REDAKCJA | Marek Żak
Renata Miszczuk
Tomasz Sikorski



Poradnik

Procedura stosowania innowacyjnych metod z wykorzystaniem technologii wirtualnej rzeczywistości, ich wpływ na sprawność funkcjonalną oraz ogólną jakość życia osób w starszym wieku

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

NAUKA DLA SPOŁECZEŃSTWA

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach Programu „Nauka dla Społeczeństwa II”

Poradnik

Procedura stosowania innowacyjnych metod z wykorzystaniem technologii wirtualnej rzeczywistości, ich wpływ na sprawność funkcjonalną oraz ogólną jakość życia osób w starszym wieku

REDAKCJA | Marek Żak
Renata Miszczuk
Tomasz Sikorski

Poradnik

Procedura stosowania innowacyjnych metod z wykorzystaniem technologii wirtualnej rzeczywistości, ich wpływ na sprawność funkcjonalną oraz ogólną jakość życia osób w starszym wieku

AUTORZY | Małgorzata Biskup
Agata Michalska
Renata Miszczuk
Piotr Paluch
Tomasz Sikorski
Aleksandra Tomala
Marek Żak

Wydawnictwo
Uniwersytetu Jana Kochanowskiego
Kielce 2026

Tytuł
Poradnik. Procedura stosowania innowacyjnych metod z wykorzystaniem technologii wirtualnej rzeczywistości, ich wpływ na sprawność funkcjonalną oraz ogólną jakość życia osób w starszym wieku

Redakcja naukowa
Marek Żak, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Renata Miszczuk, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Tomasz Sikorski, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Recenzent
Joanna Kostka, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Opracowanie redakcyjne
Paulina Warzycha

W publikacji wykorzystano ilustracje z Adobe Stock i Freepik

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach
Kielce 2026

ISBN 978-83-8377-077-2
e-ISBN 978-83-8377-078-9
doi:10.25951/14484

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa II" nr projektu NdS-II/SP/0045/2024/01 kwota dofinansowania 792 123,20 zł całkowita wartość projektu 792 123,20 zł

Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach
25-369 Kielce, ul. Żeromskiego 5
tel. 41 349 72 65
https://wydawnictwo.ujk.edu.pl
e-mail: wyd@ujk.edu.pl

Spis treści

Wprowadzenie 6

Wykorzystanie nowoczesnych technologii przez osoby starsze 9

Cele Projektu 10

Kryteria zakwalifikowania do Projektu 12

Centra Sprawności Funkcjonalnej 13

Przygotowanie stanowiska do terapii WR 14

Potencjał rozwoju technologii WR 15

Przygotowanie uczestnika 16

Zasady etyczne 18

Realizacja Projektu 18

Ocena sprawności funkcjonalnej 19

Ocena jakości życia 23

Dokumentowanie incydentów i postępów 26

Wskaźniki sukcesu 26

Ewaluacja efektywności metody w skali poszczególnych Centrów 28

Strategie komunikacji i współpracy 29

Dobre praktyki wdrożeniowe 31

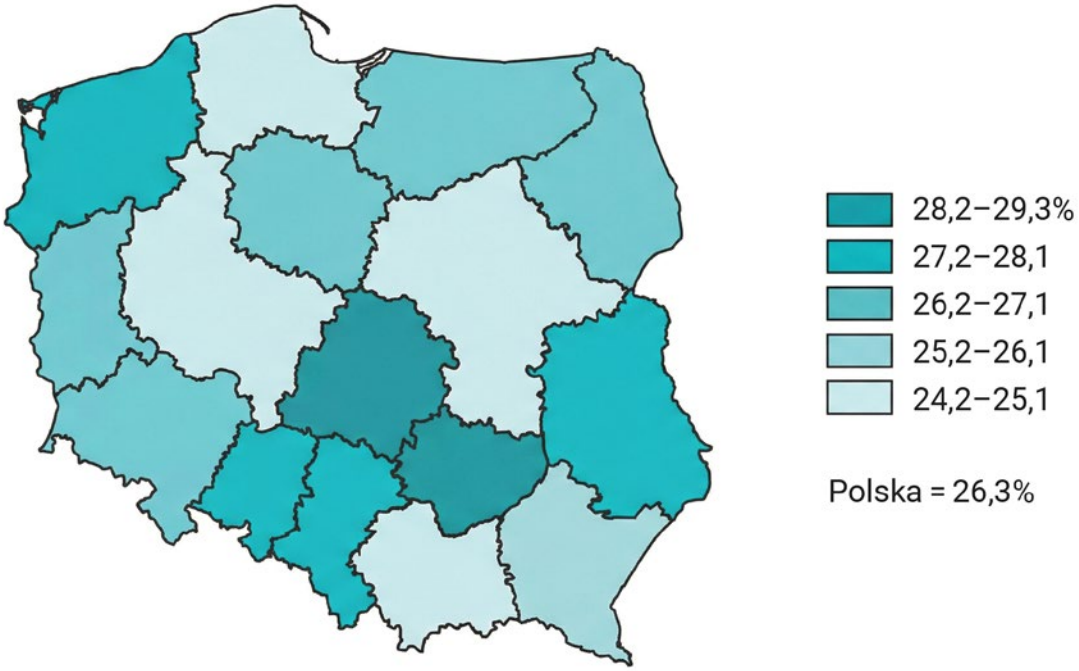
Możliwości rozszerzenia Projektu 31

Piśmiennictwo 32

Wprowadzenie

Starzenie się społeczeństwa stało się obecnie dużym wyzwaniem, zarówno w sensie czysto społecznym, jak i ekonomicznym. Województwo świętokrzyskie to region o najwyższej populacji starszych ludzi. Liczba seniorów jest tu najwyższa w odniesieniu do innych województw w Polsce i wynosi 29,3%, w porównaniu ze średnią krajową tego wskaźnika równą 26,3%.

Udział osób w wieku 60 lat i więcej w ludności ogółem w 2023 r.



W 2023 r. najliczniejszą grupę seniorów stanowiły osoby w wieku 65–69 lat. Ich udział w ogólnej liczbie osób starszych wyniósł 25,5%. Najmniej liczną grupę stanowiły osoby w wieku 80–84 lata, których udział w populacji osób starszych ukształtował się w 2023 r. na poziomie 7,9%.

Wraz z wiekiem naturalnemu pogorszeniu ulega indywidualna sprawność funkcjonalna, co może prowadzić do trudności w wykonywaniu codziennych czynności, takich jak samoobsługa, swobodne poruszanie się czy też przygotowywanie posiłków. Sprawność fizyczna może także być ograniczona w wyniku złożoności problemów wieku podeszłego, tzn. współwystępujących schorzeń, zaburzeń równowagi, podwyższonego ryzyka upadku czy też regularnie stosowanych leków, które obciążają funkcjonowanie wielu układów, w tym układu nerwowego.

Sprawność funkcjonalna to zdolność do samodzielnego i bezpiecznego wykonywania codziennych czynności życiowych, takich jak np. wchodzenie po schodach, schylanie się czy podnoszenie przedmiotów bez nadmiernego wysiłku. Jest to kluczowa umiejętność, zwłaszcza dla osób starszych, pozwalająca na niezależne funkcjonowanie. Sprawność ta jest wypadkową kilku elementów, w tym ogólnej kondycji fizycznej, mobilności, utrzymywania prawidłowej postawy ciała oraz koordynacji ruchowej.

Proces starzenia można spowolnić za pomocą regularnej aktywności fizycznej oraz odpowiednią dietą – wpływamy zarówno na siłę mięśniową, równowagę, ogólną kondycję fizyczną, jak i na dyspozycję psychiczną.

Aby pomóc osobom starszym zachować sprawność na dłużej, stworzono specjalny program wykorzystujący technologię wirtualnej rzeczywistości (WR). Obecnie termin „wirtualna rehabilitacja” odnosi się do innowacyjnej i nieinwazyjnej metody ukierunkowanej na poprawę funkcji motorycznych podczas fizjoterapii u osób z różnymi schorzeniami, przy wykorzystaniu nowoczesnych urządzeń bazujących na technologii WR (okularów i gogli). Dzięki czujnikom w goglach WR, kontrolerach oraz platformach balansujących możliwe jest dokładne śledzenie ruchów, równowagi, czasu reakcji oraz wydolności użytkownika. Ten typ terapii możliwy jest do zastosowania zarówno stacjonarnie, jak i zdalnie (telerehabilitacja).

Wdrażanie do życia codziennego nowoczesnych technologii jako elementu terapeutycznego pozytywnie oddziałuje na funkcjonowanie układu nerwowego, wymuszając tym samym przysposobienie do nowych, symulowanych warunków.

Pacjenci wyrażają pozytywne opinie na temat rehabilitacji z zastosowaniem technologii WR, podkreślają wysoki poziom koncentracji podczas ćwiczeń oraz ich przyjazny, nowatorski charakter, co z kolei wpływa na zwiększenie motywacji do indywidualnej aktywności.

Wirtualna rzeczywistość stanowi obiecujące narzędzie. To interaktywna i skuteczna metoda angażująca pacjentów w terapii łagodnych zaburzeń poznawczych (MCI).

Wykorzystywanie technologii WR uważa się za przydatną metodę w ocenie procesów poznawczych, obejmujących funkcje wykonawcze, analizę wzrokowo-przestrzenną, pamięć oraz codzienne funkcjonowanie.

Dla osób powyżej 60. roku życia z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi efektywną formą terapii jest połączenie treningu medycznego z ćwiczeniami umysłowymi, co nie tylko poprawia funkcje poznawcze, lecz także usprawnia samodzielne wykonywanie codziennych czynności poprzez wzmocnienie wydajności funkcjonalnej.

Grupa osób powyżej 65. roku życia jest bardziej narażona na łagodne zaburzenia poznawcze z powodu czynników ryzyka, takich jak np. choroby neurodegeneracyjne, niewłaściwa dieta, brak aktywności fizycznej oraz choroby przewlekłe.

Technologia WR oferuje atrakcyjną i angażującą formę treningu, co wpływa na zwiększenie motywacji do regularnej, indywidualnej aktywności. Długofalowa praca z wykorzystaniem technologii WR prowadzi do poprawy funkcji poznawczych. Dzięki symulacjom opartym na czynnościach dnia codziennego pacjenci mogą ćwiczyć w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, co przekłada się na wzrost efektywności terapii i większą autonomię w codziennym życiu.

Wykorzystanie nowoczesnych technologii przez osoby starsze

Seniorom częstokroć niezbędne jest poczucie bezpieczeństwa oraz realnego wsparcia, aby skutecznie umożliwić im przełamanie obaw przed wykorzystywaniem nowych urządzeń oraz aplikacji cyfrowych. Aczkolwiek to nowoczesna technologia właśnie daje im szansę na większą niezależność, umożliwia zarządzanie własnymi finansami, bieżące monitorowanie zdrowia, regularny kontakt z rodziną przez Internet czy też rozwijanie osobistych zainteresowań oraz utrzymywanie aktywności społecznej, a tym samym wymiernie poprawia samopoczucie oraz ogólną jakość życia.

Nowoczesne technologie łagodzą uczucie izolacji oraz wspierają integrację społeczną. Dostęp do cyfrowych narzędzi wzmacnia również poczucie kontroli i pewności siebie u osób starszych.

Niemniej jednak, bariery psychologiczne, takie jak lęk przed obsługą komputera, smartfona, brak motywacji czy obawa przed zmianą, nadal stanowią znaczące wyzwania. Podejście edukacyjne oraz stworzenie przyjaznego otoczenia są zatem absolutnie niezbędne, aby seniorzy nie poczuli się cyfrowo wykluczeni, lecz mogli aktywnie korzystać z dobrodziejstw nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

Cele Projektu

- Wprowadzenie innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną oraz jakoś życia osób starszych
- Ocena sprawności funkcjonalnej i jakości życia seniorów z terenu województwa świętokrzyskiego
- Wprowadzenie innowacyjnych metod poprawy sprawności funkcjonalnej z wykorzystaniem technologii WR
- Ocena wpływu przedstawionych innowacyjnych metod na sprawność funkcjonalną i jakość życia seniorów
- Zwiększenie zdolności poznawczych osób powyżej 60. roku życia poprzez ćwiczenia z wykorzystaniem nowoczesnych technologii (WR)
- Zwiększenie zdolności aerobowych osób powyżej 60. roku życia poprzez ćwiczenia z wykorzystaniem nowoczesnych technologii (WR)
- Zwiększenie zdolności zachowania równowagi statycznej i dynamicznej przez osoby powyżej 60. roku życia poprzez ćwiczenia z wykorzystaniem nowoczesnych technologii (WR)
- Zwiększenie zdolności do realizacji aktywności dwuzadaniowych przez osoby powyżej 60. roku życia poprzez ćwiczenia z wykorzystaniem nowoczesnych technologii (WR)



Kryteria zakwalifikowania do Projektu

KRYTERIA WŁĄCZENIA

- Wiek równy 60 lat lub więcej
- Możliwość przeprowadzenia badań sprawności funkcjonalnej z użyciem metod określonych w Projekcie
- Wynik kwestionariusza przesiewowego zawrotów głowy i zaburzeń równowagi od 10 do 12 na 12 możliwych
- Ocena stanu poznawczego: MMSE > 23 pkt
- Brak planowanego podjęcia innego programu usprawniania w trakcie uczestnictwa w Projekcie oraz wzrostu uprawianej aktywności fizycznej w porównaniu do dnia pierwszego badania
- Zgoda na udział w badaniu w formie pisemnej

KRYTERIA WYŁĄCZENIA

- Zawroty głowy pochodzenia neurologicznego
- Wynik kwestionariusza przesiewowego zawrotów głowy i zaburzeń równowagi poniżej 10
- Choroby i dysfunkcje oczu uniemożliwiające udział w badaniu
- Przebyty udar
- Korzystanie ze sprzętu ortopedycznego podczas chodzenia
- Schorzenia uniemożliwiające udział w Projekcie
- Jednoczesny udział w innym programie usprawniania
- Brak pisemnej zgody na udział w Projekcie

Centra Sprawności Funkcjonalnej

Kluczową rolę w realizacji Projektu odgrywają Centra Sprawności Funkcjonalnej. Są to wyspecjalizowane jednostki odpowiedzialne za prowadzenie treningów z wykorzystaniem technologii WR. Ich struktura organizacyjna jest zaprojektowana tak, aby zapewnić efektywną koordynację działań terapeutycznych, monitorowanie postępów uczestników oraz wsparcie w adaptacji nowych technologii.

W skład centrum wchodzą zespoły multidyscyplinarne, które sprawują opiekę nad Projektem, wykonują testy diagnostyczne potwierdzające efekty terapii oraz sporządzają dokumentację dotyczącą samego przebiegu Projektu. Zespół działa według jasno określonych standardów, które pozwalają na indywidualizację programów usprawniania, a także na elastyczne reagowanie na potrzeby pacjentów.

Centra są wyposażone w nowoczesny sprzęt WR, sale treningowe dostosowane do potrzeb seniorów oraz systemy do analizy wyników. Dodatkowo zapewniają wsparcie edukacyjne dla uczestników, aby zwiększyć komfort korzystania z nowej technologii i podnieść motywację do regularnych ćwiczeń.

Centra Sprawności Funkcjonalnej współpracują z instytucjami medycznymi, edukacyjnymi i społecznymi w regionie, co umożliwia integrację działań rehabilitacyjnych z szerszym systemem wsparcia seniorów.

Taka struktura organizacyjna pozwala na skuteczne wdrożenie innowacyjnych metod usprawniania, dostosowanych do indywidualnych potrzeb osób starszych, co korzystnie wpływa na poprawę ich sprawności funkcjonalnej i ogólnej jakości życia.

Przygotowanie stanowiska do terapii WR

Przygotowanie stanowiska do terapii z użyciem technologii WR zaczyna się od wyboru odpowiedniego sprzętu, który zapewnia komfort i bezpieczeństwo użytkownikom, a zwłaszcza seniorom. Podstawowym elementem są gogle do WR, pozwalające na pełne zanurzenie się w wirtualnym środowisku dzięki wysokiej jakości wyświetlaczom i sensorom śledzącym ruchy głowy. Niezbędnym atrybutem do prowadzenia terapii są smartfony z wgraną aplikacją przeznaczoną do tego rodzaju terapii. Całość uzupełnia specjalistyczne oprogramowanie treningowe, które oferuje moduły ćwiczeń dostosowane do indywidualnych potrzeb i możliwości uczestników.

W początkowym okresie terapii niezbędne do adaptacji jest stosowanie krzesła obrotowego, które pozwoli na wykonywanie ruchów w różnych płaszczyznach i pełne wykorzystanie potencjału gogli poprzez ruchy rotacyjne głowy i tułowia. Później możliwe jest wstawanie z krzeseł i przeprowadzanie terapii w pozycji stojącej w przypadku osób, które dobrze tolerują terapie w warunkach WR, natomiast zmiana pozycji nie sprawia im problemów oraz jest dla nich w pełni bezpieczna.

Kluczowe znaczenie mają zasady bezpieczeństwa i ergonomii: stanowisko musi być wolne od przeszkód, miejsce użytkownika stabilne, a wszystkie elementy odpowiednio zamocowane, aby uniknąć upadków czy kontuzji. Kalibracja sprzętu odbywa się przed każdym treningiem i polega na przygotowaniu aplikacji oraz wyborze odpowiedniego pokoju dopasowanego do aktualnego poziomu i rozwiniętych umiejętności w obsłudze platformy tak, aby poziom trudności ćwiczeń korzystnie wpływał na skuteczność zastosowanej terapii. Szczególną uwagę zwraca się na indywidualne dostosowanie parametrów do potrzeb osób starszych, m.in. ze względu na ograniczenia wzrokowe czy stopień sprawności ruchowej. Ważne jest także, aby uczestnicy korzystali ze sportowego obuwia zapewniającego stabilność.

SPRZĘT WYKORZYSTANY PODCZAS TERAPII





Potencjał rozwoju technologii WR

Technologia WR posiada ogromny potencjał rozwojowy w procesie usprawniania i profilaktyce starzenia się. Dzięki ciągłemu postępowi w zakresie jakości obrazu, interakcji i personalizacji programów treningowych technologia WR staje się coraz bardziej efektywna i przyjazna użytkownikom. Integracja z innymi technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja (AI) oraz sensory ruchu, pozwoli na lepsze dostosowanie terapii do indywidualnych potrzeb pacjentów oraz wczesne wykrywanie zaburzeń funkcjonalnych.

Ponadto, technologia WR może odgrywać istotną rolę w profilaktyce, motywując do regularnej, indywidualnej aktywności fizycznej i umysłowej, co jest kluczowe w skutecznym opóźnianiu procesów starzenia się.

Przygotowanie uczestnika

Każdy potencjalny uczestnik Projektu jest poddawany testom funkcjonalnym (w tym ocenie ryzyka upadku i podstawowych parametrów ruchowych dostosowanych do wieku grupy badanej). To czas na ocenę ogólnej sprawności funkcjonalnej seniora, natomiast w przypadku występowania przeciwwskazań wykluczenie z rozpoczęcia terapii. Następnie wykonane zostają również testy psychologiczne.

Przed rozpoczęciem treningów każdy zakwalifikowany uczestnik zostaje zapoznany z technologią WR oraz zasadami bezpieczeństwa użytkowania. Ważne jest także oswojenie się z nowym środowiskiem, aby zmniejszyć stres i lęk związany z obsługą urządzeń.

MODUŁY ĆWICZEŃ
Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII WR



Zadania poprawiające koordynację ruchową



Ćwiczenia funkcji poznawczych
(pamięć, uwaga, orientacja przestrzenna)



Symulacje codziennych czynności

Moduły są dostosowane do indywidualnych ograniczeń fizycznych i poznawczych seniorów.



Zasady etyczne

Każdy badany zostaje zapoznany z zasadami realizacji Projektu oraz poinformowany, do czego będzie zobligowany po dołączeniu do grupy badanej. Pacjentowi zostają przedstawione dokumenty świadomej zgody udziału w Projekcie dotyczące ochrony danych osobowych oraz zasady bezpieczeństwa uczestników, których należy przestrzegać podczas korzystania z technologii WR podczas każdej sesji terapeutycznej.

Podczas pierwszego spotkania każdego pacjenta zapoznaje się z harmonogramem Projektu, przebiegiem cyklu terapeutycznego i szkoli się z obsługi sprzętu wykorzystującego technologię WR.

Realizacja Projektu

Jest to jedyny projekt realizowany jednocześnie w gminach miejskich, miejsko-wiejskich i wiejskich. Włączono do niego **384 seniorów z województwa świętokrzyskiego**. Program terapeutyczny obejmował **12 tygodni**, z sesjami odbywającymi się **2 razy w tygodniu**, każda trwająca **45 minut**. Istotna była obecność opiekuna podczas każdej sesji terapeutycznej, który po przeszkoleniu wspierał seniorów i dbał o bezpieczne warunki niezbędne do odbycia terapii. Stała obserwacja pozwalała na szybkie reagowanie na ewentualne problemy zdrowotne lub trudności podczas ćwiczeń. Po zakończeniu interwencji zespół badawczy wykonał pomiary kontrolne w celu weryfikacji postępów uzyskanych podczas cyklu treningowego.

Ocena sprawności funkcjonalnej

Zrealizowanie tego Projektu przyczynia się nie tylko do poprawy sprawności funkcjonalnej i jakości życia osób starszych objętych programem, lecz także dostarczy wyników badań i informacji dla innych naukowców na temat sposobów poprawy za pomocą ćwiczeń w wirtualnej rzeczywistości, m.in. równowagi, chodu, zmniejszenia ryzyka upadków czy poprawy funkcji poznawczych.

Obecny stan wiedzy wskazuje na potencjał immersyjnej WR w procesie usprawniania osób starszych, a badania pokazują, że osoby z tej grupy wiekowej są zainteresowane tego typu formą aktywności fizycznej. Jest ona atrakcyjna ze względu na indywidualizację programów ćwiczeń i możliwość ich samodzielnej realizacji zarówno w warunkach domowych, jak i klubowych. Pozwala to na poprawę i/lub utrzymanie sprawności funkcjonalnej i jakości życia oraz większą samodzielność i niezależność w życiu codziennym przez osoby 60+, a tym samym zmniejsza skalę wyzwań medycznych, społecznych i ekonomicznych stojących przed całym społeczeństwem.

WYNIKI TESTÓW OCENY SPRAWNOŚCI FUNKCJONALNEJ

ZMIENNE	1 etap		2 etap		P
	X ± SD	ME ; IQR	X ± SD	ME ; IQR	
MMSE	26,98 ± 1,78	27,00 ; 2,00	–	–	–
BBS	35,29 ± 3,88	35,00 ; 7,00	–	–	–
FES-I	23,84 ± 7,87	22,00 ; 14,00	20,78 ± 5,76	18,29 ; 9,00	< 0,001
GDS-15	4,78 ± 1,26	5,00 ; 1,00	4,35 ± 1,14	4,00 ; 1,35	< 0,001
TUG (s)	12,75 ± 2,17	12,64 ; 2,25	11,39 ± 2,04	11,00 ; 11,00	< 0,001
TUG cog	17,57 ± 3,94	17,81 ; 3,49	14,74 ± 2,73	14,70 ; 3,90	< 0,001
TUG man	13,63 ± 2,76	13,65 ; 2,41	12,40 ± 2,50	12,00 ; 2,02	< 0,001
SLS OP	8,09 ± 7,34	7,00 ; 3,98	9,45 ± 8,66	8,25 ; 5,07	< 0,001
SLS CS	2,65 ± 1,96	2,56 ; 1,43	3,02 ± 2,14	2,87 ; 1,61	< 0,001
TMT-A	57,58 ± 13,17	56,20 ; 13,26	47,19 ± 10,83	47,56 ; 12,96	< 0,001
TMT-B	111,56 ± 30,92	104,44 ; 30,69	87,56 ± 19,44	88,00 ; 19,13	< 0,001
2MST	70,81 ± 6,34	71,10 ; 10,00	77,15 ± 7,58	77,31 ; 11,39	< 0,001

MMSE, BBS, FES-I, GDS-15 – (pkt) TUG cog, TUG man, SLS OP, SLS CS, TMT-A i TMT-B (sek.) oraz 2MST (liczba powtórzeń)

MMSE – Mini-Mental State Examination (Krótka Skala Oceny Stanu Umysłowego), to test przesiewowy oceniający funkcje poznawcze, takie jak orientacja, pamięć i język, stosowany głównie w diagnostyce demencji.

BBS – Berg Balance Scale (Skala Równowagi Berg) mierzy zdolność utrzymania równowagi statycznej i dynamicznej poprzez 14 zadań funkcjonalnych u osób starszych lub po udarach.

FES-I – Falls Efficacy Scale-International (Międzynarodowa Skala Skuteczności w Obawie przed Upadkiem) ocenia poziom lęku przed upadkiem i jego wpływ na codzienne aktywności.

GDS-15 – Geriatric Depression Scale-15 (Skala Depresji Geriatrycznej w wersji 15-punktowej) to krótki kwestionariusz służący do wykrywania objawów depresji u osób w starszym wieku.

TUG (s) – Timed Up and Go Test (Test Wstań i Idź) mierzy czas potrzebny na wstawanie, chodzenie po dystansie 3 metrów, zawracanie i siadanie, ocenia mobilność i ryzyko upadków.

TUG cog – TUG Cognitive (Kognitywna wersja Timed Up and Go) łączy test mobilności z zadaniami poznawczymi, jak liczenie wstecz, do oceny funkcji wykonawczych podczas ruchu.

TUG man – TUG Manual (Manualna wersja Timed Up and Go) dodaje zadanie manualne, np. przenoszenie przedmiotów, do standardowego TUG w celu oceny koordynacji ruchowo-ręcznej.

SLS OP – Single Leg Stance Open Eyes (Stanie na Jednej Nodze z Otwartymi Oczami) ocenia zdolność utrzymania równowagi posturalnej podczas stania na jednej nodze z otwartymi oczami.

SLS CL – Single Leg Stance Closed Eyes (Stanie na Jednej Nodze z Zamkniętymi Oczami) mierzy stabilność posturalną na jednej nodze z zamkniętymi oczami, co zwiększa trudność poprzez eliminację bodźców wzrokowych.

TMT-A – Trail Making Test Part A (wersja A) ocenia funkcje wzrokowo-przestrzenne i podstawową uwagę poprzez łączenie numerów w odpowiedniej kolejności.

TMT-B – Trail Making Test Part B (wersja B) ocenia funkcje wykonawcze, elastyczność poznawczą i pamięć roboczą poprzez naprzemienne łączenie liter i cyfr.

2MST – Two-Minute Step Test (Dwuminutowy Test Kroku) mierzy wytrzymałość aerobową i sprawność kończyn dolnych poprzez liczbę kroków wykonanych w 2 minuty.

WYNIKI TESTÓW OCENY SPRAWNOŚCI FUNKCJONALNEJ Z PODZIAŁEM NA PŁEĆ – 1 ETAP

ZMIENNE	KOBIETY		MĘŻCZYŹNI		P
	X ± SD	ME ; IQR	X ± SD	ME ; IQR	
MMSE	27,00 ± 1,74	27,0 ; 2,0	26,83 ± 2,0	27,0 ; 4,0	0,535
BBS	35,54 ± 3,95	35,0 ; 7,0	35,02 ± 3,42	35,0 ; 5,0	0,550
FES-I	23,82 ± 7,79	22,0 ; 13,0	23,96 ± 8,47	21,0 ; 14,5	0,847
GDS-15	4,80 ± 1,28	5,0 ; 1,0	4,63 ± 1,05	5,0 ; 1,0	0,597
TUG (s)	12,76 ± 2,18	12,63 ; 2,25	12,67 ± 2,09	12,67 ; 2,04	0,826
TUG cog	17,57 ± 3,96	17,80 ; 3,49	17,5 ± 3,81	17,86 ; 3,40	0,992
TUG man	13,64 ± 2,78	13,63 ; 2,38	13,57 ± 2,68	13,76 ; 2,59	0,862
SLS OP	7,94 ± 7,45	6,93 ; 4,12	9,07 ± 6,54	7,43 ; 3,25	0,089
SLS CS	2,53 ± 1,93	2,50 ; 1,48	3,38 ± 1,98	2,94 ; 1,46	< 0,001
TMT-A	57,75 ± 13,10	56,46 ; 13,66	56,49 ± 13,66	55,69 ; 7,35	0,181
TMT-B	111,64 ± 31,18	104,77 ; 31,47	111,05 ± 29,54	104,13 ; 26,36	0,956
2MST	70,88 ± 5,97	71,0 ; 10,0	70,39 ± 8,37	70,33 ; 10,50	0,636

MMSE, BBS, FES-I, GDS-15 – (pkt) TUG cog, TUG man, SLS OP, SLS CS, TMT-A i TMT-B (sek.) oraz 2MST (liczba powtórzeń)

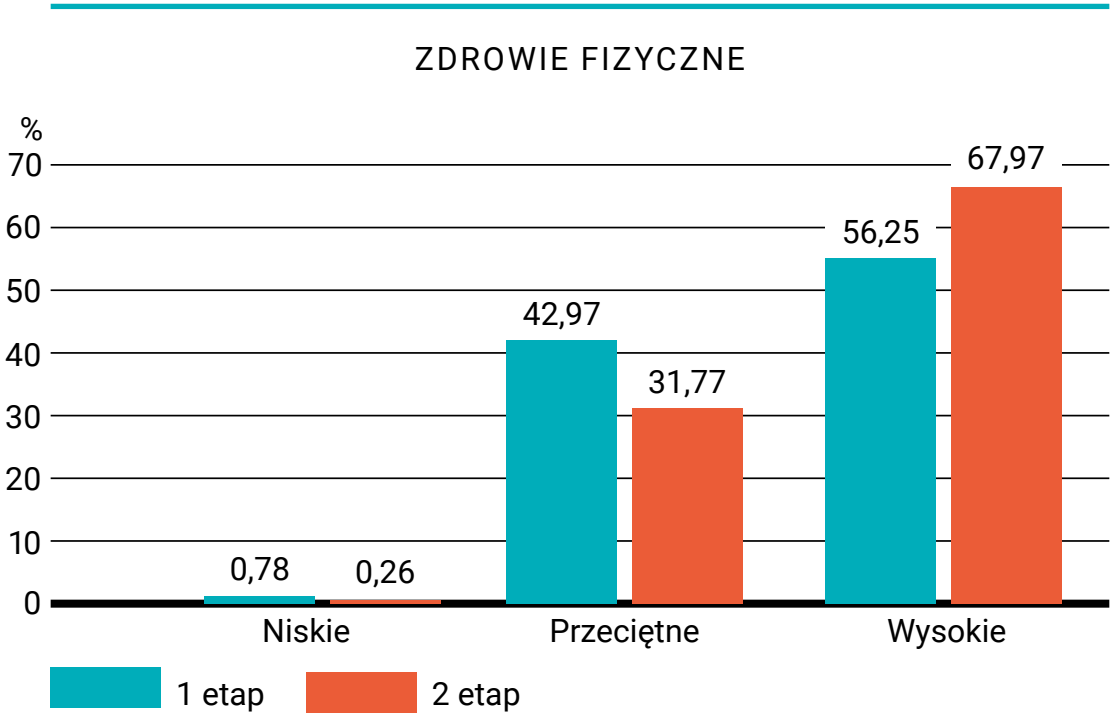
Ocena jakości życia

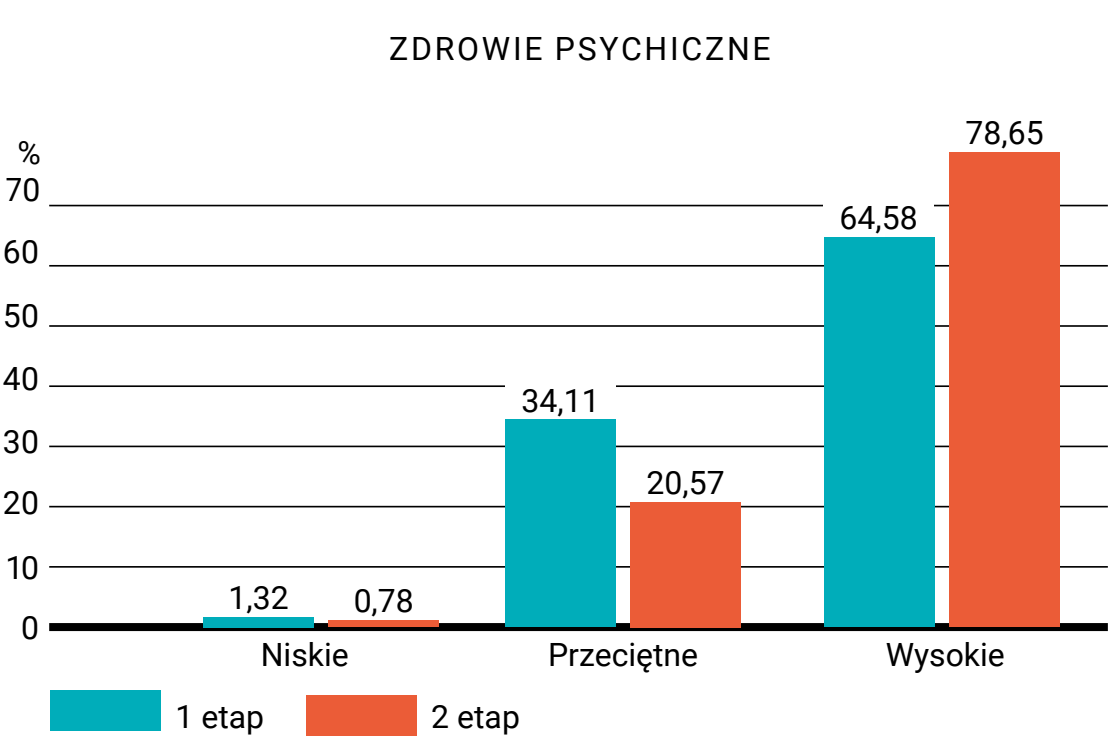
Jakość życia oceniana jest w zakresie czterech dziedzin funkcjonowania:

- fizycznej
- psychicznej
- społecznej
- funkcjonowania w środowisku.

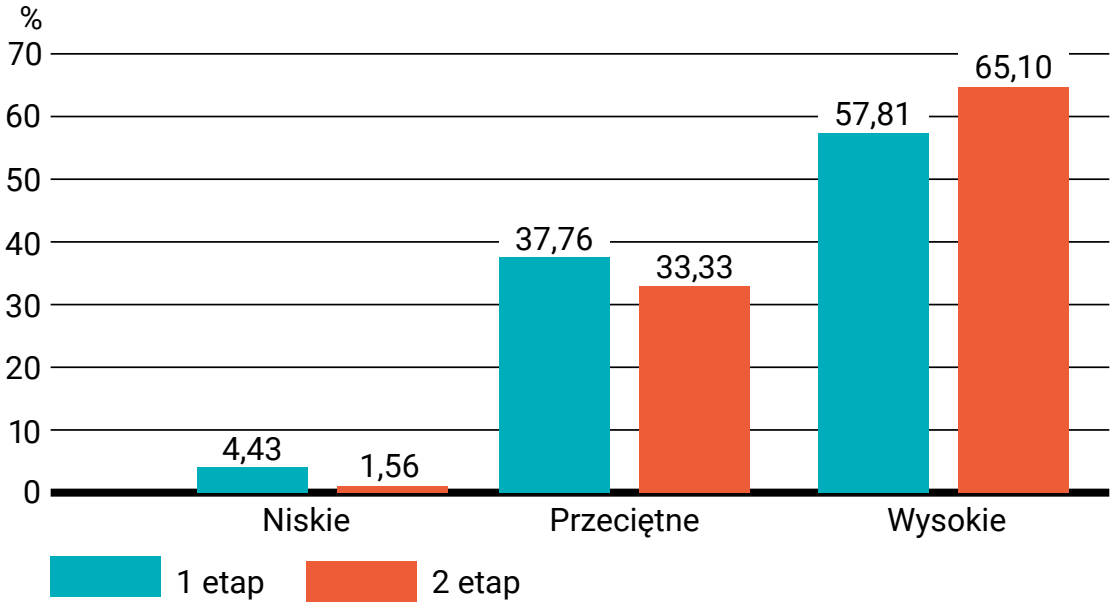
W dziedzinie fizycznej (zdrowie fizyczne) oceniane są odczuwany ból oraz dyskomfort fizyczny, stosowanie leków, potencjalne metody lecznicze, energia życiowa, sen, możliwość poruszania się, codziennego funkcjonowania, zdolność do pracy; w dziedzinie psychicznej radość, poczucie sensu i znaczenia życia, koncentracja uwagi, przeżywanie negatywnych uczuć; w dziedzinie relacji społecznych (społecznej) związki osobiste, życie seksualne oraz wsparcie społeczne; w dziedzinie środowiska funkcjonowania (otoczenie) poczucie bezpieczeństwa, środowisko fizyczne (zanieczyszczenia, hałas, ruch uliczny, klimat), zasoby budżetowe do zaspokojenia potrzeb, dostęp do informacji, wolny czas, sytuacja mieszkaniowa oraz transport.

JAKOŚĆ ŻYCIA OCENIANA W ZAKRESIE CZTERECH DZIEDZIN

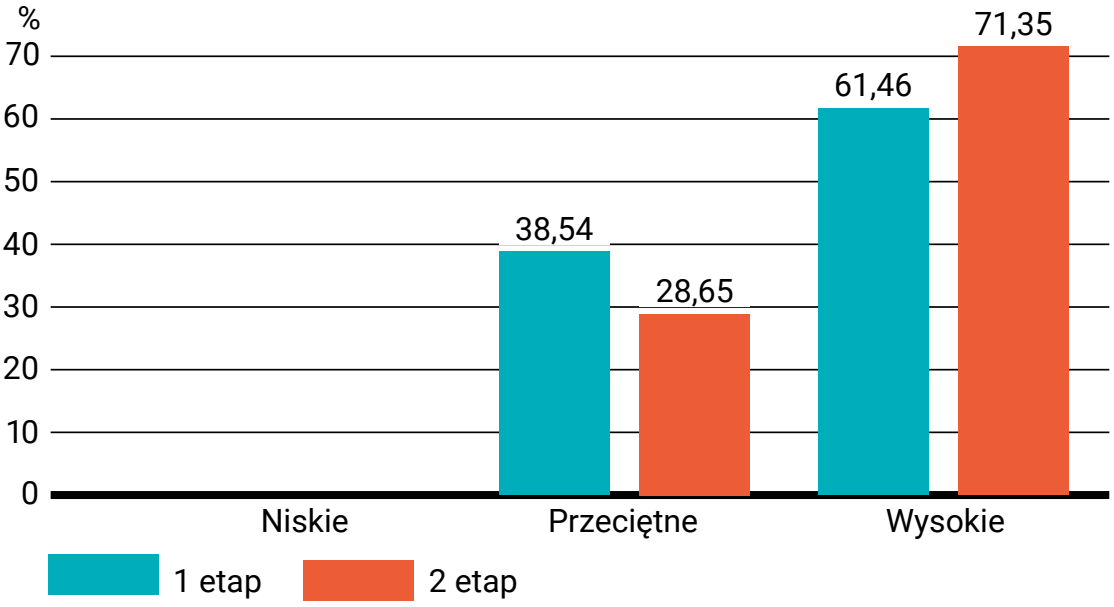




RELACJE SPOŁECZNE



OTOCZENIE



Dokumentowanie incydentów i postępów

Każdy incydent, taki jak zawroty głowy, zmęczenie czy niestandardowa reakcja uczestnika, jest na bieżąco rejestrowany i analizowany przez opiekuna grupy, co pozwala na szybkie reagowanie oraz stosowną modyfikację programu ćwiczeń. Postępy zanotowane w czasie terapii odzwierciedlają zmiany w wynikach testów funkcjonalnych, poziomie motywacji oraz ogólnym samopoczuciu uczestników, co podlega systematycznej dokumentacji. Terapia wykorzystuje platformy cyfrowe umożliwiające tworzenie indywidualnych profilów uczestników wraz z historią treningów oraz ich wynikami.

Wskaźniki sukcesu

Podstawowymi wskaźnikami sukcesu są: poprawa wyników standardowych testów sprawności, wzrost aktywności fizycznej oraz poprawa samopoczucia i ogólnej jakości życia. Inne wskaźniki mogą obejmować zmniejszenie ryzyka upadków oraz poprawę zdolności do samodzielnego funkcjonowania.



Ewaluacja efektywności metody w skali poszczególnych Centrów

Poszczególne Centra Sprawności Funkcjonalnej prowadzą regularne ewaluacje wyników terapii przy wykorzystaniu zarówno danych ilościowych, jak i jakościowych. Analiza statystyczna wyników pozwala ocenić efektywność zastosowanych metod oraz identyfikować obszary wymagające optymalizacji. Ponadto prowadzone są badania satysfakcji uczestników oraz ich rodzin, co daje pełen obraz skuteczności i akceptacji terapii. Wyniki ewaluacji stanowią podstawę do ciągłego doskonalenia standardów realizacji programu i wymiany najlepszych praktyk w sieci Centrów.

Tak kompleksowo zaprojektowany system monitorowania i oceny gwarantuje wysoką jakość świadczonych usług rehabilitacyjnych oraz realny wpływ na poprawę funkcjonowania i ogólnej jakości życia osób starszych.

Strategie komunikacji i współpracy

Uzyskane wyniki są prezentowane podczas konferencji naukowych, które umożliwiają uczestnikom merytoryczną dyskusję oraz ekspercką wymianę naukowych doświadczeń.

Publikacje w monografiach naukowych zapewniają trwały dostęp do wiedzy i umożliwiają jej bieżącą weryfikację.

Raporty z badań przygotowywane są w przystępnej formie dla uczestników programu, a także innych zainteresowanych tematyką technologii WR, co wspiera transparentność oraz skuteczne wdrażanie rekomendowanych rozwiązań.

Działania popularyzujące innowacyjne rozwiązania w środowisku senioralnym obejmują warsztaty edukacyjne, spotkania informacyjne oraz demonstracje technologii WR, które mają za zadanie zwiększyć świadomość, zainteresowanie i akceptację nowych metod. Aktywne zaangażowanie grup seniorów w konsultacje i pilotażowe programy buduje wzajemne zaufanie, a także umożliwia dopasowanie rozwiązań do indywidualnych potrzeb.

Współpraca z jednostkami samorządu, uczelniami oraz mediami lokalnymi jest kluczowa dla skutecznego wdrożenia i popularyzacji Projektu. Samorządy wspierają działania poprzez tworzenie infrastruktury oraz promocję inicjatyw zdrowotnych. Uczelnia angażuje się w badania naukowe oraz kształcenie specjalistów, natomiast media lokalne pozostają ważnym kanałem informacyjnym oraz platformą do budowania pozytywnego wizerunku Projektu.

Tak skoordynowane strategie komunikacji i współpracy pozwalają na efektywne rozpowszechnienie innowacyjnych metod usprawniania wspomaganej technologią WR oraz ich trwałe wdrożenie w środowisku senioralnym.



Dobre praktyki wdrożeniowe

Wdrożenie terapii z wykorzystaniem technologii WR powinno się opierać na starannym planowaniu oraz adaptacji metod do specyfiki grupy docelowej. Kluczowe jest zapewnienie szkoleń dla personelu medycznego i technicznego oraz odpowiednie przygotowanie uczestników terapii. Istotne jest monitorowanie efektów i szybkie reagowanie na ewentualne trudności, a także stopniowe zwiększanie stopnia trudności ćwiczeń. Współpraca interdyscyplinarna, uwzględniająca fizjoterapeutów, lekarzy i psychologów, podnosi skuteczność terapii i pomaga w pełnym wykorzystaniu potencjału technologii WR.

Możliwości rozszerzenia Projektu

Projekt może zostać rozszerzony o inne grupy wiekowe, w tym osoby w średnim wieku wymagające rehabilitacji po urazach lub borykające się z chorobami przewlekłymi. Również adaptacja do różnych regionów uwzględnia specyfikę demograficzną oraz dostępność infrastruktury medycznej. Rozszerzenie działań o telemedycynę i zdalne sesje z wykorzystaniem technologii WR może zwiększyć zasięg i dostępność terapii, szczególnie na obszarach wiejskich czy też słabo zurbanizowanych.

Piśmiennictwo

Campo-Prieto P., Rodríguez-Fuentes G., Cancela-Carral J.M. Immersive virtual reality exergame promotes the practice of physical activity in older people: An opportunity during COVID-19. Multimodal Technol. Interact. 2021, 5, 52.

Doré B., Gaudreault A., Everard G., Ayena J.C., Abboud A., Robitaille N., Batcho C.S. Acceptability, feasibility, and effectiveness of immersive virtual technologies to promote exercise in older adults: A systematic review and meta-analysis. Sensors (Basel). 2023 Feb 24; 23(5):2506. doi: 10.3390/s23052506. PMID: 36904709; PMCID: PMC10007244.

Matamala-Gomez M., Slater M., Sanchez-Vives M.V. Impact of virtual embodiment and exercises on functional ability and range of motion in orthopedic rehabilitation. Sci. Rep. 2022, 12, 5046.

Phu S., Vogrin S., Al Saedi A., Duque G. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. Clin. Interv. Aging 2019, 14, 1567–1577.

Rebêlo F.L., de Souza Silva L.F., Doná F., Barreto A.S., de Souza Siqueira Quintans J. Immersive virtual reality is effective in the rehabilitation of older adults with balance disorders: A randomized clinical trial. Exp. Gerontol. 2021, 149, 111308.

Rutkowski S., Szczegielniak J., Szczepańska-Gieracha J. Evaluation of the efficacy of immersive virtual reality therapy as a method supporting pulmonary rehabilitation: A randomized controlled trial. J. Clin. Med. 2021, 10, 352.

Szczepańska-Gieracha J., Cieślik B., Serweta A., Klajs K. Virtual therapeutic garden: A promising method supporting the treatment of depressive symptoms in late-life: A randomized pilot study. J. Clin. Med. 2021, 10, 1942.

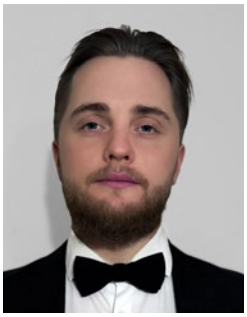
Thapa N., Park H.J., Yang J.-G., Son H., Jang M., Lee J., Kang S.W., Park K.W., Park H. The effect of a virtual reality-based intervention program on cognition in older adults with mild cognitive impairment: A randomized control trial. J. Clin. Med. 2020, 9, 1283.

Zak M., Sikorski T., Krupnik S., Wasik M., Grzanka K., Courteix D., Dutheil F., Brola W. Physiotherapy programmes aided by VR solutions applied to the seniors affected by functional capacity impairment: Randomised controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2022 May 15; 19(10):6018. doi: 10.3390/ijerph19106018. PMID: 35627554; PMCID: PMC9141836.

Zak M., Sikorski T., Michalska A., Sztandera P., Szczepanowska-Wolowiec B., Brola W., Courteix D., Dutheil F. The effects of physiotherapy programmes, aided by virtual reality solutions, on balance in older women: A randomised controlled trial. J Clin Med. 2024 Oct 28; 13(21):6462. doi: 10.3390/jcm13216462. PMID: 39518601; PMCID: PMC11546177.

Żak M., Sikorski T., Sikorska M., Sztandera P., Szczepanowska-Wołowiec B., Michalska A. et al. Comparing the effects of diverse, fully immersive virtual reality (VR) training programmes on the functional fitness of free-living seniors, over 75 years of age: A randomised controlled trial. Medical Studies/Studia Medyczne 2025, 41(3), 251–257. https://doi.org/10.5114/ms.2025.154751.

Autorzy



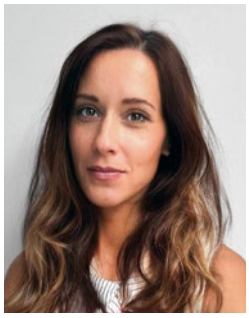
MGR PIOTR PALUCH – absolwent kierunku fizjoterapia na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Członek zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



DR N. KF. MAŁGORZATA BISKUP – adiunkt badawczo-dydaktyczny w Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Członek zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



DR N. O ZDR. TOMASZ SIKORSKI – adiunkt badawczo-dydaktyczny w Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Członek zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



DR N. MED. AGATA MICHALSKA – adiunkt badawczo-dydaktyczny w Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Członek zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



MGR ALEKSANDRA TOMALA – absolwentka kierunku fizjoterapia na Wydziale Nauk o Zdrowiu, studentka Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Członek zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



DR N. SPOŁ. RENATA MISZCZUK – adiunkt badawczo-dydaktyczny na Wydziale Pedagogiki i Psychologii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Członek zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



PROF. DR HAB. MAREK ŻAK – profesor w Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Kierownik projektu „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" realizowanego w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



MAREK ŻAK – profesor w Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Profesor nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu, doktor habilitowany, specjalista fizjoterapii. Jest autorem i współautorem ponad 120 prac naukowych w czasopismach krajowych i zagranicznych oraz monografii z zakresu fizjoterapii i rehabilitacji. Od 30 lat pracuje jako fizjoterapeuta i nauczyciel akademicki. Przewodniczył Zespołowi Ekspertów, który opracował dla fizjoterapeutów program kształcenia w zakresie opieki geriatrycznej, realizowany przez Ministerstwo Zdrowia. Ekspert w Zespole ds. opieki długoterminowej oraz Zespole ds. gerontologii Ministerstwa Zdrowia. Opracował autorski program postępowania fizjoterapeutycznego dla osób starszych prezentowany m.in. w USA na zaproszenie National Institutes of Health (NIH) w Bethesda i krajach Unii Europejskiej. Brał udział m.in. w międzynarodowych projektach badawczych Comparison of Longitudinal European Studies on Aging (CLESA), oraz European Public Health Programme w ramach European Network for Safety among Elderly (EUNESE). Kierownik projektu „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" realizowanego w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



RENATA MISZCZUK – adiunkt badawczo-dydaktyczny na Wydziale Pedagogiki i Psychologii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Doktor nauk społecznych w dyscyplinie pedagogika. Z wykształcenia pedagog i andragog, a jej zainteresowania naukowe koncentrują się wokół polityki senioralnej, jakości życia osób starszych, deinstytucjonalizacji usług społecznych oraz funkcjonowania osób starszych w środowisku lokalnym. Autorka monografii, artykułów naukowych i raportów badawczych publikowanych w renomowanych wydawnictwach krajowych i międzynarodowych. Aktywnie współpracuje z samorządami, instytucjami pomocy społecznej oraz Uniwersytetami Trzeciego Wieku, inicjując innowacyjne rozwiązania na rzecz osób starszych. Jako ekspert ds. polityki senioralnej oraz członek gremiów doradczych łączy perspektywę naukową z praktyką instytucjonalną. Pełni funkcje eksperckie w zespołach doradczych i gremiach opiniotwórczych z zakresu polityki senioralnej, edukacji dorosłych i pracy socjalnej. Od trzech lat uczestniczy w pracach interdyscyplinarnego zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.



TOMASZ SIKORSKI – adiunkt badawczo-dydaktyczny w Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Doktor nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu, fizjoterapeuta. Autor i współautor wielu publikacji polsko- i anglojęzycznych. Uczestnik projektów badawczych oraz naukowych o charakterze krajowym oraz międzynarodowym. W pracy zawodowej koncentruje się na usprawnianiu osób starszych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, a szczególne zainteresowania naukowe to wirtualna rzeczywistość (WR) i jej zastosowanie w fizjoterapii. Od trzech lat uczestniczy w pracach interdyscyplinarnego zespołu badawczego realizującego projekt „Implementacja innowacyjnych metod poprawiających sprawność funkcjonalną i jakość życia osób 60+" w ramach Programu Nauka dla Społeczeństwa II.

ISBN 978-83-8377-077-2