

Sławomir Tobis

**Zastosowanie robotów w opiece
nad osobami starszymi –
analiza różnych perspektyw**

rozprawa doktorska

zrealizowana na Wydziale Nauk o Zdrowiu
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego
w Poznaniu

promotor: dr hab. med. Aleksandra Suwalska

Poznań 2018

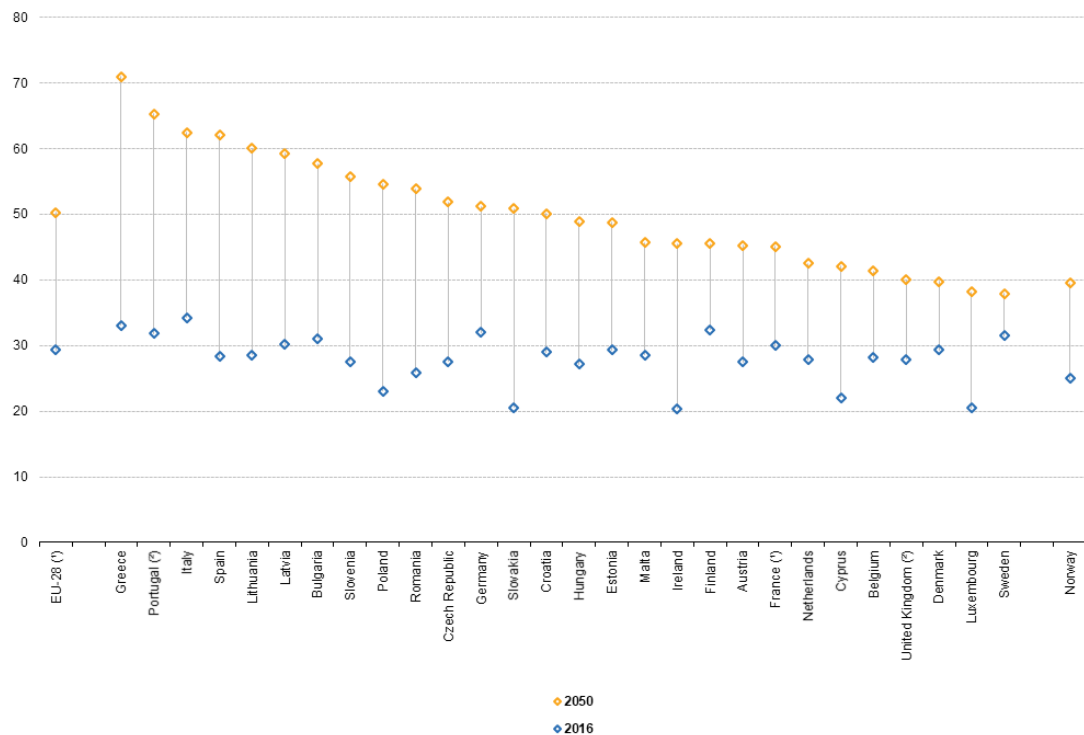
Spis treści

1	Wstęp	3
1.1	Kontekst międzynarodowy	5
1.2	„Starzenie się w domu”	7
2	Cel pracy	17
3	Material i metoda badania	18
3.1	Uczestnicy badania	18
3.2	Procedura badania:	20
3.2.1	Kwestionariusz Potrzeb i Wymagań Użytkowników (UNRAQ) ..	20
3.2.2	Kwestionariusz EASYCare Standard 2010	22
3.3	Analiza statystyczna:	23
4	Wyniki	25
4.1	Opinie całości grupy badanej	25
4.1.1	Charakterystyka grupy badanej	25
4.1.2	Wyniki kwestionariusza UNRAQ	27
4.2	Opinie grupy opiekunów profesjonalnych	42
4.2.1	Charakterystyka grupy opiekunów profesjonalnych	42
4.2.2	Wyniki kwestionariusza UNRAQ	42
4.3	Opinie grupy opiekunów nieformalnych	48
4.3.1	Charakterystyka grupy opiekunów nieformalnych.....	48
4.3.2	Wyniki kwestionariusza UNRAQ	48
4.4	Opinie grupy osób starszych.....	56
4.4.1	Charakterystyka grupy osób starszych	56
4.4.2	Wyniki kwestionariusza UNRAQ	56
4.5	Wolne wypowiedzi uczestników badania.....	63
4.6	Porównanie perspektyw poszczególnych grup potencjalnych użytkowników robota	67
4.6.1	Wyniki kwestionariusza UNRAQ	67
4.7	Analiza determinant udzielanych odpowiedzi – regresja logistyczna wieloczynnikowa	70
4.7.1	Wyniki kwestionariusza UNRAQ	70
4.8	Analiza zależności ocen funkcji robota od potrzeb osób starszych.....	75
4.8.1	Zestawienie wyników kwestionariuszy UNRAQ oraz EASYCare Standard 2010	75
5	Dyskusja	81
5.1	Ograniczenia badania	96
6	Wnioski	97
7	Spis rycin	98
8	Spis tabel	100
9	Streszczenie	102
10	Piśmiennictwo	107

1 Wstęp

Państwa Europy muszą zmierzyć się z konsekwencjami zmian zachodzących w ich strukturze wiekowej – starzenie się poszczególnych społeczeństw jest niezaprzeczalnym faktem. W ostatnich latach, według danych Eurostatu, średnia długość życia wydłuża się o około 3 miesiące rocznie ⁽¹⁾. Także w Polsce trendy demograficzne pokazują, że w najbliższych dekadach osoby starsze będą stanowiły silnie rosnącą grupę społeczną ⁽²⁾. Coraz większy (i coraz bardziej aktywny) udział seniorów w życiu społecznym oraz ekonomicznym budzi szerokie zainteresowanie: z jednej strony specyficznymi problemami, z jakimi boryka się ta populacja, z drugiej – perspektywami stworzenia dla niej ofert „skrojonych” na miarę potrzeb oraz możliwości tej grupy wiekowej. Co warto odnotować, zainteresowany tym jest nie tylko sektor publiczny (tradycyjnie odpowiedzialny za opiekę i wsparcie), ale i komercyjny, operujący na wolnym rynku. Firmy dostrzegają rosnącą świadomość osób starszych w zakresie stylu życia i chęci realizowania swoich dążeń także w późnym wieku, oferując produkty i usługi dopasowane do wymagań tej grupy docelowej. Również w dyskursie społecznym oraz naukowym problematyka osób starszych w sposób zauważalny zyskuje ostatnio na znaczeniu, a także ulega istotnemu pogłębieniu. Pozwala to na stawianie diagnoz oraz formułowanie propozycji rozwiązań kwestii istotnych dla ich dobrego funkcjonowania w środowisku.

Starzenie społeczeństw mierzy się między innymi określając wzrost odsetka osób starszych w ogólnej populacji. W krajach Unii Europejskiej w 2011 roku wynosił on 17,7%. Według prognoz w 2030 roku będzie to już 23,9%, a w 2060 – 29,4% ⁽¹⁾. W Polsce przyrost odsetka osób starszych będzie jeszcze szybszy. Przyrost długości życia wiąże się też z coraz lepszą sprawnością, na co wskazują badania prowadzone w wielu krajach, w tym również w Polsce. Dane z projektu badawczego PolSenior, wykonanego w populacji osób starszych reprezentatywnej dla naszego kraju, wskazują, że obecnie na małą górkę lub pierwsze piętro jest w stanie wejść prawie 70% osób w grupie wiekowej 65-69 lat i prawie 30% w grupie najstarszej (80 i więcej lat). W porównaniu z danymi GUS z 1987 roku jest to znaczny wzrost – o ponad 20% bez względu na grupę wiekową (odpowiednio: nieco ponad 40% i prawie 10%) ⁽³⁾.



Rycina 1: Współczynnik zależności wieku podeszłego (*old-age dependency ratio*) według danych Eurostatu za rok 2016 i przewidywań na rok 2050
 (źródło: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/People_in_the_EU_%E2%80%93_population_projections)

Choć kolejne pokolenia są coraz sprawniejsze, to i tak, w związku ze wzrostem liczebności najstarszych grup wiekowych, globalne zapotrzebowanie na wsparcie wzrasta. Proces starzenia się społeczeństw pociąga za sobą konieczność zmian w systemach zapewniania opieki. Zwraca się przy tym uwagę na malejące zasoby i możliwości systemowe wynikające ze wzrostu tak zwanego wskaźnika zależności wieku podeszłego (ang. *old age dependency ratio*). Jest on definiowany jako stosunek liczby osób w wieku co najmniej 65 lat do liczby osób pracujących (to jest w wieku 15-64 lat). Wynosił on w roku 2011 w Unii Europejskiej 23,7/100 i zwiększył się do 39,1/100 w 2030 roku, a w 2050 – aż do 50,3/100. Jednak już obecnie są w Europie regiony o znacznie wyższym wskaźniku – najwyższy charakteryzuje region Pinhal Interior Sul w Portugalii – 60,0/100 i Evrytanię w Grecji – 53,5/100. Państwem o najwyższym wskaźniku zależności wieku podeszłego są Włochy, ze wskaźnikiem 33,7/100. Należy podkreślić, że wskaźnik dla Polski, który wynosi obecnie 22,2%, jest jednym z najniższych (a zatem najkorzystniejszych) w Europie. Korzystniejsze wskaźniki mają tylko Słowacja – 19,7%, Irlandia – 20,0%, Cypr – 21,2% i Luksemburg – 21,5%. W Polsce nawet regiony z najwyższymi wskaźnikami

charakteryzują wartości zbliżone do średniej dla Unii Europejskiej (miasto Warszawa – 25,1/100, miasto Łódź – 24,4/100, powiat łomżyński – 24,1/100) ⁽⁴⁾. Jednakże, według przewidywań Eurostatu wskaźnik zależności wieku podeszłego dla naszego kraju wzrośnie do 37,0/100 w 2030 roku, a w roku 2050 – aż do 54,6/100 ⁽⁵⁾, co obrazuje palącą potrzebę wdrożenia skutecznych działań przeciwdziałających skutkom coraz szybszego starzenia się polskiego społeczeństwa.

Zmniejszająca się liczba osób mogących zaangażować się w sprawowanie opieki przy szybko wzrastającej liczbie osób potrzebujących pomocy wymusza wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w opiece nad osobami starszymi. Dotyczy to zarówno opieki formalnej, zapewnianej przez profesjonalistów pracujących w systemie opieki społecznej oraz ochrony zdrowia, jak i nieformalnej – czyli tej sprawowanej najczęściej przez rodzinę, sąsiadów i znajomych, a więc osoby bez profesjonalnego przygotowania do opieki. Zaangażowanie tych ostatnich w opiekę w krajach takich jak Grecja, Włochy czy Polska jest bardzo wysokie ⁽⁶⁾. W Polsce, jak pokazał wspomniany już wcześniej projekt PolSenior, ponad 90% zapotrzebowania na pomoc/opiekę jest pokrywane przez rodzinę, co stanowi dla niej znaczące obciążenie, nierzadko łączące się z ograniczeniami w funkcjonowaniu społeczno-ekonomicznym opiekunów. W związku z tym nowoczesny system opieki, zakładający jak najdłuższe pozostawanie osób starszych w ich środowisku domowym, powinien zapewniać wsparcie również opiekunom rodzinnym, w możliwie szerokim zakresie. Pomoc ta ma szczególne znaczenie, gdyż – jak wykazano – śmiertelność opiekunów osób starszych ze zdiagnozowaną chorobą Alzheimera jest o ponad 60% większa niż analogicznej populacji nieobciążonej opieką ⁽⁷⁾. Ma to oczywisty związek z nadmiernym obciążeniem obowiązkami związanymi z opieką i postępującym „wypaleniem” opiekunów.

1.1 Kontekst międzynarodowy

W odniesieniu do populacji osób starszych najważniejszym wyzwaniem, któremu podporządkowuje się podejmowane działania, jest maksymalizacja czasu, w którym mogą one pozostawać w warunkach własnego środowiska domowego. Problematyka ta jest postrzegana jako ważna – tak w kraju jak i za granicą. Organizacja Narodów Zjednoczonych podjęła ją w swojej rezolucji nr 46/91 z roku 1991 (*Zasady działania na rzecz osób starszych*), wskazującej na duże znaczenie

warunków zapewniających niezależną, aktywną i bezpieczną egzystencję osobom starszym⁽⁸⁾. W skład rezolucji wszedł między innymi katalog 18 zaleceń, którego hasłem przewodnim było *Dodać życia do lat, które zostały dodane do życia*. W sposób szczególny podkreślone w nim zostało prawo do pozostawania – tak długo jak to możliwe – w swoim mieszkaniu lub domu (pkt 6), oraz do życia w środowisku, bezpiecznym i przystosowanym do osobistych preferencji oraz możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem ich zmienności w czasie (pkt 5). Oznacza to zatem wprost konieczność zapewnienia wykonywania stosownych adaptacji przestrzeni mieszkalnej w miarę pogarszania się osobistej sprawności. Dla osób starszych powinny być ponadto dostępne dedykowane usługi, świadczone w przyjaznym człowiekowi środowisku przez wyspecjalizowane instytucje, obejmujące różne formy wsparcia, rehabilitacji oraz adekwatną stymulację psychospołeczną (pkt 13).

W kwietniu 2002 roku odbyło się w Madrycie *Drugie Światowe Zgromadzenie w Sprawie Starzenia się*, z udziałem przedstawicieli rządów państw z całego świata. Efektem prac Zgromadzenia były przede wszystkim dwa dokumenty: *Deklaracja polityczna* oraz *Międzynarodowy plan działania w sprawie starzenia się*. Składająca się z 19 punktów *Deklaracja* porusza demograficzne, polityczne i ekonomiczne uwarunkowania procesu starzenia się ludności poszczególnych państw, podkreśla podobieństwa i różnice w sytuacji ludzi starszych na świecie oraz zawiera wezwanie do współpracy międzynarodowej. *Plan działania* zawiera trzy priorytety, w tym „Tworzenie sprzyjającego i wspierającego środowiska”⁽⁹⁾. Szczególną uwagę w obrębie tego priorytetu zwrócono na problematykę zapewnienia opieki i wsparcia dla opiekunów osób starszych, ważną między innymi ze względu na pogłębiającą się dysproporcję między rosnącymi potrzebami a dostępnością opiekunów, zwłaszcza formalnych – czyli osób profesjonalnie przygotowanych do sprawowania opieki; poza opiekunami medycznymi czy opiekunami osób niepełnosprawnych są to również: pielęgniarki, fizjoterapeuci, psychologowie, terapeuci zajęciowi, arteterapeuci oraz pracownicy socjalni. Dostrzeżono również kwestię wizerunku starości, jako że jego nieatrakcyjność nie sprzyjała powstawaniu skutecznych i innowacyjnych rozwiązań dla problemów, z jakimi borykają się osoby starsze.

Unia Europejska decyzją z dnia 14 września 2011 ogłosiła rok 2012 *Rokiem aktywności osób starszych i solidarności międzypokoleniowej*⁽¹⁰⁾, zwracając tym samym uwagę na poważne konsekwencje wynikające ze starzenia się społeczeństw

oraz konieczność podejmowania szeroko zakrojonych działań dla minimalizacji jego skutków. Podkreślono szczególne znaczenie równego traktowania płci oraz włączenia (inkluzyj), angażowania i uczestnictwa osób niepełnosprawnych. Jednym z celów szczegółowych było stworzenie ram służących do podejmowania zobowiązań i środków, umożliwiających wypracowywanie innowacyjnych rozwiązań, kształtowanie strategii i polityk długoterminowych, w tym kompleksowych strategii zarządzania wiekiem, oraz dążenie do konkretnych celów związanych z aktywnością osób starszych i solidarnością międzypokoleniową, ze szczególnym naciskiem na promowanie strategii informacyjnych^(9,11).

Dokumenty międzynarodowe zawierają zasady i zalecenia, które co prawda nie mają w Polsce charakteru prawnie obowiązującego, niemniej jednak stanowią punkt wyjścia dla postępowania, które bierze pod uwagę potrzeby ludzi starszych. W obszarze prawideł opieki określono trzy podstawowe zasady⁽¹²⁾:

1. Ochrona godności osoby starszej poprzez odpowiednie zaspokojenie potrzeb (między innymi Powszechna deklaracja praw człowieka, Karta praw podstawowych Unii Europejskiej, Międzynarodowy pakt praw gospodarczych, społecznych i kulturalnych, Zrewidowana europejska karta społeczna),
2. Upodmiotowienie osób starszych (Madrycki plan działania w kwestii starzenia się społeczeństw),
3. Zintegrowane podejście w rozwiązywaniu problemów związanych ze starzeniem się grup społecznych (Madrycka deklaracja polityczna w kwestii starzenia się społeczeństw).

1.2 „Starzenie się w domu”

Postulat jak najdłuższego pozostawania we własnym, znajomym i przyjaznym środowisku mieszkalnym stał się podstawą paradygmatu „starzenia się w domu” (ang. *ageing in place*, tłumaczone niekiedy jako „starzenie w miejscu”), sformułowanego w końcu XX wieku⁽¹³⁾. Koncepcja ta wychodzi od spostrzeżenia, że ciało człowieka i jego zdolności zmieniają się w miarę starzenia, powodując konieczność adekwatnej (tym samym – ciągłej lub co najmniej periodycznej) adaptacji podejścia do zmieniających się w ciągu życia wyzwań. Do takich zachodzących z wiekiem zmian należą niewątpliwie⁽¹⁴⁾:

- zmniejszenie siły mięśniowej oraz wytrzymałości,
- pogorszenie jakości odbioru świata (gorszy wzrok i słuch),
- pogorszenie funkcjonowania umysłowego,
- zwiększone ryzyko chorób,
- zwiększone ryzyko upadków,
- ograniczenia w zakresie mobilności.

Powyższe procesy, o charakterze biologicznym, są w większym lub mniejszym stopniu udziałem każdego człowieka. Ich występowanie i przebieg wpływa na zdolność poszczególnych osób do wykonywania zarówno prostych czynności dnia codziennego (ubieranie się, jedzenie, wstanie z łóżka, toaleta, kąpiel, kontrola moczu i stolca), jak i czynności złożonych (zakupy, sprzątanie, pranie, radzenie sobie z finansami, przygotowanie posiłków, przyjmowanie przepisanych leków, korzystanie z telefonu oraz środków transportu). Oprócz ograniczeń biologicznych oraz stopnia sprawności funkcjonalnej dla jakości życia w podeszłym wieku ważne są także czynniki psychospołeczne, w tym zwłaszcza problem narastającej z wiekiem samotności ⁽¹⁵⁾, dostrzegany nawet w wymiarze ekonomicznym przez prasę gospodarczo-finansową ⁽¹⁶⁾.

„Starzenie się w domu / w miejscu” koncentruje się zatem na pomocy osobom starszym w realizacji celu, którym jest mieszkanie w wybranym przez nich miejscu, poprzez stworzenie warunków materialnych i niematerialnych odpowiednich dla zmieniającej się ich kondycji psychofizycznej, przy zachowaniu dobrej jakości życia. „Miejsce” w tym kontekście niekoniecznie jest własnym domem lub mieszkaniem, choć ta właśnie definicja jest przytaczana najczęściej i postrzegana przez osoby starsze jako najlepsza ^(17,18). „Miejsce” ma wiele wymiarów, które się wzajemnie przenikają ⁽¹⁹⁾:

- wymiar fizyczny, który można dotknąć i zobaczyć (w sensie mieszkania lub sąsiedztwa),
- wymiar społeczny, uwzględniający relacje z ludźmi oraz uwarunkowania budowania i utrzymywania więzi,
- wymiar emocjonalny i psychologiczny, odnoszący się do poczucia przynależności i przywiązania,

- wymiar kulturowy, wynikający z wartości, przekonań, znaczeń symbolicznych oraz zagadnień etnicznych.

Przestrzeń domowa jest zatem nie tylko fizycznym miejscem zamieszkania, lecz także stanowi oparcie dla wartości i znaczeń nagromadzonych podczas historii życia, dzięki którym możliwe jest zachowanie społecznej tożsamości osoby starszej nawet w sytuacji gdy zachoruje lub stanie się niepełnosprawna. Dom jest zatem przedłużeniem własnego „ja” i jednocześnie przestrzenią indywidualizacji, która umożliwia zachowanie integralności osobowości.

Koncepcja „starzenia się w domu” zakłada udzielanie wsparcia osobom starszym, nakierowanego na ich możliwie najlepsze samodzielne funkcjonowanie w środowisku zamieszkania i uniknięcie w ten sposób ich instytucjonalizacji ⁽²⁰⁾. Pomoc ta w wielu przypadkach jest związana ze znacznym obciążeniem dla opiekunów ⁽²¹⁾, stąd coraz częściej, oprócz klasycznych interwencji zmierzających do lepszego dostosowania przestrzeni mieszkalnej do zmieniających się potrzeb osób starszych (modyfikacje ciągów komunikacyjnych mieszkania, podłóg, mebli, kuchni, łazienek, umieszczenie uchwytów i poręczy, zapewnienie dobrego oświetlenia), rozważa się stosowanie rozwiązań wykorzystujących zdobycze teleinformatyki oraz nowych technologii ⁽²²⁾. Propozycje z pierwszej grupy obejmują zwłaszcza telemonitoring (zdalny nadzór nad parametrami zdrowotnymi podopiecznego i jego przestrzenią mieszkalną) – coraz częściej wykorzystywany w opiece nad osobami z chorobami przewlekłymi ⁽²³⁾ – oraz teleopiekę, w której zwykle wykorzystuje się *call centres* lub dedykowane aplikacje sieciowe jako kanał elektronicznej komunikacji na odległość z podopiecznym ⁽²⁴⁾.

W kontekście nowych technologii rozważa się w literaturze pięć podstawowych obszarów, w których implementowane są rozwiązania związane ze „starzeniem w domu” ⁽²⁵⁾:

- aktywność fizyczna – jako że wpływa pozytywnie na stan zdrowia, jest współcześnie szeroko zalecana. Najczęściej opisywane rozwiązania polegają na zdalnej interwencji, która z jednej strony znosi barierę transportową, z drugiej – ułatwia zintegrowanie dbałości o formę fizyczną z codzienną aktywnością osoby starszej. Wykorzystywane są smartfony lub tablety korzystające z komunikacji mobilnej, za pomocą których

przekazywane są zachęty lub dyspozycje, i które zwykle także zapewniają pewną formę oceny wykonania poleceń oraz sprzężenia zwrotnego do operatora. Opisywano pozytywny wpływ tego rodzaju interwencji na bieżące zachowania osób starszych ^(26,27,28), jednak brak w literaturze systematycznych obserwacji długoterminowych nie pozwala na wyciągnięcie wniosków natury ogólnej.

- odżywianie i kontrola masy ciała – w tym obszarze mamy do czynienia z aplikacjami kontrolującymi posiłki danej osoby (albo na zasadzie wyboru artykułu i wielkości porcji z listy albo poprzez próbę oceny na podstawie wykonanego zdjęcia) oraz ze zdalnymi interwencjami dietetycznymi (indywidualnymi lub grupowymi) wykonywanymi za pośrednictwem specjalnych aplikacji, serwisów www lub wręcz rozmów telefonicznych. Obserwowane wyniki pokazują skuteczność proponowanych rozwiązań niezależnie od formy kontaktu z osobą starszą. Najlepsze rezultaty wydają się osiągać te interwencje, w których wykorzystywane są dedykowane aplikacje mobilne, na przykład dzięki zaimplementowanemu mechanizmowi okresowych przypomnień ^(27,29).
- edukacja zdrowotna – technologie informacyjne stanowią wygodne i efektywne medium dla komunikacji między profesjonalistami medycznymi a ich pacjentami lub klientami na tematy związane ze zdrowiem. Dzięki tej współpracy, a także społecznym interakcjom (które współczesne technologie umożliwiają) powstaje nowy wymiar opieki zdrowotnej dla dużej części omawianej subpopulacji, potwierdzający się w jej własnym odbiorze ⁽³⁰⁾. Wykorzystywane technologie obejmują dostęp do spersonalizowanej informacji zdrowotnej, media społecznościowe (Facebook, Twitter), blogi czy serwisy specjalizowane (YouTube, Wiki) ⁽³¹⁾. Wśród pozytywnych efektów stosowania w tej dziedzinie nowoczesnych technologii na pierwszy plan wysuwają się: wzrost motywacji, wiedzy, samoświadomości i podatności na zalecenia, zmniejszenie zachowań ryzykownych zdrowotnie ⁽³²⁾ oraz redukcja kosztów personelu medycznego, zwłaszcza w kontekście pacjentów z grupy niskiego ryzyka. Nie ulega przy tym wątpliwości pozytywny wpływ technologii na przepływ informacji w obie strony (na przykład odpowiedzi

na pytania pacjenta lub informacja zwrotna o doświadczeniu pacjenta). Ważne jest również upowszechnianie wiedzy związanej ze zdrowiem, poszerzeniem dostępu do tej wiedzy, zwiększenie możliwości dialogu między stronami czy wręcz dopływ danych dla kształtowania polityki zdrowotnej na różnych szczeblach. Obszar ten cechuje jednak niedostatek miarodajnych wskaźników jakości i skuteczności interwencji. Istotnym obciążeniem jest tutaj także nierzetelność części informacji zdrowotno-medycznej, zwłaszcza tej dostępnej w mediach społecznościowych⁽³¹⁾.

- samotność oraz izolacja społeczna – stanowią duże wyzwanie dla opieki nad osobami starszymi mieszkającymi w środowisku. Stwierdza się na przykład, że ryzyko śmierci będące wynikiem zaniku relacji społecznych jest porównywalne do ryzyka wynikającego z „klasycznych” czynników takich jak palenie i alkohol oraz przekracza ryzyko wynikające z niedostatecznej aktywności fizycznej czy nadwagi^(33,34). Większość interwencji wykorzystuje aplikacje mobilne lub usługi sieciowe (ang. *web services*). Niekiedy używa się łączności telefonicznej, gier wideo lub dedykowanych rozwiązań tworzących awatary, z którymi możliwa jest interakcja⁽³⁵⁾. Zastosowanie tych technologii wpływa pozytywnie na wiele mechanizmów związanych z kontaktami społecznymi, między innymi poprzez ułatwianie łączności ze światem zewnętrznym (z członkami rodziny, zwłaszcza z wnukami, przyjaciółmi, koleżankami i kolegami z przeszłości, a także nowymi kontaktami wynikającymi z zainteresowań). Obserwowano również pewność siebie oraz upodmiotowienie, które wyzwalają pozytywne emocje, poczucie kontroli nad własnym życiem oraz satysfakcji z życia⁽³⁵⁾. Należy jednak wspomnieć, że zjawisko społecznej izolacji jest zwykle badane poprzez wskaźniki cząstkowe, nie obejmujące całości zagadnienia, a badane interwencje nie osiągnęły efektów długofalowych, dłuższych niż 6 miesięcy, natomiast wyniki dotyczące samotności nie są spójne.
- sytuacje nagłe i alarmowe – aby pomóc osobom starszym w ich opanowaniu stosuje się szereg technologii wspomagających: osobiste urządzenia alarmowe, systemy automatyki domowej, monitoring wideo oraz technologie inteligentne (sensory kuchenne, sypialniane, wykrywacze

ruchu i upadków). Użytkownicy oceniają przy tym lepiej technologie monitoringu w czasie rzeczywistym sprzężone z systemem reakcji ⁽³⁶⁾. Rozwiązania nakierowane na predykcję, monitorowanie i prewencję powinny uwzględniać indywidualne preferencje i uwarunkowania związane z poczuciem samodzielności, kontroli oraz pragnieniem bezpieczeństwa. Jest to jeden z podstawowych warunków akceptacji oraz używania proponowanych rozwiązań – na przykład jednym z powodów odrzucenia technologii może być fakt, że zrealizowana instalacja przypomina szpital ⁽³⁷⁾.

Zagadnienia związane z technologiami wspomagającymi „starzenie się w domu” zostały opisane w licznych publikacjach, jednak dotychczas nie wskazano na upowszechnienie efektywnych interwencji w skali przekraczającej warunki poszczególnych badań ⁽²⁵⁾. Jako szczególnie skuteczne rozwiązania wymieniano przy tym te, które cechują się dobrą dostępnością wykorzystywanych technologii – na przykład takie, które wykorzystują smartfony, znajdujące się przez cały czas w zasięgu użytkowników. W Polsce jednak osoby starsze nadal stosunkowo rzadko korzystają ze smartfonów ⁽³⁸⁾.

Warto także wspomnieć zyskujący szybko na znaczeniu zbiór nowych technologii wchodzących w skład „inteligentnego domu” (ang. *smart home*) w połączeniu z „Internetem rzeczy” (ang. *IoT – Internet of Things*), pozwalających na automatyzowanie szeregu rutynowych czynności, usprawnienie procesów komunikacyjnych oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa zarówno samego domu jak i jego mieszkańców. Zwłaszcza *IoT* jest młodą dziedziną wiedzy, w literaturze naukowej jest więc do tej pory niewiele prac zajmujących się metodologicznie związkiem tych technologii z zagadnieniami opieki nad osobami starszymi ^(39,40). Jako że koncepcje związane z inteligentnym domem oraz jego „usieciowieniem” proponują rozwiązania oparte na dużym udziale nowych technologii, zazwyczaj odmienne w działaniu od tradycyjnych, niezbędne jest precyzyjne określenie warunków ich stosowania i akceptacji przez użytkowników. Jest to tym bardziej istotne, że osoby starsze zwykle są mniej biegłe w tym zakresie od osób młodszych. Jak podkreślają Peek i wsp. ⁽⁴¹⁾, czynniki akceptacji technologii dla „starzenia się w domu” nie są dostatecznie zbadane, a obecna wiedza w tym zakresie w dużej mierze wynika z preimplementacyjnych badań jakościowych, natomiast badania ilościowe nadal

stanowią rzadkość. Wśród czynników wpływających na akceptację rozwiązań technologicznych duże znaczenie wydaje się mieć sama chęć „starzenia się w domu” i uniknięcie konieczności przeprowadzki do domu opieki. Jeśli więc technologia może w tym pomóc, osoby starsze gotowe są ją zaakceptować lub wręcz – podporządkować się jej ⁽⁴²⁾.

Demiris i wsp. wyróżniają następujące kategorie opieki zdrowotnej i społecznej, w których rozważa się technologie „inteligentnego domu” ⁽⁴³⁾:

- monitorowanie parametrów fizjologicznych,
- monitorowanie funkcjonalne/wykrywanie stanów zagrożenia i reagowanie na nie,
- monitorowanie i asystowanie w zakresie bezpieczeństwa osoby,
- monitorowanie i asystowanie w zakresie bezpieczeństwa domu,
- monitorowanie i asystowanie w zakresie interakcji społecznych,
- asystowanie w obszarze funkcji poznawczych i sensorycznych danej osoby.

Od technologii „inteligentnego domu” oczekuje się w pierwszej kolejności zwiększenia samodzielności i bezpieczeństwa osób starszych, na przykład poprzez automatyzację nadzoru nad ich funkcjonowaniem ⁽⁴⁴⁾ a także stworzenie warunków dla zdalnego nadzoru oraz teleopieki ⁽⁴⁵⁾. Podejścia te są skoncentrowane w znacznej mierze na aspektach technologicznych, natomiast nadal brak w literaturze udowodnionego pozytywnego, trwałego wpływu proponowanych rozwiązań na system opieki nad osobami starszymi. Postulaty co do naturalnej, nienatrętnej i antropomorficznej interakcji między maszyną a człowiekiem będą musiały jeszcze poczekać na swoje zmaterializowanie ⁽⁴⁶⁾. W ich uzupełnieniu wskazuje się wręcz na potrzebę projektowania zgodnego ze sferą emocjonalną człowieka (*Emotional engineering*) ⁽⁴⁷⁾. Ponadto w cieniu dyskusji o postępach w technologii i ich potencjalnych zastosowaniach pozostają etyczne aspekty wprowadzania techniki do środowiska zamieszkania osób starszych ⁽⁴⁸⁾. Kwestie te muszą stać się ważną częścią rozważań w kontekście projektów wdrożeń technologii wspomagających funkcjonowanie osób starszych w środowisku zamieszkania, zwłaszcza w obliczu szybkiego rozwoju technologii sieciowych oraz „Internetu rzeczy”. Rozwój ten powoduje między innymi znaczący wzrost ilości danych obserwacyjnych, generowanych i przetwarzanych przez połączone z sobą (i często – z globalną siecią)

podsystemy ⁽⁴⁹⁾, które to dane należą do kategorii wrażliwych, w związku z czym rozwiązania wykorzystujące *IoT* powinny zapewnić ich odpowiednie traktowanie oraz zostać adekwatnie zabezpieczone ⁽⁵⁰⁾. Zdolność do gromadzenia i natychmiastowego dostarczania wielu danych związanych ze stanem zdrowia osoby starszej, w zestawieniu z możliwościami wynikającymi z łączenia różnych urządzeń, systemów oraz jednostek organizacyjnych jest postrzegana jako jeden z głównych argumentów za wprowadzaniem do opieki technologii związanych z „Internetem rzeczy” ⁽⁵¹⁾. Wskazuje się również na prewencyjny potencjał powiązania *IoT* ze *smart home* ⁽⁵²⁾, który może przyczynić się do redukcji kosztów oraz polepszenia jakości życia osób starszych i zmniejszenia ich zapotrzebowania na opiekę. Obszary opieki zdrowotnej i społecznej są zresztą wymieniane jako jeden z głównych motorów rozwoju technologii „Internetu rzeczy” ⁽⁵³⁾. Także aspekty społecznego funkcjonowania, relacji i interakcji oraz ich wpływ na jakość życia stały się ważnymi wątkami w rozważaniach na temat *IoT* ⁽⁵⁴⁾, podobnie jak kwestie związane z innowacjami w dziedzinie mieszkań wspomaganych (ang. *Ambient Assisted Living – AAL*) ⁽⁵⁵⁾. Nie budzącym wątpliwości zastosowaniem technologii „Internetu rzeczy” w kontekście opieki nad osobami starszymi jest również ich implementacja w systemach monitorowania ⁽⁵⁶⁾, alarmowania na wypadek sytuacji nadzwyczajnych oraz medycynie ratunkowej ⁽⁵⁷⁾.

Jak więc widać, szereg propozycji wchodzących w skład „inteligentnego domu” oraz „Internetu rzeczy” można interpretować w kategoriach przydatności w ramach koncepcji „starzenia się w domu” (prewencja, polepszanie jakości życia, troska o niezależne funkcjonowanie i jak najdłuższe zamieszkiwanie we własnym „inteligentnym” domu). Podkreślić jednak należy, że w literaturze wyraźnie dominują opracowania o charakterze technicznym, natomiast kwestie integracji z opieką medyczną i społeczną zwykle nie są opisywane w sposób wyczerpujący. Przynajmniej w części może to wynikać z niewielkiego jeszcze stopnia standaryzacji i integracji przedstawianych rozwiązań na poziomie systemów.

Kolejna grupa propozycji zastosowania nowoczesnych technologii w wybranych obszarach opieki zakłada wykorzystanie robotów o relatywnie dużej autonomii w działaniu ⁽⁵⁸⁾. Przed robotami wykorzystywanymi w opiece nad osobami starszymi stawia się zwykle zadania związane z polepszeniem lub utrzymaniem szeroko rozumianego dobrostanu ich użytkowników ⁽⁵⁹⁾, z poprawą ich

bezpieczeństwa, jak również z pomocą w wykonywaniu określonych zadań lub czynności. Robinson i wsp. zaproponowali następującą klasyfikację robotów opiekuńczych ⁽⁶⁰⁾:

- roboty rehabilitacyjne – urządzenia, których podstawowym celem nie jest komunikowanie się lub aktywność w dziedzinie relacji społecznych; ich zadaniem jest wykonanie fizycznego zadania lub ułatwienie swojemu użytkownikowi wykonanie tego zadania,
- roboty społeczne – urządzenia wyposażone w łatwy do zrozumienia i „dający się polubić” (ang. *likeable*) interfejs użytkownika, przeznaczone do interakcji lub towarzyszenia osobom starszym. Mogą one również pomagać w wykonywaniu zadań, których celem jest poprawa jakości codziennego życia – te właśnie kategorie są przez osoby starsze wskazywane jako najważniejsze ⁽⁶¹⁾.

Roboty społeczne można dalej podzielić na:

- roboty asystujące – zaprojektowane w taki sposób by wspierać swoich użytkowników w samodzielnym życiu poprzez pomoc w mobilności i wykonywaniu zadań w obrębie gospodarstwa domowego, a także monitorowania stanu zdrowia i bezpieczeństwa osobistego. Ta klasa robotów należy do „społecznych” ze względu na możliwość interakcji z użytkownikiem oraz decyzyjność robota w kwestii tego, jak pomagać, w zależności od informacji pochodzących od użytkownika ⁽⁶²⁾.
- roboty towarzyszące – takie, które nie próbują pomagać w wykonywaniu określonych zadań lecz których celem jest poprawa jakości życia użytkownika poprzez pełnienie roli towarzysza w różnych działaniach i aktywnościach.

Niektóre typy dostępnych robotów posiadają cechy zarówno asystujących jak i towarzyszących; wszystkie one mogą także przyczynić się do zachowania samodzielności i niezależności przez swoich użytkowników poprzez zaspokajanie potrzeb w zakresie monitorowania funkcjonalnego, psychologicznego oraz medycznego w sposób podobny do opisanych wcześniej technologii asystujących

(⁶⁰). Roboty mają zatem potencjał wspierający nie tylko „starzenie się w domu”, ale także zmniejszający obciążenie opiekunów osób starszych (⁶³).

Projektując rozwiązania wykorzystujące roboty w opiece nad osobami starszymi należy wziąć pod uwagę szereg czynników, zarówno tych immanentnych dla nowych technologii jak i tych charakterystycznych dla specyficznej grupy docelowej. Mimo iż czynniki akceptacji technologii asystujących są badane od wielu lat, nadal niewiele jest w literaturze zweryfikowanych długoterminowo wskazówek co do projektowania robota pod kątem zastosowania w opiece nad osobami starszymi oraz co do procesu jego wdrożenia i wsparcia podczas eksploatacji (⁴¹). Oprócz uwzględnienia kwestii strictly technologicznych oraz grupujących się wokół zagadnień interakcji człowieka z maszyną niezbędne jest także odniesienie się do czynników socjodemograficznych przyszłych użytkowników (⁶⁴). Ponadto ważne jest możliwie precyzyjne określenie w planowanym wdrożeniu uzgodnionych z przyszłym użytkownikiem zadań robota (⁶⁵) oraz takie jego zaprojektowanie, aby było możliwe jego parametryzowanie i konfigurowanie w sposób zgodny z potrzebami oraz preferencjami przyszłego użytkownika (które mogą się zmieniać w czasie), a w przypadku braku takiej możliwości – uruchomienie dla użytkownika działań o charakterze edukacyjno-adaptacyjnym, zmierzających do zmodyfikowania jego oczekiwań wobec robota (⁶⁶). Yusif i wsp. określili najczęściej występujące bariery dla wdrożenia technologii asystujących: obawy w zakresie prywatności, kwestie zaufania, wątpliwości co do wnoszenia wartości dodanej przez technologie asystujące, koszty niezbędne do poniesienia, łatwość użycia i przydatność w codziennym życiu, wrażenie braku potrzeb, stygmatyzacja oraz obawa przed zależnością (⁶⁷). Aby proponowane wdrożenie miało szanse na akceptację wszystkich interesariuszy (w tym zwłaszcza osób starszych, opiekunów nieformalnych i profesjonalnych) niezbędne jest uwzględnienie w projekcie ich opinii, preferencji i wymagań (⁶⁸), i to na możliwie wczesnym etapie projektu (⁶⁹).

2 Cel pracy

Celem głównym pracy była analiza opinii potencjalnych użytkowników robota, czyli osób starszych i ich opiekunów (zarówno profesjonalnych jak i nieformalnych), na temat możliwych zastosowań robota w opiece nad osobami starszymi, zebranych przy pomocy kwestionariusza UNRAQ.

Cele szczegółowe to:

1. analiza opinii badanej grupy na temat wykorzystania robota w opiece nad osobami starszymi,
2. porównanie perspektyw różnych grup potencjalnych użytkowników robota: samych osób starszych, ich młodszych opiekunów nieformalnych oraz profesjonalnych (pielęgniarek),
3. zdefiniowanie najważniejszych determinant opinii na temat zastosowania robota w opiece.

Powyższe cele realizowane były w następujących obszarach:

- opisania roli robota w opiece,
- zdefiniowania opinii na temat przygotowania osób starszych do interakcji z robotem i jego obsługi,
- opisania aspektów technicznych użytkowania robota,
- porównania zapotrzebowania na funkcje społeczne robota i funkcje asystujące,
- scharakteryzowania uwarunkowań etycznych zastosowania robota.

Dodatkowo poszukiwano odpowiedzi na pytanie, czy istnieje związek między potrzebami osób starszych a ich opiniami w kwestii możliwości i uwarunkowań wykorzystania robota w opiece.

3 Materiał i metoda badania

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu ENRICHME (*ENabling Robot and assisted living environment for Independent Care and Health Monitoring of the Elderly*), finansowanego w ramach funduszy Horizon 2020 – 643691, zajmującego się aktywizacją i monitorowaniem osób starszych z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi przy użyciu robota społecznego. Projekt uzyskał akceptację Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym w Poznaniu.

3.1 Uczestnicy badania

Do badania włączono potencjalnych użytkowników robota, którzy wyrazili zgodę na podzielenie się swoimi opiniami na temat możliwości zastosowania robotów w opiece nad osobami starszymi. Badaniami objęto trzy grupy osób:

- 1) osoby starsze,
- 2) opiekunów profesjonalnych osób starszych,
- 3) opiekunów nieformalnych osób starszych.

Kryteriami włączenia do grupy osób starszych (poza zgodą na udział w badaniu) były:

- wiek – co najmniej 60 lat (zgodnie z przyjmowanym przez WHO i ONZ początkiem starości),
- pełny, logiczny kontakt warunkujący możliwość uzyskania miarodajnych informacji,
- chęć podzielenia się swoimi opiniami i przemyśleniami na temat możliwości zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi,
- gotowość do wypełnienia, poza kwestionariuszem dotyczącym możliwości użycia robota w opiece nad osobami starszymi, również kwestionariusza służącego do oceny potrzeb osób starszych.

Osoby starsze rekrutowano spośród uczestników zajęć w dziennych domach pomocy społecznej (DDPS) oraz zajęć usprawniających organizowanych w Centrum Seniora przy ul. Bednarskiej w Poznaniu. Seniorzy uczestniczą tam w zajęciach

aktywizujących poznawczo, fizycznie oraz społecznie. Dodatkowo w DDPS zapewniane są posiłki, które mają na celu zapobieganie niedożywieniu, a w Centrum Seniora przeprowadzane są warsztaty zdrowego żywienia i bezpłatne poradnictwo dietetyczne.

Kryteriami włączenia do grupy opiekunów nieformalnych (poza zgodą na udział w badaniu) były:

- deklaracja bycia opiekunem osoby starszej,
- sprawowanie opieki nad osobą starszą poza strukturami formalnej opieki zdrowotnej lub społecznej, czyli pełnienie roli opiekuna rodzinnego lub sprawowanie opieki nad sąsiadem albo znajomym,
- wiek poniżej 60 lat (nie bycie osobą starszą w myśl przyjętej definicji), co było niezbędne celem uzyskania rozłączności grup.

Do grupy opiekunów nieformalnych włączono osoby będące opiekunami osób starszych biorących udział w badaniu, a także inne osoby (między innymi działające jako wolontariusze w instytucjach zajmujących się organizowaniem opieki nad osobami starszymi).

Grupę opiekunów profesjonalnych stanowiły pielęgniarki. Spośród szerokiej grupy profesjonalistów medycznych zdecydowano się na włączenie do badań osób z takim właśnie przygotowaniem zawodowym, ponieważ w systemie opieki zdrowotnej mają one najczęstszy kontakt z osobami starszymi, a więc zastosowanie robota w opiece może mieć duże znaczenie dla ich obciążenia pracą. Kryteriami kwalifikacji do tej grupy (poza zgodą na udział w badaniu) były:

- deklaracja bycia pielęgniarką,
- zatrudnienie w zawodzie przez okres co najmniej 1 roku.

Zgodnie z tak przyjętym założeniem przynależność do grupy opiekunów profesjonalnych nie jest jednoznaczna z bieżącym pełnieniem opieki nad osobą starszą. Opiekunowie profesjonalni byli rekrutowani spośród przypadkowych osób, które wyraziły zgodę na podzielenie się swoimi opiniami na temat możliwości zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi i spełniały kryteria włączenia do tej grupy.

W przypadku wszystkich grup badanych przyjęto założenie o zrekrutowaniu co najmniej 100 osób do badań. Próbkowanie było prowadzone metodą śnieżnej kuli (*snowball sampling*), czyli w taki sposób, że pierwsze zrekrutowane osoby polecały kolejne i tak dalej ⁽⁷⁰⁾.

W sumie przebadano 334 osoby: 102 osoby starsze, 104 opiekunów profesjonalnych i 128 opiekunów nieformalnych.

3.2 Procedura badania:

Od wszystkich badanych zebrano opinie na temat możliwości zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi przy użyciu Kwestionariusza Potrzeb i Wymagań Użytkowników (ang. *Users' Needs, Requirements and Abilities Questionnaire – UNRAQ*). Dodatkowo u osób starszych przeprowadzono ocenę potrzeb stosując jedno ze służących do tego wystandaryzowanych narzędzi – kwestionariusz EASYCare Standard 2010. Zastosowane w pracy narzędzia przedstawiono poniżej.

3.2.1 Kwestionariusz Potrzeb i Wymagań Użytkowników (UNRAQ)

Kwestionariusz UNRAQ został stworzony na podstawie przeglądu literatury oraz doświadczeń ekspertów projektu ENRICHME w celu zbierania danych, które pozwoliły na przygotowanie prototypu robota społecznego we wspomnianym projekcie ⁽⁷¹⁾.

Kwestionariusz UNRAQ jest narzędziem ilościowo-jakościowym, a więc wykorzystującym zalety obu metodologii. Podejście to rozszerza możliwości wnioskowania, bowiem łączenie różnych metod pozwala wykorzystać ich mocne strony, jednocześnie bilansując słabsze ⁽⁷²⁾.

Kwestionariusz zawiera stwierdzenia, co do których prosi się ankietowanych o ustosunkowanie się zgodnie ze pięciopunktową skalą Likerta:

1. Całkowicie się nie zgadzam
2. Częściowo się nie zgadzam
3. Ani się zgadzam ani nie zgadzam
4. Częściowo się zgadzam
5. Całkowicie się zgadzam

Podejście ilościowe pozwala na użycie metod statystycznych do analizy uzyskanych wyników (73). Oprócz tego kwestionariusz umożliwia również umieszczanie swobodnych komentarzy do poszczególnych stwierdzeń (jeśli ocena w pięciopunktowej skali nie wyczerpuje zagadnienia) oraz zawiera miejsce na przedstawienie swoich opinii w dłuższej formie, w postaci swobodnych wypowiedzi. Elementy te oznaczają wprowadzenie w kwestionariuszu metodologii jakościowej (74).

Kwestionariusz UNRAQ składa się z trzech części.

Część pierwsza zawiera krótką metryczkę charakteryzującą ankietowanego, jego wiek, płeć, wykształcenie, stosunek do technologii, a także pytanie o fakt sprawowania opieki nad osobą starszą.

Druga część obejmuje serie stwierdzeń, do których prosi się o ustosunkowanie badanego. Zostały one dla celów niniejszego opracowania uszeregowane w 6 grupach, dedykowanych odpowiednio:

- roli robota w życiu osób starszych (3 stwierdzenia),
- zasadom interakcji osoby starszej z robotem (3 stwierdzenia),
- aspektem technicznym zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi (4 stwierdzenia),
- zadaniom społecznym robota (6 stwierdzeń),
- zadaniom asystującym robota (14 stwierdzeń),
- aspektem etycznym zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi (5 stwierdzeń).

Część trzecią tworzy tabela kreatywności. Jej celem jest stworzenie możliwości swobodnej wypowiedzi, w której mogą być przedstawione pomysły na zastosowanie robota inne od tego, co obejmują stwierdzenia kwestionariusza, oraz dodatkowe aspekty etyczne czy techniczne ważne z punktu widzenia danego potencjalnego użytkownika. Wolne wypowiedzi cytowane w pracy pochodzą z dwóch źródeł – zarówno komentarzy do poszczególnych stwierdzeń zamieszczonych przez uczestników jak i poglądów przedstawionych w tabeli kreatywności.

Przed rozpoczęciem badania osobom ankietowanym zaprezentowano zdjęcia robota Kompaï (Robosoft, 2016), dla łatwiejszego wyobrażenia sobie, jak może wyglądać robot społeczny.

3.2.2 Kwestionariusz EASYCare Standard 2010

Kwestionariusz EASYCare został opracowany w roku 1997 i przetłumaczony na wiele języków, w tym język polski ⁽⁷⁵⁾, a jego wartości psychometryczne zostały potwierdzone w wielu krajach we wszystkich regionach WHO ⁽⁷⁶⁾. W roku 2010 narzędzie to zostało zaprezentowane w unowocześnionej wersji EASYCare Standard 2010, w której wprowadzono trzy indeksy podsumowujące, które w skrótowy sposób charakteryzują stan funkcjonalny osoby starszej ^(77,78,79).

Kwestionariusz składa się z dwóch części: w pierwszej zbierane są informacje o pacjencie, jego sytuacji rodzinnej i historii medycznej, natomiast druga część jest poświęcona właściwej ocenie potrzeb oraz priorytetów zdrowotnych i opiekuńczych w zakresie 7 głównych obszarów. Są to:

- obszar 1 – wzrok, słuch i zdolność porozumiewania się,
- obszar 2 – dbanie o siebie,
- obszar 3 – poruszanie się,
- obszar 4 – bezpieczeństwo osobiste,
- obszar 5 – warunki mieszkaniowe i sytuacja finansowa,
- obszar 6 – stan zdrowia,
- obszar 7 – zdrowie psychiczne i ogólne samopoczucie.

Najważniejszą z punktu widzenia wykonywanych badań częścią kwestionariusza są podsumowujące go indeksy, definiujące poziom niezależności osoby badanej, jej indywidualne ryzyko hospitalizacji i ryzyko upadków. Wyliczenie punktacji dla każdego z indeksów odbywa się na podstawie algorytmu wykorzystującego odpowiedzi na wybrane pytania z przedstawionych powyżej obszarów. Indeksy te przedstawiono poniżej.

- indeks poziomu niezależności (ang. *independence score*) – obrazuje samodzielność badanego w zakresie między innymi: ubierania się, dbania o wygląd, kąpieli, przygotowania posiłków, samodzielnego przemieszczanie się oraz gospodarowania pieniędzmi. Minimalna liczba możliwych do uzyskania punktów w tej skali wynosi 0, maksymalna – 100; wraz ze wzrostem liczby punktów wzrasta ryzyko zależności od pomocy innych.

- indeks ryzyka załamania samoopieki (ang. *risk of breakdown in care*) – szacuje ryzyko hospitalizacji na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące samodzielności w zakresie podstawowych czynności życiowych (ubieranie się, kąpiel, korzystanie z toalety) oraz oceny stanu zdrowia i samopoczucia, a także utraty pamięci, wystąpienia depresji lub dolegliwości bólowych. Minimalna liczba możliwych do uzyskania punktów w tej skali to 0, maksymalna – 12; wraz ze wzrostem liczby punktów wzrasta ryzyko hospitalizacji.
- indeks ryzyka upadków (ang. *risk of falls*) – na podstawie problemów z przemieszczaniem się, problemów ze stopami oraz poczuciem bezpieczeństwa w domu i poza nim, a także liczbą upadków w ciągu ostatnich 12 miesięcy szacuje ryzyko upadków. Minimalna liczba możliwych do uzyskania punktów w tej skali to 0, maksymalna – 8. Uzyskanie co najmniej 3 punktów wskazuje na zwiększone ryzyko upadków – indeks ten posiada zatem punkt odcięcia.

3.3 Analiza statystyczna:

Normalność rozkładu danych dla analizowanych parametrów zbadano testem Shapiro-Wilka. Ze względu na brak zgodności rozkładu danych z rozkładem normalnym wyniki dla poszczególnych stwierdzeń kwestionariusza UNRAQ przedstawiono jako średnie wraz z odchyleniem standardowym oraz podano dodatkowo medianę i zakres (z wyjątkiem sytuacji oczywistych – na przykład zakresu ocen od 1 do 5). Podobnie postąpiono w przypadku wyników kwestionariusza EASYCare dotyczących indeksów podsumowujących.

Dodatkowo dla analizowanych stwierdzeń kwestionariusza UNRAQ pokazano odsetek wyników pozytywnych, przyjmując w ocenie w skali Likerta wyniki 1-2 jako negatywne, 3 – jako neutralne, a 4-5 – jako pozytywne. W wybranych przypadkach pokazano również odsetek osób o opiniach skrajnych: „całkowicie się zgadzam” (czyli 5 w skali Likerta) lub „całkowicie się nie zgadzam” (1 w skali Likerta).

Dla kwestionariusza UNRAQ dla każdego badanego wyliczono dodatkowo wartości średnie współczynnika dla opinii o funkcjach społecznych i o funkcjach asystujących.

Schemat obliczeń dla funkcji społecznych (którym przyporządkowano 6 stwierdzeń) przedstawiono poniżej.

$$F_s = (S_1+S_2+S_3+S_4+S_5+S_6)/6$$

gdzie F_s oznacza wyliczoną wartość dla opinii o funkcjach społecznych robota dla danej osoby, a $S_1...S_6$ – odpowiednio wartości liczbowe opinii dla poszczególnych funkcji w skali Likerta.

Analogicznie postąpiono w przypadku funkcji asystujących, obejmujących 14 stwierdzeń.

Do porównania zmiennych powiązanych (np. ocena różnych funkcji robota w tej samej grupie osób) w dwóch grupach zastosowano test Wilcoxon, a dla więcej niż dwóch grup – test Friedmana, stosując post hoc test Dunna. W przypadku zmiennych niepowiązanych (np. opinie różnych grup badanych na ten sam temat) stosowano test Manna-Whitneya w przypadku dwóch grup oraz test Kruskala-Wallisa i post hoc test Duncana w przypadku więcej niż dwóch grup. Do analizy częstości wyników pozytywnych w różnych grupach dla danych dychotomicznych zastosowano test χ^2 .

Związki pomiędzy wynikami podsumowującymi indeksów kwestionariusza EASYCare i udzielanymi odpowiedziami w kwestionariuszu UNRAQ analizowano przy użyciu współczynnika korelacji Spearmana. Wykorzystano go także do analizy zależności badanych ocen od czynników modyfikujących (wiek, płeć, wykształcenie, znajomość obsługi komputera, łatwość obsługi urządzeń technicznych, bycie opiekunem osoby starszej, przynależność do grupy opiekunów profesjonalnych, przynależność do grupy opiekunów nieformalnych, przynależność do grupy osób starszych). Przeanalizowano w ten sposób wszystkie możliwe zależności, ze względu na stwierdzenie w analizie dwuzmiennej odmiennych charakterów zależności lub ich braku. Dla oceny niezależnego wpływu analizowanych parametrów na opinie uczestników badania na temat robota wykorzystano regresję logistyczną wieloczynnikową.

$p < 0.05$ uznano za statystycznie istotne.

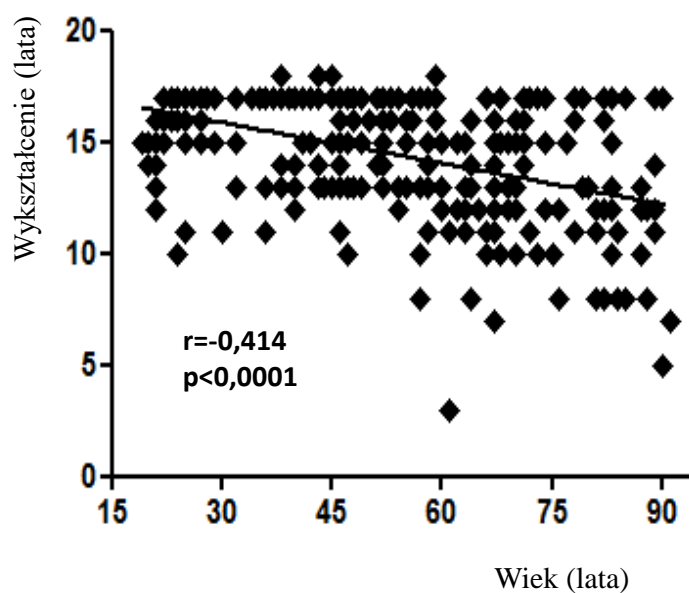
4 Wyniki

4.1 Opinie całości grupy badanej

4.1.1 Charakterystyka grupy badanej

Średni wiek 334 osób, które zostały przebadane, wynosił $50,4 \pm 19,6$ lat (mediana 49 lat); najmłodsza osoba w tej grupie miała 19 lat, a najstarsza – 91 lat. Większość badanych stanowiły kobiety ($n=275$ – 82,3%). Wiek kobiet i mężczyzn nie różnił się istotnie (odpowiednio: $50,0 \pm 18,8$ lat, mediana 48 lat, zakres 19-91 lat vs. $52,3 \pm 23,1$ lat, mediana 54 lata, zakres 21-90 lat).

Analizowana grupa była dobrze wykształcona – średnia liczba ukończonych lat edukacji wynosiła $14,6 \pm 2,6$, mediana 15 lat, zakres 3-18 lat. Jedynie 41 osób (12,3%) deklarowało, że ukończyły mniej niż 12 lat edukacji, a tylko 3 osoby (0,9%) wskazały niepełne podstawowe wykształcenie i 8 – podstawowe (2,4%). Natomiast aż 136 osób (40,7%) deklarowało pełne wyższe wykształcenie – wyższe magisterskie lub równoważne. Stwierdzono ujemną korelację pomiędzy wiekiem a liczbą ukończonych lat edukacji ($r=-0,414$, $p<0,0001$) – rycina 2.



Rycina 2: Związek pomiędzy wiekiem badanych i liczbą ukończonych lat edukacji ($n=334$)

W grupie osób starszych znalazły się osoby z wyższym wykształceniem pomimo stosunkowo niskiej liczby lat edukacji (na przykład stomatolog – osoba z pełnym wykształceniem wyższym i ukończonymi 15 latami edukacji), co wynika z konsekwencji II wojny światowej oraz późniejszych zmian w systemie edukacji. W dalszych analizach uwzględniono podział na osoby z pełnym wyższym wykształceniem oraz osoby niemające takiego wykształcenia.

Charakterystykę całości grupy badanej, w podziale na płeć i z uwzględnieniem analizowanych czynników modyfikujących, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1: Charakterystyka grupy badanej

Analizowany aspekt	Kobiety (n=275)		Mężczyźni (n=59)		<i>p</i> (K vs M)
	Liczba (n)	Odsetek (%)	Liczba (n)	Odsetek (%)	
Wykształcenie wyższe	114	42,5%	22	37,9%	-
Bycie opiekunem osoby starszej	145	52,7%	34	57,6%	-
Umiejętność obsługi komputera	214	77,8%	43	72,9%	-
Łatwość obsługi urządzeń technicznych	177	64,3%	49	83,1%	<i>p</i> <0,01

Nie zaobserwowano różnicy w częstości wykształcenia wyższego między kobietami a mężczyznami.

W badanej grupie 179 (53,6%) uczestników zadeklarowało, że opiekuje się starszym członkiem rodziny, sąsiadem lub przyjacielem/znajomym. Osoby te były młodsze od pozostałych (40,9±15,9, mediana 40, zakres 19-87 vs. 61,3±17,6, mediana 64, zakres 23-91, *p*<0,0001). Wśród nich było 79 osób z wykształceniem wyższym (44,1%) vs. 57 (36,8%) z wykształceniem wyższym w pozostałej grupie. Płeć oraz częstość występowania wyższego wykształcenia nie różniła się pomiędzy grupami wyróżnionymi ze względu na deklarację opieki nad osobą starszą.

W analizowanej grupie 257 osób (76,9%) podało, że obsługuje komputer. Osoby te były młodsze od pozostałych (odpowiednio: 44,1±16,5, mediana 44, zakres 19-87 względem 71,4±13,6, mediana 74, zakres 37-91 – *p*<0,0001). Kobiety podobnie często jak mężczyźni deklarowały umiejętność obsługi komputera, ale liczebność osób z wyższym wykształceniem była wyższa wśród obsługujących komputer niż wśród

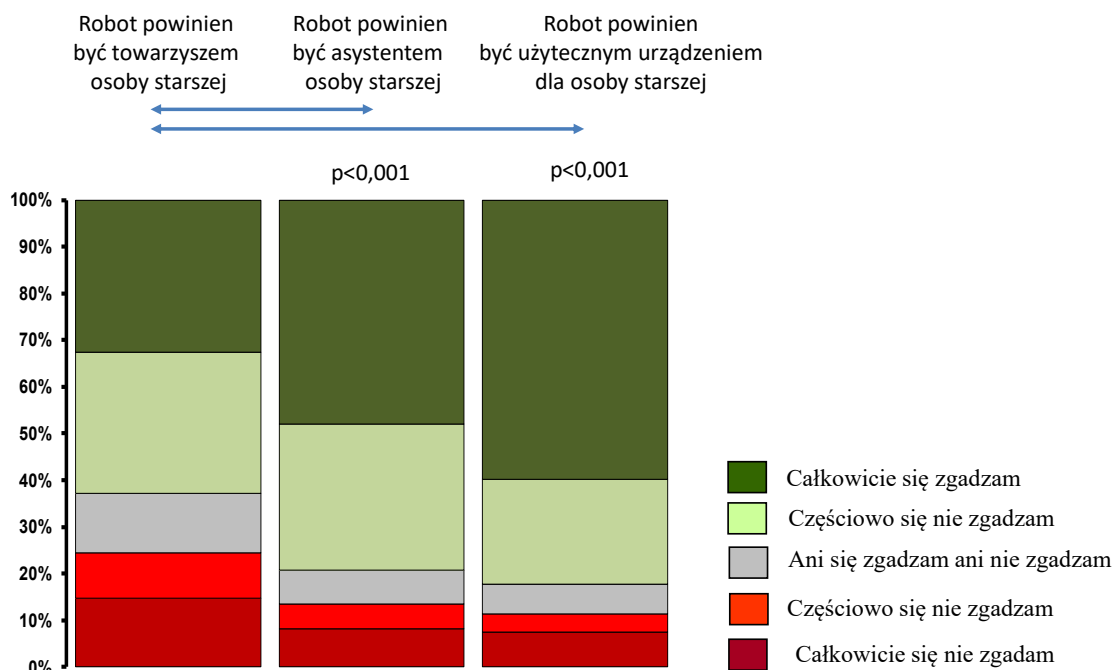
pozostałych (odpowiednio: $n=118 - 45,9\%$ vs. $n=18 - 23,4\%$ – $p<0,001$). Wśród deklarujących obsługę komputera były osoby z wykształceniem podstawowym (na przykład 67-letnia kobieta bez zawodu), natomiast wśród nieobsługujących komputera znalazły się osoby starsze z wykształceniem wyższym (na przykład były wojskowy, 90 lat). Ponad połowa osób deklarujących obsługę komputera ($n=157 - 61,1\%$) wskazała na bycie opiekunem osoby starszej, natomiast wśród nieobsługujących komputera było takich osób tylko 22 (28,6%) – $p<0,0001$.

Łatwość obsługi urządzeń technicznych zadeklarowało 226 osób (67,7%). Osoby te były młodsze od pozostałych (odpowiednio: $46,8\pm 19,2$ lat, mediana 46 lat, zakres 19-89 lat vs. $57,9\pm 18,3$ lat, mediana 57,5 roku; zakres 20-91 lat – $p<0,0001$). Kobiety rzadziej niż mężczyźni deklarowały łatwość obsługi urządzeń technicznych, ale liczba osób z wykształceniem wyższym nie różniła się pomiędzy grupami (97 osób z łatwością obsługi urządzeń technicznych – 42,9% vs. 39 osób deklarujących brak tej łatwości – 36,1%). Wśród deklarujących łatwość obsługi urządzeń technicznych 136 osób (60,2%) wskazało na bycie opiekunem osoby starszej, w grupie dopełniającej było takich osób 43 (39,8%) – $p<0,001$. Umiejętność obsługi komputera deklarowało 200 osób, które podawały łatwość obsługi urządzeń technicznych (88,5%) i tylko 57 osób nie wskazujących na taką łatwość (52,8%) – $p<0,0001$.

4.1.2 Wyniki kwestionariusza UNRAQ

4.1.2.1 Rola robota

Uczestnicy badania uważali, że robot powinien być przede wszystkim asystentem i użytecznym urządzeniem, rzadziej zaś – towarzyszem osoby starszej (asystent: $4,1\pm 1,2$, mediana 4; użyteczne urządzenie: $4,2\pm 1,2$, mediana 5; towarzysz: $3,6\pm 1,4$, mediana 4; asystent vs. towarzysz: $p<0,001$ i użyteczne urządzenie vs. towarzysz: $p<0,001$). Za robotem-towarzyszem opowiedziało się pozytywnie 208 osób – 62,3% (w stosunku do 264 za asystentem – 79,0% i 274 za użytecznym urządzeniem 82,1%; $p<0,0001$ dla robota asystenta i użytecznego urządzenia w stosunku do towarzysza). Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych odpowiedzi przedstawiono na rycinie 3.



Rycina 3: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników badań na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi (wykonana analiza statystyczna dotyczy porównania wartości średnich wyliczonych na podstawie zestawienia, w którym odpowiedzi „całkowicie się nie zgadzam” przyznano 1 pkt, a pozostałym – kolejno od 2 do 5 punktów).

Na udzielane odpowiedzi co do roli robota w opiece nad osobami starszymi nie miał wpływu żaden z analizowanych parametrów (wiek, płeć, wykształcenie wyższe, fakt bycia opiekunem, znajomość obsługi komputera, łatwość obsługi urządzeń technicznych).

4.1.2.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Uczestnicy badania uważali, że osoby starsze są nieprzygotowane do obsługi robota ($2,3 \pm 1,3$, mediana 2) i nie poradzą sobie z jego obsługą ($2,4 \pm 1,3$, mediana 2). Pozytywne opinie w powyższych kwestiach miało jedynie odpowiednio 74 (22,1%) i 79 osób (23,7%).

Bardziej pozytywne były opinie uczestników na temat gotowości osób starszych do poszerzenia swojej wiedzy o robotach, po to aby móc je obsługiwać ($3,1 \pm 1,3$, mediana 3 – $p < 0,001$ w stosunku do obydwóch wcześniejszych opinii) – 135

osób (40,4%) miało pozytywną opinię w tym względzie. Szczegółowe dane co do udzielanych odpowiedzi przedstawiono w tabeli 2.

Osoby ze starszej grupy wiekowej (50 i więcej lat) miały bardziej pozytywną ocenę niż osoby młodsze względem wszystkich trzech stwierdzeń (odpowiednio $2,1 \pm 1,1$, mediana 2 vs. $2,6 \pm 1,4$, mediana 2, $p < 0,01$; $2,2 \pm 1,1$, mediana 2 vs. $2,7 \pm 1,4$, mediana 3, $p < 0,001$; $2,9 \pm 1,2$, mediana 3 vs. $3,3 \pm 1,4$, mediana 3, $p < 0,01$). Uczestnicy deklarujący łatwość obsługi urządzeń technicznych gorzej oceniali stwierdzenie o przygotowaniu osób starszych do obsługi robota ($2,2 \pm 1,3$, mediana 2 vs. $2,6 \pm 1,4$, mediana 3, $p < 0,05$) oraz stwierdzenie o gotowości osób starszych do poszerzania swojej wiedzy ($3,0 \pm 1,3$, mediana 3 vs. $3,4 \pm 1,5$, mediana 4, $p < 0,05$).

Nie stwierdzono związku udzielanych odpowiedzi z pozostałymi analizowanymi parametrami (płeć, wykształcenie wyższe, bycie opiekunem osoby starszej, znajomość obsługi komputera).

Tabela 2: Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi związanych z interakcją osób starszych z robotem według opinii grupy badanej (odpowieź 5 – całkowicie się zgadzam, 4 – częściowo się zgadzam 3 – ani się zgadzam, ani nie zgadzam, 2 – częściowo się nie zgadzam, 1 – całkowicie się nie zgadzam).

Stwierdzenie	Liczba osób, które udzieliły odpowiedzi:				
	5	4	3	2	1
Osoby starsze są przygotowane do używania robota	22	54	56	77	123
Osoby starsze poradzą sobie z obsługą robota	25	54	61	96	97
Osoby starsze chcą poszerzyć swoją wiedzę o robotach aby się nimi posługiwać	59	76	81	60	56

W kwestii technicznych aspektów obsługi robota najwyżej oceniane były stwierdzenia:

1. *Po wyłączeniu przez użytkownika robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie (gdyby użytkownik o nim zapomniał)* – $4,3 \pm 1,1$, mediana 5; 282 pozytywne odpowiedzi (84,4%),

2. Robot powinien dać wskazówki osobie starszej co zrobić w przypadku problemu z jego obsługą – $4,3 \pm 1,1$, mediana 5; 273 pozytywne odpowiedzi (81,7%) oraz
3. Powinno być możliwe dostosowanie przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika $4,4 \pm 1,0$, mediana 5; 290 pozytywnych odpowiedzi (86,8%).

Najniższą akceptację uczestników badania uzyskała opinia *Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne* – $4,1 \pm 1,1$, mediana 4; 253 pozytywne odpowiedzi (75,7%), $p < 0,05$ względem stwierdzenia 1 z powyższej listy oraz $p < 0,001$ względem stwierdzenia 3 z powyższej listy.

Szczegółowe dane dotyczące opinii uczestników badania, związanych z aspektami technicznymi, przedstawia tabela 3.

Tabela 3: Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi związanych z aspektami technicznymi użytkownika robota przez osoby starsze w opinii uczestników badania (odpowiedź 5 – całkowicie się zgadzam, 4 – częściowo się zgadzam 3 – ani się zgadzam, ani nie zgadzam, 2 – częściowo się nie zgadzam, 1 – całkowicie się nie zgadzam).

Lp.	Stwierdzenie	Liczba osób, które udzieliły odpowiedzi:				
		5	4	3	2	1
1	Robot powinien dać wskazówki osobie starszej co zrobić w przypadku problemu z jego obsługą	216	57	23	19	17
2	Powinno być możliwe dostosowanie przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika	221	69	25	7	11
3	Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne	159	94	46	19	14
4	Po wyłączeniu przez użytkownika robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie (gdyby użytkownik o nim zapomniał)	205	77	27	7	17

Osoby starsze (wiek 50 lat i więcej) oceniły wyżej stwierdzenie 3 z powyższej tabeli (tabela 3 – $4,4 \pm 0,9$, mediana 5 vs. $3,8 \pm 1,2$, mediana 4, $p < 0,0001$) oraz stwierdzenie 4 ($4,5 \pm 0,9$, mediana 5 vs. $4,2 \pm 1,2$, mediana 5, $p < 0,0001$).

Osoby z wykształceniem wyższym wyżej oceniały stwierdzenie 1 z powyższej tabeli ($4,5 \pm 1,0$, mediana 5 vs. $4,2 \pm 1,2$, mediana 5, $p < 0,05$), ale niżej – stwierdzenie 3 ($3,8 \pm 1,1$, mediana 4 vs. $4,3 \pm 1,0$, mediana 5, $p < 0,0001$).

Uczestnicy deklarujący bycie opiekunem niżej oceniali stwierdzenie 3 ($3,8 \pm 1,2$, mediana 4 vs. $4,4 \pm 1,0$, mediana 5, $p < 0,0001$), podobnie jak osoby deklarujące znajomość obsługi komputera ($4,0 \pm 1,2$, mediana 4 vs. $4,5 \pm 0,8$, mediana 5, $p < 0,001$).

Uczestnicy deklarujący łatwość obsługi urządzeń technicznych ocenili wyżej stwierdzenie 1 ($4,4 \pm 1,2$, mediana 5 vs. $4,2 \pm 1,1$, mediana 5, $p = 0,0214$) oraz stwierdzenie 2 ($4,5 \pm 1,0$, mediana 5 vs. $4,3 \pm 1,0$, mediana 5, $p < 0,05$).

Z analizowanych parametrów jedynie płeć nie wpływała istotnie na udzielane odpowiedzi dotyczące technicznych aspektów obsługi robota.

4.1.2.3 Funkcje społeczne i asystujące robota

W kwestii funkcji społecznych najwyższą punktację uzyskała funkcja *Robot powinien zapewniać rozrywkę (np. partner do gier, głośne czytanie, odtwarzanie muzyki)*, którą jako jedyną charakteryzowała mediana 5. Najniższą ocenę uzyskało stwierdzenie *Robot powinien towarzyszyć właścicielowi w codziennych czynnościach (oglądaniu tv, przygotowywaniu posiłków itp.)* – jedyne ocenione średnio poniżej 4,0. Dane na temat opinii uczestników badania w kwestii funkcji społecznych sklasyfikowanych według uzyskanej punktacji przedstawia tabela 4.

Tabela 4: Szczegółowe dane na temat funkcji społecznych zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi – opinie całej grupy badanej

Lp.	Stwierdzenie	Średnia±SD (mediana)	Liczba pozytywnych odpowiedzi (całkowicie się zgadzam +częściowo się zgadzam)
1.	Robot powinien zapewniać rozrywkę (np. partner do gier, głośne czytanie, odtwarzanie muzyki)	4,3±1,1 (5)	282 (190+92)
2.	Robot mógłby zachęcać osobę starszą do kontaktu z przyjaciółmi	4,1±1,1 (4)	265 (157+108)
3.	Robot mógłby inicjować kontakty osoby starszej z innymi osobami (dzwonić do przyjaciół, łączyć przez Skype'a)	4,0±1,2 (4) <i>p</i> <0,05 vs. 1	257 (154+103)
4.	Robot powinien rozpoznawać nastrój użytkownika (na podstawie wyrazu twarzy)	4,0±1,2 (4) <i>p</i> <0,05 vs. 1	246 (150+96)
5.	Robot mógłby zmniejszać poczucie osamotnienia i poprawiać nastrój osoby starszej	4,0±1,2 (4) <i>p</i> <0,01 vs. 1	245 (145+100)
6.	Robot powinien towarzyszyć właścicielowi w codziennych czynnościach (oglądaniu tv, przygotowywaniu posiłków itp.)	3,8±1,3 (4) <i>p</i> <0,001 vs. 1 <i>p</i> <0,05 vs. 2	227 (134+93)

Osoby młodsze (wiek poniżej 50 lat) oceniały gorzej:

- stwierdzenie 1 z powyższej tabeli (tabela 3 – 4,2±1,1, mediana 4,5 vs. 4,4±1,0, mediana 5, *p*<0,01)
- stwierdzenie 4 (3,9±1,2, mediana 4 vs. 4,2±1,1, mediana 5, *p*<0,01) oraz
- stwierdzenie 5 (3,9±1,2, mediana 4 vs. 4,1±1,2, mediana 5, *p*<0,05).

Uczestnicy deklarujący znajomość obsługi komputera oceniali gorzej stwierdzenie 5 (3,9±1,2, mediana 4 vs. 4,2±1,1, mediana 5, *p*<0,05).

Płeć, wyższe wykształcenie, bycie opiekunem, oraz łatwość obsługi urządzeń technicznych nie wpływały na opinie związane z funkcjami społecznymi robota.

Funkcje asystujące były oceniane wysoko (średnia co najmniej 4,3). Najniższą ocenę uzyskały stwierdzenia związane z odżywianiem, natomiast najwyższą (powyżej 4,5) – funkcje związane ze stanem zdrowia. Dane na temat opinii uczestników badań w kwestii funkcji asystujących sklasyfikowanych według uzyskanej punktacji przedstawia tabela 5.

Tabela 5: Szczegółowe dane na temat funkcji asystujących zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi – opinie całej grupy badanej

Lp.	Stwierdzenie	Średnia±SD (mediana)	Liczba pozytywnych odpowiedzi (całkowicie się zgadzam +częściowo się zgadzam)
1.	Robot powinien móc wykonać połączenie alarmowe w nagłym przypadku	4,7±0,8 (5) <i>p</i> <0,05 vs. 11 <i>p</i> <0,001 vs. 13 <i>p</i> <0,001 vs. 14	310 (268+42)
2.	Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków	4,6±0,8 (5) <i>p</i> <0,001 vs. 13 <i>p</i> <0,001 vs. 14	315 (259+56)
3.	Robot powinien obserwować zachowanie osoby starszej aby wykryć upadek lub zmiany wynikające z choroby	4,6±0,9 (5) <i>p</i> <0,05 vs. 14	305 (239+66)
4.	Robot powinien pomagać w odnajdywaniu zgubionych przedmiotów (np. okularów, kluczy itp.)	4,5±0,9 (5)	299 (234+65)
5.	Robot powinien pomagać osobie starszej w przeciwdziałaniu pogarszaniu pamięci np. poprzez trening pamięci	4,5±0,9 (5)	298 (228+70)
6.	Robot powinien zwiększyć bezpieczeństwo osób starszych (wezwanie pomocy w razie potrzeby, monitorowanie stanu zdrowia)	4,5±0,9 (5) <i>p</i> <0,05 vs. 14	297 (249+48)
7.	Robot powinien zachęcać osoby starsze do aktywności fizycznej i dawać wskazówki w tym zakresie	4,5±0,9 (5)	297 (226+71)
8.	Robot powinien monitorować parametry zdrowotne osoby starszej (np. ciśnienie krwi, puls, temperatura ciała)	4,5±0,9 (5)	294 (227+67)
9.	Robot powinien zwiększać bezpieczeństwo domu osoby starszej (zamykanie drzwi, wykrywanie ulatniającego się gazu itp.)	4,5±0,9 (5)	291 (228+63)
10.	Robot powinien przypominać osobie starszej o godzinach posiłków czy wypijaniu płynów	4,4±1,0 (5)	297 (217+80)
11.	Robot powinien monitorować otoczenie (np. temperatura, wilgotność) oraz sugerować np. otwarcie okien, włączenie ogrzewania	4,4±1,0 (5)	295 (215+80)
12.	Robot powinien przypominać osobie starszej o umówionych spotkaniach	4,4±1,0 (5)	290 (217+73)
13.	Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela	4,3±1,0 (5)	282 (192+90)
14.	Robot powinien dawać wskazówki na temat zdrowego odżywiania	4,3±1,0 (5)	277 (193+84)

Osoby z młodszej grupy wiekowej (wiek poniżej 50 lat) oceniały wybrane funkcje gorzej niż osoby starsze. Podobną zależność stwierdzono dla kobiet i osób deklarujących bycie opiekunami. Funkcje te scharakteryzowano w tabelach 6-8. Nie stwierdzono związku posiadania wyższego wykształcenia z żadną z funkcji asystujących robotowi.

Łatwość obsługi urządzeń technicznych miała znaczenie jedynie dla oceny stwierdzenia *Robot powinien zwiększać bezpieczeństwo domu osoby starszej (zamykanie drzwi, wykrywanie ulatniającego się gazu itp.)* – osoby deklarujące tę łatwość wyżej oceniały to stwierdzenie ($4,5 \pm 0,9$, mediana 5 vs. $4,3 \pm 0,9$, mediana 5 – $p < 0,05$).

Tabela 6: Ocena poszczególnych funkcji asystujących w zależności od wieku, dla których wykazano istotne statystycznie różnice – dla całej grupy badanej

Stwierdzenie	Średnia \pm SD (mediana)		Istotność statystyczna
	Osoby młodsze	Osoby starsze	
Robot powinien zachęcać osoby starsze do aktywności fizycznej i dawać wskazówki w tym zakresie	4,4 \pm 1,0 (5)	4,6 \pm 0,8 (5)	$p < 0,01$
Robot powinien dawać wskazówki na temat zdrowego odżywiania	4,2 \pm 1,1 (5)	4,4 \pm 0,9 (5)	$p < 0,05$
Robot powinien monitorować otoczenie (np. temperatura, wilgotność) oraz sugerować np. otwarcie okien, włączenie ogrzewania	4,3 \pm 1,1 (5)	4,6 \pm 0,8 (5)	$p < 0,01$
Robot powinien monitorować parametry zdrowotne osoby starszej (np. ciśnienie krwi, puls, temperatura ciała)	4,4 \pm 1,0 (5)	4,7 \pm 0,7 (5)	$p < 0,01$
Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela	4,1 \pm 1,0 (5)	4,4 \pm 1,0 (5)	$p < 0,05$
Robot powinien przypominać osobie starszej o umówionych spotkaniach	4,3 \pm 1,0 (5)	4,5 \pm 0,9 (5)	$p < 0,05$
Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków	4,6 \pm 0,9 (5)	4,7 \pm 0,7 (5)	$p < 0,05$
Robot powinien obserwować zachowanie osoby starszej aby wykryć upadek lub zmiany wynikające z choroby	4,4 \pm 1,0 (5)	4,7 \pm 0,7 (5)	$p < 0,01$
Robot powinien móc wykonać połączenie alarmowe w nagłym przypadku	4,6 \pm 1,0 (5)	4,8 \pm 0,6 (5)	$p < 0,01$
Robot powinien pomagać w odnajdywaniu zgubionych przedmiotów (np. okularów, kluczy itp.)	4,4 \pm 1,0 (5)	4,7 \pm 0,8 (5)	$p < 0,001$

Tabela 7: Ocena poszczególnych funkcji asystujących w zależności od płci, dla których wykazano istotne statystycznie różnice – dla całej grupy badanej

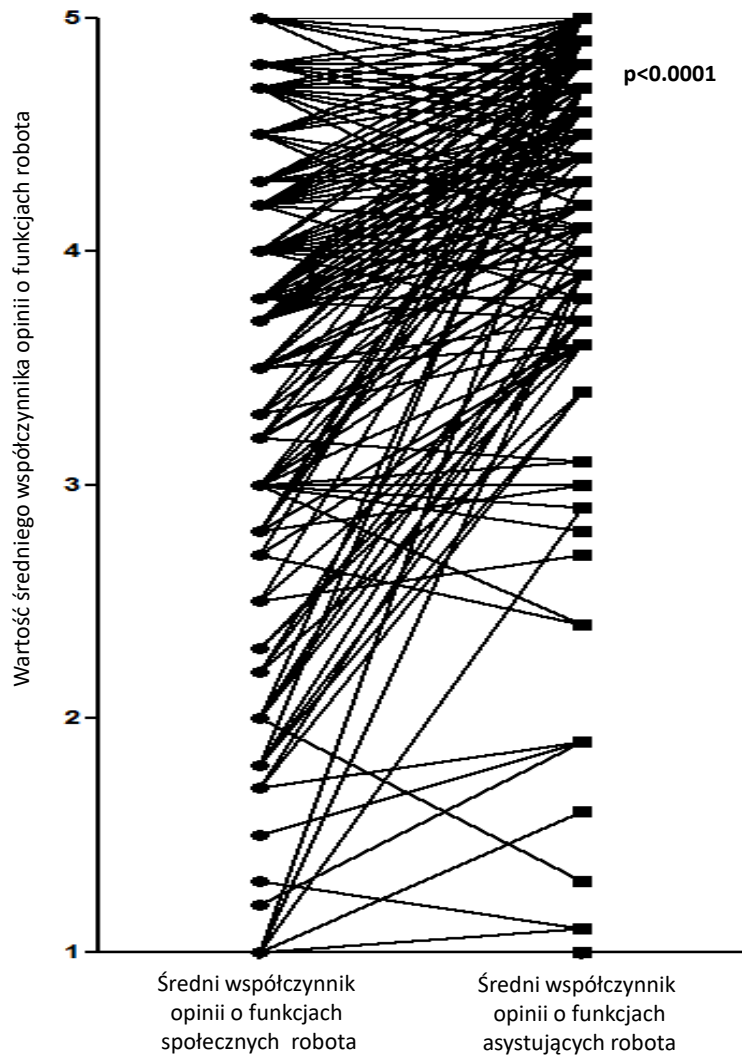
Stwierdzenie	Średnia±SD (mediana)		Istotność statystyczna
	Kobiety	Mężczyźni	
Robot powinien zwiększyć bezpieczeństwo osób starszych (wezwanie pomocy w razie potrzeby, monitorowanie stanu zdrowia)	4,5±1,0 (5)	4,4±0,8 (5)	$p<0,05$
Robot powinien pomagać osobie starszej w przeciwdziałaniu pogarszaniu pamięci np. poprzez trening pamięci	4,5±0,9 (5)	4,7±0,8 (5)	$p<0,05$
Robot powinien monitorować otoczenie (np. temperatura, wilgotność) oraz sugerować np. otwarcie okien, włączenie ogrzewania	4,4±1,0 (5)	4,7±0,7 (5)	$p<0,01$
Robot powinien monitorować parametry zdrowotne osoby starszej (np. ciśnienie krwi, puls, temperatura ciała)	4,5±0,9 (5)	4,7±0,6 (5)	$p<0,05$
Robot powinien obserwować zachowanie osoby starszej aby wykryć upadek lub zmiany wynikające z choroby	4,5±0,9 (5)	4,8±0,6 (5)	$p<0,05$

Tabela 8: Ocena poszczególnych funkcji asystujących w zależności od bycia opiekunem osoby starszej, dla których wykazano istotne statystycznie różnice – dla całej grupy badanej

Stwierdzenie	Średnia±SD (mediana)		Istotność statystyczna
	Osoby deklarujące bycie opiekunem	Osoby nie deklarujące bycia opiekunem	
Robot powinien monitorować otoczenie (np. temperatura, wilgotność) oraz sugerować np. otwarcie okien, włączenie ogrzewania	4,3±1,0 (5)	4,5±0,9 (5)	$p<0,01$
Robot powinien monitorować parametry zdrowotne osoby starszej (np. ciśnienie krwi, puls, temperatura ciała)	4,4±0,9 (5)	4,6±0,8 (5)	$p<0,05$
Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela	4,2±1,0 (5)	4,4±1,0 (5)	$p<0,01$
Robot powinien przypominać osobie starszej o umówionych spotkaniach	4,3±1,0 (5)	4,5±0,9 (5)	$p<0,01$
Robot powinien obserwować zachowanie osoby starszej aby wykryć upadek lub zmiany wynikające z choroby	4,5±0,9 (5)	4,7±0,8 (5)	$p<0,05$
Robot powinien pomagać w odnajdywaniu zgubionych przedmiotów (np. okularów, kluczy itp.)	4,5±0,9 (5)	4,6±0,9 (5)	$p<0,05$

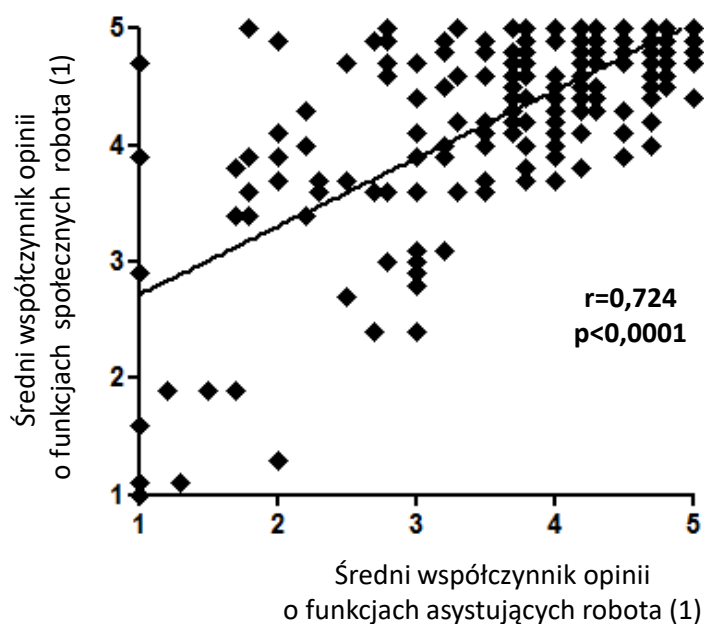
Wyliczony średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących dla poszczególnych osób*) był istotnie statystycznie wyższy od średniego współczynnika opinii o funkcjach społecznych ($4,5 \pm 0,8$, mediana 4,8 vs. $4,0 \pm 1,0$, mediana 4,3 – $p < 0,0001$). Zależność ta utrzymywała się po wprowadzeniu podziału analizowanej grupy ze względu na każdy z analizowanych parametrów (wiek, płeć, posiadanie wyższego wykształcenia, bycie opiekunem, znajomość obsługi komputera, łatwość obsługi urządzeń technicznych). Wyniki porównujące współczynniki dla poszczególnych analizowanych osób przedstawiono na rycinie 4.

** średni współczynnik opinii o funkcjach społecznych wyliczono jako średnią wartość punktów przyznanych przez badanych wszystkim funkcjom społecznym; analogicznie wyliczono średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących dla każdego z badanych*



Rycina 4: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania.

Stwierdzono istnienie silnej dodatniej korelacji pomiędzy średnimi współczynnikami opinii o funkcjach społecznych dla poszczególnych osób i średnimi współczynnikami opinii o funkcjach asystujących ($r=0,724$; $p<0.0001$ – rycina 5), co oznacza, że osoby wyżej oceniające funkcje asystujące również wyżej oceniały funkcje społeczne.



Rycina 5: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania.

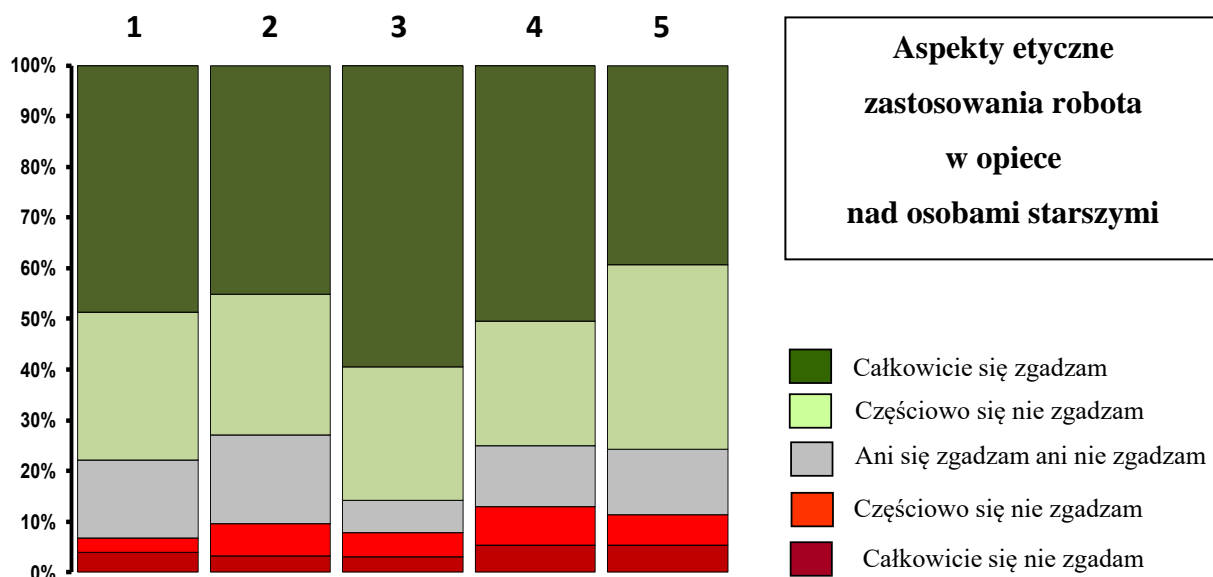
4.1.2.4 Aspekty etyczne

Wszystkie rozpatrywane aspekty etyczne uzyskały porównywalną średnią liczbę punktów w opinii uczestników badań (tabela 9). Niemniej jednak istotnie statystycznie częściej udzielano pozytywnych odpowiedzi w kwestii udostępnienia danych o problemach zdrowotnych rodzinie/opiekunom niż w kwestii gromadzenia znacznej ilości danych przez robota ($p<0.001$) oraz w kwestii możliwości odesłania robota na swoje miejsce ($p<0,001$).

Tabela 9: Statystyka opisowa dotycząca opinii uczestników badań w kwestiach etycznych związanych z użytkowaniem robota przez osoby starsze

Lp.	Stwierdzenie	Średnia±SD (mediana)	Liczba pozytywnych odpowiedzi (całkowicie się zgadzam +częściowo się zgadzam)
1.	Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych	4,3±1,0 (5)	284 (197+87)
2.	Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem	4,2±1,0 (4)	256 (160+96)
3.	Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)	4,1±1,2 (5)	250 (168+82)
4.	Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam	4,1±1,1 (4) $p<0,001$ vs. 1	242 (150+92)
5.	Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)	4,0±1,1 (4) $p<0,001$ vs. 1	252 (131+121)

Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi udzielanych przez uczestników badania przedstawiono na rycinie 6.



Rycina 6: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników badania na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi;

- 1 - Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem
- 2 - Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam
- 3 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych
- 4 - Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)
- 5 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)

Osoby młodsze (wiek poniżej 50 lat) i osoby posiadające wyższe wykształcenie oceniały niżej stwierdzenia dotyczące działań samodzielnie podejmowanych przez osoby starsze. Osoby deklarujące bycie opiekunami i znajomość obsługi komputera niżej oceniały większość stwierdzeń związanych z aspektami etycznymi zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 10. Płeć oraz łatwość obsługi urządzeń technicznych nie wpływały na opinie w analizowanym zakresie.

Tabela 10: Zestawienie opinii uczestników badań w kwestiach etycznych związanych z użytkowaniem robota przez osoby starsze

Stwierdzenie	Wiek (lata) Średnia±SD (mediana)		Wykształcenie wyższe		Bycie opiekunem osoby starszej Średnia±SD (mediana)		Deklaracja znajomości obsługi komputera Średnia±SD (mediana)	
	Grupa młodszą (osoby do 49 roku życia)	Grupa starsza (osoby w wieku co najmniej 50 lat)	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie
Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych	4,3±1,1 (5)	4,4±0,9 (5)	4,3±1,1 (5)	4,4±0,9 (5)	4,3±1,0 (5)	4,4±1,0 (5)	4,1±1,1 (4)	4,3±1,0 (5)
Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem	4,0±1,1 (4)	4,3±1,0 (5) <i>p</i> <0,01	4,0±1,0 (4)	4,3±1,0 (5) <i>p</i> <0,01	4,0±1,1 (4)	4,4±0,9 (5) <i>p</i> =0,001	4,1±1,1 (4)	4,3±1,0 (5) <i>p</i> <0,05
Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)	3,9±1,1 (4)	4,3±1,1 (5) <i>p</i> <0,001	3,8±1,2 (4)	4,2±1,1 (5) <i>p</i> <0,0001	3,9±1,2 (4)	4,3±1,1 (5) <i>p</i> <0,001	3,9±1,2 (4)	4,5±1,0 (5) <i>p</i> <0,0001
Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam	3,9±1,1 (4)	4,2±1,0 (5) <i>p</i> <0,001	3,9±1,1 (4)	4,2±1,1 (5) <i>p</i> <0,01	3,9±1,1 (4)	4,3±1,0 (5) <i>p</i> <0,001	4,0±1,1 (4)	4,3±1,0 (5) <i>p</i> <0,01
Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)	3,9±1,1 (4)	4,1±1,2 (5)	4,0±1,1 (4)	4,0±1,2 (4)	3,9±1,1 (4)	4,1±1,1 (5) <i>p</i> <0,05	3,9±1,1 (4)	4,2±1,1 (5) <i>p</i> <0,052

4.2 Opinie grupy opiekunów profesjonalnych

4.2.1 Charakterystyka grupy opiekunów profesjonalnych

Średni wiek 128 osób, które deklarowały, że są opiekunami profesjonalnymi (pielęgniarkami), wynosił $43,8 \pm 9,8$ lata (mediana 45,5 roku); najmłodsza osoba w tej grupie miała 23 lata, a najstarsza – 64 lata. Zdecydowaną większość opiekunów stanowiły kobiety ($n=124$ – 96,9%).

Grupa opiekunów profesjonalnych była dobrze wykształcona – aż 61 osób w tej grupie miało pełne wyższe wykształcenie (47,7%). Osobą starszą opiekowało się 57 osób (44,5%).

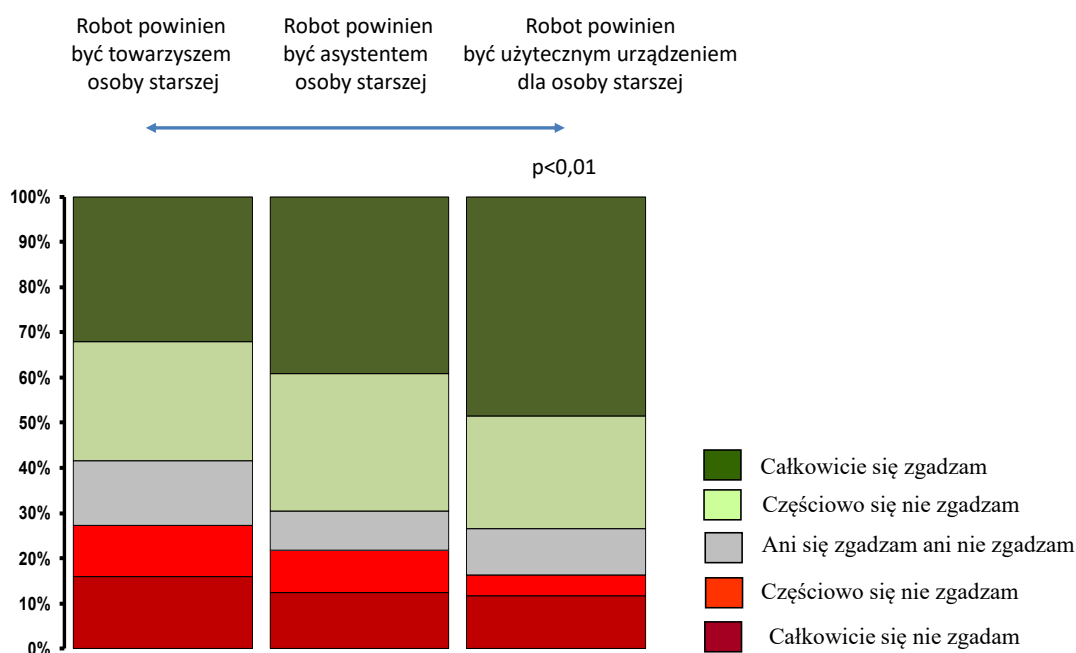
W analizowanej grupie 119 osób (93,0%) oświadczyło, że obsługuje komputer. Łatwość obsługi urządzeń technicznych zadeklarowało 86 osób (67,2%).

4.2.2 Wyniki kwestionariusza UNRAQ

4.2.2.1 Rola robota

Średnia wszystkich ocen opiekunów profesjonalnych co do stwierdzeń odnoszących się do roli robota wynosiła poniżej 4,0, była więc stosunkowo niska. Uważali oni, że robot powinien być przede wszystkim użytecznym urządzeniem, rzadziej zaś – towarzyszem osoby starszej ($3,9 \pm 1,4$, mediana 4, 94 odpowiedzi pozytywne – 73,4% vs. $3,5 \pm 1,4$, mediana 4, 74 odpowiedzi pozytywne – 57,8%, $p < 0,01$). Rola asystenta uzyskała średnią ocenę $3,7 \pm 1,4$ (mediana 4, 89 pozytywnych odpowiedzi – 69,5%) i nie różniła się od pozostałych.

Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych odpowiedzi przedstawiono na rycinie 7.



Rycina 7: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów profesjonalnych na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi (wykonana analiza statystyczna dotyczy porównania wartości średnich wyliczonych na podstawie zestawienia, w którym odpowiedzi „całkowicie się nie zgadzam” przyznano 1 pkt, a pozostałym – kolejno od 2-5 punktów).

4.2.2.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Badani opiekunowie profesjonalni uważali, że osoby starsze są nieprzygotowane do obsługi robota ($2,0 \pm 1,2$, mediana 2, tylko 18 pozytywnych odpowiedzi – 14,2%) i nie poradzą sobie z jego obsługą ($2,1 \pm 1,2$, mediana 2, tylko 17 pozytywnych odpowiedzi – 13,3%).

Nieco bardziej pozytywne były opinie opiekunów formalnych na temat gotowości osób starszych do poszerzenia swojej wiedzy o robotach, po to aby móc je obsługiwać ($2,7 \pm 1,2$, mediana 3, 35 odpowiedzi pozytywne – 27,3% – $p < 0,001$ i $p < 0,01$ odpowiednio w stosunku do obydwóch wcześniejszych opinii).

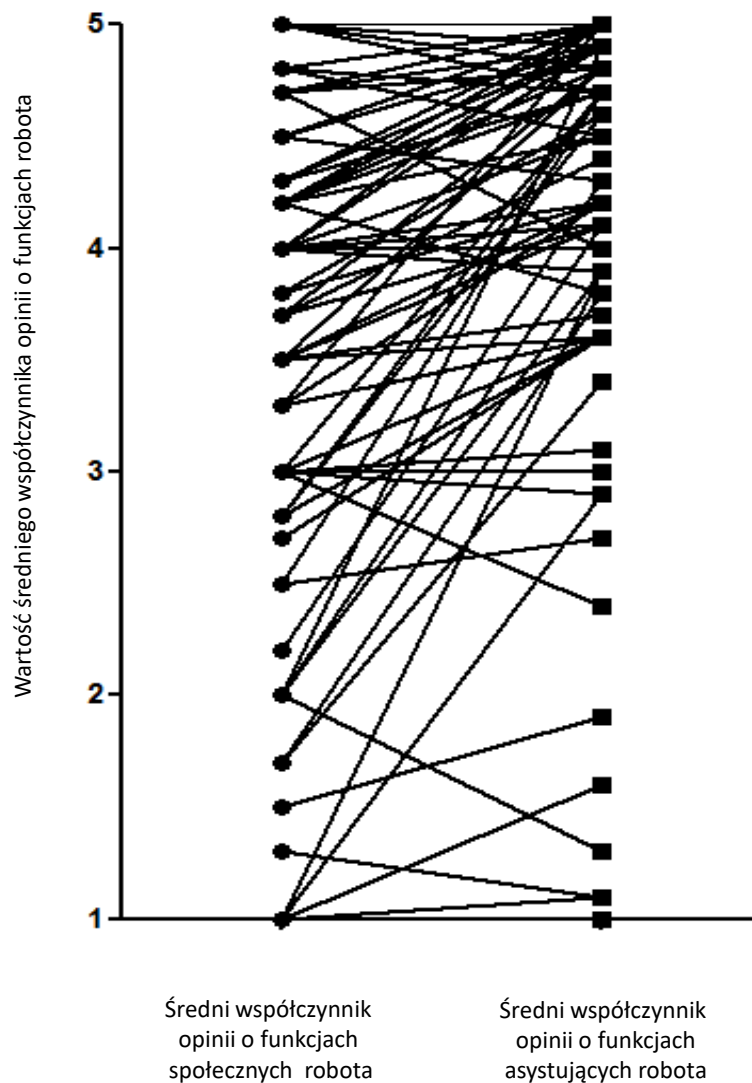
W kwestii technicznych aspektów obsługi robota wszystkie stwierdzenia oceniane były w porównywalny sposób (średnie wyniki oscylowały wokół wartości 4,0). Najniższą akceptację opiekunów profesjonalnych uzyskała opinia *Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne* – $3,9 \pm 1,2$, mediana 4, 93 odpowiedzi pozytywne – 72,7%.

4.2.2.3 Funkcje społeczne i asystujące robotą

W kontekście funkcji społecznych robotą wszystkie stwierdzenia oceniane były w porównywalny sposób (średnie wyniki oscylowały wokół wartości 4,0). Mediany dla wszystkich stwierdzeń w dziale funkcji społecznych wynosiły 4.

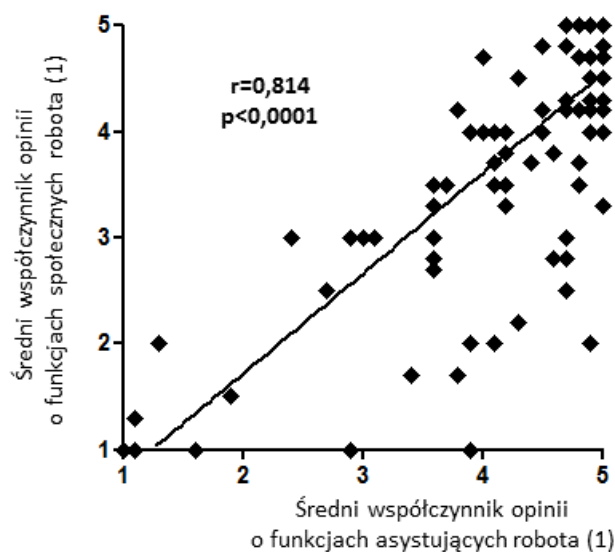
Również w obrębie funkcji asystujących oceny były podobnie wysokie (średnia pomiędzy 4,2 a 4,5), mediany dla nich wszystkich wynosiły 5.

Wyliczony średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących był istotnie statystycznie wyższy od średniego współczynnika opinii o funkcjach społecznych ($4,3 \pm 1,0$, mediana 4,8, zakres 1,0-5,0 vs. $3,9 \pm 1,2$, mediana 4,2, zakres 1,0-5,0, $p < 0,001$) – rycina 8.



Rycina 8: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania z grupy opiekunów profesjonalnych.

Stwierdzono również istnienie silnej dodatniej korelacji pomiędzy średnimi współczynnikami opinii o funkcjach społecznych dla poszczególnych osób i średnimi współczynnikami opinii o funkcjach asystujących ($r=0,814$; $p<0.0001$ – rycina 9), co oznacza, że osoby wyżej oceniające funkcje asystujące również wyżej oceniały funkcje społeczne.

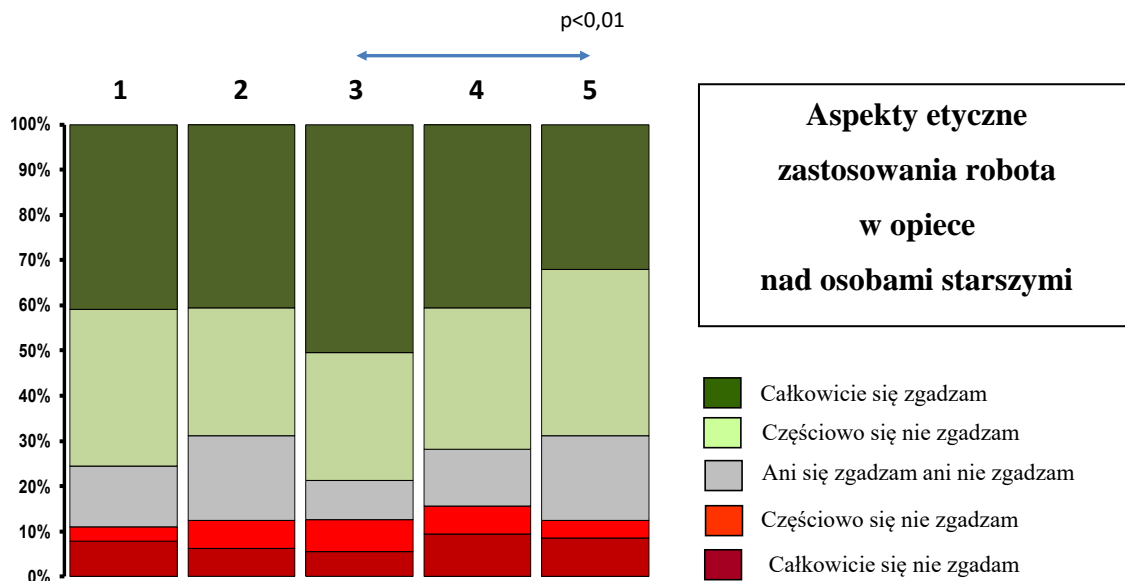


Rycina 9: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla grupy opiekunów profesjonalnych (średni współczynnik opinii o funkcjach społecznych wyliczono jako średnią wartość punktów przyznanych przez badanych wszystkim funkcjom społecznym; analogicznie wyliczono średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących dla każdego z badanych).

4.2.2.4 Aspekty etyczne

Wszystkie rozpatrywane aspekty etyczne uzyskały porównywalną średnią liczbę punktów w opinii opiekunów profesjonalnych (w przedziale 3,8-4,1). Niemniej jednak istotnie statystycznie częściej opiekunowie profesjonalni udzielali pozytywnych odpowiedzi w kwestii udostępnienia danych o nieprawidłowościach zdrowotnych rodzinie/opiekunom ($4,1 \pm 1,2$, mediana 5, 100 pozytywnych odpowiedzi – 78,1%) niż w kwestii gromadzenia znacznej ilości danych przez robota ($3,8 \pm 1,2$, mediana 4, 88 pozytywnych odpowiedzi – 68,8%) – $p < 0,05$.

Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi udzielanych przez opiekunów profesjonalnych przedstawiono na rycinie 10.



Rycina 10: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów profesjonalnych na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi (wykonana analiza statystyczna dotyczy porównania wartości średnich wyliczonych na podstawie zestawienia, w którym odpowiedzi „całkowicie się nie zgadzam” przyznano 1 pkt, a pozostałym – kolejno od 2 do 5 punktów).

- 1 - Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem
- 2 - Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam
- 3 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych
- 4 - Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)
- 5 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)

4.3 Opinie grupy opiekunów nieformalnych

4.3.1 Charakterystyka grupy opiekunów nieformalnych

Średni wiek 104 osób, które deklarowały, że są opiekunami nieformalnymi osób starszych (jednocześnie podawały, że nie są profesjonalnymi; nie należały też do grupy osób starszych) wynosił $34,8 \pm 13,3$ lata (mediana 29,5 roku); najmłodsza osoba w tej grupie miała 19 lat, a najstarsza – 59 lat. Większość opiekunów nieformalnych stanowiły kobiety ($n=74$ – 71,2%).

Zdecydowana większość opiekunów nieformalnych deklarowała, że opiekuje się starszym członkiem rodziny; tylko 3 osoby opiekowały się starszymi sąsiadami (były to kobiety) i 1 – starszym przyjacielem/znajomym (również kobieta).

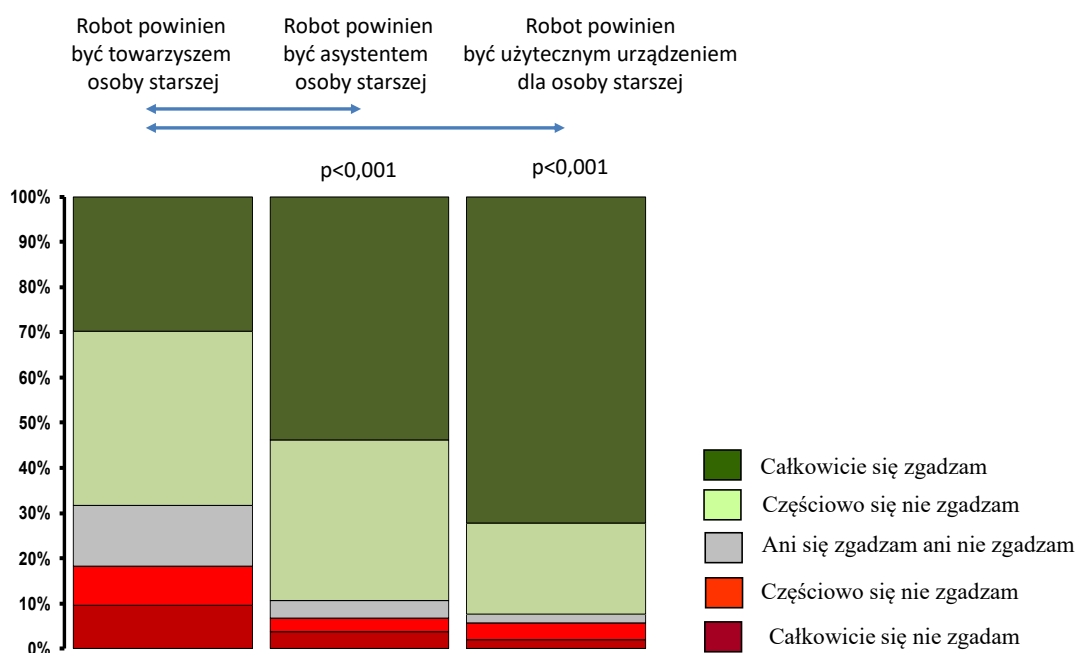
Analizowana grupa była dobrze wykształcona – aż 50 osób miało pełne wyższe wykształcenie (48,1%). W analizowanej grupie 97 osób (93,3%) deklarowało, że obsługują komputer. Łatwość obsługi urządzeń technicznych zadeklarowały 84 osoby (80,8%).

4.3.2 Wyniki kwestionariusza UNRAQ

4.3.2.1 Rola robota

Opiekunowie nieformalni uważali, że robot powinien być przede wszystkim asystentem i użytecznym urządzeniem, rzadziej zaś – towarzyszem osoby starszej (asystent: $4,3 \pm 1,0$, mediana 5; użyteczne urządzenie: $4,6 \pm 0,9$, mediana 5; towarzysz: $3,7 \pm 1,3$, mediana 4; asystent vs. towarzysz: $p < 0,001$ i użyteczne urządzenie vs. towarzysz: $p < 0,001$). Za robotem-towarzyszem opowiedziało się pozytywnie 71 osób – 68,3% (w stosunku do 93 za asystentem – 89,4% i 96 za użytecznym urządzeniem – 92,3% – odpowiednio $p=0,0004$ oraz $p < 0,0001$ w stosunku do robota-towarzysza).

Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych odpowiedzi przedstawiono na rycinie 11.



Rycina 11: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów nieformalnych na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi (wykonana analiza statystyczna dotyczy porównania wartości średnich wyliczonych na podstawie zestawienia, w którym odpowiedzi „całkowicie się zgadzam” przyznano 1 pkt, a pozostałym – kolejno od 2-5 punktów).

4.3.2.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Analizowani opiekunowie nieformalni uważali, że osoby starsze są nieprzygotowane do obsługi robota ($2,4 \pm 1,2$, mediana 2) i nie poradzą sobie z jego obsługą ($2,5 \pm 1,1$, mediana 2). Pozytywną opinię w powyższych kwestiach miało jedynie po 25 osób – 24,0%.

Nieco bardziej pozytywne były opinie opiekunów nieformalnych na temat gotowości osób starszych do poszerzenia swojej wiedzy o robotach, po to aby móc je obsługiwać ($3,0 \pm 1,2$, mediana 3 – $p < 0,001$ w stosunku do obydwóch wcześniejszych opinii). Czterdzieści osób miało pozytywną opinię w tym względzie – 38,4%.

W kwestii technicznych aspektów obsługi robota porównywalnie wysoko oceniane były stwierdzenia:

- *Po wyłączeniu przez użytkownika robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie (gdyby użytkownik o nim zapomniał) – 4,4±1,0, mediana 5, 88 pozytywnych odpowiedzi – 84,6%,*
- *Robot powinien dać wskazówki osobie starszej co zrobić w przypadku problemu z jego obsługą – 4,6±0,9, mediana 5, 96 pozytywnych odpowiedzi – 92,3% oraz*
- *Powinno być możliwe dostosowanie przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika 4,7±0,6, mediana 5, 97 pozytywnych odpowiedzi – 93,2%.*

Najniższą akceptację opiekunów nieformalnych uzyskała opinia *Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne* – 3,8±1,1, mediana 4, 65 pozytywnych odpowiedzi – 62,5%, $p < 0,01$ względem wszystkich pozostałych stwierdzeń.

4.3.2.3 Funkcje społeczne i asystujące robota

W kwestii funkcji społecznych najwyższą punktację uzyskała funkcja *Robot powinien zapewniać rozrywkę (np. partner do gier, głośne czytanie, odtwarzanie muzyki)*, dla której jako jedynej średnia ocena wynosiła 4,4±0,9, mediana 5, 92 pozytywne odpowiedzi (88,5%). Istotnie niższą ocenę uzyskało stwierdzenie *Robot powinien towarzyszyć właścicielowi w codziennych czynnościach (oglądaniu tv, przygotowywaniu posiłków itp.)* – ocenione na 4,0±1,1, mediana 4, 74 pozytywne odpowiedzi – 71,2%, $p < 0,05$.

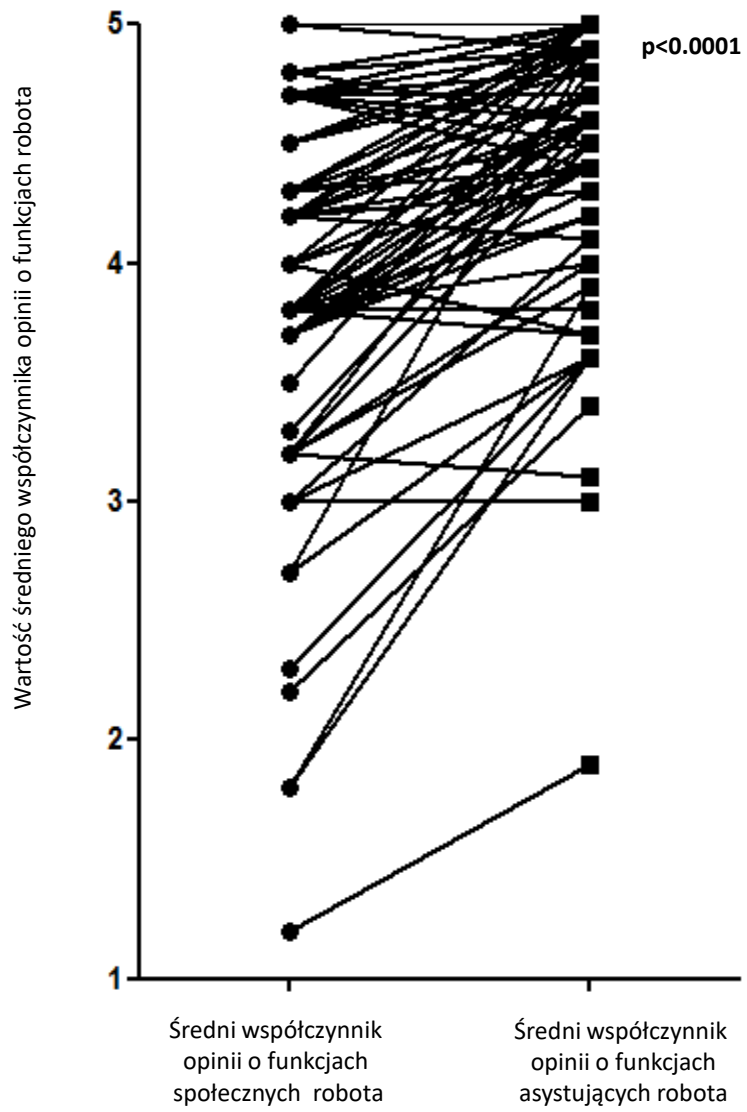
Funkcje asystujące były oceniane wysoko – najwyższą średnią ocenę uzyskały stwierdzenia:

- *Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków – 4,8±0,5, mediana 5, 101 pozytywnych odpowiedzi – 97,1%,*
- *Robot powinien móc wykonać połączenia alarmowego w nagłym przypadku – 4,8±0,6, mediana 5, 99 pozytywnych odpowiedzi – 95,2% oraz*
- *Robot powinien zwiększyć bezpieczeństwo osób starszych (wezwanie pomocy w razie potrzeby, monitorowanie stanu zdrowia) – 4,8±0,7, mediana 5, 98 pozytywnych odpowiedzi – 94,2%.*

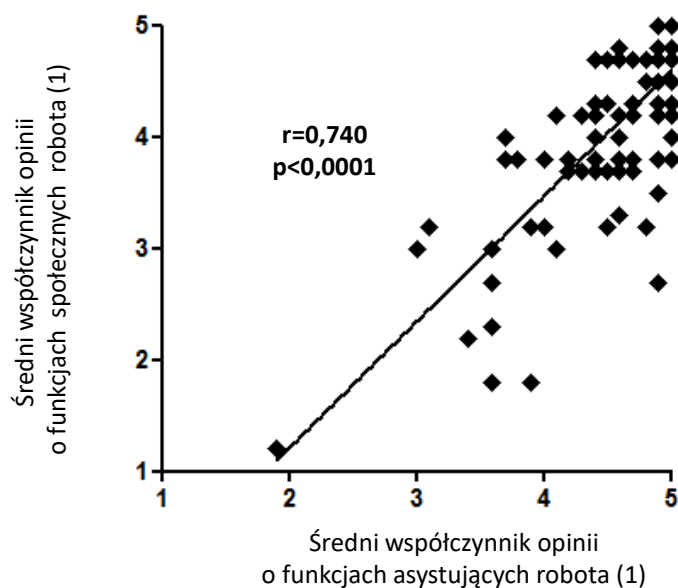
Najniżej ocenione zostały dwa stwierdzenia odnoszące się do diety (*Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela* – $4,4 \pm 0,9$, mediana 5, 87 pozytywnych odpowiedzi – 83,7% oraz *Robot powinien dawać wskazówki na temat zdrowego odżywiania*) – $4,2 \pm 0,9$, mediana 4,5, 83 pozytywne odpowiedzi – 79,8%. Obydwa te stwierdzenia były oceniane istotnie statystycznie niżej niż wymienione trzy z najwyższymi ocenami ($p < 0,001$ z wyjątkiem *Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków* vs. *Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela* – $p < 0,05$). O pozytywnej opinii opiekunów nieformalnych w kwestii zastosowania robota do wszystkich proponowanych funkcji asystujących świadczy także fakt, że mediany dla nich wynosiły 5 i – w jednym przypadku – 4,5.

Obserwowane zależności pomiędzy średnimi współczynnikami opinii o funkcjach asystujących i społecznych były analogiczne jak w przypadku opiekunów formalnych, a więc:

- wyliczony średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących był istotnie statystycznie wyższy od średniego współczynnika opinii o funkcjach społecznych ($4,6 \pm 0,5$, mediana 4,7, zakres 1,9-5,0 vs. $4,1 \pm 0,8$, mediana 4,2, zakres 1,2-5,0, $p < 0,0001$ – rycina 12)
- stwierdzono istnienie silnej dodatniej korelacji pomiędzy średnimi współczynnikami opinii o funkcjach społecznych dla poszczególnych osób i średnimi współczynnikami opinii o funkcjach asystujących ($r = 0,814$; $p < 0,0001$ – rycina 13).



Rycina 12: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania z grupy opiekunów nieformalnych.



Rycina 13: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla grupy opiekunów nieformalnych (średni współczynnik opinii o funkcjach społecznych wyliczono jako średnią wartość punktów przyznanych przez badanych wszystkim funkcjom społecznym; analogicznie wyliczono średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących dla każdego z badanych).

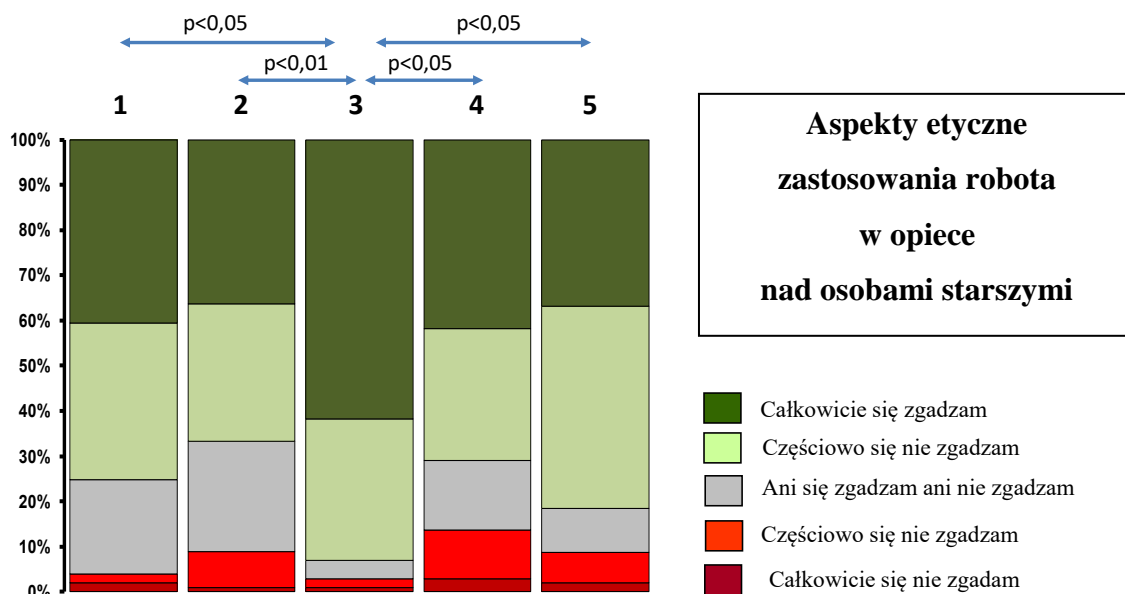
4.3.2.4 Aspekty etyczne

Rozpatrywane aspekty etyczne uzyskały średnią liczbę punktów w opinii opiekunów nieformalnych w przedziale od 3,9 do 4,5; oceny 4 stwierdzeń okazały się niższe niż najlepiej ocenianego stwierdzenia (tabela 11).

Tabela 11: Statystyka opisowa dotycząca opinii opiekunów nieformalnych w kwestiach etycznych związanych z użytkowaniem robota przez osoby starsze

Lp.	Stwierdzenie	Średnia±SD (mediana)	Liczba pozytywnych odpowiedzi (całkowicie się zgadzam +częściowo się zgadzam)
1.	Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych	4,5±0,8 (5)	95 (63+32)
2.	Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)	4,1±1,0 (4) $p<0,05$ vs. 1	84 (38+46)
3.	Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem	4,1±0,9 (4) $p<0,05$ vs. 1	76 (41+35)
4.	Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)	4,0±1,1 (4) $p<0,05$ vs. 1	73 (43+30)
5.	Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam	3,9±1,0 (4) $p<0,001$ vs. 1	68 (37+31)

Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi udzielanych przez opiekunów nieformalnych przedstawiono na rycinie 14.



Rycina 14: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów nieformalnych na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi (wykonana analiza statystyczna dotyczy porównania wartości średnich wyliczonych na podstawie zestawienia, w którym odpowiedzi „całkowicie się nie zgadzam” przyznano 1 pkt, a pozostałym – kolejno od 2-5 punktów).

- 1 - Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem
- 2 - Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam
- 3 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych
- 4 - Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)
- 5 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)

4.4 Opinie grupy osób starszych

4.4.1 Charakterystyka grupy osób starszych

Średni wiek 102 uczestników badania w grupie osób starszych (czyli w wieku co najmniej 60 lat) wynosił $74,5 \pm 8,6$ roku (mediana 73,5 roku); najmłodsza osoba w tej grupie miała 60 lat, a najstarsza – 91 lat. Większość osób starszych stanowiły kobiety ($n=77$ – 75,5%).

Osoby z pełnym wyższym wykształceniem stanowiły 24,5% tej grupy ($n=25$).

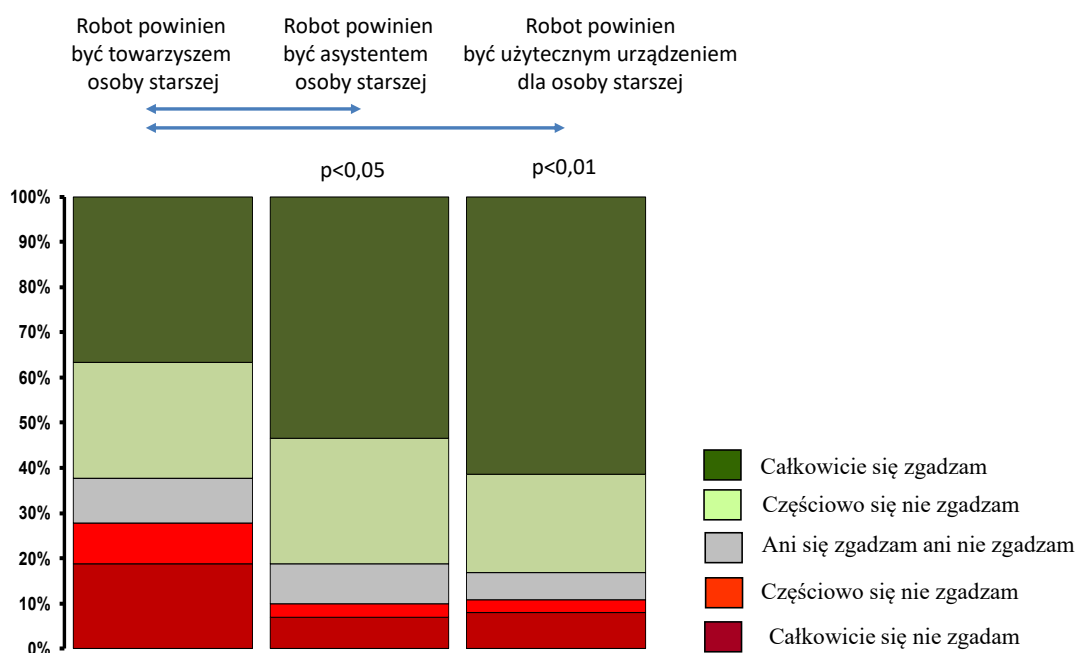
W analizowanej grupie 41 osób (40,2%) oświadczyło, że obsługuje komputer. Łatwość obsługi urządzeń technicznych zadeklarowało 56 osób (54,9%). Bycie opiekunem innej osoby starszej zadeklarowało 18 osób (17,6%).

4.4.2 Wyniki kwestionariusza UNRAQ

4.4.2.1 Rola robota

Osoby starsze w kontekście roli robota uważały, że powinien on być przede wszystkim asystentem ($4,2 \pm 1,2$, mediana 5, 82 odpowiedzi pozytywne – 80,4%) i użytecznym urządzeniem ($4,3 \pm 1,2$, mediana 5, 84 odpowiedzi pozytywne – 82,4%), rzadziej zaś – towarzyszem osoby starszej ($3,5 \pm 1,5$, mediana 4, 63 odpowiedzi pozytywne – 61,8%, $p < 0,05$ względem asystenta i $p < 0,01$ względem użytecznego urządzenia).

Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych odpowiedzi przedstawiono na rycinie 15.



Rycina 15: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników z grupy wiekowej co najmniej 60 lat na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi (wykonana analiza statystyczna dotyczy porównania wartości średnich wyliczonych na podstawie zestawienia, w którym odpowiedzi „całkowicie się nie zgadzam” przyznano 1 pkt, a pozostałym – kolejno od 2 do 5 punktów).

4.4.2.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Uczestnicy z analizowanej grupy uważali, że osoby starsze są nieprzygotowane do obsługi robota ($2,6 \pm 1,5$, mediana 2,5) i źle poradzą sobie z jego obsługą ($2,8 \pm 1,5$, mediana 3). Pozytywną opinię w powyższych kwestiach miało odpowiednio 31 (30,4%) i 37 (36,3%) osób, przy czym negatywnych odpowiedzi, czyli *całkowicie się nie zgadzam z ocenianym stwierdzeniem*, było odpowiednio 36 (35,3%) i 29 (28,4%).

Nieco bardziej pozytywne były opinie na temat gotowości osób starszych do poszerzenia swojej wiedzy o robotach, po to aby móc je obsługiwać ($3,6 \pm 1,5$, mediana 4 – $p < 0,001$ w stosunku do obydwóch wcześniejszych opinii). Sześćdziesiąt osób miało pozytywną opinię w tym względzie (58,8%).

W kwestii technicznych aspektów obsługi robota wszystkie stwierdzenia z wyjątkiem jednego oceniane były w porównywalny sposób (średnie wyniki oscylowały wokół wartości 4,6). Dotyczy to stwierdzeń:

- *Powinno być możliwe dostosowanie przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika* – 93 odpowiedzi pozytywne – 91,2%,
- *Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne* – 95 odpowiedzi pozytywnych – 93,1%,
- *Po wyłączeniu przez użytkownika robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie* – 94 odpowiedzi pozytywne – 92,2%).

Najniższą akceptację osób starszych uzyskała opinia *Robot powinien dać wskazówki osobie starszej co zrobić w przypadku problemu z jego obsługą* – $4,2 \pm 1,2$, mediana 5, 82 odpowiedzi pozytywne – 80,4%. Liczby udzielanych odpowiedzi pozytywnych różniły się istotnie statystycznie ($p < 0,05$ dla powyższego stwierdzenia względem wszystkich wymienionych wcześniej).

4.4.2.3 Funkcje społeczne i asystujące robota

W kontekście funkcji społecznych robota większość stwierdzeń oceniana była średnio od 4,1 do 4,2 z wyjątkiem funkcji *Robot powinien zapewniać rozrywkę (np. partner do gier, głośne czytanie, odtwarzanie muzyki)*, która uzyskała średnią ocenę $4,4 \pm 1,0$, mediana 5 oraz funkcji *Robot powinien towarzyszyć właścicielowi w codziennych czynnościach (oglądaniu tv, przygotowywaniu posiłków itp.)*, którą oceniono niżej – $3,7 \pm 1,4$, mediana 4. Oceny dwóch ostatnich funkcji różniły się istotnie statystycznie na poziomie $p < 0,001$.

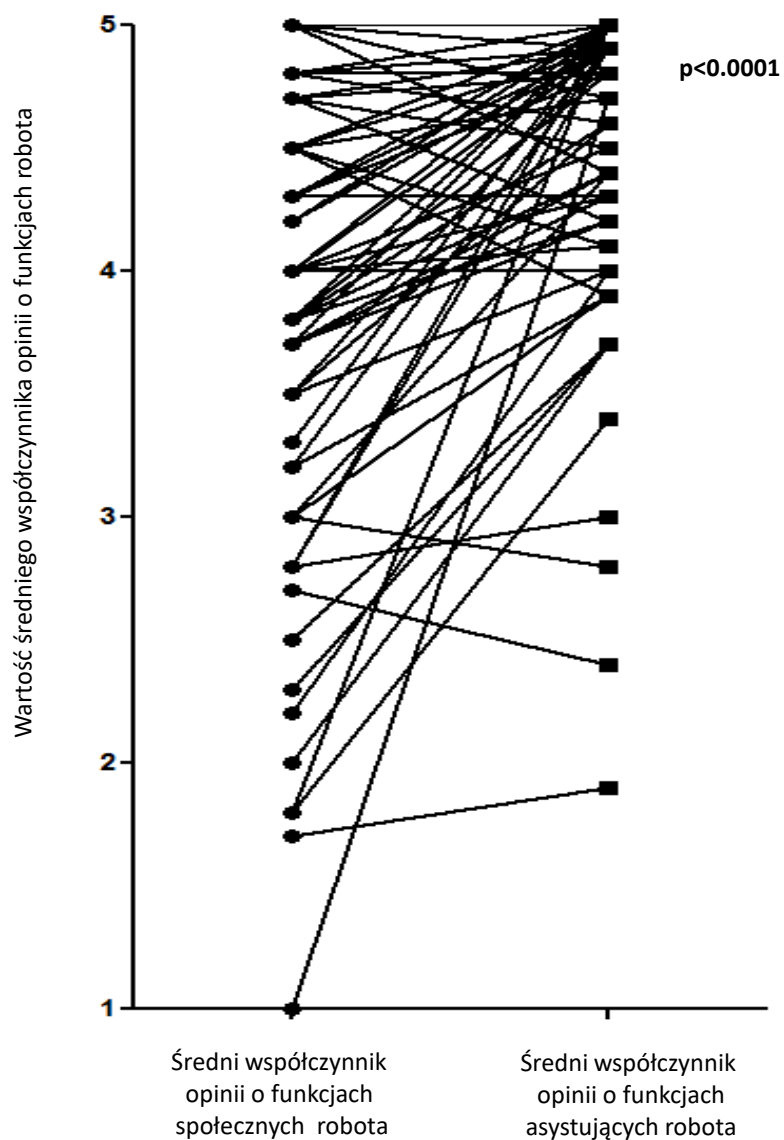
Funkcje asystujące były oceniane wysoko (średnia pomiędzy 4,3 a 4,8, w większości powyżej 4,5). O pozytywnej opinii osób starszych w kwestii zastosowania robota do proponowanych funkcji asystujących świadczy także fakt, że mediany dla nich wszystkich wynosiły 5. Najwyższą średnią ocenę uzyskała funkcja *Robot powinien móc wykonać połączenie alarmowe w nagłym przypadku* – $4,8 \pm 0,7$, 98 ocen pozytywnych – 96,1%.

Średnią ocenę 4,5 lub mniej uzyskały funkcje związane z dietą i odżywianiem:

- *Robot powinien dawać wskazówki na temat zdrowego odżywiania:* $4,5 \pm 0,9$, 87 ocen pozytywnych – 85,3%,
- *Robot powinien przypominać osobie starszej o godzinach posiłków czy wypijaniu płynów:* $4,4 \pm 1,1$, 88 ocen pozytywnych – 86,3% oraz
- *Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela:* $4,3 \pm 1,2$, 86 ocen pozytywnych – 84,3%.

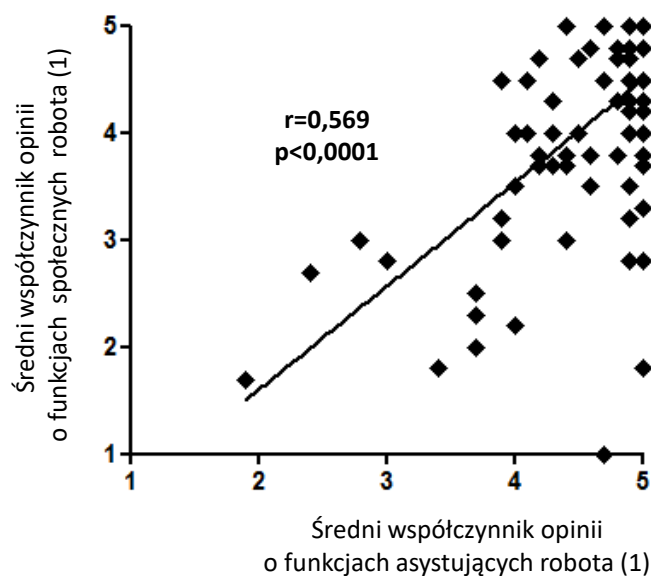
Nie stwierdzono różnic pomiędzy ocenami przyznawanymi tym funkcjom.

Wyliczone średnie współczynniki opinii o funkcjach asystujących i społecznych charakteryzowały te same zależności co dla grup opiekunów profesjonalnych i nieformalnych, a więc średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących był istotnie statystycznie wyższy od średniego współczynnika opinii o funkcjach społecznych ($4,6 \pm 0,6$, mediana 4,9, zakres 1,9-5,0 vs. $4,1 \pm 0,9$, mediana 4,3, zakres 1,0-5,0, $p < 0,0001$) – rycina 16.



Rycina 16: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania z grupy osób starszych.

Obserwowano silną dodatnią korelację pomiędzy średnimi współczynnikami opinii o funkcjach asystujących i społecznych ($r=0,569$, $p < 0.0001$ – rycina 17).

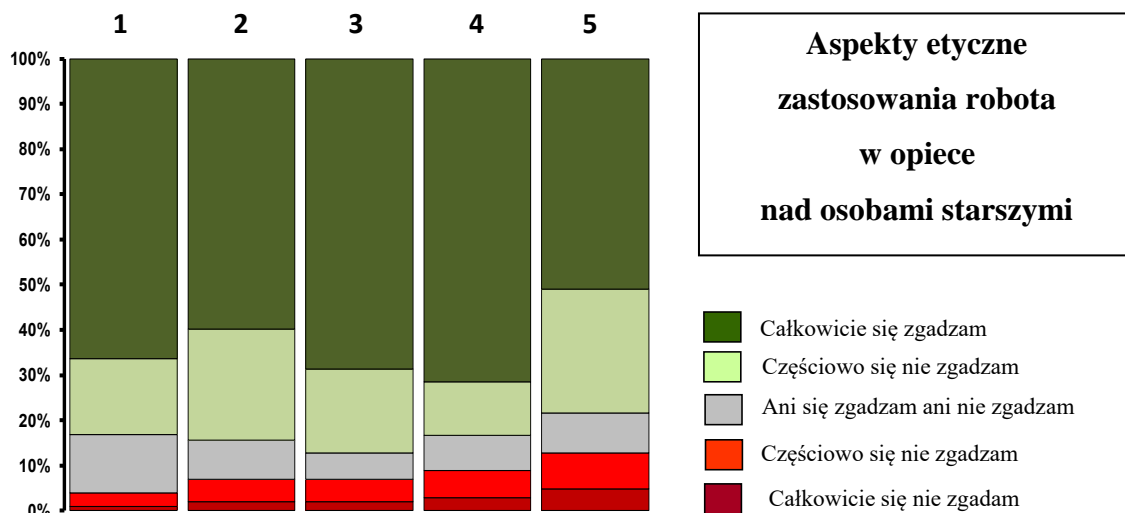


Rycina 17: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla grupy opiekunów nieformalnych (średni współczynnik opinii o funkcjach społecznych wyliczono jako średnią wartość punktów przyznanych przez badanych wszystkim funkcjom społecznym; analogicznie wyliczono średni współczynnik opinii o funkcjach asystujących dla każdego z badanych).

4.4.2.4 Aspekty etyczne

Wszystkie rozpatrywane aspekty etyczne uzyskały porównywalną średnią liczbę punktów w opinii osób starszych (4,1-4,5). Nie stwierdzono różnic pomiędzy poszczególnymi stwierdzeniami.

Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi udzielanych przez osoby starsze przedstawiono na rycinie 18.



Rycina 18: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników z grupy wiekowej co najmniej 60 lat na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi.

- 1 - Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem
- 2 - Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam
- 3 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych
- 4 - Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)
- 5 - Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)

4.5 Wolne wypowiedzi uczestników badania

W wypowiedziach uczestników badania umieszczonych w tabelach kreatywności kwestionariusza UNRAQ zwraca uwagę próba „uczłowieczenia” robota, manifestująca się z jednej strony w roli, jaką ma on spełniać w życiu osoby starszej (partner lub ktoś, kto jest obok), a z drugiej – w takich cechach konstrukcji i wyglądu robota, które spowodowałyby, że byłby na przykład „miły w dotyku”. Najciekawsze wypowiedzi dotyczące tego aspektu przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące roli i wyglądu robota pochodzące z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ.

Przykładowa wypowiedź	Osoba
„Robot powinien być partnerem, a nie podporządkowywać seniora”	Pielęgniarka, lat 47, opiekuje się przyjacielem
„Posiadanie robota przez osoby starsze mogłoby zapewnić przynajmniej minimum opieki i kontroli”	Pielęgniarka, lat 39; nie jest opiekunem osoby starszej
„Do robota osoba starsza mogłaby chcieć się przytulić, stąd być może warto dodać mu ramiona lub nawet wykonać je z miękkiego materiału”	Nauczyciel akademicki (kobieta), lat 35, opiekuje się członkiem rodziny
Robot „wygląda jak sympatyczny kosmita. Powinien mieć uchwyty umożliwiające osobie starszej oparcie i wstanie, powinien mieć elementy miękkie (futrzone, pluszowe) - powinien być ciepły w dotyku”	Pracownik naukowy (mężczyzna), lat 43; opiekuje się członkiem rodziny
Robot „powinien być w miarę możliwości ludzki - tak, żeby człowiek czuł, że ma kogoś przy sobie”	Brakarz kontroli (kobieta), lat 87, nie jest opiekunem osoby starszej

W kwestii technicznych aspektów obsługi robota i interakcji z nim warte zauważenia są wypowiedzi osób starszych dotyczące tego, że robot powinien być łatwiejszy w obsłudze niż laptop i wręcz powinien pomagać w obsłudze komputera. Wskazują one na postrzeganie robota jako maszyny bardziej przyjazną i mniej skomplikowaną w obsłudze niż komputer. Najciekawsze wypowiedzi z tego obszaru przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące interakcji z robotem i technicznych aspektów obsługi robota pochodzące z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ.

Przykładowa wypowiedź	Osoba
„Robot powinien być niezawodny”	Pielęgniarka, 46 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Najważniejsze, żeby robot był łatwy w obsłudze dla osoby starszej”	Pielęgniarka, 25 lat, opiekuje się członkiem rodziny
Robot powinien „pomagać osobie starszej w obsłudze komputera”	Pielęgniarka, 32 lata, nie opiekuje się osobą starszą
„To idzie w dobrym kierunku, ale ja tego nie doczekam”	Chałupniczka, 40 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot powinien podpowiadać sposób użytkowania - zwłaszcza na pierwszym etapie będzie to pomocne, powinien mieć coś w rodzaju przewodnika z możliwymi funkcjami do wykorzystywania”	Ekonomista - menadżer, 40 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot musi być dostosowany indywidualnie do odbiorcy”	Nauczycielka, 57 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot powinien być łatwiejszy w obsłudze niż laptop”	Kucharka, 67 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot może stanowić zagrożenie dla właściciela w przypadku awarii”	Ślusarz, 75 lat, nie opiekuje się osobą starszą

Co do funkcji robota, uczestnicy poza pomocą w czynnościach codziennego życia (sprzątanie, gotowanie, pranie) zwracali uwagę na potrzeby instruowania użytkownika w szerokim zakresie (robot powinien mieć dostęp do informacji i instruować w jaki sposób wstać po upadku, ale także jak się ubrać w zależności od pogody czy co ugotować na obiad). Wyrażali również zapotrzebowanie na komunikację z maszyną (od prostych wypowiedzi, na przykład spersonalizowanego przywitania, do form złożonych, na przykład prowadzenia dyskusji z robotem, z możliwie zmienną argumentacją). Najciekawsze wypowiedzi dotyczące funkcji robota przedstawiono w tabeli 14.

Tabela 14: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące proponowanych funkcji robota nie objętych kwestionariuszem UNRAQ, pochodzące z tabeli kreatywności.

Przykładowa wypowiedź	Osoba
„Robot mógłby mieć funkcje ciekawych zadań do wykonania na każdy dzień, odpowiednio ocenianych i komentowanych oraz dostosowanych do wymagań, potrzeb i ograniczeń osoby starszej”	Pielęgniarka, 39 lat, nie opiekuje się osobą starszą
“Robot powinien powiedzieć miłym głosem – Dzień dobry- po włączeniu”	Pielęgniarka, 43 lata, opiekuje się członkiem rodziny
Powinien mieć funkcję „zachęcania do nauki i obsługi robota”	Pielęgniarka, 46 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot powinien instruować osobę starszą np. w jaki sposób wstać kiedy się przewrócić”	Technik mechanik, 21 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Ja mogę wychodzić z domu, ale jeśli się przebywa (na stałe w domu) to robot jest bardzo potrzebny”	Księgowa, 52 lata, opiekuje się członkiem rodziny
„Ważna jest możliwość konwersacji przy różnicy poglądów”	Nauczycielka, 57 lat, opiekuje się członkiem rodziny
Robot powinien „podsuwać pomysły na obiad – nie tylko przepisy, ale także podpowiadanie co ugotować, aby ciągle nie było to samo”	Nauczyciel, 34 lata, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot powinien mieć program do dyskusji na określone tematy-te które interesowały osobę starszą. Powinien, odkrywając nastrój, modyfikować swoje zachowanie – samodzielnie rozpoczynać rozmowę, zapraszać do gry itp.”	Polityk społeczny (kobieta), 59 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot powinien pomagać w pracach domowych”	Dietetyczka, 25 lat, opiekuje się członkiem rodziny
Robot powinien stanowić „jak największą pomoc w różnych czynnościach, dawać wskazówki co do utrzymania domu”	Intendentka, 87 lat, opiekuje się członkiem rodziny
Robot „kiedy rozpozna zły nastrój osoby starszej – powinien włączyć ulubioną muzykę”	Kucharka, 67 lat, opiekuje się członkiem rodziny
Robot jako „pomoc w zasypianiu np. zagrać melodię”	Księgowa, 89 lat, nie opiekuje się osobą starszą
Dobrze by było, „aby doradził, podsunął myśl jak przespać całą noc”	Starszy referent (kobieta), 83 lata, nie opiekuje się osobą starszą.
„Żeby sprzątał i szedł ze mną na spacer”	Krawcowa, 82 lata, nie opiekuje się osobą starszą
Robot powinien „rozweselać, umieć rozbawić osobę, której pomaga”	Inżynier budownictwa (kobieta), 79 lat, nie opiekuje się osobą starszą
Robot „mógłby podpowiadać jaki rodzaj odzieży założyć, że względu na warunki atmosferyczne w danym dniu”	Nauczycielka, 70 lat, nie opiekuje się osobą starszą

Wśród aspektów etycznych zwracano przede wszystkim uwagę, na to, że robot to maszyna i jako taki nie jest w stanie w pełni zastąpić człowieka. Pojawiły się jednak głosy sugerujące pewne „uczłowieczenie” maszyny (na przykład, że tam gdzie zabraknie człowieka lepszy jest robot niż pustka), co zwraca uwagę na szczególne znaczenie społecznych funkcji robota. Podobnie ważny jest też wątek dotyczący tego, aby robot nie zastępował człowieka w rutynowych czynnościach tylko pomagał mu jeśli użytkownik nie jest w stanie wykonać określonych czynności całkowicie samodzielnie. W przeciwnym razie robot będzie „szkodliwy” (dla zachowania sprawności i samodzielności człowieka). Najciekawsze wypowiedzi dotyczące funkcji robota przedstawiono w tabeli 15.

Tabela 15: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące aspektów etycznych zastosowania robota do opieki nad osobami starszymi pochodzące z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ.

Przykładowa wypowiedź	Osoba
„Uważam, że nawet najlepiej skonstruowany robot nie zastąpi opieki osoby najbliższej”	Pielęgniarka, 42 lata, opiekuje się członkiem rodziny
„Nie robot, ale drugi człowiek powinien pomagać i opiekować się drugim człowiekiem”	Pielęgniarka, 46 lat, opiekuje się przyjacielem
„Robot nie powinien wyręczać pacjenta, lecz go aktywizować”	Pielęgniarka, lat 24, opiekuje się członkiem rodziny
„Pomyślałam o tym, że ten robot mógłby w przyszłości być moim towarzyszem. Trochę smutne... ale może być prawdziwe – lepiej żeby ktoś mi jednak pomógł w chwili zagrożenia... i samotności”	Pielęgniarka, 45 lat, nie opiekuje się osobą starszą
„Chodzi o to, żeby robot nie narzucał się z funkcjami”	Muzyk, 56 lat, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot powinien ułatwiać komunikację, ale nie powinien zastępować relacji międzyludzkich”	Inżynier kontroli (kobieta), 62 lata, opiekuje się członkiem rodziny
„Robot jest dobry dla osób, które mają trudności z poruszaniem, pamięcią oraz inne schorzenia. Dla osób samodzielnych spowodowałby brak samodzielności – byłby szkodliwy”	Pracownik biurowy (kobieta) 76 lat, nie opiekuje się osobą starszą

4.6 Porównanie perspektyw poszczególnych grup potencjalnych użytkowników robota

4.6.1 Wyniki kwestionariusza UNRAQ

Wartości bezwzględne i odsetkowe charakteryzujące badane grupy (formalni opiekunowie – pielęgniarzki, nieformalni opiekunowie, osoby starsze) przedstawiono w rozdziałach poświęconych poszczególnym grupom potencjalnych użytkowników robota.

Opiekunowie nieformalni byli młodsi niż profesjonalni ($p < 0,001$); zgodnie z przyjętym modelem badawczym grupa osób starszych była starsza niż obie pozostałe ($p < 0,001$ w obu przypadkach). Poszczególne grupy nie różniły się pod względem płci, ale osoby starsze rzadziej miały wykształcenie wyższe ($p < 0,001$ w porównaniu z obydwoma pozostałymi grupami). Grupa ta także najrzadziej deklarowała umiejętność obsługi komputera: $p < 0,01$ względem opiekunów profesjonalnych oraz $p < 0,001$ względem opiekunów nieformalnych.

4.6.1.1 Rola robota

Ocena roli robota-towarzysza nie różniła się między grupami, natomiast rola robota-asystenta była niżej oceniana przez opiekunów profesjonalnych niż przez opiekunów nieformalnych ($p < 0,01$) oraz osoby starsze ($p < 0,05$). Z kolei rola robota-użytecznego urządzenia była oceniana niżej przez opiekunów profesjonalnych niż opiekunów nieformalnych ($p < 0,001$).

4.6.1.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Ocena stopnia przygotowania do interakcji z robotem była wyższa w grupie osób starszych względem opiekunów profesjonalnych ($p < 0,05$). W kwestii poradzenia sobie z obsługą robota przez osoby starsze opiekunowie profesjonalni wystawili niższe oceny niż opiekunowie nieformalni ($p < 0,05$) i osoby starsze ($p < 0,01$).

Gotowość do nauki obsługi robota wyżej oceniły osoby starsze w porównaniu z pozostałymi grupami ($p < 0,05$ względem opiekunów nieformalnych i $p < 0,001$ względem opiekunów profesjonalnych).

Instruowanie użytkownika przez robota w przypadku problemów z jego obsługą było oceniane najwyżej przez opiekunów nieformalnych ($p < 0,01$ w stosunku do opiekunów profesjonalnych oraz $p < 0,05$ w stosunku do osób starszych), ale najniżej oceniali oni możliwość dostosowania przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika ($p < 0,01$ w stosunku do opiekunów profesjonalnych i $p < 0,05$ w stosunku do osób starszych).

Stwierdzenie, że osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują, uczestnicy z grupy osób starszych ocenili wyżej niż obie grupy opiekunów ($p < 0,001$). Stwierdzenie o tym, że robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie na wypadek gdyby użytkownik o nim zapomniał zostało ocenione wyżej przez osoby starsze niż przez opiekunów profesjonalnych ($p < 0,001$).

4.6.1.3 Funkcje społeczne i asystujące robota

W obszarze funkcji społecznych jedynie stwierdzenie odnoszące się do zapewniania rozrywki przez robota było oceniane wyżej przez osoby starsze niż przez opiekunów (zarówno profesjonalnych jak i nieformalnych: $p < 0,05$ w stosunku do obydwóch grup). Innych różnic nie stwierdzono.

Zależności obserwowane dla funkcji asystujących przedstawiono poniżej.

- Obydwie funkcje dotyczące zwiększenia bezpieczeństwa (domu osoby starszej poprzez zamykanie drzwi, wykrywanie ulatniającego się gazu itp. oraz samych osób starszych poprzez wezwanie pomocy w razie potrzeby, monitorowanie stanu zdrowia) istotnie niżej oceniali opiekunowie profesjonalni niż nieformalni ($p < 0,001$ dla obydwu stwierdzeń).

Opiekunowie profesjonalni oceniali niżej niż osoby starsze następujące funkcje:

- *Robot powinien zachęcać osoby starsze do aktywności fizycznej i dawać wskazówki w tym zakresie* – $p < 0,05$,
- *Robot powinien monitorować parametry zdrowotne osoby starszej (np. ciśnienie krwi, puls, temperatura ciała)* – $p < 0,05$,
- *Robot powinien przypominać osobie starszej o umówionych spotkaniach* – $p < 0,05$.

Nie zaobserwowano różnic ani dla średnich współczynników opinii o funkcjach asystujących ani społecznych pomiędzy analizowanymi grupami.

4.6.1.4 Aspekty etyczne

Stwierdzenia:

- *Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem,*
- *Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam,*
- *Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach*

zostały ocenione wyżej przez osoby starsze niż obie grupy opiekunów ($p < 0,01$).

Natomiast stwierdzenia:

- *Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym) oraz*
- *Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych*

zostały ocenione niżej przez opiekunów profesjonalnych niż nieformalnych ($p < 0,05$).

4.7 Analiza determinant udzielanych odpowiedzi – regresja logistyczna wieloczynnikowa

W analizie regresji logistycznej wieloczynnikowej wzięto pod uwagę wszystkie rozważane parametry, ze względu na ich różnicujący wpływ na udzielane odpowiedzi w stosunku do różnych stwierdzeń. Wzięto zatem pod uwagę:

- wiek (do 49 lat – od 50 lat wzwyż),
- płeć (kobieta – mężczyzna),
- wykształcenie (niższe od wyższego – pełne wyższe),
- znajomość obsługi komputera (tak – nie),
- łatwość obsługi urządzeń technicznych (tak – nie),
- bycie opiekunem osoby starszej (tak – nie),
- przynależność do grupy opiekunów profesjonalnych (tak – nie),
- przynależność do grupy opiekunów nieformalnych (tak – nie),
- przynależność do grupy osób starszych (tak – nie).

4.7.1 Wyniki kwestionariusza UNRAQ

4.7.1.1 Rola robota

Analiza regresji logistycznej wykazała że żaden z ocenianych parametrów nie wpływał na częstość ocen co do roli towarzysza, natomiast posiadana łatwość obsługi urządzeń technicznych ponad dwukrotnie zwiększała iloraz szans dla udzielenia pozytywnej odpowiedzi co do roli robota-asystenta (OR=2,621, CI: 1,393-4,934, $p<0,01$). W przypadku stwierdzenia odnoszącego się do roli robota jako użytecznego urządzenia iloraz szans dla udzielenia pozytywnych odpowiedzi był dwukrotnie wyższy w przypadku posiadanej łatwości obsługi urządzeń technicznych (OR=2,039, CI: 1,056-3,935, $p<0,05$) oraz prawie czterokrotnie wyższy w przypadku przynależności do grupy opiekunów nieformalnych (OR=3,665, CI: 1,033-13,001, $p<0,05$).

4.7.1.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Analiza regresji logistycznej wieloczynnikowej wykazała, że iloraz szans dla pozytywnej oceny stwierdzenia na temat przygotowania osób starszych do obsługi robota był prawie trzykrotnie wyższy dla osób w wieku co najmniej 50 lat w stosunku do młodszych (OR=2,752, CI: 1,288-5,881, $p<0,01$), natomiast łatwość obsługi urządzeń technicznych ponad dwukrotnie zwiększała ten iloraz (OR=2,549, CI: 1,261-5,152, $p=0,009$).

W kontekście stwierdzenia na temat umiejętności obsługi robota obserwowano podobną zależność – iloraz szans udzielenia pozytywnej odpowiedzi był prawie czterokrotnie wyższy dla osób w wieku co najmniej 50 lat w stosunku do osób młodszych (OR=3,859, CI: 1,773-8,400, $p=0,001$), a łatwość obsługi urządzeń technicznych zwiększała iloraz szans trzykrotnie (OR=3,090, CI: 1,530-6,238, $p<0,01$). Także płeć żeńska wyraźnie – trzykrotnie – zwiększała iloraz szans (OR=3,094, CI: 1,406-6,809, $p<0,01$).

Dla stwierdzenia dotyczącego gotowości osób starszych do zwiększenia swojej wiedzy na temat robota znaczenie miało bycie opiekunem osoby starszej, które zmniejszało iloraz szans o ponad połowę (OR=0,492, CI: 0,258-0,938, $p<0,01$) oraz przynależność do grupy opiekunów profesjonalnych, zmniejszająca iloraz szans jeszcze wyraźniej (OR=0,306, CI: 0,134-0,698, $p<0,05$).

W kwestii technicznych aspektów obsługi robota dla ilorazu szans udzielania pozytywnych odpowiedzi istotne znaczenie miało:

- dla stwierdzenia *Robot powinien dać wskazówki osobie starszej co zrobić w przypadku problemu z jego obsługą* – wykształcenie, które zwiększało iloraz ponad dwukrotnie (OR=2,315, CI: 1,185-4,523, $p<0,05$),
- dla stwierdzenia *Powinno być możliwe dostosowanie przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika* – bycie opiekunem osoby starszej, które zwiększało iloraz szans ponad trzykrotnie (OR=3,439, CI: 1,586-7,459, $p<0,01$),

- dla stwierdzenia *Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne* – łatwość obsługi technologii, która zwiększała iloraz dwukrotnie (OR=2,209, CI: 1,174-4,159, $p<0,05$) oraz przynależność do grupy opiekunów profesjonalnych i nieformalnych, które istotnie statystycznie zmniejszały te szanse (odpowiednio: OR=0,217, CI: 0,062-0,765, $p<0,05$ oraz OR=0,300, CI: 0,095-0,943, $p<0,05$),
- dla stwierdzenia *Po wyłączeniu przez użytkownika robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie (gdyby użytkownik o nim zapomniał)* – przynależność do grupy opiekunów profesjonalnych, która wyraźnie zmniejszała iloraz (OR=0,316, CI: 0,103-0,973, $p<0,05$).

4.7.1.3 Funkcje społeczne i asystujące robota

Na iloraz szans udzielenia pozytywnych odpowiedzi dla twierdzeń związanych ze społecznymi funkcjami robota istotnie wpływała przede wszystkim łatwość obsługi urządzeń technicznych. Miała ona znaczenie dla twierdzeń:

- *Robot powinien zapewniać rozrywkę (np. partner do gier, głośne czytanie, odtwarzanie muzyki)* – ponad dwukrotne zwiększenie ilorazu (OR=2,343, CI: 1,179-4,659, $p<0,05$),
- *Robot mógłby zachęcać osobę starszą do kontaktu z przyjaciółmi* – zwiększenie dwukrotne (OR=2,115, CI: 1,128-3,967, $p<0,05$),
- *Robot mógłby inicjować kontakty osoby starszej z innymi osobami (dzwonić do przyjaciół, łączyć przez Skype'a)* – zwiększenie ponad trzykrotne (OR=3,326, CI: 1,179-6,155, $p<0,0001$),
- *Robot powinien rozpoznawać nastrój użytkownika (na podstawie wyrazu twarzy)* – zwiększenie prawie dwukrotne (OR=1,950, CI: 1,084-3,505, $p<0,05$).

W przypadku funkcji *Robot powinien towarzyszyć właścicielowi w codziennych czynnościach (oglądaniu tv, przygotowywaniu posiłków itp.)* iloraz szans udzielenia odpowiedzi pozytywnych był prawie trzykrotnie większy w przypadku osób będących opiekunami nieformalnymi osób starszych (OR=2,787, CI: 1,023-7,593, $p<0,05$).

Na iloraz szans udzielenia pozytywnych odpowiedzi dla twierdzeń związanych z funkcjami asystującymi roboty istotnie wpływała – podobnie jak w przypadku funkcji społecznych – przede wszystkim łatwość obsługi urządzeń technicznych, która zwiększała szansę udzielenia odpowiedzi pozytywnych dla twierdzeń:

- *Robot powinien pomagać osobie starszej w przeciwdziałaniu pogarszaniu pamięci np. poprzez trening pamięci* – zwiększenie ponad dwukrotne (OR=2,306, CI: 1,016-5,233, $p<0,05$),
- *Robot powinien monitorować otoczenie (np. temperatura, wilgotność) oraz sugerować np. otwarcie okien, włączenie ogrzewania* - zwiększenie trzykrotne (OR=3,153, CI: 1,459-6,814, $p<0,01$),
- *Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków* – zwiększenie ponad trzykrotne (OR=3,493, CI: 1,194-10,215, $p<0,05$).

W przypadku twierdzenia *Robot powinien przypominać osobie starszej o umówionych spotkaniach* bycie opiekunem osoby starszej zwiększało iloraz szans udzielenia odpowiedzi pozytywnych ponad dwukrotnie (OR=2,303, CI: 1,043-5,084, $p<0,05$), a w przypadku twierdzenia *Robot powinien przypominać osobie starszej o godzinach posiłków czy wypijaniu płynów* iloraz szans był prawie trzykrotnie większy u osób deklarujących obsługę komputera (OR=2,994, CI: 1,063-6,437, $p<0,05$).

Nie stwierdzono wpływu żadnego z ocenianych parametrów na iloraz szans uzyskiwania wysokich wartości średniego wskaźnika opinii o funkcjach asystujących (co najmniej 3,5), ale dla analogicznego wskaźnika dla funkcji społecznych znaczenie miała deklarowana łatwość obsługi urządzeń technicznych, zwiększająca iloraz ponad dwukrotnie (OR=2,209, CI: 1,174-4,159, $p<0,05$).

4.7.1.4 Aspekty etyczne

Dla kwestii etycznych największe znaczenie dla ilorazu szans miało bycie opiekunem osoby starszej, które wpływało na udzielanie pozytywnych odpowiedzi w przypadku aż trzech stwierdzeń, a dla jednego – przyjęło wartość graniczną. Były to stwierdzenia:

- *Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem* - zmniejszenie prawie trzykrotne ilorazu (OR=0,373, CI: 0,185-0,752, $p<0,01$),
- *Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam* –zmniejszenie dwukrotne ilorazu (OR=0,484, CI: 0,251-0,935, $p<0,05$),
- *Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)* – zmniejszenie pięciokrotne (OR=0,202, CI: 0,249-0,909, $p<0,05$),
- *Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)* – zmniejszenie prawie dwukrotnie (OR=0,510, CI: 0,260-1, $p=0,050$).

Dodatkowo w przypadku twierdzenia *Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)* znaczenie miała łatwość obsługi urządzeń technicznych, która zwiększała iloraz szans udzielenia pozytywnej odpowiedzi dwukrotnie (OR=2,016, CI: 1,110-3,663, $p<0,05$).

4.8 Analiza zależności ocen funkcji robota od potrzeb osób starszych

W niniejszym rozdziale indeksy podsumowujące otrzymane za pomocą kwestionariusza EASYCare Standard 2010 zostały zestawione z opiniami na temat zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi wynikającymi z kwestionariusza UNRAQ.

Wartości indeksów podsumowujących, określone w grupie osób starszych, kształtowały się jak następuje:

- *indeks poziomu niezależności*: $8,2 \pm 11,0$, mediana 5,5, zakres 0-50 (jedynie 20 osób miało wynik powyżej 20 i aż 37 osób miało wynik równy 0),
- *indeks ryzyka załamania samoopieki*: $2,6 \pm 1,7$, mediana 2, zakres 0-7 (wynik 5 i więcej – w skali do 12 – miało tylko 14 osób)
- *indeks ryzyka upadków*: $1,0 \pm 1,1$, mediana 1, zakres 0-4 (wynik 3 lub więcej – wskazujący na istnienie ryzyka upadków – miało jedynie 13 osób).

Jak wynika z powyższych wartości, osoby starsze biorące udział w badaniu były relatywnie sprawne i samodzielne.

4.8.1 Zestawienie wyników kwestionariuszy UNRAQ oraz EASYCare Standard 2010

4.8.1.1 Rola robota

Nie stwierdzono istnienia żadnych związków pomiędzy indeksami podsumowującymi kwestionariusza EASYCare Standard 2010 a oceną stwierdzeń w dziale poświęconym roli robota (tabela 16).

Tabela 16: Szczegółowe dane na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących

Stwierdzenie	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Robot powinien być towarzyszem osoby starszej	r=0,108 p=0,281	r=0,042 p=0,687	r=0,082 p=0,417
Robot powinien być pomocnikiem/asystentem osoby starszej	r=0,129 p=0,199	r=0,029 p=0,772	r=0,145 p=0,147
Robot powinien być użytecznym urządzeniem dla osoby starszej	r=-0,057 p=0,569	r=-0,019 p=0,848	r=0,008 p=0,935

4.8.1.2 Interakcja z robotem i techniczne aspekty obsługi robota

Nie stwierdzono istnienia związków pomiędzy indeksami podsumowującymi kwestionariusza EASYCare Standard 2010 a oceną stwierdzeń w działach poświęconych interakcji osoby starszej z robotem oraz technicznym aspektom jego obsługi (tabele 17 i 18).

Tabela 17: Szczegółowe dane na temat interakcji z robotem osób starszych – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących

Stwierdzenie	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Osoby starsze są przygotowane do używania robota	r=-0,107 p=0,286	r=-0,106 p=0,291	r=-0,083 p=0,405
Osoby starsze potrafią sobie poradzić z obsługą robota	r=-0,136 p=0,173	r=-0,180 p=0,070	r=-0,171 p=0,085
Osoby starsze chcą poszerzać swoją wiedzę o robotach aby się nimi posługiwać	r=-0,106 p=0,288	r=-0,149 p=0,136	r=-0,121 p=0,225

Tabela 18: Szczegółowe dane na temat technicznych aspektów obsługi robota przez osoby starsze – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących

Stwierdzenie	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Robot powinien dać wskazówki osobie starszej co zrobić w przypadku problemu z jego obsługą	r=0,075 p=0,456	r=-0,002 p=0,988	r=0,009 p=0,927
Powinno być możliwe dostosowanie przez osobę techniczną ustawień robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika	r=0,046 p=0,645	r=-0,014 p=0,891	r=0,011 p=0,916
Osoby starsze powinny same móc wybrać funkcje robota, których potrzebują i wyłączyć niepotrzebne	r=0,063 p=0,529	r=-0,041 p=0,686	r=0,053 p=0,595
Po wyłączeniu przez użytkownika robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie (gdyby użytkownik o nim zapomniał)	r=0,024 p=0,807	r=0,095 p=0,341	r=0,080 p=0,422

4.8.1.3 Funkcje społeczne i asystujące robota

W obszarze funkcji społecznych stwierdzono istnienie słabej dodatniej korelacji oceny stwierdzenia odnoszącego się do możliwości zmniejszania przez robota poczucia samotności osoby starszej oraz poprawiania jej nastroju z wszystkimi trzema indeksami podsumowującymi kwestionariusza EASYCare Standard 2010. Również ocena stwierdzenia na temat towarzyszenia użytkownikowi w jego codziennych czynnościach korelowała pozytywnie ze wszystkimi trzema indeksami podsumowującymi (tabela 19). Oznacza to, że wyższy poziom zależności, ryzyka załamania samoopieki oraz ryzyka upadków wiązał się z wyższą oceną obu tych stwierdzeń.

Tabela 19: Szczegółowe dane na temat funkcji społecznych robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących

Stwierdzenie	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Robot mógłby zmniejszać poczucie osamotnienia i poprawiać nastrój osoby starszej	r=0,215 <i>p<0,05</i>	r=0,203 <i>p<0,05</i>	r=0,260 <i>p<0,01</i>
Robot mógłby zachęcać osobę starszą do kontaktu z przyjaciółmi	r=0,018 <i>p=0,858</i>	r=0,157 <i>p=0,114</i>	r=0,117 <i>p=0,240</i>
Robot mógłby inicjować kontakty osoby starszej z innymi osobami (dzwonić do przyjaciół, łączyć przez Skype'a)	r=0,032 <i>p=0,754</i>	r=0,059 <i>p=0,554</i>	r=0,146 <i>p=0,142</i>
Robot powinien zapewniać rozrywkę (np. partner do gier, głośne czytanie, odtwarzanie muzyki)	r=0,068 <i>p=0,497</i>	r=0,008 <i>p=0,936</i>	r=0,125 <i>p=0,213</i>
Robot powinien rozpoznawać nastrój użytkownika (na podstawie wyrazu twarzy)	r=0,070 <i>p=0,483</i>	r=0,154 <i>p=0,122</i>	r=0,012 <i>p=0,905</i>
Robot powinien towarzyszyć właścicielowi w codziennych czynnościach (oglądaniu tv, przygotowywaniu posiłków itp.)	r=0,222 <i>p<0,05</i>	r=0,235 <i>p<0,05</i>	r=0,208 <i>p<0,05</i>

W obszarze funkcji asystujących robota została stwierdzona słaba ujemna korelacja stwierdzenia odnoszącego się do przypominania osobie starszej o godzinach posiłków i wypijaniu płynów z indeksem ryzyka załamania samoopieki (tabela 20). Oznacza to, że wyższy poziom ryzyka załamania samoopieki wiązał się z niższą oceną tego stwierdzenia.

Tabela 20: Szczegółowe dane na temat funkcji asystujących robotu w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących

Stwierdzenie	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Robot powinien zwiększać bezpieczeństwo domu osoby starszej (zamykanie drzwi, wykrywanie ulatniającego się gazu itp.).	$r=-0,023$ $p=0,819$	$r=-0,114$ $p=0,253$	$r=0,015$ $p=0,884$
Robot powinien zwiększyć bezpieczeństwo osób starszych (wezwanie pomocy w razie potrzeby, monitorowanie stanu zdrowia)	$r=0,024$ $p=0,809$	$r=-0,090$ $p=0,367$	$r=0,010$ $p=0,921$
Robot powinien pomagać osobie starszej w przeciwdziałaniu pogarszaniu pamięci np. poprzez trening pamięci	$r=0,082$ $p=0,412$	$r=0,078$ $p=0,426$	$r=0,096$ $p=0,335$
Robot powinien zachęcać osoby starsze do aktywności fizycznej i dawać wskazówki w tym zakresie	$r=-0,049$ $p=0,630$	$r=-0,011$ $p=0,910$	$r=0,061$ $p=0,543$
Robot powinien dawać wskazówki na temat zdrowego odżywiania	$r=-0,085$ $p=0,393$	$r=-0,046$ $p=0,644$	$r=-0,061$ $p=0,541$
Robot powinien monitorować otoczenie (np. temperatura, wilgotność) oraz sugerować np. otwarcie okien, włączenie ogrzewania	$r=-0,075$ $p=0,453$	$r=-0,107$ $p=0,283$	$r=0,051$ $p=0,611$
Robot powinien monitorować parametry zdrowotne osoby starszej (np. ciśnienie krwi, puls, temperatura ciała)	$r=0,007$ $p=0,944$	$r=0,102$ $p=0,303$	$r=-0,038$ $p=0,702$
Robot powinien monitorować ilość zjedzonego jedzenia i wypitych płynów przez właściciela	$r=0,032$ $p=0,748$	$r=0,0280$ $p=0,780$	$r=-0,101$ $p=0,314$
Robot powinien przypominać osobie starszej o umówionych spotkaniach	$r=-0,070$ $p=0,4833$	$r=-0,070$ $p=0,487$	$r=-0,012$ $p=0,905$
Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków	$r=0,188$ $p=0,852$	$r=-0,022$ $p=0,825$	$r=0,071$ $p=0,481$
Robot powinien przypominać osobie starszej o godzinach posiłków czy wypijaniu płynów	$r=-0,185$ $p=0,063$	$r=-0,225$ $p<0,05$	$r=-0,124$ $p=0,215$
Robot powinien obserwować zachowanie osoby starszej aby wykryć upadek lub zmiany wynikające z choroby	$r=-0,029$ $p=0,774$	$r=-0,039$ $p=0,700$	$r=-0,091$ $p=0,367$
Robot powinien móc wykonać połączenia alarmowego w nagłym przypadku	$r=0,136$ $p=0,173$	$r=0,102$ $p=0,308$	$r=0,157$ $p=0,116$
Robot powinien pomagać w odnajdywaniu zgubionych przedmiotów (np. okularów, kluczy itp.)	$r=0,003$ $p=0,969$	$r=-0,005$ $p=0,964$	$r=0,046$ $p=0,648$

Stwierdzono istnienie słabej dodatniej korelacji między indeksem ryzyka załamania samoopieki a sumarycznym wskaźnikiem oceny funkcji społecznych (tabela 21). Oznacza to, że wyższy poziom ryzyka załamania opieki wiązał się z bardziej pozytywną oceną funkcji społecznych.

Tabela 21: Korelacja sumarycznych wskaźników oceny funkcji społecznych i asystujących z indeksami podsumowującymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych funkcji oraz indeksów podsumowujących

Funkcje	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Spoleczne	r=0,129 p=0,197	r=0,196 p<0,05	r=0,165 p=0,099
Asystujące	r=-0,062 p=0,538	r=-0,099 p=0,321	r=-0,143 p=0,159

4.8.1.4 Aspekty etyczne

W obszarze aspektów etycznych stwierdzona została dodatnia korelacja stwierdzenia odnoszącego się do kontroli osoby starszej nad robotem z dwoma indeksami podsumowującymi kwestionariusza EASYCare Standard 2010 – poziomu niezależności oraz ryzyka upadków (tabela 22). Oznacza to, że wyższy poziom zależności oraz ryzyka upadków wiązał się z większą akceptacją kontroli nad robotem sprawowanej przez osobę starszą.

Tabela 22: Szczegółowe dane na temat aspektów etycznych dla robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących

Stwierdzenie	Indeks poziomu niezależności	Indeks ryzyka załamania samoopieki	Indeks ryzyka upadków
Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem	r=0,199 p<0,05	r=0,124 p=0,216	r=0,2247 p<0,05
Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam	r=0,087 p=0,383	r=0,041 p=0,685	r=0,123 p=0,217
Można zaakceptować fakt, że robot będzie informował opiekuna o niepokojącym zachowaniu osoby starszej lub jej problemach zdrowotnych	r=0,002 p=0,982	r=0,021 p=0,835	r=0,059 p=0,557
Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)	r=0,155 p=0,120	r=-0,003 p=0,973	r=0,081 p=0,421
Można zaakceptować fakt, że robot będzie posiadał szczegółowe informacje na temat swojego użytkownika (o charakterze społecznym, medycznym, innym)	r=-0,045 p=0,652	r=0,029 p=0,772	r=0,045 p=0,653

5 Dyskusja

Przywołane we wstępie dane epidemiologiczne odnoszące się do starzenia społeczeństw, w tym szczególnie społeczeństwa polskiego, wskazują jednoznacznie, że coraz trudniejsze będzie zapewnienie opieki rosnącej grupie osób starszych przez coraz mniej liczną grupę osób aktywnych zawodowo. Owa „luka w opiece” będzie narastać ze zwiększającą się intensywnością w całym okresie objętym predykcjami Eurostatu. Niezbędne proaktywne rozwiązania w kontekście wyzwań demograficznych mogą być sytuowane w dziedzinie samego systemu opieki (kwestie finansowania, organizacji, zapewnienia i edukacji niezbędnego personelu, poszerzenie dostępności opieki w środowisku), ale także w tych wszystkich obszarach, w których możliwe jest ograniczenie udziału człowieka na rzecz wykorzystania nowoczesnych technologii we wspieraniu i opiece nad osobami starszymi. Wyzwaniem chwili jest zatem określenie tych obszarów oraz warunków, na jakich można w nich stosować rozwiązania techniczne odciążające człowieka lub nawet całkowicie go zastępujące. W kontekście sprawowania opieki i wsparcia środowiskowego szczególnie interesujące wydaje się wykorzystanie robotów, ze względu na ich lepszą percepcję (w tym zwłaszcza antropomorficzność komunikacji) oraz wyższą jakość interakcji człowiek-maszyna w porównaniu z klasycznymi technologiami z obszaru ICT^(80,81) jak i tymi wykorzystującymi urządzenia mobilne⁽⁸²⁾.

Zastosowanie robota w opiece nad osobami starszymi wymaga dokonania starannej oceny potrzeb i oczekiwań wszystkich interesariuszy w tym obszarze, a zwłaszcza przyszłych użytkowników⁽⁸³⁾. Wykonanie badań z tego zakresu ma bowiem, jak wykazano na podstawie analiz stosunku osób starszych do technologii, podstawowe znaczenie dla jej akceptacji⁽⁸⁴⁾, a więc stanowi zasadniczą przesłankę dla jej faktycznego używania w codziennej praktyce⁽⁸⁵⁾. Pokazano także na przykład, że niepowodzenia niektórych projektów telemedycznych można przynajmniej częściowo przypisać niewłaściwie przeprowadzonej lub niewystarczającej ocenie potrzeb i oczekiwań użytkowników⁽⁸⁶⁾. Wprowadzenie robotów do opieki nad osobami starszymi może napotkać podobny problem, stąd gruntowne poznanie postaw potencjalnych użytkowników ma kluczowe znaczenie dla opracowania i wprowadzenia takich rozwiązań, w których interakcja osoby starszej z robotem będzie odpowiadać rzeczywistym potrzebom⁽⁶⁵⁾, nie tylko w zakresie funkcji

asystujących, ale też w zakresie wsparcia społecznego – użytkownik powinien czuć się dobrze i swobodnie w obecności robota ⁽⁸⁷⁾. Pokazuje to znaczenie badań przeprowadzonych w ramach niniejszej pracy dla zrozumienia przesłanek oraz uwarunkowań koncepcji wprowadzenia robota asystującego i społecznego do przestrzeni mieszkalnej osoby starszej – zwłaszcza że do tej pory w polskojęzycznej literaturze naukowej brak takich opracowań. Tego typu badania są tym bardziej potrzebne, że nie zawsze potrzeby i oczekiwania użytkowników pokrywają się z wyobrażeniami o nich projektantów i konstruktorów ⁽⁸⁸⁾.

W literaturze zwraca się uwagę, że uwzględnienie różnych grup interesariuszy pozwala lepiej zrozumieć uwarunkowania zastosowania robotów w opiece zdrowotnej ⁽⁶⁶⁾. Kachouie i wsp. w opublikowanym przeglądzie literatury z tego zakresu zwracają uwagę, że badania rzadko obejmują inne grupy potencjalnych użytkowników niż osoby starsze ⁽⁸⁹⁾. Tymczasem w założeniu robot ma między innymi wspomagać komunikację pomiędzy osobami starszymi a ich opiekunami oraz – ogólnie – relacje międzypokoleniowe, a zatem perspektywa opiekunów musi być brana pod uwagę obok perspektywy osób starszych ⁽⁹⁰⁾. Dlatego w przeprowadzonych badaniach zdecydowano się uwzględnić różne grupy potencjalnych użytkowników robota, a więc osoby starsze oraz ich opiekunów – zarówno tych nieformalnych (głównie rodzinnych) jak i profesjonalnych. Jak wykazano, to właśnie opiekunowie i ich postrzeganie technologii mogą modyfikować postawy osób starszych w tym zakresie ⁽⁹¹⁾. Ponadto korzystanie z robotów przez osoby starsze może być ułatwione przez ich dzieci lub pracowników służby zdrowia, którzy dostarczają niezbędnych informacji, wspierają i zachęcają ich do korzystania z nowoczesnych technologii ^(92,93).

Wśród opiekunów profesjonalnych zdecydowano się na uwzględnienie grupy zawodowej pielęgniarek jako tych profesjonalistów medycznych, którzy mają najwięcej codziennych kontaktów z osobami starszymi. Można zatem założyć, że właśnie wśród ich obszarów aktywności zostaną znalezione takie, w których obowiązki w przyszłości mogą przejąć roboty – jeśli nie całkowicie, to przynajmniej częściowo. Zsiga i wsp. ⁽⁶¹⁾ stwierdzili – wykonując badania jakościowe metodą grup fokusowych – że profesjonalni opiekunowie są bardzo zainteresowani zastosowaniem robota w opiece i otwarci na współpracę z nim; zawodów opiekunów w tej pracy nie zdefiniowano. Saito i wsp. ⁽⁹⁴⁾ pokazali że wprowadzenie do opieki społecznego robota PARO przypominającego fokę spowodowało obniżenie poziomu stresu

profesjonalnego u pielęgniarek i personelu opiekuńczego. Boissy i wsp. ⁽⁹⁰⁾, prowadząc badania analogiczną metodą, zaobserwowali, że sterowany zdalnie system robotyczny w domu pacjenta był postrzegany jako pomoc przez członków zespołu wieloprofesjonalnego sprawującego opiekę nad osobą starszą, między innymi w następstwie poprawy komunikacji pomiędzy nimi a chorym. Podkreślić jednak należy, że w grupach fokusowych uwzględniono w tym przypadku różnych profesjonalistów (lekarz, fizjoterapeuta, terapeuta zajęciowy, pracownik socjalny), ale nie włączono do nich żadnej pielęgniarki. W tym kontekście badania wykonane w ramach niniejszej pracy, obejmujące analizę poglądów i potrzeb pielęgniarek, wypełniają znaczącą lukę informacyjną.

Funkcjom asystującym robota kwestionariusz UNRAQ poświęca najwięcej uwagi (wymienia w tym dziale największą liczbę stwierdzeń). Wśród najwyżej ocenianych w niniejszym badaniu funkcji asystujących znalazły się funkcje związane ze zdrowiem i jego zagrożeniem, co jest zgodne z wynikami badań Broadbent i wsp. ⁽⁹⁵⁾, którzy pokazali, że najwyżej przez osoby starsze oceniane są między innymi funkcje monitorujące (takie jak wykrywanie upadków i wzywanie pomocy). Osoby starsze zdają sobie sprawę z korzyści związanych z tymi funkcjami w ich codziennym życiu, stąd pozytywna ich ocena.

Postrzeganie potrzeb stanowi jeden z głównych parametrów warunkujących w modelach akceptacji technologii ^(68, 96, 97). Wyjątek w tym zakresie stanowią badania Ezer i wsp ⁽⁹⁸⁾, którzy stwierdzili niskie zainteresowanie funkcją przypominania o lekach, czego przyczyny sami autorzy nie przedyskutowali. Inny istotny obszar funkcji robota z pozytywnymi ocenami w literaturze to funkcje zawierające fizyczne asystowanie w wykonywanych czynnościach. Robot Kompaï, który w niniejszym badaniu był pokazywany uczestnikom jako przykład, nie jest wyposażony w kończyny górne, zatem nie brano pod uwagę jego pomocy w czynnościach fizycznych. Ponadto należy zauważyć, że takie zastosowanie robotów może w dłuższej perspektywie pogorszyć samodzielne funkcjonowanie osób starszych, ponieważ robot, który robi zbyt dużo, może zniweczyć, zdemotywować lub w inny sposób osłabić zdolności, które jego starszy użytkownik posiada ⁽⁹⁹⁾. Wu i wsp. ⁽⁹²⁾ pokazali, że jedną z barier dla akceptacji robotów jest wybór „używaj lub strać” (*use or lose it logic*) – na przykład, jeżeli robot stale wyręcza swojego użytkownika, to traci on swoje umiejętności przez niepodjęcie wysiłku. Podobnego zdania byli uczestnicy

badania korzystający z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ dla zapisania swoich refleksji (na przykład stwierdzając, że robot jest dobry dla osób niesprawnych, natomiast dla samodzielnych spowodowałby brak samodzielności – byłby szkodliwy).

W niniejszej pracy wśród funkcji asystujących najniżej oceniane były te związane z dietą i odżywianiem (udzielanie wskazówek żywieniowych, monitorowanie ilości spożywanego jedzenia oraz przypominanie o posiłkach). Funkcje te rzadko są przedmiotem oceny w publikowanych badaniach. Uwzględnili je Ezer i wsp. ⁽⁹⁸⁾ i w tej analizie rzeczywiście zainteresowanie robotem w pomaganiu w przestrzeganiu diety było oceniane nisko. Wyniki wcześniejszych badań sugerują, że o ile opiekunowie są zdania, że robot powinien pomagać w gotowaniu i podgrzewaniu potraw, o tyle osoby starsze uważają to za niepotrzebne ⁽¹⁰⁰⁾. Jednocześnie przygotowywanie posiłków czy gotowanie należą do tych działań, w których pomoc drugiej osoby oceniano znacznie wyżej niż robota ⁽⁶⁵⁾. Warto przy tym podkreślić, że w przywołanych pracach funkcje związane z dietą są rozpatrywane jako podstawowe czynności codzienne, co różni je od podejścia stosowanego w kwestionariuszu UNRAQ, który obejmuje funkcje związane z dietą w kontekście udzielania przez robota porad dietetycznych czy przypominania o posiłkach/wypijaniu płynów. Osoby starsze są szczególnie wrażliwe na niedobory dietetyczne, zwłaszcza na niedopijanie ^(101,102), i wydaje się, że niska ocena tych funkcji w perspektywie ich samych oraz ich nieformalnych opiekunów wskazuje, że mogą oni być nieświadomi istniejących zagrożeń. Taką tezę potwierdzać może analiza opinii opiekunów profesjonalnych, w przypadku których nie obserwowano niższych ocen funkcji związanych z dietą.

W niniejszych badaniach wszyscy potencjalni użytkownicy robota wyżej oceniali funkcje asystujące niż funkcje społeczne. Znalazło to odbicie również w niższej akceptacji robota-towarzysza w stosunku do robota-asystenta czy robota-użytecznego urządzenia w opinii osób starszych i opiekunów nieformalnych. W badaniach, w których osoby starsze poproszono o wyobrażenie sobie funkcji robota ⁽¹⁰³⁾, pokazano, że funkcje socjalne oraz zachowania nie-produktywne (ang. *unproductive entities*) nie były postrzegane jako domena robota. Użytkownicy widzieli roboty natomiast jako maszyny zorientowane na wykonywanie zadań (ang. *performance-directed machines*). W badaniach Mast i wsp. ⁽¹⁰⁴⁾ również funkcją najniżej ocenianą przez osoby starsze i jedną z najniżej ocenianych przez opiekunów było „towarzyszenie” – czyli robot jako partner do rozmów i spędzania wolnego czasu.

W tym kontekście ciekawa jest obserwacja Heerink ⁽¹⁰⁵⁾ pokazująca, że lepsze wykształcenie koreluje z mniejszą otwartością na postrzeganie cech społecznych robota. Nie można więc wykluczyć znaczenia dla wyników faktu, że grupa analizowana w niniejszej pracy była dobrze wykształcona – odsetek osób z pełnym wyższym wykształceniem wynosił 40%, był więc znacznie wyższy niż średnia w polskiej populacji osób dorosłych według danych GUS ⁽¹⁰⁶⁾.

Znaczenie dla niższych ocen funkcji społecznych mogą mieć także podkreślane przez niektórych autorów ograniczenia stawiane przez technologię na obecnym etapie jej rozwoju. Ograniczenia technologii widać wyraźnie podczas prowadzonych badań, w których ocena wpływu robotów towarzyszących obejmuje interakcję badanych ze zwierzętami robotycznymi (takich jak foka PARO), a nie z robotami humanoidalnymi ⁽⁶²⁾. Khaksar i wsp. ⁽¹⁰⁷⁾ pokazali, że wyraźnie zaznacza się potrzeba robotów podobnych do człowieka (a nie do zwierząt), które będą w stanie odgrywać rolę partnera człowieka i będą się z nim komunikować.

Z drugiej jednak strony podkreślić trzeba, że oceny funkcji społecznych w niniejszym badaniu, mimo iż niższe od ocen funkcji asystujących robota, były nadal ocenami wyraźnie pozytywnymi. Na potrzebę posiadania tych funkcji przez robota, dostrzeżaną zarówno przez osoby starsze jak i ich opiekunów, wskazują m.in. badania Gross i wsp. ⁽¹⁰⁸⁾ dedykowane robotowi jako towarzyszowi osoby starszej z łagodnymi zaburzeniami funkcji poznawczych. W badaniach Zsiga i wsp. ⁽⁶¹⁾ funkcja towarzysza była wręcz najważniejsza dla osób starszych. Niemniej jednak pamiętać trzeba, że badania te przeprowadzono metodą grup fokusowych, a te co do zasady sygnalizują poglądy nie odnosząc się do ich powszechności. Wolne wypowiedzi z niniejszego opracowania również zwracają uwagę na istnienie zapotrzebowania na komunikację z robotem.

Badań porównujących zastosowanie robota w opiece nad osobami starszymi z różnych perspektyw jest w literaturze przedmiotu niewiele. Unikatowe są w tym kontekście badania Bedaf i wsp. ⁽¹⁰⁹⁾, uwzględniające trzy grupy uczestników (osób starszych, opiekunów nieformalnych i profesjonalnych, jakkolwiek tych ostatnich nie zdefiniowano). W niniejszym opracowaniu porównanie perspektyw różnych potencjalnych użytkowników robota pokazało, że pewne funkcje robota były niżej oceniane przez opiekunów profesjonalnych niż same osoby starsze. Dotyczy to przede wszystkim funkcji monitorowania parametrów fizycznych przez robota i zachęcania do aktywności fizycznej. Nie można wykluczyć, że wynika to z przekonania,

że w zakresie zadań danej grupy profesjonalistów człowiek sprawdzi się lepiej. Z drugiej strony zwraca się również uwagę na możliwe poczucie zagrożenia związane z zastąpieniem w niektórych czynnościach przez robota. Warto tu jednak przypomnieć, że w niniejszym opracowaniu opiekunami profesjonalnymi były pielęgniarki, których zastąpienie przez technologię nie jest brane pod uwagę⁽¹¹⁰⁾.

Mast i wsp.⁽¹⁰⁴⁾ stwierdzili, że opiekunowie nieformalni generalnie oceniali wyżej wszystkie funkcje robota niż osoby starsze. Jednak wśród ocenianych funkcji robota było wiele takich, które wyłączały osoby starsze w czynnościach domowych (jak sprzątanie i pranie), co powoduje zupełnie inne postrzeganie robota niż w niniejszym badaniu, gdzie wprowadziły niektóre osoby starsze podkreślały w swobodnych wypowiedziach takie potrzeby, ale wyraźnie słyszalne były też głosy o tym, że robot nie powinien zastąpić osoby starszej w codziennych czynnościach, bo może to mieć niekorzystny wpływ na jej samodzielność. Takie postrzeganie robota może wskazywać na świadomość problemu przynajmniej ze strony niektórych potencjalnych użytkowników robota. Może mieć tutaj znaczenie fakt, że badane osoby starsze nie wykazywały znacznego stopnia niesprawności, czemu poświęcono końcową część dyskusji.

W kontekście przynależności do wyodrębnionych podgrup (osoby starsze, opiekunowie nieformalni, opiekunowie profesjonalni) jedynie w przypadku osób starszych stwierdzono wyższe oceny w stosunku do funkcji zapewniania rozrywki przez robota. W szeregu opracowań zwraca się uwagę na rozbieżności między potrzebami różnych grup użytkowników a możliwościami ich spełnienia^(60,111). Warto jednak podkreślić, że w literaturze przedmiotu obserwuje się wpływ przynależności do różnych grup użytkowników robota na akceptację technologii^(112,113). Najpełniej potwierdzają to badania jakościowe przedstawiające różne aspekty włączenia do opieki robota z perspektywy osób starszych, opiekunów nieformalnych i profesjonalnych, choć warto wspomnieć, że te badania obejmowały raczej reakcję na przedstawionego robota niż opinie co do możliwości jego zastosowania. Także dyskutowane kategorie różniły się znacznie od tych, które obejmował kwestionariusz stosowany w niniejszym opracowaniu.

Podkreślić również należy, że badania akceptacji robotów prowadzone są często w małych grupach, na przykład w pracy Pino i wsp.⁽⁸³⁾ grupa osób starszych liczyła zaledwie 25 osób. Badania takie prezentują więc raczej różne poglądy, nie dając możliwości wnioskowania statystycznego.

W niniejszych badaniach opiekunowie profesjonalni niżej oceniali rolę robota asystenta i użytecznego urządzenia w porównaniu z opiekunami nieformalnymi. Podobne różnice zaobserwowano w kwestii funkcji związanych z bezpieczeństwem – zarówno domu/mieszkania osób starszych jak i bezpieczeństwa zdrowotnego. Różnice te są niewielkie, niemniej jednak pokazują, że opiekunowie nieformalni mniej akceptują takie właśnie role robota w kontekście swoich podopiecznych (co może wynikać z ich perspektywy przebywania na co dzień z osobami starszymi). Podczas porównywania perspektyw przy użyciu kwestionariusza UNRAQ zwracają uwagę różnice w postrzeganiu możliwości poradzenia sobie z robotem pomiędzy opiekunami i osobami starszymi – które postrzegają siebie o wiele bardziej pozytywnie. Najmniej pozytywne były opinie opiekunów profesjonalnych. Duże różnice w postrzeganiu robota pomiędzy osobami starszymi a opiekunami tłumaczy się w literaturze między innymi oporami osób starszych związanymi z robotem ⁽⁹²⁾, które w części mogą wynikać z obawy przed dehumanizacją życia oraz utratą kontaktów z ludźmi na rzecz robota ⁽¹¹⁴⁾. W niniejszym badaniu osoby starsze w zdecydowanej większości były otwarte na robota i twierdziły na przykład, że „musi być łatwiejszy [do obsługi] od laptopa”, ma bowiem stać się ich elementem ich codzienności. Mając oczywistą świadomość, że osoby, które wzięły udział w badaniu nie reprezentują całej populacji, podkreślić jednak należy, iż pokazuje ono, że istnieje duża grupa osób starszych i ich opiekunów zainteresowanych udziałem robota w opiece, która to grupa potencjalnie będzie się zwiększać wraz z upływem czasu.

Wobec możliwego związku udzielanych odpowiedzi z wybranymi parametrami charakteryzującymi potencjalnych użytkowników robota podjęto w niniejszej pracy również ich analizę. Metodą regresji liniowej wieloczynnikowej stwierdzono, że najważniejszym parametrem wpływającym na zwiększenie ilorazu szans udzielania pozytywnych odpowiedzi w kwestii funkcji robota była deklarowana łatwość obsługi urządzeń technicznych. Uważa się, że osoby deklarujące znajomość technologii mogą w interakcji z robotem opierać się na swoim wcześniejszym doświadczeniu ⁽¹¹⁵⁾, a pozytywne doświadczenia z użyciem technologii mogą zwiększać motywację do korzystania z niej. Warta zauważenia jest także obserwacja Zsiga i wsp. ⁽⁶¹⁾, że robot nie jest postrzegany przez starszych potencjalnych użytkowników jako bardziej przerażający niż inne rodzaje technologii. Co ciekawe, w niniejszych badaniach nie stwierdzono związku opinii co do funkcji robota z umiejętnością obsługi komputera. Dla tej obserwacji znaczenie może mieć fakt, że

z jednej strony osoby deklarujące łatwość obsługi urządzeń technologicznych częściej wskazywały na znajomość obsługi komputera, a z drugiej – że starsi uczestnicy wskazywali na to, że komputer jest bardziej skomplikowany do opanowania niż robot, podobnie jak to stwierdzono w literaturze ⁽⁶⁰⁾.

W analizie wyników kwestionariusza UNRAQ nie zaobserwowano związku wieku z częstością udzielania odpowiedzi pozytywnych w kwestii funkcji robota. Niektórzy autorzy ^(61,116,117) pokazują, że zarówno pozytywny stosunek do technologii jak i do robota pogarszają się wraz z wiekiem. W tym kontekście wydaje się, że uzasadnienie ma hipoteza Flandorfer ⁽⁶⁴⁾ sugerująca, że doświadczenia z technologią mogą być modyfikujące dla czynników socjodemograficznych – co oznacza, że starszy wiek, płeć żeńska czy niższy poziom wykształcenia mogą mieć znaczenie o tyle o ile osoby, które charakteryzują te parametry, mają mniejsze doświadczenie z technologią. Pokazano bowiem, że brak znajomości technologii może być powodem, dla którego ludzie czują się niepewnie wobec robota ⁽¹¹⁸⁾. W niniejszych badaniach osoby deklarujące łatwość obsługi urządzeń technicznych były młodsze od pozostałych. Jest to zgodne z wynikami Ezer i wsp. ⁽¹⁰³⁾, w których pokazano, że przypadku młodszych i starszych osób o podobnych wcześniejszych doświadczeniach z technologią oczekiwania względem robota były porównywalne. Wydaje się zatem, że założenie, że wiek powinien wpływać na mniejsze zainteresowanie robotem, jest znacznym uproszczeniem i należy do kategorii negatywnych stereotypów. Niniejsze badania wskazują, że osoby starsze nie mają problemu z zaakceptowaniem robota jeśli tylko będzie im przydatny (o czym wspomniano już wcześniej). Z drugiej strony pokazano, że zainteresowanie robotem w kontekście tak zwanych funkcji krytycznych (takich jak wezwanie pomocy w przypadku zagrożenia życia) było nawet większe wśród osób starszych ⁽⁹⁸⁾.

W niniejszych badaniach podziału ze względu na wiek dokonano wprowadzając granicę 50 lat ukończonych – włączając zatem do wyższej grupy wiekowej zarówno osoby starsze według definicji przyjętego modelu badawczego (60+) jak i te w okresie „przygotowania do starości”. Dodatkowym uzasadnieniem takiego podziału jest fakt, że w analizach uwzględniono niezależnie parametr „przynależność do jednej z badanych podgrup” (opiekunowie profesjonalni, opiekunowie nieformalni, osoby starsze), stąd gdyby znaczenie miał wiek podeszły, znalazłoby to odbicie we wskazaniu tej podgrupy jako modyfikującej udzielane odpowiedzi – co nie miało miejsca.

W kwestii płci – Heerink i wsp. (85,119,120) pokazali, że mężczyźni bardziej niż kobiety byli zainteresowani natychmiastowym użyciem robota. Jednak mężczyźni częściej cechowali się umiejętnością obsługi komputera, co zdaniem autorów wyjaśnia ich większą gotowość do zaakceptowania robota (105). Powyższe fakty są w zgodzie z brakiem wpływu płci na analizowane funkcje robota w niniejszym badaniu. Podobnie należy interpretować brak związku pozytywnych odpowiedzi w kwestii analizowanych funkcji robota z wykształceniem.

Zgodnie z jednym z najszerzej stosowanych modeli akceptacji technologii (ang. *Technology Acceptance Model* – TAM) najważniejsze dla akceptacji technologii są: postrzegana użyteczność oraz postrzegana łatwość obsługi. Model ten całkowicie pomija parametry socjodemograficzne. Postrzegana łatwość obsługi niewątpliwie ma związek z deklarowaną łatwością obsługi urządzeń technicznych, która w niniejszych badaniach była jedyną niezależną determinantą udzielanych pozytywnych odpowiedzi co do analizowanych funkcji robota.

W kwestii przygotowania osób starszych do interakcji z robotem oraz poradzenia sobie z jego obsługą uczestnicy badania wyrazili swoje najniższe oceny. Nieco wyższa była ocena stwierdzenia o gotowości osób starszych do poszerzania swojej wiedzy na temat robota. Osoby z młodszej grupy wiekowej oraz deklarujące łatwość obsługi urządzeń technicznych niżej oceniały wymienione stwierdzenia – zależności te potwierdziła także analiza regresji logistycznej wieloczynnikowej. Również przynależność do badanej podgrupy miała znaczenie dla ocen stwierdzeń odnoszących się do interakcji z robotem: najniżej oceniali je opiekunowie profesjonalni, najwyżej – osoby starsze. Stwierdzenia z obszaru interakcji z robotem wzbudzały, jak się wydaje, najwięcej obaw i otrzymywały najniższą akceptację. Może to wynikać z lęku przed czymś nieznanym lub mało znanym. Na tę zależność zwróciła uwagę Komisja Europejska w swoim dokumencie *European Digital Agenda for Europe*: „im bardziej Europejczycy je [roboty] znają, tym bardziej im się one podobają” (121). Innym możliwym powodem takiego stanu rzeczy jest kwestia świadomości co do stanu rozwoju technologii (w tym zwłaszcza na styku człowieka i maszyny), który w obecnej fazie jeszcze nie jest w stanie sprostać oczekiwaniom (99). Z drugiej strony Flandorfer (64) przedstawia pogląd, że upływ czasu ma wyraźne znaczenie dla zmian postrzegania robotów, jako że ten rodzaj technologii staje się coraz bardziej powszechny, a technika ogólnie otacza nas coraz bardziej.

Techniczne aspekty obsługi robota były w całości badanej grupy oceniane wysoko, a najniżej spośród nich – stwierdzenie co do możliwości wyboru przez starszego użytkownika funkcji robota i wyłączenia niepotrzebnych, choć czynnikami różnicującymi były tutaj: wiek – ocena osób ze starszej podgrupy była wyższa, wyższe wykształcenie (ocena niższa), opiekowanie się osobą starszą (ocena niższa) oraz znajomość obsługi komputera (ocena niższa). Uczestnicy deklarujący łatwość obsługi urządzeń technicznych oceniali wyżej stwierdzenia co do wskazówek dawanych przez robota w przypadku problemu z jego obsługą oraz możliwości dostosowania przez personel techniczny robota do indywidualnych preferencji i potrzeb użytkownika. Pierwsze z tych stwierdzeń zostało także najniżej ocenione w grupie osób starszych, natomiast drugie – wyżej w grupie osób starszych niż w obu grupach opiekunów. Stwierdzenie, że robot powinien włączyć się automatycznie po określonym czasie na wypadek gdyby użytkownik o nim zapomniał, zostało ocenione wyżej przez osoby starsze niż przez opiekunów profesjonalnych – tutaj zapewne rolę odgrywały względy praktyczne i samoobserwacja problemów występujących w życiu osób starszych. Z kolei, kwestia ich niskiej akceptacji dla funkcji dawania wskazówek przez robota ponownie wydaje się wskazywać na istnienie obaw odnoszących się do interakcji człowieka z maszyną. Nieco zaskakujący był fakt najniższej akceptacji przez grupy opiekunów nieformalnych i profesjonalnych dla możliwości wyboru przez użytkownika podzbioru funkcji robota w taki sposób, aby jego obsługa była możliwie nieskomplikowana, przy jednocześnie wyższej akceptacji dla indywidualizacji robota przez osobę techniczną. Szereg przeprowadzonych badań mocno eksponuje wymaganie co do personalizacji robota, formułowane przede wszystkim przez potencjalnych jego użytkowników^(66,80,83,119). Bedaf i wsp.⁽¹⁰⁹⁾ używają nawet obrazowego stwierdzenia, że nie ma czegoś takiego jak jeden projekt dla wszystkich (ang. „*design for all*”). Jest więc możliwe, że niższa ocena tej możliwości przez opiekunów nieformalnych i profesjonalnych wynika z tego, że nie postrzegają oni postaw osób starszych w relacjach z robotem jako w pełni autonomicznych.

W zakresie kwestii etycznych, jak zauważają Vandemeulebroucke i wsp.⁽¹¹⁴⁾, niewiele jest badań, które w usystematyzowany i przekonujący sposób odpowiadają na pojawiające się w tym zakresie pytania. W niniejszym opracowaniu uwagę zwraca fakt, że zarówno w całości badanej grupy jak i w obu grupach opiekunów

(nieformalnych i profesjonalnych) istotnie wyżej oceniano stwierdzenie na temat udzielania rodzinie/opiekunom informacji o problemach zdrowotnych niż stwierdzenie o możliwości gromadzenia przez robota znacznej ilości danych. W grupie osób starszych takiej różnicy nie stwierdzono. Dodatkowo oceny obu powyższych stwierdzeń były niższe w grupie opiekunów profesjonalnych niż nieformalnych. Wydaje się to wskazywać na większe zainteresowanie pozyskaniem przez opiekunów, zwłaszcza nieformalnych, możliwie obiektywnych i wielowymiarowych danych obserwacyjnych oraz danych co do stanu zdrowia podopiecznego niż kwestią przechowywania tych danych przez robota. Oceny te są zgodne z badaniami jakościowymi (¹⁰⁹), według których zapamiętywane powinny być przede wszystkim informacje o odmiennym od zwykłego zachowaniu użytkownika, przy czym użytkownik powinien wyrazić zgodę na zapis i udostępnianie danych.

W całej grupie badanej dla trzech stwierdzeń oceny były zależne od wieku, poziomu wykształcenia, faktu bycia opiekunem osoby starszej oraz deklaracji znajomości obsługi komputera. Były to: *Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem*, *Osoba starsza powinna móc wyłączyć robota w określonych sytuacjach (wizyta przyjaciół, potrzeba prywatności itp.)* oraz *Osoba starsza powinna móc wysłać robota na jego miejsce i polecić mu zostać tam*. Stwierdzenia te zostały wyżej ocenione przez uczestników starszych, gorzej wykształconych, będących opiekunami osób starszych oraz nieznających obsługi komputera. Ponadto w całej grupie badanej nisko oceniana była możliwość odesłania robota na swoje miejsce i polecenia mu zostać tam. Ponieważ wszystkie wymienione stwierdzenia odnoszą się do „sprawstwa” użytkownika w relacji z robotem, można sądzić, że osoby młodsze, lepiej wykształcone, posiadające umiejętność obsługi komputera oraz nie deklarujące bieżącej opieki nad osobą starszą są bardziej skupione na funkcjach robota niż na psychologicznych aspektach interakcji z nim osoby starszej, stąd być może postrzegają starszych użytkowników robota jako osoby w większym stopniu bierne w interakcji z maszyną.

Z kolei, w analizie wieloczynnikowej najważniejszym czynnikiem wpływającym na iloraz szans w kwestiach etycznych była deklaracja opieki nad osobą starszą – był on mniejszy dla stwierdzeń na temat kontroli nad robotem przez osobę starszą, możliwości wysłania robota na miejsce oraz akceptowalności posiadania przez robota znacznej ilości danych na temat użytkownika. Może

to wynikać z bieżących doświadczeń opiekunów osób starszych, które skłaniają ich do relatywnie niższej oceny stwierdzeń związanych z aktywnością potencjalnych użytkowników oraz gromadzeniem dużej ilości danych przez robota, jak również z zasygnalizowanych przez Peetoom i wsp. trudności z wyobrażeniem sobie przez opiekunów nieformalnych przyszłego funkcjonowania technologii robotycznych⁽¹²²⁾.

Kwestia kontroli osoby starszej nad robotem – oceniana niżej przez opiekunów – jest o tyle ciekawa, że wykazano, iż posiadanie przez starszego użytkownika kontroli nad robotem ma pozytywny wpływ na jego niezależność i poczucie autonomii⁽¹²³⁾, a także jest determinantą dla akceptacji robota⁽⁹⁹⁾. Broadbent i wsp. wskazali także, że poczucie kontroli nad robotem może być związane z możliwością wpływu na jego wygląd przez użytkownika, na przykład poprzez taki wybór wyglądu robota, by wskazywał na jego „płeć”⁽⁶⁶⁾. Również w badaniu Cesta i wsp.⁽¹²⁴⁾ pierwotni użytkownicy robota wysoko ocenili znaczenie posiadania kontroli nad robotem dla jego używania.

W niniejszym opracowaniu podjęto również zagadnienie związku udzielanych odpowiedzi z potrzebami osób starszych, mierzonymi jednym z wystandaryzowanych narzędzi, jakim jest EASYCare Standard 2010 – dostępne w języku polskim i zwalidowane. Należy przy tym podkreślić, że samo pojęcie potrzeby jest niejednoznaczne – w literaturze znaleźć można wiele różnych definicji potrzeb, co wynika z pojemności znaczeniowej i interpretacyjnej tego pojęcia⁽¹²⁵⁾. Kwestionariusz EASYCare Standard 2010 określa potrzeby i stopień ich zaspokojenia poprzez analizę „z troskań” (ang. *concerns*) w kategoriach samopoczucia i samodzielnego funkcjonowania.

Osoby starsze w niniejszym opracowaniu były relatywnie sprawne, na co wskazują wyniki oceny wyrażone poprzez indeksy podsumowujące skali EASYCare: niski indeks poziomu niezależności (obrazujący wysoką samodzielność badanych osób; najwyższy wynik odpowiadał zaledwie połowie zakresu skali, a mediana wypadła na poziomie jednej dwudziestej możliwego maksymalnego wyniku), ponadto rzadziej niż co piąta osoba miała zwiększone ryzyko upadków, i to w stopniu nieznacznym. Wyników uzyskanych w analizie tej grupy nie można zatem ekstrapolować na osoby starsze o większym stopniu niesprawności. Należy jednak podkreślić, że rozważany robot należy do kategorii robotów społecznych, którego zadaniem – przynajmniej na obecnym etapie rozwoju technologii – nie jest pomoc

w czynnościach codziennych, ale zapewnienie poczucie bezpieczeństwa, przypomnienie, udział w realizacji aktywności społecznych oraz fizyczna obecność^(126,127). Z założenia nie jest on więc dedykowany osobom ze znacznym stopniem niesprawności, dla których ważniejsza byłaby pomoc w czynnościach życiowych. Pino i wsp. pokazali, że osoby z łagodnymi zaburzeniami funkcji poznawczych (ang. *mild cognitive impairment*) oraz ich opiekunowie wyrażali większą gotowość użycia robota niż zdrowe osoby starsze, co wydaje się potwierdzać współzależność między bieżącymi potrzebami a akceptacją dla technologii⁽⁸³⁾. Zauważono również, że osoby starsze z większą liczbą problemów zdrowotnych widzą więcej korzyści z działań robota związanych ze zdrowiem⁽⁹⁸⁾.

Według wiedzy autora pracy w literaturze brak opracowań analizujących perspektywę osób starszych co do zastosowania robota w opiece nad nimi, które brałyby pod uwagę stopień sprawności potencjalnych użytkowników i zaspokojenie potrzeb z tym związanych. Co więcej, w jednym z wcześniejszych opracowań zwrócono nawet uwagę, że także badania gotowości do używania technologii asystujących rzadko biorą pod uwagę aspekt sprawności funkcjonalnej i potrzeb w tym zakresie osób starszych⁽¹²⁸⁾. Stwierdzono jedynie, że potrzeby osób starszych w zakresie technologii monitorujących parametry życiowe pozytywnie korelują z parametrami subiektywnej oceny stanu zdrowia (deklarowana liczba chorób przewlekłych czy liczba zgłaszanych objawów klinicznych), co jednak nie jest równoznaczne ze sprawnością^(129,130). W tym obszarze analizy przeprowadzone w ramach niniejszej pracy mają pionierski charakter.

Niniejsze badania wykazały jedynie niewielki związek ocenianych ról i funkcji robota z indeksami podsumowującymi EASYCare; był on skupiony głównie w obszarze funkcji społecznych. Dla dwóch stwierdzeń odnoszących się do potencjalnego zmniejszenia poczucia osamotnienia oraz do towarzyszenia użytkownikowi w jego czynnościach codziennych zaobserwowano istotną statystycznie dodatnią korelację z wszystkimi trzema indeksami podsumowującymi. Oznacza to, że osoby z większą liczbą „trosk” w poszczególnych ocenianych kategoriach były skłonne wyżej oceniać zapotrzebowanie na towarzyszenie i zmniejszanie samotności przez robota. Zwraca się uwagę, że osób starszych w sposób szczególny dotyczy niedobór kontaktów społecznych (ang. *social vulnerability*), który jest konsekwencją zmniejszonego zaangażowania społecznego i utraty znajomych, ale także braku wsparcia społecznego oraz złej sytuacji socjoekonomicznej⁽¹⁰⁷⁾.

Z przeprowadzonych badań wynika, że znaczenie tego czynnika wzrasta wraz ze zwiększaniem się stopnia niesprawności w grupie badanej.

Z drugiej strony podkreślić trzeba brak wyraźnego związku indeksów podsumowujących z oceną funkcji asystujących. Choć trudno wskazać jedną najważniejszą przyczynę takiego stanu rzeczy, nie sposób wykluczyć, że łączy się z tym strategia radzenia sobie z niewielkim pogarszaniem się sprawności osób mieszkających w środowisku. Obejmuje ona po pierwsze orientowanie się na terażniejszość (nie myślenie o przyszłości, która prawdopodobnie będzie się cechować większą zależnością) ⁽¹³¹⁾ oraz – po drugie – unikanie koncentrowania się na sobie samym i własnych słabych punktach ⁽¹³²⁾, a więc i brak postrzegania szczególnej potrzeby wsparcia. Taką właśnie możliwość sugerują Peek i wsp. w kontekście szeroko pojętych technologii wspierających ⁽⁴¹⁾.

W odniesieniu do aspektów etycznych stwierdzono, że wyższy poziom zależności oraz ryzyka upadków wiązał się z bardziej pozytywną opinią na temat stwierdzenia *Osoba starsza powinna mieć kontrolę nad robotem*. Oznaczać to może, że osoby z wyższymi indeksami zależności funkcjonalnej widzą siebie jako nieco słabszych partnerów w relacji z robotem w porównaniu z osobami bardziej sprawnymi.

Wykonane badania pozwalają stwierdzić, że istnieje duża grupa potencjalnych użytkowników robota, zarówno wśród osób starszych, jak i ich opiekunów nieformalnych oraz profesjonalnych, charakteryzująca się pozytywnym stosunkiem do zastosowania robotów w opiece nad osobami starszymi. Wyniki kwestionariusza UNRAQ wskazują na zainteresowanie tych osób wszystkimi funkcjami robota i otwartość na wykorzystanie technologii. Zdecydowana większość odpowiedzi uczestników badania dotyczących funkcji robota, była oceniana powyżej 4, a jedynie pojedyncze osoby udzielały negatywnych odpowiedzi odnoszących się do wybranych funkcji. Jest to zgodne z wynikami badań innych autorów obrazującymi, że istnieje znacząca grupa użytkowników zainteresowanych robotami i mających do nich zdecydowanie pozytywny stosunek ⁽¹³³⁾. Również w badaniu Smarr i wsp. ⁽⁶⁵⁾ osoby starsze wykazywały otwartość na pomoc robotów w domu. Zgłaszały one preferencje dotyczące pomocy robota względem pomocy człowieka w zadaniach związanych z codziennymi obowiązkami domowymi oraz przypominaniem i informowaniem. Podobne wyniki przyniosły badania jakościowe wykonane metodą grup fokusowych wśród opiekunów osób starszych pracujących w jednostkach geriatrycznych oraz osób

starszych, przeprowadzone przez Boissy i wsp.⁽⁹⁰⁾, a także badania Zsiga i wsp.⁽⁶¹⁾, w których analizowano osoby starsze i ich opiekunów w różnym wieku.

Podsumowując, wyniki niniejszych analiz, mające w części nowatorski charakter, dają niewątpliwie wgląd w to, jakie są perspektywy poszczególnych grup interesariuszy w odniesieniu do poszczególnych obszarów zastosowania robotów w opiece nad osobami starszymi oraz jakie czynniki mają wpływ na opinie w tych grupach. Szczególne znaczenie mają tutaj wyobrażenia i preferencje, ale także źródła obaw potencjalnych starszych użytkowników robota. Wskazują one wprost obszary potencjalnych interwencji psychospołecznych, edukacyjnych i technicznych, które powinny zostać wprowadzone w nowoczesnym systemie opieki. Potrzeba zbudowania takiego systemu nie budzi wątpliwości – wystarczy przywołać wspomniane na wstępie prognozy demograficzne i konieczność skonstruowania proaktywnej polityki w zakresie ochrony zdrowia i polityki społecznej.

5.1 Ograniczenia badania

Przyglądając się krytycznie metodzie należy zwrócić uwagę na przypadkowość wyboru osób badanych. Jest oczywiste, że przy takim doborze próby przedstawione poglądy nie reprezentują ogółu potencjalnych użytkowników, niemniej zwracają uwagę na grupę osób potencjalnie zainteresowanych wykorzystaniem robota w opiece nad osobami starszymi.

Każda z badanych grup ma dość ograniczoną liczebność – wynika to z podjętej na wstępie decyzji o pokazaniu opinii różnych grup potencjalnych użytkowników zamiast koncentrować się na wybranej jednej. Można by bowiem zbadać na przykład 300 osób starszych, ale nie pozwoliłoby to odpowiedź na istotne w kontekście organizowania opieki pytanie, czy inne grupy podzielają poglądy tej subpopulacji i jakie może to mieć implikacje dla opieki.

Sposób zbierania danych również jest rodzajem kompromisu pomiędzy ankietą wypełnianą przez ankietera (która jest czasochłonna, ale też udzielanie odpowiedzi ankieterowi zwiększa ryzyko niechęci do dzielenia się opiniami, które mogą być odbierane jako kontrowersyjne lub wkraczające w prywatność) a wydaniem ankiety osobom badanym (i wypełnianiem ich bez możliwości wyjaśnienia powstających podczas jej wypełniania wątpliwości). W niniejszym badaniu ankietowani wypełniali kwestionariusz sami, ale w obecności badacza, istniała więc możliwość wyjaśnienia ewentualnych wątpliwości, a z drugiej strony – w przypadku zauważonych braków w ankiecie – możliwa było prośba o ich uzupełnienie. Ma to szczególne znaczenie wobec pytań otwartych wchodzących w skład kwestionariusza UNRAQ.

6 Wnioski

1. Istnieje grupa potencjalnych użytkowników robota oceniająca pozytywnie wszystkie aspekty zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi.
2. Perspektywa posiadania przez robota funkcji społecznych jest oceniana niżej niż funkcji asystujących.
3. Przynależność do grupy opiekunów nieformalnych wpływa na oceny co do zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi tylko w sposób nieznaczny. Oceny opiekunów profesjonalnych są nieco niższe niż opiekunów nieformalnych.
4. Najważniejszym parametrem niezależnie wpływającym na opinie potencjalnych użytkowników na temat funkcji robota jest deklarowana łatwość obsługi urządzeń technicznych.
5. Sprawowanie opieki nad osobą starszą wpływa pozytywnie na oceny w obszarze kwestii etycznych. Ponadto stwierdzenia w tym obszarze oceniają wyżej osoby starsze niż obie grupy opiekunów.
6. Przygotowanie do obsługi robota i gotowość do jej nauki są oceniane wyżej przez osoby starsze niż przez obie grupy opiekunów.
7. U osób z niewielkim stopniem niesprawności potrzeba opieki wpływa pozytywnie na zapotrzebowanie na wsparcie robota w przypadku samotności oraz potrzebę sprawowania kontroli nad robotem, nie wpływa natomiast na ocenę funkcji asystujących robota.

7 Spis rycin

Rycina 1: Współczynnik zależności wieku podeszłego (<i>old-age dependency ratio</i>) według danych Eurostatu za rok 2016 i przewidywań na rok 2050.....	4
Rycina 2: Związek pomiędzy wiekiem badanych i liczbą ukończonych lat edukacji (n=334).....	25
Rycina 3: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników badań na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi	28
Rycina 4: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania.	37
Rycina 5: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania.	38
Rycina 6: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników badania na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi;	40
Rycina 7: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów profesjonalnych na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi..	43
Rycina 8: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania z grupy opiekunów profesjonalnych.	45
Rycina 9: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla grupy opiekunów profesjonalnych	46
Rycina 10: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów profesjonalnych na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi	47
Rycina 11: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów nieformalnych na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi	49
Rycina 12: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania z grupy opiekunów nieformalnych.....	52
Rycina 13: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla grupy opiekunów nieformalnych.....	53
Rycina 14: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez opiekunów nieformalnych na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez robota nad osobami starszymi	55
Rycina 15: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników z grupy wiekowej co najmniej 60 lat na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi.....	57

Rycina 16: Porównanie średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla poszczególnych uczestników badania z grupy osób starszych.....	60
Rycina 17: Związek pomiędzy wartościami średnich współczynników opinii o funkcjach społecznych i asystujących dla grupy opiekunów nieformalnych.....	61
Rycina 18: Szczegółowa charakterystyka odpowiedzi udzielonych przez uczestników z grupy wiekowej co najmniej 60 lat na pytania związane z aspektami etycznymi opieki sprawowanej przez roboty nad osobami starszymi.....	62

8 Spis tabel

Tabela 1: Charakterystyka grupy badanej.....	26
Tabela 2: Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi związanych z interakcją osób starszych z robotem według opinii grupy badanej.....	29
Tabela 3: Szczegółowe dane dotyczące odpowiedzi związanych z aspektami technicznymi użytkowania robota przez osoby starsze w opinii uczestników badania	30
Tabela 4: Szczegółowe dane na temat funkcji społecznych zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi – opinie całej grupy badanej.....	32
Tabela 5: Szczegółowe dane na temat funkcji asystujących zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi – opinie całej grupy badanej.....	33
Tabela 6: Ocena poszczególnych funkcji asystujących w zależności od wieku, dla których wykazano istotne statystycznie różnice – dla całej grupy badanej	34
Tabela 7: Ocena poszczególnych funkcji asystujących w zależności od płci, dla których wykazano istotne statystycznie różnice – dla całej grupy badanej	35
Tabela 8: Ocena poszczególnych funkcji asystujących w zależności od bycia opiekunem osoby starszej, dla których wykazano istotne statystycznie różnice – dla całej grupy badanej.....	35
Tabela 9: Statystyka opisowa dotycząca opinii uczestników badań w kwestiach etycznych związanych z użytkowaniem robota przez osoby starsze	39
Tabela 10: Zestawienie opinii uczestników badań w kwestiach etycznych związanych z użytkowaniem robota przez osoby starsze	41
Tabela 11: Statystyka opisowa dotycząca opinii opiekunów nieformalnych w kwestiach etycznych związanych z użytkowaniem robota przez osoby starsze	54
Tabela 12: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące roli i wyglądu robota pochodzące z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ.	63
Tabela 13: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące interakcji z robotem i technicznych aspektów obsługi robota pochodzące z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ.....	64
Tabela 14: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące proponowanych funkcji robota nie objętych kwestionariuszem UNRAQ, pochodzące z tabeli kreatywności.....	65
Tabela 15: Wypowiedzi uczestników badania dotyczące aspektów etycznych zastosowania robota do opieki nad osobami starszymi pochodzące z tabeli kreatywności kwestionariusza UNRAQ.....	66
Tabela 16: Szczegółowe dane na temat roli robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących.....	76

Tabela 17: Szczegółowe dane na temat interakcji z robotem osób starszych – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących.....	76
Tabela 18: Szczegółowe dane na temat technicznych aspektów obsługi robota przez osoby starsze – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących	77
Tabela 19: Szczegółowe dane na temat funkcji społecznych robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących	78
Tabela 20: Szczegółowe dane na temat funkcji asystujących robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących	79
Tabela 21: Korelacja sumarycznych wskaźników oceny funkcji społecznych i asystujących z indeksami podsumowującymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych funkcji oraz indeksów podsumowujących	80
Tabela 22: Szczegółowe dane na temat aspektów etycznych dla robota w opiece nad osobami starszymi – współczynniki r Spearmana dla poszczególnych stwierdzeń oraz indeksów podsumowujących	80

9 Streszczenie

Szybko wzrastająca liczba potrzebujących pomocy osób starszych przy jednocześnie zmniejszającej się liczbie osób młodszych będących w stanie zaangażować się w sprawowanie opieki nad starszymi czyni niezbędnym stworzenie w tym obszarze innowacyjnych, proaktywnych rozwiązań. Jednym z takich rozwiązań może być wprowadzenie do opieki robotów. Dyskusje na ten temat trwają od kilkunastu lat, niemniej jednak badań pozwalających na zrozumienie możliwości interakcji potencjalnych starszych użytkowników z robotem jest niewiele. Celem niniejszej pracy była zatem analiza opinii osób starszych i ich opiekunów na temat możliwych zastosowań robota w opiece nad osobami starszymi. Dodatkowo zadano w pracy pytanie o istnienie związku między potrzebami osób starszych oraz ich opiniami na temat zastosowania robota w opiece.

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu ENRICHME. Włączono do nich potencjalnych użytkowników robota – osoby starsze (wiek co najmniej 60 lat, $n=102$) oraz opiekunów nieformalnych (osoby opiekujące się osobą starszą, $n=104$) i profesjonalnych (pielęgniarki, $n=128$). Od wszystkich badanych zebrano opinie na temat możliwości zastosowania robota w opiece nad osobami starszymi przy użyciu Kwestionariusza Potrzeb i Wymagań Użytkowników (ang. *Users' Needs, Requirements and Abilities Questionnaire* – UNRAQ) wykorzystującego skalę Likerta, w której 1 oznacza odpowiedź „całkowicie się nie zgadzam z danym stwierdzeniem”, a 5 – „całkowicie się zgadzam”. Dodatkowo u osób starszych przeprowadzono ocenę potrzeb stosując kwestionariusz EASYCare Standard 2010.

Uczestnicy badania uważali, że robot powinien być przede wszystkim asystentem i użytecznym urządzeniem, rzadziej zaś – towarzyszem osoby starszej (asystent vs. towarzysz: $p<0,001$ i użyteczne urządzenie vs. towarzysz: $p<0,001$). Twierdzili też, że osoby starsze są nieprzygotowane do obsługi robota i nie poradzą sobie z jego obsługą. Bardziej pozytywne były opinie na temat gotowości osób starszych do poszerzenia swojej wiedzy o robotach po to aby móc je obsługiwać ($p<0,001$ w stosunku do obydwóch wcześniejszych opinii).

Funkcje asystujące robota były oceniane wysoko (średnia co najmniej 4,3). Najniższą ocenę uzyskały stwierdzenia odnoszące się do odżywiania, natomiast najwyższą (powyżej 4,5) – funkcje związane ze stanem zdrowia. Wyliczony średni

współczynnik opinii o funkcjach asystujących dla poszczególnych osób (średnia wartość punktów przyznanych przez badanych wszystkim funkcjom asystującym) był istotnie statystycznie wyższy od średniego współczynnika opinii o funkcjach społecznych ($p<0,0001$).

Ocena roli robota-towarzysza nie różniła się między osobami starszymi i opiekunami, natomiast rola robota-asystenta była niżej oceniana przez opiekunów profesjonalnych niż przez opiekunów nieformalnych ($p<0,01$) oraz osoby starsze ($p<0,05$). Z kolei przydatność robota jako użytecznego urządzenia była oceniana niżej przez opiekunów profesjonalnych niż opiekunów nieformalnych ($p<0,001$).

Ocena stopnia przygotowania do interakcji z robotem była wyższa w grupie osób starszych niż opiekunów profesjonalnych ($p<0,05$). Kwestię poradzenia sobie z obsługą robota opiekunowie profesjonalni oceniali niżej zarówno w stosunku do opiekunów nieformalnych ($p<0,05$) jak i osób starszych ($p<0,01$). Gotowość do nauki obsługi robota najwyżej oceniły osoby starsze ($p<0,05$ względem opiekunów nieformalnych i $p<0,001$ względem opiekunów profesjonalnych).

Na iloraz szans udzielenia pozytywnych odpowiedzi dla twierdzeń związanych ze społecznymi i asystującymi funkcjami robota istotnie wpływała przede wszystkim łatwość obsługi urządzeń technicznych. Miała ona znaczenie między innymi dla twierdzeń: *Robot powinien pomagać osobie starszej w przeciwdziałaniu pogarszaniu pamięci np. poprzez trening pamięci* – zwiększenie ponad dwukrotne (OR=2,306, CI: 1,016-5,233, $p<0,05$) oraz *Robot powinien przypominać osobie starszej o wzięciu leków* – zwiększenie ponad trzykrotne (OR=3,493, CI: 1,194-10,215, $p<0,05$).

Stwierdzono istnienie słabej dodatniej korelacji między indeksem ryzyka załamania samoopieki według kwestionariusza EASYCare Standard 2010 a sumarycznym wskaźnikiem oceny funkcji społecznych ($r=0,196$, $p<0,05$). W obszarze aspektów etycznych stwierdzona została dodatnia korelacja oceny stwierdzenia odnoszącego się do kontroli osoby starszej nad robotem z dwoma indeksami podsumowującymi – poziomem niezależności oraz ryzykiem upadków (odpowiednio: $r=0,199$, $p<0,05$ oraz $r=0,225$, $p<0,05$).

Podsumowując, wykonane badania pokazały istnienie grupy potencjalnych użytkowników robota oceniającej pozytywnie wszystkie aspekty jego zastosowania

w opiece nad osobami starszymi. Oceny opiekunów profesjonalnych były nieco niższe niż pozostałych potencjalnych użytkowników. Obserwowano większe zainteresowanie funkcjami asystującymi niż społecznymi, a najważniejszym parametrem niezależnie wpływającym na opinie potencjalnych użytkowników na temat funkcji robota była deklarowana łatwość obsługi urządzeń technicznych. U osób z niewielkim stopniem niesprawności potrzeba opieki pozytywnie wpływała na zapotrzebowanie na wsparcie robota w przypadku samotności i potrzebę sprawowania kontroli nad robotem, nie wpływała natomiast na ocenę funkcji asystujących robota.

Abstract

The rapidly increasing number of older people in need of help, with a simultaneously decreasing number of younger people able to get involved in care for the older, makes it necessary to create innovative, proactive solutions in this area. One of such solutions may be an introduction of robots to the care for older adults. Discussions on this topic have been going on for over ten years, but the research on understanding the possibilities of interaction of potential older users with the robot is scarce. The aim of this study was, therefore, to analyse the opinions of older people and their caregivers about possible uses of the robot in the care for older persons. Furthermore, the question about the existence of a link between the needs of older people and their opinions on the use of the robot in care was answered.

The research was carried out as part of the ENRICHME project. The study included potential robot users – older people (at least 60 years of age, $n=102$), informal caregivers (people involved in care for an older person, $n=104$), and professional caregivers (nurses, $n=128$). From all respondents opinions on the possibilities of using a robot in the care for older persons were collected using the *Users' Needs, Requirements and Abilities Questionnaire* (UNRAQ). The questionnaire uses the Likert scale, in which 1 means “I totally disagree with the statement” and 5 – “I completely agree.” In addition, an assessment of needs was carried out in the older persons' group using the EASYCare Standard 2010 questionnaire.

The participants of the study believed that the robot should be first of all an assistant and a useful device, less often – a companion (assistant vs companion: $p<0.001$ and a useful device vs companion: $p<0.001$). They also claimed that older adults were unprepared to use the robot and could not operate it. Opinions about the readiness of older people to broaden their knowledge about robots to be able to handle them were more positive ($p<0.001$ compared to both previous opinions).

Assistive functions of the robot were rated high (mean value no less than 4.3). The lowest scores were obtained by the statements regarding nutrition, while the highest scored ones (over 4.5) were related to the health status. The calculated average opinion coefficient on assistive functions (the average value of scores awarded by the respondents to all assistive functions) was statistically significantly higher than the average opinion coefficient on social functions ($p<0.0001$).

Assessment of the companion role of the robot did not differ between the older individuals and caregivers, while the assistant role of the robot was rated lower by the professional caregivers than by the informal ones ($p<0.01$) and older people ($p<0.05$). In turn, the suitability of the robot as a useful device was assessed lower by the professional caregivers than the informal caregivers ($p<0.001$).

The assessment of the degree of preparation for interaction with the robot was higher in the group of older people than professional caregivers ($p<0.05$). Professional caregivers scored the statement of being able to handle the robot lower in relation to both informal caregivers ($p<0.05$) and older persons ($p<0.01$). The readiness to learn the robot's operation was scored highest by older participants ($p<0.05$ compared to the informal caregivers and $p<0.001$ compared to the professional ones).

The odds ratio of giving positive scores to statements related to the robot's social and assistive functions was significantly influenced, primarily by the ease of use of technical devices. It was important, among others, for statements: *The robot should help the elderly to preserve their memory function, e.g. by playing memory games with them* – increase more than double (OR=2.306, CI: 1.016-5.233, $p<0.05$) and *The robot should remind the elderly about medication* – an increase of over three times (OR=3.493, CI: 1.194-10.215, $p<0.05$).

A weak positive correlation was observed between the *risk of breakdown in care* index according to the EASYCare Standard 2010 questionnaire and the average opinion coefficient on social functions ($r=0.196$, $p<0.05$). Within the ethical issues, there was a positive correlation of the score of the statement referring to the control of an older person over the robot with two summarising indexes – the *independence score* and the *risk of falls* (respectively: $r=0.199$, $p<0.05$ and $r=0.225$, $p<0.05$).

In conclusion, the conducted research has shown the existence of a group of potential robot users that positively assess all aspects of its use in the care for older persons. Professional caregivers scored slightly lower than other potential robot's users. There was a greater interest in the assistive than the social functions, and the most important parameter independently influencing the opinions of potential users about the robot's functions was the declared ease of use of technical devices. In people with a small degree of disability, the need for care positively influenced the need for robot's support in the case of loneliness and the need to have control over the robot, while it did not affect the assessment of the robot's assistive functions.

10 Piśmiennictwo

- ¹ Statistics Explained (2017). <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php>.
- ² Sytuacja demograficzna Polski. Raport 2014-2015. (2015). Rządowa Rada Ludnościowa. Warszawa
- ³ Rowiński R., & Dąbrowski A. Aktywność fizyczna Polaków w wieku podeszłym. [w]: Mossakowska, M., Więcek, A., & Błędowski, P. (2012). Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce. Termedia Wydawnictwo Medyczne, Poznań, 531-548.
- ⁴ Population Projections (2017). http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/People_in_the_EU_%E2%80%93_population_projections
- ⁵ <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00200&plugin=1>
- ⁶ Bień, B., McKee, K. J., Döhner, H., Triantafyllou, J., Lamura, G., Doroszkiewicz, H., ... & Kofahl, C. (2013). Disabled older people's use of health and social care services and their unmet care needs in six European countries. *Eur J Public Health*, 23(6), 1032-1038.
- ⁷ Schulz, R., & Beach, S. R. (1999). Caregiving as a risk factor for mortality: The caregiver health effects study. *JAMA*, 282(23), 2215-2219.
- ⁸ Zralek, M. (2014). Kształtowanie środowiska zamieszkania sprzyjającego aktywnemu starzeniu się. [w:] Szukalski P., & Szatur-Jaworska B. (red.), Aktywne starzenie się – Przeciwdziałanie barierom. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 102-124.
- ⁹ Szatur-Jaworska, B. (2012). Aktywne starzenie się i solidarność międzypokoleniowa w debacie międzynarodowej. *Problemy polityki społecznej. Studia i Dyskusje*, (17), 15-28.
- ¹⁰ http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_PL_ACT_part1_v1.pdf
- ¹¹ Enhancing rights and inclusion of ageing people with disabilities and older people with disabilities: a European perspective. Council of Europe 2009, <http://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016805a2a2d> (dostęp 26.08.2016)
- ¹² Szatur-Jaworska B. (red.). (2012) Strategie działania w starzejącym się społeczeństwie. Tezy i rekomendacje. Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich. Warszawa, <https://www.rpo.gov.pl/pliki/13541772380.pdf>
- ¹³ Fujisawa, R., & Colombo, F. (2009). The long-term care workforce: overview and strategies to adapt supply to a growing demand. *OECD Health Working Papers*, (44), 1.
- ¹⁴ Aging in Place Basics. <https://ageinplace.com/aging-in-place-basics/what-is-aging-in-place/>
- ¹⁵ Perissinotto, C. M., Cenzer, I. S., & Covinsky, K. E. (2012). Loneliness in older persons: a predictor of functional decline and death. *Arch Intern Med*, 172(14), 1078-1084.
- ¹⁶ Inns D. (2017) How To Combat Loneliness And Isolation As We Age. *Forbes Next Avenue*, <https://www.forbes.com/sites/nextavenue/2017/08/10/how-to-combat-loneliness-and-isolation-as-we-age/>
- ¹⁷ Stones, D., & Gullifer, J. (2016). 'At home it's just so much easier to be yourself': older adults' perceptions of ageing in place. *Ageing Soc*, 36(3), 449-481.
- ¹⁸ Boldy, D., Grenade, L., Lewin, G., Karol, E., & Burton, E. (2011). Older people's decisions regarding 'ageing in place': A Western Australian case study. *Australas J Ageing*, 30(3), 136-142.

- ¹⁹ Iecovich, E. (2014). Aging in place: From theory to practice. *Anthropological notebooks*, 20(1), 21-33.
- ²⁰ Wiles, J. L., Leibing, A., Guberman, N., Reeve, J., & Allen, R. E. (2012). The meaning of "aging in place" to older people. *Gerontologist*, 52(3), 357-366.
- ²¹ Horner, B., & Boldy, D. P. (2008). The benefit and burden of " ageing-in-place" in an aged care community. *Aust Health Rev*, 32(2), 356-365.
- ²² Zapędowska-Kling, K. A. Nowe technologie w służbie seniorom. *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica*, 4(315), 203-215.
- ²³ Queirós, A., Pereira, L., Dias, A., & da Rocha, N. P. (2017, February). Technologies for Ageing in Place to Support Home Monitoring of Patients with Chronic Diseases. *Proceedings of the 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies - Volume 5: HEALTHINF, BIOSTEC*, 66-76.
- ²⁴ Procter, R., Wherton, J., Greenhalgh, T., Sugarhood, P., Rouncefield, M., & Hinder, S. (2016). Telecare call centre work and ageing in place. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 25(1), 79-105.
- ²⁵ Queirós, A., Santos, M., Rocha, N. P., & Cerqueira, M. (2017, June). Technologies for ageing in place to support community-dwelling older adults. In *Information Systems and Technologies (CISTI), 2017 12th Iberian Conference on* (pp. 1-6). IEEE.
- ²⁶ Bort-Roig, J., Gilson, N. D., Puig-Ribera, A., Contreras, R. S., & Trost, S. G. (2014). Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review. *Sports Med*, 44(5), 671-686.
- ²⁷ Matthews, J., Win, K. T., Oinas-Kukkonen, H., & Freeman, M. (2016). Persuasive technology in mobile applications promoting physical activity: a systematic review. *J Med Syst*, 40(3), 72.
- ²⁷ Mateo, G. F., Granado-Font, E., Ferré-Grau, C., & Montaña-Carreras, X. (2015). Mobile phone apps to promote weight loss and increase physical activity: a systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*, 17(11), e253.
- ²⁸ Matthews, J., Win, K. T., Oinas-Kukkonen, H., & Freeman, M. (2016). Persuasive technology in mobile applications promoting physical activity: a systematic review. *J Med Syst*, 40(3), 72.
- ²⁹ Fry, J. P., & Neff, R. A. (2009). Periodic prompts and reminders in health promotion and health behavior interventions: systematic review. *J Med Internet Res*, 11(2), e16.
- ³⁰ Bolle, S., van Weert, J. C., Daams, J. G., Loos, E. F., De Haes, H. C., & Smets, E. M. (2015). Online health information tool effectiveness for older patients: a systematic review of the literature. *J Health Commun*, 20(9), 1067-1083.
- ³¹ Moorhead, S. A., Hazlett, D. E., Harrison, L., Carroll, J. K., Irwin, A., & Hoving, C. (2013). A new dimension of health care: systematic review of the uses, benefits, and limitations of social media for health communication. *J Med Internet Res*, 15(4), e85.
- ³² Shingleton, R. M., & Palfai, T. P. (2016). Technology-delivered adaptations of motivational interviewing for health-related behaviors: A systematic review of the current research. *Patient Educ Couns*, 99(1), 17-35.
- ³³ Dickens, A. P., Richards, S. H., Greaves, C. J., & Campbell, J. L. (2011). Interventions targeting social isolation in older people: a systematic review. *BMC Public Health*, 11(1), 647.
- ³⁴ Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS Med*, 7(7), e1000316.

- ³⁵ Chen, Y. R. R., & Schulz, P. J. (2016). The effect of information communication technology interventions on reducing social isolation in the elderly: A systematic review. *J Med Internet Res*, 18(1).
- ³⁶ Hawley-Hague, H., Boulton, E., Hall, A., Pfeiffer, K., & Todd, C. (2014). Older adults' perceptions of technologies aimed at falls prevention, detection or monitoring: a systematic review. *Int J Med Inform*, 83(6), 416-426.
- ³⁷ Blythe, M. A., Monk, A. F., & Doughty, K. (2005). Socially dependable design: The challenge of ageing populations for HCI. *Interact Comput*, 17(6), 672-689.
- ³⁸ POLSKA.JEST.MOBI (2015). http://www.tnsglobal.pl/coslychac/files/2015/05/POLSKA_JEST_MOBI_2015.pdf
- ³⁹ Suresh, S., & Sruthi, P. V. (2015, November). A review on smart home technology. In *Green Engineering and Technologies (IC-GET), 2015 Online International Conference on* (pp. 1-3). IEEE.
- ⁴⁰ Peek S.T.M., Aarts S., Wouters E.J.M. (2017) Can Smart Home Technology Deliver on the Promise of Independent Living?. In: van Hoof J., Demiris G., Wouters E. (eds) *Handbook of Smart Homes, Health Care and Well-Being*. Springer, Cham, 203-214
- ⁴¹ Peek, S. T., Wouters, E. J., van Hoof, J., Luijkx, K. G., Boeije, H. R., & Vrijhoef, H. J. (2014). Factors influencing acceptance of technology for aging in place: a systematic review. *Int J Med Inform*, 83(4), 235-248.
- ⁴² van Hoof, J., Kort, H. S. M., Rutten, P. G. S., & Duijnste, M. S. H. (2011). Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: Perspectives of older users. *Int J Med Inform*, 80(5), 310-331.
- ⁴³ Demiris, G., & Hensel, B. K. (2008). Technologies for an aging society: a systematic review of "smart home" applications. *Yearb Med Inform*, 3, 33-40.
- ⁴⁴ Das, R., Tuna, G., & Tuna, A. (2015). Design and Implementation of a Smart Home for the Elderly and Disabled. *Environment*, 1, 3.
- ⁴⁵ Peetoom, K. K., Lexis, M. A., Joore, M., Dirksen, C. D., & De Witte, L. P. (2015). Literature review on monitoring technologies and their outcomes in independently living elderly people. *Disabil Rehabil: Assistive Technology*, 10(4), 271-294.
- ⁴⁶ Solaimani, S., Keijzer-Broers, W., & Bouwman, H. (2015). What we do—and don't—know about the Smart Home: an analysis of the Smart Home literature. *Indoor Built Environ*, 24(3), 370-383.
- ⁴⁷ Normie, L. (2011). Technology for ageing in place. *IFA (International Federation on Ageing) Global Ageing*, 7(2), 45-53.
- ⁴⁸ Zwijssen, S. A., Niemeijer, A. R., & Hertogh, C. M. (2011). Ethics of using assistive technology in the care for community-dwelling elderly people: An overview of the literature. *Aging Ment Health*, 15(4), 419-427.
- ⁴⁹ Chiuchisan, I., Costin, H. N., & Geman, O. (2014, October). Adopting the internet of things technologies in health care systems. In *Electrical and Power Engineering (EPE), 2014 International Conference and Exposition on* (pp. 532-535). IEEE.
- ⁵⁰ Gope, P., & Hwang, T. (2016). BSN-Care: A secure IoT-based modern healthcare system using body sensor network. *IEEE Sens J*, 16(5), 1368-1376.
- ⁵¹ Turcu, C. E., & Turcu, C. O. (2013). Internet of things as key enabler for sustainable healthcare delivery. *Procedia Soc Behav Sci*, 73, 251-256.
- ⁵² Doukas, C., Metsis, V., Becker, E., Le, Z., Makedon, F., & Maglogiannis, I. (2011). Digital cities of the future: Extending@ home assistive technologies for the elderly and the disabled. *Telemat Informat*, 28(3), 176-190.

- ⁵³ Islam, S. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K. S. (2015). The internet of things for health care: a comprehensive survey. *IEEE Access*, 3, 678-708.
- ⁵⁴ Miori, V., & Russo, D. (2017, June). Improving life quality for the elderly through the Social Internet of Things (SIoT). In *Global Internet of Things Summit (GIoTS), 2017* (pp. 1-6). IEEE.
- ⁵⁵ Mainetti, L., Patrono, L., Secco, A., & Sergi, I. (2016, July). An IoT-aware AAL system for elderly people. In *Computer and Energy Science (SpliTech), International Multidisciplinary Conference on* (pp. 1-6). IEEE.
- ⁵⁶ Azimi, I., Rahmani, A. M., Liljeberg, P., & Tenhunen, H. (2017). Internet of things for remote elderly monitoring: a study from user-centered perspective. *J Ambient Intell Humaniz Comput*, 8(2), 273-289.
- ⁵⁷ Hussain, A., Wenbi, R., da Silva, A. L., Nadher, M., & Mudhish, M. (2015). Health and emergency-care platform for the elderly and disabled people in the Smart City. *J Syst Software*, 110, 253-263.
- ⁵⁸ Erich, F., Hirokawa, M., & Suzuki, K. (2017). A Systematic Literature Review of Experiments in Socially Assistive Robotics using Humanoid Robots. *arXiv preprint arXiv:1711.05379*.
- ⁵⁹ Kachouie, R., Sedighadeli, S., & Abkenar, A. B. (2017, July). The Role of Socially Assistive Robots in Elderly Wellbeing: A Systematic Review. In *International Conference on Cross-Cultural Design* (pp. 669-682). Springer, Cham.
- ⁶⁰ Robinson, H., MacDonald, B., & Broadbent, E. (2014). The role of healthcare robots for older people at home: A review. *Int J Soc Robot*, 6(4), 575-591.
- ⁶¹ Zsiga, K., Edelmayer, G., Rumeau, P., Péter, O., Tóth, A., & Fazekas, G. (2013). Home care robot for socially supporting the elderly: focus group studies in three European countries to screen user attitudes and requirements. *Int J Rehabil Res*, 36(4), 375-378.
- ⁶² Broekens, J., Heerink, M., & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8(2), 94-103.
- ⁶³ Mitzner, T. L., Chen, T. L., Kemp, C. C., & Rogers, W. A. (2014). Identifying the potential for robotics to assist older adults in different living environments. *Int J Soc Robot*, 6(2), 213-227.
- ⁶⁴ Flandorfer, P. (2012). Population ageing and socially assistive robots for elderly persons: the importance of sociodemographic factors for user acceptance. *Int J Popul Res*, 2012.
- ⁶⁵ Smarr, C. A., Mitzner, T. L., Beer, J. M., Prakash, A., Chen, T. L., Kemp, C. C., & Rogers, W. A. (2014). Domestic robots for older adults: attitudes, preferences, and potential. *Int J Soc Robot*, 6(2), 229-247.
- ⁶⁶ Broadbent, E., Stafford, R., & MacDonald, B. (2009). Acceptance of healthcare robots for the older population: Review and future directions. *Int J Soc Robot*, 1(4), 319.
- ⁶⁷ Yusif, S., Soar, J., & Hafeez-Baig, A. (2016). Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: A systematic review. *Int J Med Inform*, 94, 112-116.
- ⁶⁸ Jia, P., Lu, Y., & Wajda, B. (2015). Designing for technology acceptance in an ageing society through multi-stakeholder collaboration. *Procedia Manufacturing*, 3, 3535-3542.
- ⁶⁹ de Graaf, M. M., Ben Allouch, S., & van Dijk, J. A. (2017). Why Would I Use This in My Home? A Model of Domestic Social Robot Acceptance. *Hum Com Int*, 1-59.
- ⁷⁰ Sung, J., Grinter, R.E. & Christensen, H.I. (2010). Domestic Robot Ecology. An Initial Framework to Unpack Long-Term Acceptance of Robots at Home. *Int J Soc Robot*, 2, 417.

- ⁷¹ Tobis, S., Cylkowska-Nowak, M., Wieczorowska-Tobis, K., Pawlaczyk, M., & Suwalska, A. (2017). Occupational therapy students' perceptions of the role of robots in the care for older people living in the community. *Occup Ther Int*, 2017 Feb:9592405. doi: 10.1155/2017/9592405.
- ⁷² Tashakkoro A, & Teddlie C. (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks CA: SAGE Publications
- ⁷³ Kielhofner G (2006). *Research in Occupational Therapy: Methods of Inquiry for Enhancing Practice*. Philadelphia: F.A. Davies Company
- ⁷⁴ Cylkowska-Nowak M., Tobis S., Salatino C., Tapus A., & Suwalska A. (2105) The robot in elderly care, 2nd International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts - SGEM 2015, vol. 1. Psychology and psychiatry, sociology and healthcare, education, Conference proceedings, Bulgaria, 1007-1014.
- ⁷⁵ Bień, B., Wojszel, B. Z., Wilmańska, J., & Polityńska, B. (1999). Kwestionariusz EASY-Care: Założenia i metodologia badań. *Gerontologia Polska*, 7(2), 37-41.
- ⁷⁶ Philip, K. E., Alizad, V., Oates, A., Donkin, D. B., Pitsillides, C., Syddall, S. P., & Philp, I. (2014). Development of EASY-Care, for brief standardized assessment of the health and care needs of older people; with latest information about cross-national acceptability. *J Am Med Dir Assoc*, 15(1), 42-46.
- ⁷⁷ Pinar, R., Ergün, A., Erol, S., Kurtuluş, Z., Gür, K., Sert, H., & Philp, I. (2015). The Adaptation of the EASY-Care standard assessment instrument into Turkish and evaluation of psychometric properties among Turkish older people. *Nobel Med*, 11, 85–92.
- ⁷⁸ Jotheeswaran, A. T., Dias, A., Philp, I., Patel, V., & Prince, M. (2016). Calibrating EASY-Care independence scale to improve accuracy. *Age Ageing*, 45(6), 890–893. <http://doi.org/10.1093/ageing/afw106>
- ⁷⁹ Brandão, M. P., Sousa, L., Philp, I., & Cardoso, M. F. (2015). Portuguese older people's self-perception of their (in) dependency: a cross-sectional study. *J Aging Innov*, 4, 3-17.
- ⁸⁰ Mann, J. A., MacDonald, B. A., Kuo, I. H., Li, X., & Broadbent, E. (2015). People respond better to robots than computer tablets delivering healthcare instructions. *Comput Human Behav*, 43, 112-117.
- ⁸¹ Broadbent, E. (2017). Interactions with robots: The truths we reveal about ourselves. *Annu Rev Psychol*, 68, 627-652.
- ⁸² Rossi, S., Staffa, M., & Tamburro, A. (2018). Socially Assistive Robot for Providing Recommendations: Comparing a Humanoid Robot with a Mobile Application. *Int J Soc Robot*, 1-14.
- ⁸³ Pino, M., Boulay, M., Jouen, F., & Rigaud, A. S. (2015). "Are we ready for robots that care for us?" Attitudes and opinions of older adults toward socially assistive robots. *Front Aging Neurosci*, 7, 141.
- ⁸⁴ Kobb, R., Hilsen, P., & Ryan, P. (2003). Assessing technology needs for the elderly: finding the perfect match for home. *Home Healthcare Now*, 21(10), 666-673.
- ⁸⁵ Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., & Wielinga, B. (2010). Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: the almere model. *Int J Soc Robot*, 2(4), 361-375.
- ⁸⁶ Brebner, J. A., Brebner, E. M., & Ruddick-Bracken, H. (2005). Experience-based guidelines for the implementation of telemedicine services. *J Telemed Telecare*, 11(1_suppl), 3-5.

- ⁸⁷ Wu, Y. H., Damnée, S., Kerhervé, H., Ware, C., & Rigaud, A. S. (2015). Bridging the digital divide in older adults: a study from an initiative to inform older adults about new technologies. *Clin Interv Aging*, 10, 193.
- ⁸⁸ Säaskilähti, K., Kangaskorte, R., Pieskä, S., Jauhiainen, J., & Luimula, M. (2012, September). Needs and user acceptance of older adults for mobile service robot. In *RO-MAN, 2012 IEEE* (pp. 559-564). IEEE.
- ⁸⁹ Kachouie, R., Sedighadeli, S., Khosla, R., & Chu, M. T. (2014). Socially assistive robots in elderly care: a mixed-method systematic literature review. *Int J Hum Comput Interact*, 30(5), 369-393.
- ⁹⁰ Boissy, P., Corriveau, H., Michaud, F., Labonté, D., & Royer, M. P. (2007). A qualitative study of in-home robotic telepresence for home care of community-living elderly subjects. *J Telemed Telecare*, 13(2), 79-84.
- ⁹¹ Porter, E. J., & Ganong, L. H. (2002). Considering the use of a personal emergency response system: an experience of frail, older women. *Care Manag J*, 3(4), 192-198.
- ⁹² Wu, Y. H., Wrobel, J., Cornuet, M., Kerhervé, H., Damnée, S., & Rigaud, A. S. (2014). Acceptance of an assistive robot in older adults: a mixed-method study of human-robot interaction over a 1-month period in the Living Lab setting. *Clin Interv Aging*, 9, 801.
- ⁹³ Cerna, L., & Maresova, P. (2016). Patients' attitudes to the use of modern technologies in the treatment of diabetes. *Patient Prefer Adherence*, 10, 1869.
- ⁹⁴ Saito T, Shibata T, Wada K, Tanie K (2003). Relationship between interaction with the mental commit robot and change of stress reaction of the elderly. *Proceedings 2003 IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Automation*, Kobe, Japan 119-124.
- ⁹⁵ Broadbent, E., Tamagawa, R., Patience, A., Knock, B., Kerse, N., Day, K., & MacDonald, B. A. (2012). Attitudes towards health-care robots in a retirement village. *Australas J Ageing*, 31(2), 115-120.
- ⁹⁶ Stafford, R. Q., MacDonald, B. A., Jayawardena, C., Wegner, D. M., & Broadbent, E. (2014). Does the robot have a mind? Mind perception and attitudes towards robots predict use of an eldercare robot. *Int J Soc Robot*, 6(1), 17-32.
- ⁹⁷ Sim, D. Y. Y., & Loo, C. K. (2015). Extensive assessment and evaluation methodologies on assistive social robots for modelling human-robot interaction—A review. *Inf Sci (Ny)*, 301, 305-344.
- ⁹⁸ Ezer, N., Fisk, A. D., & Rogers, W. A. (2009). More than a Servant: Self-Reported Willingness of Younger and Older Adults to having a Robot perform Interactive and Critical Tasks in the Home. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society ... Annual Meeting*. Human Factors and Ergonomics Society. Annual Meeting, 53(2), 136-140.
- ⁹⁹ Bedaf, S., Draper, H., Gelderblom, G. J., Sorell, T., & de Witte, L. (2016). Can a service robot which supports independent living of older people disobey a command? The views of older people, informal carers and professional caregivers on the acceptability of robots. *Int J Soc Robot*, 8(3), 409-420.
- ¹⁰⁰ Mast, M., Burmester, M., Krüger, K., Fatikow, S., Arbeiter, G., Graf, B., ... & Qiu, R. (2012). User-centered design of a dynamic-autonomy remote interaction concept for manipulation-capable robots to assist elderly people in the home. *J Hum Robot Interact*, 1(1), 96-118.
- ¹⁰¹ Hooper, L. (2016). Why, oh why, are so many older adults not drinking enough fluid?. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(5), 774-778.

- ¹⁰² El-Sharkawy, A. M., Virdee, A., Wahab, A., Humes, D. J., Sahota, O., Devonald, M. A. J., & Lobo, D. N. (2017). Dehydration and clinical outcome in hospitalised older adults: A cohort study. *European Geriatric Medicine*, 8(1), 22-29.
- ¹⁰³ Ezer, N., Fisk, A. D., & Rogers, W. A. (2009, July). Attitudinal and intentional acceptance of domestic robots by younger and older adults. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 39-48). Springer, Berlin, Heidelberg.
- ¹⁰⁴ Mast, M., Burmester, M., Krüger, K., Fatikow, S., Arbeiter, G., Graf, B., ... & Qiu, R. (2012). User-centered design of a dynamic-autonomy remote interaction concept for manipulation-capable robots to assist elderly people in the home. *J Hum Robot Interact*, 1(1), 96-118.
- ¹⁰⁵ Heerink, M. (2011, March). Exploring the influence of age, gender, education and computer experience on robot acceptance by older adults. In *Proceedings of the 6th international conference on Human-robot interaction* (pp. 147-148). ACM.
- ¹⁰⁶ https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/3/10/1/rocznik_demograficzny_2016.pdf
- ¹⁰⁷ Khaksar, S. M. S., Khosla, R., Chu, M. T., & Shahmehar, F. S. (2016). Service innovation using social robot to reduce social vulnerability among older people in residential care facilities. *Technol Forecast Soc Change*, 113, 438-453.
- ¹⁰⁸ Gross, H. M., Schroeter, C., Mueller, S., Volkhardt, M., Einhorn, E., Bley, A., ... & van Berlo, A. (2012, October). Further progress towards a home robot companion for people with mild cognitive impairment. In *Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2012 IEEE International Conference on* (pp. 637-644). IEEE.
- ¹⁰⁹ Bedaf, S., Marti, P., & De Witte, L. (2017). What are the preferred characteristics of a service robot for the elderly? A multi-country focus group study with older adults and caregivers. *Assist Technol*, 1-11.
- ¹¹⁰ Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technol Forecast Soc Change*, 114, 254-280.
- ¹¹¹ Vincze, M., Weiss, A., Lammer, L., Huber, A., & Gatterer, G. (2014, August). On the discrepancy between present service robots and older persons' needs. In *23rd IEEE international symposium on robot and human interactive communication (IEEE RO-MAN 2014)*.
- ¹¹² Broadbent, E., Kuo, I. H., Lee, Y. I., Rabindran, J., Kerse, N., Stafford, R., & MacDonald, B. A. (2010). Attitudes and reactions to a healthcare robot. *Telemed J E Health*, 16(5), 608-613.
- ¹¹³ Alaiad, A., & Zhou, L. (2014). The determinants of home healthcare robots adoption: An empirical investigation. *Int J Med Inform*, 83(11), 825-840.
- ¹¹⁴ Vandemeulebroucke, T., de Casterlé, B. D., & Gastmans, C. (2018). How do older adults experience and perceive socially assistive robots in aged care: a systematic review of qualitative evidence. *Aging Ment Health*, 22(2), 149-167.
- ¹¹⁵ Sun, H., & Zhang, P. (2006). The role of moderating factors in user technology acceptance. *Int J Hum Comput Stud*, 64(2), 53-78.
- ¹¹⁶ Kowalewski, S., Wilkowska, W., & Ziefle, M. (2010, December). Accounting for user diversity in the acceptance of medical assistive technologies. In *International Conference on Electronic Healthcare* (pp. 175-183). Springer, Berlin, Heidelberg.
- ¹¹⁷ Arras, K. O., & Cerqui, D. (2005). Do we want to share our lives and bodies with robots? A 2000 people survey. Technical Report, 605. doi: 10.3929/ethz-a-010113633

- ¹¹⁸ Dijkers, M. P., Erlandson, R. F., Kristy, K., Geer, D. M., & Nichols, A. (1991). Patient and staff acceptance of robotic technology in occupational therapy: a pilot study. *J Rehabil Res Dev*, 28(2), 33.
- ¹¹⁹ Heerink, M., Kröse, B. J. A., Wielinga, B. J., & Evers, V. (2006). Studying the acceptance of a robotic agent by elderly users. *International Journal of Assistive Robotics and Mechatronics*, 7(3), 33-43.
- ¹²⁰ Heerink, M., Kröse, B., Wielinga, B., & Evers, V. (2008, March). Enjoyment intention to use and actual use of a conversational robot by elderly people. In *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction* (pp. 113-120). ACM.
- ¹²¹ <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/robots-more-europeans-know-them-more-they-them>
- ¹²² Peetoom, K. K., Lexis, M. A., Joore, M., Dirksen, C. D., & De Witte, L. P. (2016). The perceived burden of informal caregivers of independently living elderly and their ideas about possible solutions. A mixed methods approach. *Technol Disabil*, 28(1, 2), 19-29.
- ¹²³ Sharkey, A., & Sharkey, N. (2012). Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly. *Ethics Inf Technol*, 14(1), 27-40.
- ¹²⁴ Cesta, A., Cortellessa, G., Orlandini, A., & Tiberio, L. (2016). Long-term evaluation of a telepresence robot for the elderly: methodology and ecological case study. *Int J Soc Robot*, 8(3), 421-441.
- ¹²⁵ Talarska D., Czyżewska P., & Szewczyczak M. (2013). Potrzeby jako element kształtujący zapotrzebowanie na opiekę, W: *Kwestionariusz Camberwell Assessment of Need for the Elderly (CANE) jako narzędzie do oceny zapotrzebowania na opiekę przez osoby w wieku podeszłym.* (red.) Wieczorowska-Tobis K., & Talarska D. *Akademia Medycyny, Warszawa*, 43-51.
- ¹²⁶ Frennert S, Ostlund B. Review. Seven matters of concern of social robots and older people. *Int J Soc Robot* 2014; 6(2): 299-310.
- ¹²⁷ Bemelmans, R., Gelderblom, G. J., Jonker, P., & De Witte, L. (2012). Socially assistive robots in elderly care: A systematic review into effects and effectiveness. *J Am Med Dir Assoc*, 13(2), 114-120.
- ¹²⁸ Pain, H., Gale, C. R., Watson, C., Cox, V., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2007). Readiness of elders to use assistive devices to maintain their independence in the home. *Age Ageing*, 36(4), 465-467.
- ¹²⁹ Lai, C. K., Chung, J. C., Leung, N. K., Wong, J. C., & Mak, D. P. (2010). A survey of older Hong Kong people's perceptions of telecommunication technologies and telecare devices. *J Telemed Telecare*, 16(8), 441-446.
- ¹³⁰ Chappell, N. L., & Zimmer, Z. (1999). Receptivity to new technology among older adults. *Disabil Rehabil*, 21(5-6), 222-230.
- ¹³¹ Reichstadt, J., Sengupta, G., Depp, C. A., Palinkas, L. A., & Jeste, D. V. (2010). Older adults' perspectives on successful aging: Qualitative interviews. *Am J Geriatr Psychiatry*, 18(7), 567-575.
- ¹³² Hörder, H., Frändin, K., & Larsson, M. H. (2013). Self-respect through ability to keep fear of frailty at a distance: Successful ageing from the perspective of community-dwelling older people. *Int J Qual Stud Health Well-being*, 8(1), 20194.
- ¹³³ Faucounau, V., Wu, Y. H., Boulay, M., Maestrutti, M., & Rigaud, A. S. (2009). Caregivers' requirements for in-home robotic agent for supporting community-living elderly subjects with cognitive impairment. *Technol Health Care*, 17(1), 33-40.