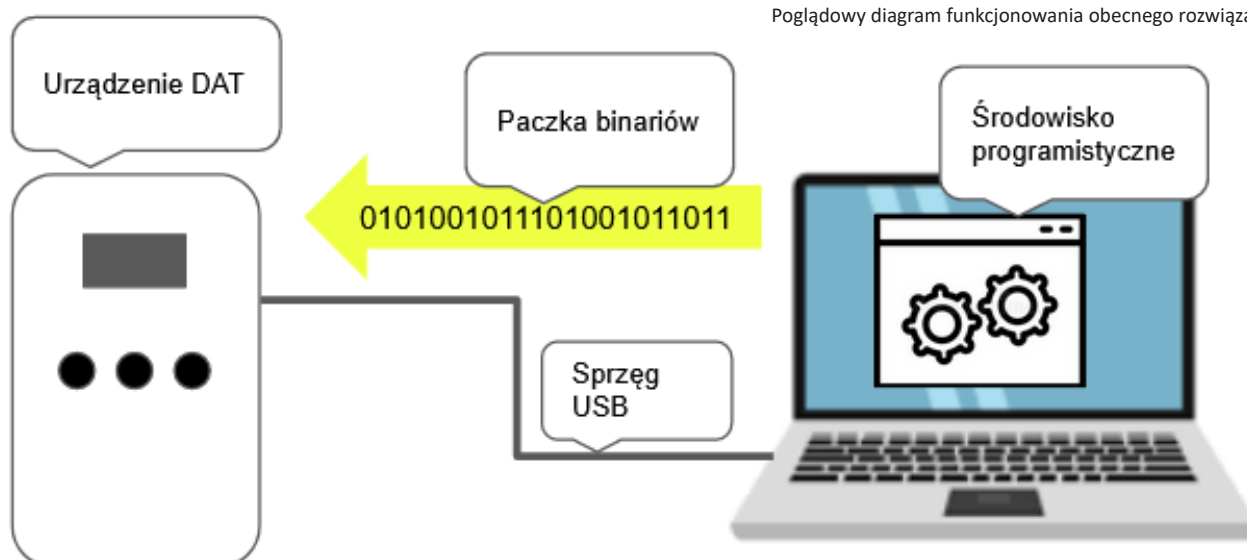
Przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia prototypu urządzenia typu dat i μ dat sterowanego przy wykorzystaniu technologii światłowodowej i wdrożenie ich wyników w bieżącej działalności

Horizon Business HUB Sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie jest podmiotem gospodarczym opracowującym i wdrażającym innowacyjne rozwiązania technologiczne w zakresie optyki i optometrii. Od 2017 Spółka opracowuje innowacyjne produkty oraz usługi, skierowane do osób posiadających różnego rodzaju problemy zdrowotne i pierwsze objawy chorób oczu. Spółka zidentyfikowała dotychczas niezagospodarowany obszar biznesu skali globalnej, związany z testowaniem poprawności zestrojenia układu optycznego - oko plus soczewka okularów, co do tej pory jest zadaniem trudnym do rozwiązania, gdyż obarczone jest błędem systematycznym subiektywnej oceny przez właściciela okularów. Za najbardziej lukratywną część zidentyfikowanego biznesu Spółka uznała weryfikację doboru soczewek okularowych głównie w zakresie astygmatyzmu, co nastrocza największej problemów zarówno personelowi salonów optycznych jak i samym zainteresowanym. Realizacja dotychczasowych projektów i strategia działalności B+R Spółki, a także doświadczenie wspólników wskazują na duży potencjał biznesowy planowanego wdrożenia oraz na możliwości zaspokojenia potrzeby biznesowej na rynku. Realizacja opisanej w niniejszym raporcie innowacyjnej technologii umożliwiła skuteczną komercjalizację urządzeń DAT oraz DAT Optor i stanowi podstawę do opracowania i komercjalizacji urządzeń diagnostycznych nowej klasy – fotonicDAT, wykorzystujących technologię światłowodową.

W okresie od 01 lutego 2021 roku do 31 grudnia 2022 prowadzone były prace badawczo-rozwojowe, których celem było opracowanie innowacji produktowej oraz technologicznej uwzględniającej zastosowanie technologii fotonicznej w urządzeniach diagnostycznych DAT. W grudniu 2022 roku Spółka

zakończyła realizację projektu badawczo rozwojowego pod nazwą „Przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia prototypu urządzenia typu DAT i μ DAT sterowanego przy wykorzystaniu technologii światłowodowej i wdrożenie ich wyników w bieżącej działalności”. Celem projektu było przeprowadzenie prac rozwojowych nad technologią Direct Astigmatic Test (dalej: DAT) w obszarze fotonicznym. Poprzez realizację projektu polegającego na przeprowadzeniu eksperymentalnych prac rozwojowych, opracowana i zademonstrowana zostanie technologia fotoniczna przyczyniająca się do wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstwa. W ramach realizowanego projektu i zaplanowanych do przeprowadzenia prac rozwojowych w urządzeniach DAT została zastosowana technologia fotoniczna przyczyniająca się do zwiększenia innowacyjności technologicznej. Wynikami zrealizowanego projektu było nie tylko opracowanie nowej, innowacyjnej w skali świata technologii światłowodowej umożliwiającej diagnostykę wzroku, ale również opracowanie nowego urządzenia fotonicDAT. Równolegle z pracami badawczymi w zakresie opracowania pn. „Sposób wykrywania wad układu optycznego z wykorzystaniem technologii fotonicznej” oraz opracowaniem MVP urządzenia diagnostycznego fotonicDAT Horizon Business HUB Sp. z o.o. koncentrował się nad opracowaniem innowacji w obszarze informatycznym dotyczącym stworzenia oprogramowania do zdalnej kalibracji urządzeń fotonicDAT fotonicDAT oraz zastosowaniem ekoinnowacyjnych rozwiązań technologicznych.

Problemy, które zamierzało rozwiązać HorizOn Business Hub Sp. z o.o. mają charakter obiektywny. Astygmatyzm to wada wzroku, która według statystyk dotyczy aż 40% światowej populacji.



To niepokojące, szczególnie w przypadku dzieci, bo astygmatyzm nieleczony może prowadzić u nich do powstania zezła i innych powikłań. Przedsięwzięcie jest odpowiedzią na zapotrzebowanie rynkowe w zakresie wykrywania astygmatyzmu u dzieci. Po dokonaniu szczegółowej analizy rynku, a także przeglądzie pozycji bibliograficznych i badaniu czyistości patentowej stwierdzono, że obecnie nie ma metody pozwalającej na obiektywne stwierdzenie istnienia astygmatyzmu w drodze wzrokowej, w szczególności u dzieci. Dzieci badane przy pomocy kasety okulistycznej, foroptera i autorefraktometrów zadaje się pytania czy widzi lepiej czy gorzej. Prowadzenie takich wywiadów jest obciążone dużym ryzykiem i w większości przypadków przyczynia się do błędnego wykrzycia stopnia astygmatyzmu. U dzieci skutkuje to źle dobranymi okularami, problemami z widzeniem, bólami głowy, frustracją.

Dodatkowo, podczas przeprowadzonych prac badawczych stwierdzono istnienie korelacji między wynikami badania a występowaniem jaskry i zaćmy u pacjentów. Oznacza to, że poza komercyjnym zastosowaniem nowej metody w wykrywaniu astygmatyzmu, Spółka będzie mogła rozwijać nowe metody diagnostyki medycznej jaskry i zaćmy. Wykryte korelacje dotyczą zbyt małej populacji pacjentów-wolontariuszy, lecz samo istnienie korelacji daje Spółce istotną szansę na dywersyfikację działalności w przyszłości na lukratywnym rynku badań diagnostycznych.

Obecny model kalibracji urządzeń znajdujących się w portfolio firmy – urządzenia DAT i μ DAT - zakłada pewną ograniczoną autonomię urządzeń w zakresie osiągnięcia docelowej odporności na warunki środowiskowe, możliwości pracy w zmien-

nych warunkach oświetlenia oraz doprowadzenia do automatycznej realizacji kalibracji odpowiednio do warunków procesu pomiarowego. Zidentyfikowane przez Zamawiającego wyzwania dotyczyły przede wszystkim sprawnego przeprowadzania usług serwisowych urządzeń fotoniceDAT. Użytkowane przez u klientów urządzenia w razie awarii/rozkalibrowania każdorazowo musiały zostać przesłane do siedziby firmy w celu przeprowadzenia kalibracji i sprawdzenia urządzenia pod względem przydatności do użytkowania. Taka procedura w znaczący sposób wpływała na wydłużenie czasu realizacji usługi serwisowej i zwiększała koszty reklamacji oraz utratę zysku przez HorizOn Business HUB Sp. z o.o., gdyż w okresie serwisowania urządzenia te były wycofane z użytkowania. Wysyłka urządzenia diagnostycznego do siedziby firmy, przeprowadzenie usługi serwisowej u Wnioskodawcy oraz odesłanie urządzenia trwają od 2-7 dni w zależności od lokalizacji klienta. Wprowadzenie na rynek usługi kalibracji zdalnej za pośrednictwem dedykowanego oprogramowania skróci ten czas do kilku minut i całkowicie wyeliminuje koszty transportu do i od Spółki.

Wyeliminowanie zidentyfikowanych problemów może nastąpić poprzez zastąpienie konwencjonalnego sposobu kalibrowania urządzeń diagnostycznych za pomocą dedykowanego oprogramowania umożliwiające prowadzenie kalibracji w sposób zdalny.

Do zmiany parametrów odniesienia wymagane jest podłączenie urządzenia do stacji roboczej ze środowiskiem deweloperskim w celu przesłania zmienionych nastaw kalibracyjnych po uprzedniej kompilacji oprogramowania pokładowego urządzeń fotoniceDAT.

Zespół projektowy nakreślił możliwe rozwiązania zapewniające spełnienie warunku zdalnej kalibracji urządzenia, testów jego przydatności technologicznej oraz zbierania dodatkowej informacji. Dzięki temu klient z dowolnego miejsca na świecie, posiadając dostęp do internetu będzie w stanie dokonać kalibracji urządzenia oraz ustawienia optymalnych parametrów technicznych urządzenia. W ramach prowadzonego projektu badawczego rozpatrywano następujące rozwiązania technologiczne.

Rozwiązanie 1.

Dedykowana aplikacja kliencka instalowana w zasobach klienta służąca do pośrednictwa w komunikacji między repozytorium nastaw parametrów zarządzanym przez specjalistów HorizOn Business HUB a urządzeniami fotoniceDAT. Rozwiązanie to wymaga połączenia z urządzeniem za pomocą połączenia przewodowego USB. W tym scenariuszu wymagane jest stworzenie dedykowanej aplikacji instalowanej przez użytkowników urządzeń DAT. Aplikacja tak musiałaby być portowana na dostępne obecnie systemy operacyjne użytkowane przez klientów (np. OS z rodziny MS Windows, Mac OS, Linux), a także ich kolejne wersje - w celu zapewnienia długoterminowego wsparcia co jest bardzo dużym wyzwaniem technologiczno – utrzymaniowym (tzw. maintenance).

Rozwiązanie 2.

Dedykowana aplikacja kliencka instalowana w zasobach klienta służąca do pośrednictwa w komunikacji między repozytorium nastaw parametrów zarządzanym przez specjalistów HorizOn Business HUB

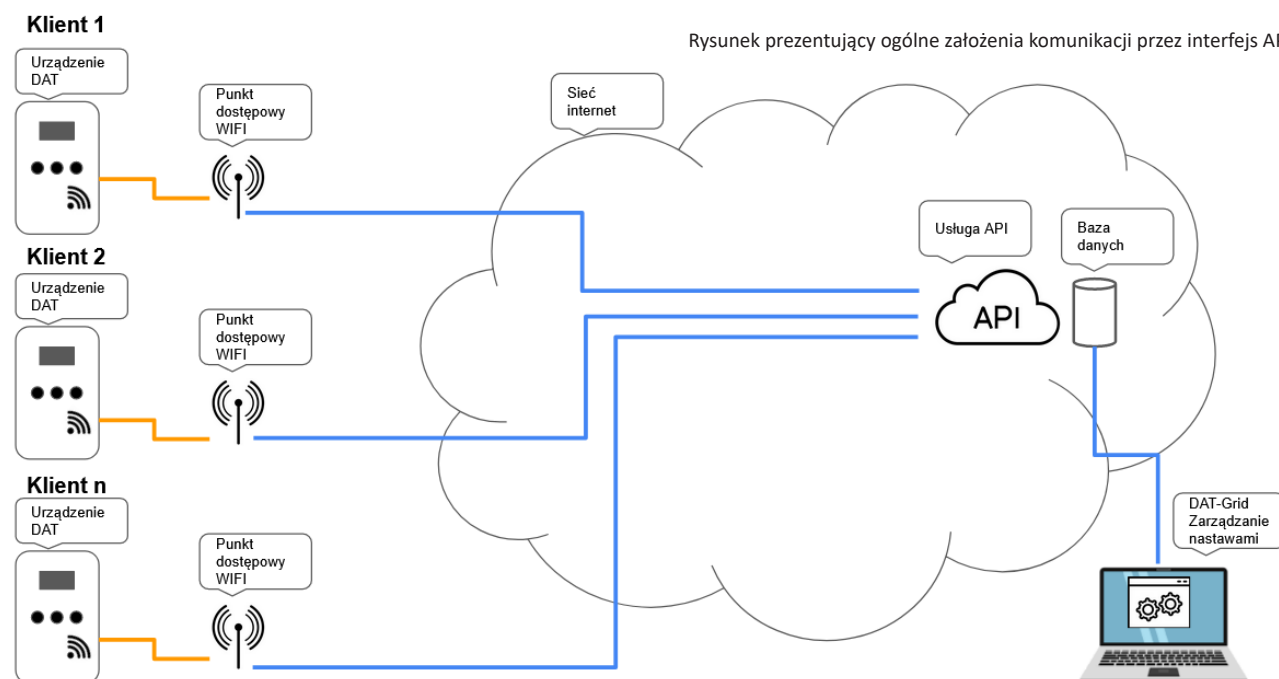


Zdjęcie urządzenia DAT podłączonego za pomocą USB w celu załadowania oprogramowania i nowy nastaw kalibracyjnych.

a urządzeniami fotoniceDAT. Rozwiązanie to wymaga połączenia z urządzeniem za pomocą połączenia Bluetooth. W tymże scenariuszu także wymagane jest stworzenie dedykowanej aplikacji instalowanej przez użytkowników urządzeń fotoniceDAT. Aplikacja tak musiałaby być portowana na dostępne obecnie systemy operacyjne użytkowane przez klientów (np. OS z rodziny MS Windows, Mac OS, Linux), a także ich kolejne wersje - w celu zapewnienia długoterminowego wsparcia co jest bardzo dużym wyzwaniem technologiczno – utrzymaniowym (tzw. maintenance). Dodatkowym wyzwaniem byłoby nawiązywanie łączności za pomocą protokołu Bluetooth (parowanie urządzeń).

Rozwiązanie 3.

Modyfikacja natywnego oprogramowania pokładowego urządzeń fotoniceDAT w celu użycia połączenia

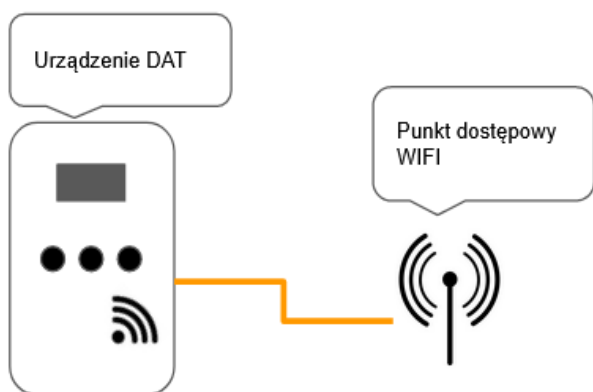


Rysunek prezentujący ogólne założenia komunikacji przez interfejs API

WIFI i bezpośredniego połączenia z repozytorium nastaw parametrów zarządzanym przez specjalistów HorizOn Business HUB. W powyższym scenariuszu jest wymagane zmodyfikowanie istniejącego oprogramowania w celu użycia modułu łączności WIFI stanowiącego element zastosowanej technologii mikroprocesorów z rodziny ESP32. W ramach tego rozwiązania urządzenie po nawiązaniu łączności WIFI ze wskazanym przez użytkownika punktem dostępowym, dokonywałoby transmisji danych za pomocą protokołu TCP/IP szyfrowanego za pomocą protokołu SSL z repozytorium nastaw parametrów zarządzanym przez specjalistów Spółki jednocześnie wysyłając informacje diagnostyczne.

Zaproponowana architektura opiera się o interfejs programistyczny API (aplikacyjny interfejs programistyczny) - którego podstawowe działanie polega na umożliwieniu urządzeniu uzyskania dostępu do zasobu repozytorium nastaw kalibracyjnych. Urządzenie uzyskujące dostęp jest nazywane klientem, a usługa API, w której znajduje się zasób - serwerem.

Rysunek prezentujący ogólne założenia komunikacji przez WIFI



Zastosowany w urządzeniu układ z rodziny ESP32 bazujący na chipsecie Espressif ESP32-WROOM-32E posiada moduł przeznaczony do komunikacji w sieci WiFi w paśmie 2,4 GHz i standardzie 802.11b/g/n (gdzie standard 802.11n zapewnia prędkość transmisji do 150 Mb/s). Dzięki temu możliwe jest zestawienie połączenia z punktem dostępowym WIFI, który dzięki protokołowi DHCP wyda dzierżawę adresu IP – co pozwoli na nawiązanie bezpiecznej komunikacji przez światową sieć internet z wystawioną usługą API.

Zastosowanie technologii światłowodowej zamiast technologii przysłonowej przyczyniło się do uzyskania większego stosunku sygnału do szumu

(lepszego odwzorowania czerni co może być przydatne do rozpoznawania mniej wyraźnych artefaktów) oraz możliwość wprowadzenia dodatkowych zmian technologicznych, które wpłyną na zwiększenie odporności na warunki środowiskowe, możliwość pracy w zmiennych warunkach oświetlenia, a także automatyczną realizacją kalibracji odpowiednia do warunków procesu pomiarowego. Możliwość wprowadzenia zdalnej kalibracji urządzeń ma bardzo istotne znaczenie, w kontekście uzyskania przewagi konkurencyjnej na rynku w związku z wdrożeniem rozwiązania technologicznego, przyczyniającego się do zmniejszenia propagacji pandemii COVID-19 i innych, mogących w przyszłości wystąpić, pandemii.

Urządzenie DAT wyposażone w tor audio oraz możliwość zdalnej kalibracji, oprócz wszystkich funkcjonalności urządzenia DAT posiadała również możliwość rejestrowania wywiadów z pacjentem w celach archiwalnych, a także możliwość zdalnego sprawdzenia optymalnych ustawień urządzenia diagnostycznego i – w przypadku stwierdzenia odstępstw – zdalnej kalibracji, bez konieczności przesyłania do punktu serwisowego HorizOn Business HUB Sp. z o.o. Oznacza to zastąpienie konwencjonalnego sposobu kalibrowania urządzeń diagnostycznych DAT a torem audio za pomocą dedykowanego oprogramowania umożliwiające prowadzenie kalibracji w sposób zdalny.

Test poprawności doboru soczewek z wykorzystaniem urządzeń diagnostycznych DAT, dla osoby z astygmatyzmem, jest przeprowadzany w sposób bezkontaktowy, bez podawania leków rozszerzających źrenice i/lub porażających akomodację, a więc bez związanego z tym ryzyka. Stanowi to o kolejnym aspekcie innowacyjnym proponowanego rozwiązania.

Podczas realizacji przedsięwzięcia pn. „Przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia prototypu urządzenia typu DAT i μ DAT sterowanego przy wykorzystaniu technologii światłowodowej i wdrożenie ich wyników w bieżącej działalności” przywiązano duże znaczenie do zastosowania technologii proekologicznych. O ekoinnowacyjności fotonicDAT świadczyć może to, że urządzenia diagnostyczne mają pozytywny wpływ na środowisko naturalne. Zarówno w procesie produkcji urządzeń fotonicDAT, podczas świadczenia za ich pomocą usług zaplanowano zastosowanie rozwiązań gwarantujących oszczędność energii lub surowców (w tym oszczędność wody), wykorzystania technologii mało- i bezodpadowych (tym zmniejszenie ilości

ścieków), rozwiązań gwarantujących zmniejszenie poziomu hałasu, a nawet rozwiązań gwarantujących zmniejszenie ilości zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery.

Oszczędność energii lub surowców, towarzysząca wykorzystaniu urządzeń fotonicDAT, w tym oszczędność wody będzie osiągana przede wszystkim dzięki antybakteryjnemu pokryciu styku czołowego foroptera. Będzie to jedyne miejsce ewentualnego styku pacjenta z urządzeniem - analiza możliwych rozwiązań z uwzględnianiem wytycznych dotyczących stosowania biomateriałów i nanomateriałów – będzie sprzyjać utrzymaniu higieny z jednej strony, z drugiej przyczynia się do spadku zapotrzebowania na detergenty, wodę, chemię używaną podczas badań w przypadku tradycyjnego badania w salonie optometrycznym. Technologia przyczynia się do oszczędności wody i energii, gdyż diagnosta przed każdym badaniem nie musi odkazić ręce a także oszczędność energii związana z brakiem konieczności utylizacji bio odpadów oraz środków higienicznych wykorzystywanych podczas standardowych badań w salonach optycznych/optometrycznych. Obliczenia prowadzone obliczenia przeprowadzane w chmurze (tzw. Cloud compounding) przyczynią się do zmniejszenia zapotrzebowanie na energię Energy-Efficient_Cloud_Computing, microsoft NATIC. Nastąpi również optymalizacja transmisji danych opartej na komunikacji bezprzewodowej. Oszczędność energii elektrycznej poprzez transmisję zbiorczych danych w zoptymalizowanych pakietach zamiast ciągłej dostępności on-line, zastosowania przemysłanych na etapie tworzenia oprogramowania, specjalnych algorytmów obliczeniowych minimalizujących zużycie energii i wpływających na energooszczędność algorytmów obliczeniowych. Absolutną innowacją będzie wykorzystanie superkondensatory zamiast jednorazowych baterii podtrzymujących działanie elektroniki battery vs superCaps oraz brak aktywnych systemów chłodzenia generujących hałas i zużywających energię poprzez zastosowanie chłodzenia pasywnego (redukcja zużycia energii, CO₂ i gazów cieplarnianych). Urządzenie zakłada również zastosowanie baterii fotowoltaicznej umożliwiającej odzyskiwanie energii z oświetlenia.

Urządzenie fotonicDAT wykorzystuje rozwiązania technologiczne gwarantujące zmniejszenie ilości zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery. Ograniczenie nadmiernej emisji elektromagnetycznej (sygnatury, smogu elektrycznego) będzie następowało poprzez przemysłaną konstrukcję elektroniki steru-

jącej oraz pasywnej ochrony elektromagnetycznej. Urządzenia nie będą wykorzystywały przetwornic wysokonapięciowych redukuje do zera emisję ozonu O₃ z układu zasilającego, z kolei zastosowanie nisko-prądowej instalacji zasilającej redukuje możliwość wydzielania się chlorowodoru i dioksyn. Cichy interfejs haptyczny i kontrolny zaprojektowany tak by nie niepokoić przy badaniu osób wrażliwych na bodźce akustyczne (autystycznych, dzieci, upośledzonych umysłowo) oraz nie generować zbędnego hałasu tzw. smogu akustycznego. Z konstrukcji urządzenia wyeliminowano elementy transformatorowe generujące niskie częstotliwości 50Hz tzw. przydźwięku sieci.

Rozwiązania gwarantujące zmniejszenie poziomu hałasu obejmują m.in.:

- brak aktywnych systemów chłodzenia generujących hałas i zużywających energię poprzez zastosowanie chłodzenia pasywnego
- przemysłane na etapie tworzenia oprogramowania, specjalne algorytmy obliczeniowe minimalizujące hałas i zużycie energii energooszczędność algorytmów obliczeniowych zgodnie z zasadą Landauera
- obsługa bez papieru - komunikacja drogą elektroniczną przyczyniająca się do eliminacji hałasu podczas pracy drukarki

Technologie mało- i bezodpadowych, w tym zmniejszające ilości ścieków w urządzeniu fotonic-DAT zakładają również:

- całkowite wyeliminowanie środków dezynfekcyjnych, rękawiczek, chusteczek do wytarcia oka, innych materiałów higienicznych;
- zastosowanie technologii nie generuje odpadów bio-chemicznych stosowanych przy standardowych metodach badania w salonach optycznych/optometrycznych;
- opakowanie produktu - zabezpieczenia transportowe zamiast styropianu wykorzystywane są tzw. „organiczne chrupki” - bezwonne, rozpuszczalne w wodzie, do rozwinięcia Skropak, Biobiene®, ECO FLO;
- technologia przyczynia się do redukcji CO₂ - nie generuje CO₂ poprzez transport materiałów;
- obsługa bez papieru - komunikacja drogą elektroniczną przyczyniająca się do zmniejszenia ilości odpadów papierowych;

- wykorzystanie kanału komunikacyjnego (smartfona/e maila/komunikatora) klienta/pacjenta do powiadomień i wideokonferencji z konsultantem medycznym wyeliminowuje konieczność bezpośredniej wizyty, co przekłada się na zmniejszenie emisji CO₂;
- rozpoznanie i uwzględnienie na etapie projektowania obwodów drukowanych produktów biodegradowalnych pcb szal banana pcb2;
- elementy materiałów konstrukcyjnych bez szkodliwych klejów, oparte na materiałach biodegradowalnych i możliwych do recyklingu;
- celowa rezygnacja z drukarek termicznych (szkodliwy, drogi papier termiczny);
- bateria fotowoltaiczna – odzyskiwanie energii z oświetlenia – eliminacja odpadów akumulatorów, baterii i innych zewnętrznych źródeł zasilania.

Zaprojektowanie urządzeń fotonicDAT bazujących na światłowodowej technologii fotonicznej dokonano się w oparciu o know-how wskazane w następujących zgłoszeniach patentowych:

- Nr P.424010 „Sposób wykrywania wad układu optycznego”. Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wykrywania wad układu optycznego zawierającego co najmniej jedną soczewkę skupiającą, obejmujący: wygenerowanie wiązki światła o dwóch różnych długościach fali, przy czym różnica długości fali wynosi co najmniej 113 nm, korzystnie co najmniej 145 nm; skierowanie wiązki światła na układ optyczny, zasadniczo równoległe do osi optycznej układu optycznego; obserwację obrazu otrzymanego za układem optycznym.
- Nr. 422369 „Urządzenie do wyznaczania odległości dobrego widzenia”. Przedmiotem zgłoszenia jest urządzenie służące do wyznaczania odległości dobrego widzenia charakteryzujące się tym, że zawiera punktowe źródło światła (201) o średnicy mniejszej od 1 mm,

przy czym długości fali światła emitowanego przez punktowe źródło światła zawierają się w przedziale od 436 nm do 495 nm dla światła niebieskiego i od 627 nm do 780 nm dla światła czerwonego.

- Nr Wp.28787 „Schemat urządzenia do zdalnej kalibracji urządzeń DAT z torem audio”. Przedmiotem zgłoszenia jest urządzenia do zdalnej kalibracji urządzeń DAT z torem audio wykorzystującego technologię DAT oraz mikroDAT w celu obiektywnego badania astygmatyzmu oraz wybranych schorzeń cywilizacyjnych z jednoczesną możliwością nagrywania wywiadów dzięki zastosowaniu toru audio oraz mechanizmowi zdalnej kalibracji tegoż urządzenia diagnostycznego.

W wyniku przeprowadzonych prac rozwojowych oraz testów z uczestnictwem firm branżowych potwierdzono gotowość do komercjalizacji urządzenia fotonicDAT wyposażonego w dedykowane oprogramowanie kalibrujące. Funkcjonalność oprogramowania umożliwia nie tylko zdalną kalibrację urządzenia, ale pozwala także sprawdzać jego przydatność technologiczną, zbierać dodatkowe informacje w sposób zdalny. Klient z dowolnego miejsca na świecie, posiadając dostęp do internetu oraz komputera jest w stanie dokonać kalibracji urządzenia oraz ustawienia optymalnych parametrów technicznych urządzenia. Tym samym należy uznać, że został osiągnięty kamień milowy polegający na wprowadzeniu nowej funkcjonalności do urządzeń diagnostycznych umożliwiających zdalną ich kalibrację.

Projekt „Przeprowadzenie eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia prototypu urządzenia typu DAT i μ DAT sterowanego przy wykorzystaniu technologii światłowodowej i wdrożenie ich wyników w bieżącej działalności” współfinansowany był ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach REGIONALNEGO PROGRAMU OPERACYJNEGO WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO NA LATA 2014-2020 przez Lubelską Agencję Wspierania Przedsiębiorczości w Lublinie.



MONITOR PARAMETRÓW ŻYCIOWYCH

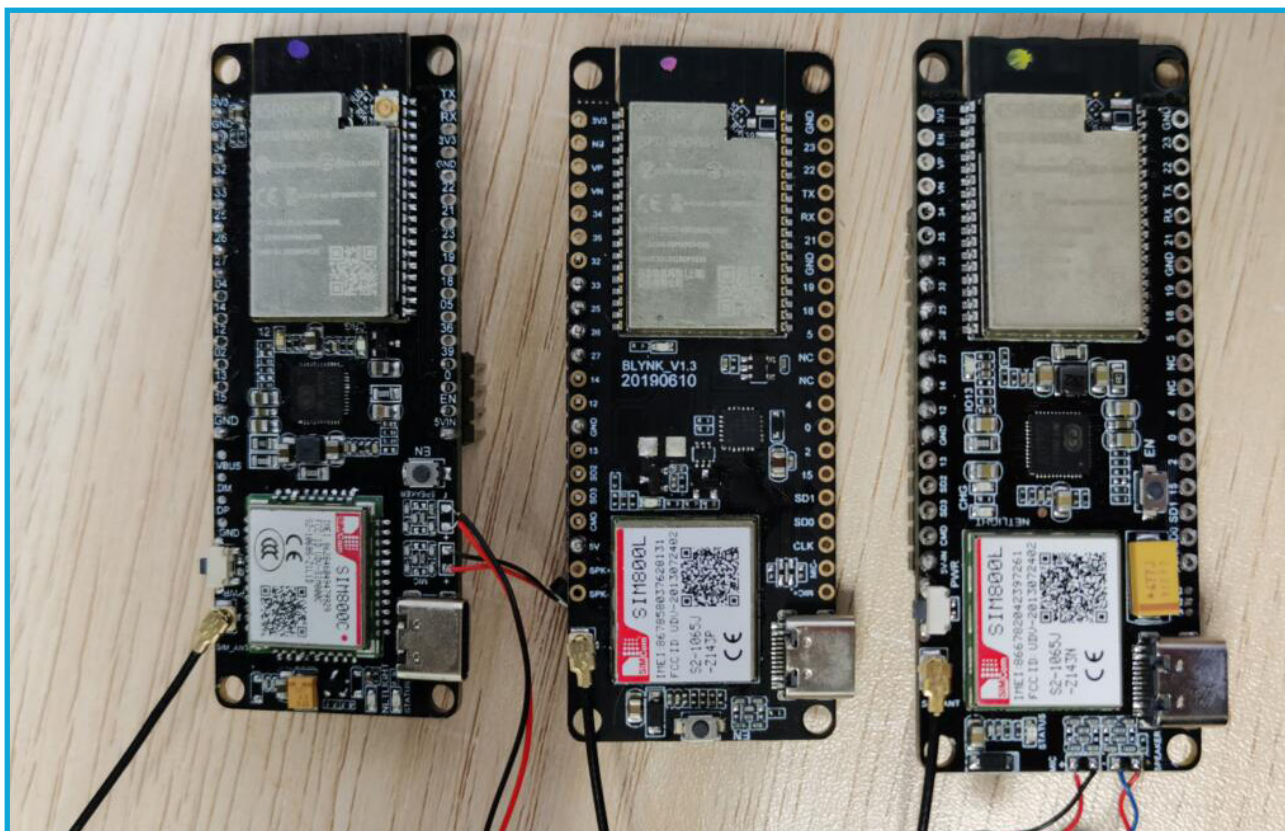
dla potrzeb diagnozy zdalnej i telemedycy

Przedmiotem projektu realizowanego przez zespół pracowników naukowych Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy było stworzenie zintegrowanego systemu zdalnej diagnostyki i prewencji w oparciu o sieć GSM. System miał być rozwiązaniem dedykowanym dla seniorów, mieszkańców Dziennych Domów Pomocy Społecznej. Urządzenie w zamyśle twórców miało umożliwiać zdalny pomiar funkcji życiowych (np. saturacja (SpO2 / PR), puls (EKG), nieinwazyjny pomiar ciśnienia krwi (BPM)) oraz zdalną analizę wydolności organizmu (fitness) oraz rozkładu tkanki tłuszczowej, masy mięśniowej i wody (funkcje podręcznego analizatora składu ciała). Na tej podstawie miały być formułowane bieżące zalecenia medyczne (np. dotyczące terapii i interakcji leków, intensywności rehabilitacji, zaleceń dietetycznych). Prostota rozwiązania zakładała, że pacjent powinien podłączać się do zintegrowanego urządzenia, które przekazuje wyniki do odpowiednich specjalistów: lekarzy, dietetyków, rehabilitantów niedostępnych na miejscu.

Monitor parametrów życiowych dla diagnozy zdalnej i telemedycyny wymagał starannego doboru komponentów. Platforma sprzętowa została wybrana pod kątem energooszczędności, niskiego kosztu i łatwości integracji, jak mikrokontrolery ARM Cortex-M lub ESP32 z wbudowanymi modułami komunikacyjnymi. Wyświetlacz, najlepiej LCD lub OLED, zaprojektowano jako czytelny, szczególnie dla osób starszych, z dużą czcionką i wysokim kontrastem. Komunikacja lokalna odbywała się przez Bluetooth Low Energy (BLE), a zdalna przez GSM. Urządzenie zostało wyposażone w różne czujniki do pomiaru parametrów życiowych, takie jak fotopletyzmograf do pomiaru saturacji i pulsu, elektrody do EKG, mankiet do ciśnienia krwi i elektrody bioimpedancji do analizy składu ciała. Zintegrowane układy scalone, jak ADC, służyły do przetwarzania sygnałów z czujników na postać cyfrową. LilyGo T-Call SIM800 z mikrokontrolerem ESP32 okazał się dobrym wyborem na stację bazową dzięki zintegrowanemu modułowi GSM, energooszczędności, łatwości programowania, niskiemu kosztowi i łatwej integracji z czujnikami. Układ zasilania został zaprojektowany jako stabilny i bezpieczny, korzystający z różnych źródeł

energii, jak zasilanie sieciowe, baterie oraz regulator napięcia i ochronę przed przepięciami. Wybrano ciśnieniomierz Armfit Plus z EKG, wagę Xiaomi Mi Body Composition Scale 2 oraz pulsoksymetr Pulox PO-200 ze względu na ich wszechstronność, precyzję, łatwość obsługi i kompatybilność z systemem. Projekt zakładał przygotowanie oprogramowania na bazie frameworka Laravel oraz testowanie rozwiązania w warunkach rzeczywistych z użytkownikami w Dziennych Domach Pomocy Społecznej, uwzględniając ich potrzeby i uwagi.

- **Mikrokontroler ESP32:** Platforma ta jest oparta na mikrokontrolerze ESP32, który oferuje odpowiednią wydajność przy niskim poborze energii. ESP32 zawiera także zintegrowane moduły Bluetooth Low Energy (BLE) i Wi-Fi, które mogą być wykorzystane do komunikacji lokalnej z innymi urządzeniami.
- **Łatwość programowania:** LilyGo T-Call SIM800 obsługuje różne środowiska programistyczne, takie jak Arduino IDE, co ułatwia rozwój oprogramowania i integrację z innymi komponentami systemu.
- **Energooszczędność:** Moduł SIM800 oraz mikrokontroler ESP32 są energooszczędne, co pozwala na dłuższe działanie urządzenia na baterii, co jest istotne dla przenośnych systemów monitorowania zdrowia.
- **Niski koszt:** LilyGo T-Call SIM800 jest tańszy niż wiele innych rozwiązań o zbliżonej funkcjonalności, co pozwala na obniżenie kosztów całego systemu zdalnego monitorowania parametrów życiowych.
- **Łatwość integracji z czujnikami:** LilyGo T-Call SIM800 oferuje wiele interfejsów, takich jak GPIO, I2C, SPI i UART, które umożliwiają łatwą integrację z różnymi czujnikami i modułami niezbędnymi do monitorowania parametrów życiowych.



FAZA 1:

- *Opracowanie założeń projektowych: Na początku projektu, zdefiniowano cele, wymagania i oczekiwania dotyczące systemu telemedycznego. Uwzględniono potrzeby seniorów, mieszkańców Dziennych Domów Pomocy Społecznej, jak również specjalistów medycznych, takich jak lekarze, dietetycy i rehabilitanci. Określono, jakie parametry życiowe miały być mierzone, jakie funkcje miały być dostępne dla użytkowników oraz jakie były oczekiwania dotyczące łatwości obsługi, niezawodności i kosztów systemu.*
- *Przygotowanie szkiców technicznych systemu: Po zdefiniowaniu założeń projektowych, stworzono szkice techniczne przedstawiające architekturę systemu oraz sposób, w jaki miał on działać. Szkice te uwzględniały integrator sygnałów, czujniki, moduły komunikacji oraz inne elementy systemu. Szkice również uwzględniały sposób, w jaki dane miały być przesyłane, przetwarzane i analizowane, a także sposób, w jaki miały być prezentowane wyniki badania.*
- *Analiza dostępnych rozwiązań programistycznych w systemach telemedycznych: Przeprowadzono analizę dostępnych rozwiązań pro-*

gramistycznych, które mogły być zastosowane w opracowywanym systemie telemedycznym. Rozważano różne platformy i narzędzia, uwzględniając ich zalety, wady, koszty oraz dostępność wsparcia technicznego.

- *Ocena i wybór rozwiązania: Po analizie dostępnych rozwiązań, dokonano wyboru optymalnego rozwiązania, które najlepiej spełniało wymagania projektu oraz dostarczało niezbędnych funkcji. Wybrano platformę bazującą na LilyGo T-Call SIM800 jako integratora sygnałów oraz zestaw czujników zdolnych do pomiaru wymaganych parametrów życiowych.*
- *Projektowanie wstępne systemu i stworzenie założeń dla stanowiska próbkowania i protokołów komunikacji: Na podstawie wcześniejszych etapów, rozpoczęto projektowanie wstępne systemu, uwzględniając integrację wszystkich komponentów oraz sposób, w jaki miały współpracować. Opracowano założenia dla stanowiska próbkowania, które miało pozwalać na wygodne i precyzyjne pobieranie danych przez użytkowników. Zdefiniowano również protokoły komunikacji, które miały być stosowane między urządzeniami oraz między urządzeniem a platformą zdalną analizy danych.*

Xiaomi 21907 Mi Body Composition Scale 2

Wybór Xiaomi 21907 Mi Body Composition Scale 2 do systemu telemedycznego dla seniorów, mieszkańców Dziennych Domów Pomocy Społecznej, można uzasadnić na podstawie kilku kluczowych czynników:

- **Wszechstronność:** Xiaomi Mi Body Composition Scale 2 to zaawansowana waga łazienkowa, która poza pomiarem masy ciała, oferuje analizę składu ciała, takich parametrów jak zawartość tkanki tłuszczowej, masy mięśniowej, masy kostnej czy poziomu wody w organizmie. Dostarcza kompleksowych informacji na temat stanu zdrowia użytkownika.
- **Precyzja pomiarów:** Waga wykorzystuje technologię impedancji bioelektrycznej (BIA) do analizy składu ciała, co pozwala na dokładne pomiary. Precyzyjność pomiarów jest istotna dla monitorowania stanu zdrowia oraz oceny efektów terapii i diety.
- **Łatwość obsługi:** Xiaomi Mi Body Composition Scale 2 ma minimalistyczny design, jest łatwa w obsłudze i pozwala na szybkie uzyskanie wyników. Jest to istotne dla seniorów, którzy mogą mieć trudności z obsługą skomplikowanych urządzeń.
- **Kompatybilność:** Xiaomi Mi Body Composition Scale 2 korzysta z technologii Bluetooth, co umożliwia łatwą integrację z systemem telemedycznym oraz z integratorem sygnałów LilyGo T-Call SIM800.
- **Aplikacja towarzysząca:** Xiaomi Mi Body Composition Scale 2 współpracuje z aplikacją Mi Fit, która pozwala na zbieranie,



analizę oraz udostępnianie danych zdrowotnych. Aplikacja może być zintegrowana z systemem telemedycznym, co ułatwia dostęp do danych oraz komunikację z lekarzami, dietetykami i rehabilitantami.

- **Stosunek jakości do ceny:** Xiaomi Mi Body Composition Scale 2 oferuje szeroki zakres funkcji i dokładność pomiarów za stosunkowo niską cenę. Jest to ważne dla realizacji projektu, który powinien być ekonomicznie atrakcyjny dla Dziennych Domów Pomocy Społecznej.

Podsumowując, Xiaomi 21907 Mi Body Composition Scale 2 został wybrany do tego systemu telemedycznego ze względu na swoją wszechstronność, precyzję pomiarów, łatwość obsługi, kompatybilność z integratorem sygnałów, wsparcie aplikacji oraz korzystny stosunek jakości do ceny. Urządzenie to stanowi odpowiednie rozwiązanie dla seniorów oraz personelu medycznego w kontekście zdalnego monitorowania składu ciała oraz parametrów życiowych.

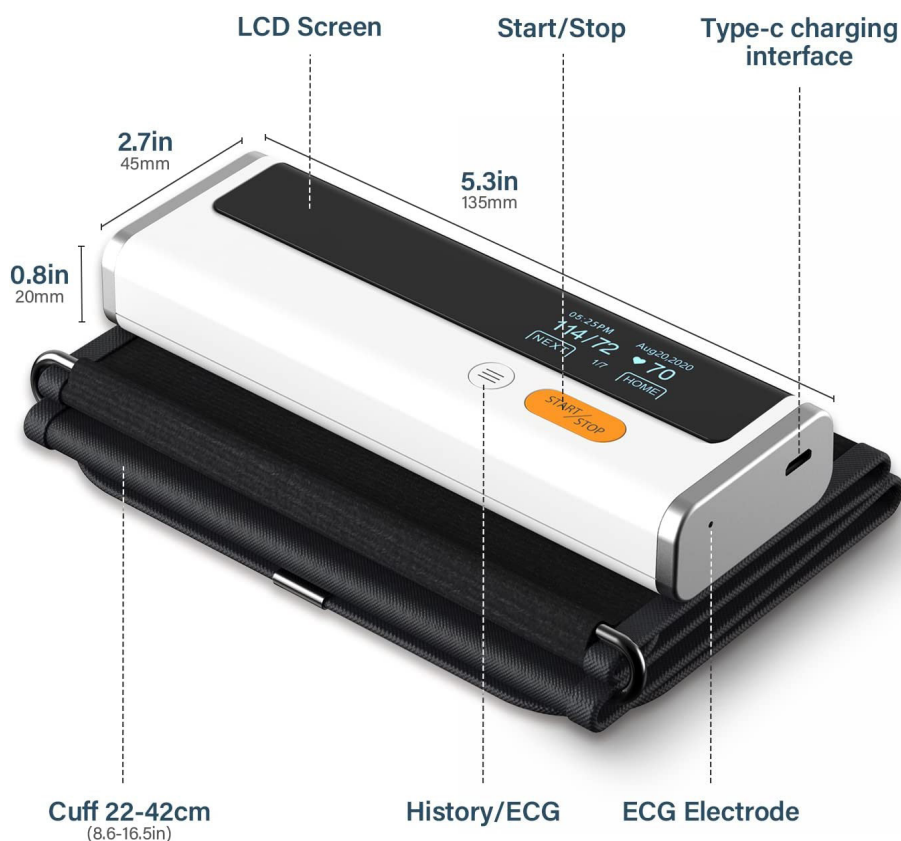


Armfit Plus Ciśnieniomierz Bluetooth z EKG

Wybór Armfit Plus C do systemu telemedycznego dla seniorów, mieszkańców Dziennych Domów Pomocy Społecznej, można uzasadnić na podstawie kilku kluczowych czynników:

- **Wszechstronność:** Armfit Plus jest nie tylko ciśnieniomierzem, ale również zawiera wbudowany elektrokardiograf (EKG). Dzięki temu, umożliwia jednocześnie monitorowanie ciśnienia krwi i rytmu serca, co pozwala na kompleksowe podejście do zdrowia sercowo-naczyniowego.
- **Łatwość obsługi:** Urządzenie ma intuicyjny interfejs i wygodne mankiety, który można łatwo założyć na ramieniu. Seniorzy często mają trudności z obsługą skomplikowanych urządzeń, dlatego prostota użytkowania Armfit Plus stanowi zaletę dla tej grupy docelowej.
- **Technologia Bluetooth:** Armfit Plus wykorzystuje technologię Bluetooth do przesyłania danych do integratora sygnałów. Bluetooth to powszechny i sprawdzony standard komunikacji, który umożliwia szybkie i niezawodne przesyłanie danych między urządzeniami.
- **Kompatybilność:** Urządzenie jest kompatybilne z integratorem sygnałów LilyGo T-Call SIM800, co umożliwia łatwą integrację z systemem telemedycznym.
- **Dokładność pomiarów:** Armfit Plus jest wyposażony w wysokiej jakości czujniki, które gwarantują precyzyjne i niezawodne pomiary, co jest niezbędne dla prawidłowego monitorowania stanu zdrowia.
- **Certyfikacja medyczna:** Urządzenie posiada certyfikacje medyczne, które potwierdzają jego bezpieczeństwo i skuteczność. Dzięki temu, specjaliści medyczni mogą zaufać wynikom pomiarów i stosować je do dalszej diagnostyki, terapii czy rekomendacji.

Podsumowując, Armfit Plus Ciśnieniomierz Bluetooth z EKG został wybrany do tego systemu telemedycznego ze względu na swoją wszechstronność, łatwość obsługi, kompatybilność z integratorem sygnałów, dokładność pomiarów oraz certyfikacje medyczne. Urządzenie to stanowi odpowiednie rozwiązanie dla seniorów oraz personelu medycznego w kontekście zdalnego monitorowania parametrów życiowych.



Pulsoksymetr Pulox PO-200

Wybór Pulsoksymetru Pulox PO-200 do systemu telemedycznego dla seniorów, mieszkańców Dziennych Domów Pomocy Społecznej, można uzasadnić na podstawie kilku kluczowych czynników:

- **Nieinwazyjność:** Pulsoksymetr Pulox PO-200 jest nieinwazyjnym urządzeniem, które mierzy saturację tlenu (SpO₂) i tętno (PR) za pomocą klipsa na palcu, co jest wygodne i nie powoduje dyskomfortu dla użytkownika. To istotne dla seniorów, którzy mogą być wrażliwi na inwazyjne metody pomiaru.
- **Precyzja i niezawodność:** Pulox PO-200 oferuje dokładne i niezawodne pomiary, co jest niezbędne dla monitorowania stanu zdrowia seniorów oraz dostarczenia właściwych danych medycznych dla lekarzy.
- **Łatwość obsługi:** Pulsoksymetr Pulox PO-200 ma prosty i intuicyjny interfejs oraz wyraźny wyświetlacz OLED, co ułatwia odczytanie wyników pomiarów przez seniorów. Ponadto, urządzenie jest łatwe w użyciu, co jest ważne dla osób starszych, które mogą mieć trudności z obsługą bardziej skomplikowanych urządzeń.

- **Przenośność:** Pulsoksymetr Pulox PO-200 jest niewielki, lekki i przenośny, co pozwala na łatwe przeprowadzenie pomiarów w różnych miejscach oraz umożliwia użytkownikom wygodne korzystanie z urządzenia.
- **Kompatybilność:** Pulox PO-200 korzysta z technologii Bluetooth, która umożliwia łatwą integrację z systemem telemedycznym oraz z integratorem sygnałów LilyGo T-Call SIM800.
- **Stosunek jakości do ceny:** Pulsoksymetr Pulox PO-200 oferuje wysoką jakość pomiarów i niezawodność w przystępnej cenie, co jest ważne dla realizacji projektu, który powinien być ekonomicznie atrakcyjny dla DDP/DPS

Podsumowując, Pulsoksymetr Pulox PO-200 został wybrany do tego systemu telemedycznego ze względu na swoją nieinwazyjność, precyzję pomiarów, łatwość obsługi, przenośność, kompatybilność z integratorem sygnałów oraz korzystny stosunek jakości do ceny. Urządzenie to stanowi odpowiednie rozwiązanie dla seniorów oraz personelu medycznego w kontekście zdalnego monitorowania parametrów życiowych.



FAZA 2:

Przygotowanie oprogramowania oraz fizycznego rozwiązania, uruchomienie i pomiary poprawności działania systemu, wykonanie dokumentacji wersji finalnej, opracowanie dokumentacji systemu, testowanie rozwiązania z użytkownikami w warunkach rzeczywistych.

Przygotowanie oprogramowania rozpoczęło się od wyboru Laravel - frameworka do aplikacji internetowych napisanego w języku PHP, bazującego na wzorcu architektonicznym Model-View-Controller. Wybrano go ze względu na jego elastyczność, skalowalność oraz wspieranie dobrych praktyk programistycznych. Laravel pozwolił na szybkie i wydajne tworzenie aplikacji oraz ułatwił integrację z innymi komponentami systemu.

Następnie zespół projektowy opracował fizyczne rozwiązanie, które uwzględniało wszystkie wybrane komponenty, takie jak Pulsoksymetr Pulox PO-200, Xiaomi 21907 Mi Body Composition Scale 2, Armfit Plus Ciśnieniomierz Bluetooth z EKG oraz LilyGo T-Call SIM800 jako integrator sygnałów. Po zbudowaniu prototypu, przystąpiono do uruchomienia systemu i przeprowadzenia serii pomiarów, aby sprawdzić poprawność działania oraz dokładność pomiarów.

W międzyczasie zespół opracował dokumentację wersji finalnej, która zawierała szczegółowy opis systemu, wykorzystane technologie, architekturę oprogramowania oraz wytyczne dotyczące obsługi i konserwacji urządzeń. Dokumentacja została następnie przekazana do zespołu odpowiedzialnego za implementację systemu w Dziennych Domach Pomocy Społecznej.

Po zakończeniu etapu przygotowania oprogramowania i fizycznego rozwiązania, przystąpiono do testowania systemu z użytkownikami w warunkach rzeczywistych. W ramach testów, pensjonariusze Dziennych Domów Pomocy Społecznej mieli okazję korzystać z urządzeń oraz z aplikacji internetowej, aby ocenić ich wygodę, łatwość obsługi oraz ogólną funkcjonalność. Uwagi użytkowników były gromadzone i analizowane przez zespół projektowy, co pozwoliło na wprowadzenie ewentualnych poprawek i ulepszeń przed pełną implementacją systemu.

W wyniku tych etapów, zespół projektowy stworzył funkcjonalne, przystępne i precyzyjne rozwiązanie telemedyczne dla seniorów, mieszkańców Dziennych Domów Pomocy Społecznej, które umożliwiło zdalne monitorowanie parametrów życiowych oraz dostęp do specjalistów i indywidualnych zaleceń zdrowotnych.





ZOSTAŃMY W KONTAKCIE

Kreator Innowacyjności

 (52) 567 07 20

 pi@byd.pl

 www.pi.byd.pl

 ul. Garbary 2, 85-229 Bydgoszcz
Budynek C/pokój C003