

35

GERONTECHNOLOGIA W ROZWIĄZYWANIU PROBLEMÓW OSÓB STARSZYCH

35.1 WPROWADZENIE

Osoby starsze w swoim życiu doświadczają trudności, związanych z pogarszającym się stanem ich zdrowia. Z tego względu podejmuje się działania o charakterze technicznym, medycznym, prawnym, ekonomicznym, czy też organizacyjnym, które mają na celu poprawę omawianego stanu oraz doskonalenie jakości życia takich osób w różnych sferach ich życia, w tym w środowisku produkcyjnym. Inżynierską odpowiedź na omawiane problemy stanowi dziedzina wiedzy, jaką jest gerontechnologia, która proponuje wykorzystanie środków i sposobów niezbędnych w osiągnięciu tych celów.

W artykule podjęto temat zastosowania gerontechnologii. Dlatego też zdefiniowano pojęcie „gerontechnologia”, przedstawiono genezę wykorzystania inżynierskich środków technicznych w omawianym obszarze, a także pokazano wybrane przykłady zastosowania gerontechnologii we wspomaganie poprawy jakości życia osób starszych.

35.2 GERONTECHNOLOGIA – DEFINICJA I POTRZEBY STOSOWANIA

Gerontechnologia jest dziedziną nauki, zajmującą się opracowywaniem sposobów ułatwiających dostęp osobom starszym do wszelkich dóbr, usług i infrastruktury [12]. Ma na celu osiągnięcie dobrego stanu zdrowia, pełne uczestnictwo w życiu społecznym oraz niezależne długie życie osób starszych. Koncentruje się również na badaniach, rozwoju i projektowaniu produktów i usług w celu poprawy jakości życia. Gerontotechnologia jest interdyscyplinarnym obszarem, łączącym gerontologię oraz technologię. Gerontotechnologia ma na celu dopasowanie środków technicznych wspomagających funkcjonowanie osób starszych do zdrowia, zamieszkania, mobilności komunikacji, czasu wolnego oraz pracy osób starszych [15].

Opracowanie rozwiązań technicznych, wspomagających funkcjonowanie osób starszych wymaga rozpoznania wiedzy, pochodzącej z takich dziedzin, jak: antropotechnika (w zakresie relacji: człowiek – komputer), psychologia poznawcza, neurobiologia, sztuczna inteligencja, a także inżynieria: informatyczna, elektryczna oraz komunikacji. Głównymi obszarami, z jakimi przychodzi zmierzyć się gerontechnologii są [15]:

- poznawczo – inspirowana informatyka a technologie wspomagające i urządzenia,
- poznawczo – inspirowana informatyka a technologie towarzyszące i urządzenia,
- poznawczo – inspirowana informatyka a detekcja wypadków domowych,
- emocje / panowanie nad nimi / rozpoznanie i regulacja nastroju,

- spersonalizowana adaptacja otoczenia,
- społeczne / pielęgnacyjne roboty poznawcze i agenci,
- poznawczo – inspirowana informatyka a technologie gwarantujące rozrywkę osobom dorosłym,
- poznawczo – inspirowana informatyka a fitness i sporty dla seniorów,
- inteligentne telezdrowie, telemedycyna i usługi komunikacyjne,
- sieci społeczne dla osób starszych,
- kształcenie ustawiczne dla zdrowia psychicznego.

35.3 GENEZA GERONTECHNOLOGII

Gerontotechnologia jest odpowiedzią na problemy osób starszych, jakie mogą być ich udziałem. Problemy te mogą być wynikiem aktywności takich osób, która według [23] w istotny sposób łączy się z potrzebami: osobistego rozwoju, poczucia własnej wartości, przynależności, (ponieważ na starość drastycznie ogranicza się liczba kontaktów i głównym problemem staje się osamotnienie), realizowania planów życiowych, dostosowywania do zmieniających się warunków otoczenia, oczekiwań społecznych, a także własnych możliwości. W [14, 27, 28] zwrócono natomiast uwagę na potrzeby: użyteczności i uznania (które wyrażają się poprzez udział w zinstytucjonalizowanych formach aktywności społecznej lub w wykonywaniu różnych czynności na rzecz rodziny; potrzeba użyteczności jest zagrożona we współczesnym, szybko modernizującym się społeczeństwie), niezależności (związana jest ze stopniem samodzielności osoby starszej w nowym dla niej środowisku i w nowych warunkach, jest zagrożona zarówno przez czynniki biologiczne, jak i ekonomiczne), uzależnienia (rozumiana jako poszukiwanie opieki i postrzeganie jej jako obowiązku otoczenia wobec osoby starszej), bezpieczeństwa (fizyczne i psychiczne, na które składa się możliwość oraz stopień korzystania z instytucji i urzędzeń miejskich, samopoczucie w osiedlu, oparcie w rodzinie i gronie przyjaciół; u osoby starszej nasilają się niepokoje, poczucie zagrożenia), potrzeba satysfakcji życiowej (dotyczy ona subiektywnego zadowolenia z własnego usytuowania w nowym środowisku) oraz potrzeba prestiżu. Do specyficznych potrzeb osób starszych można zaliczyć potrzebę korzystania z informacji, na którą zwrócono uwagę w [11].

Zaspokojenie wymienionych potrzeb, warunkujących jakość życia osób starszych staje się problemem ważnym w obliczu osłabienia u takich osób sprawności fizycznej oraz psychicznej. Istnieje szereg związanych z tym osłabieniem zmian w organizmie osoby starszej, wśród których należałoby wyróżnić [2, 3, 4, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 29, 34]:

- zmiany w mózgu,
- pogorszenie wzroku,
- pogorszenie słuchu,
- węch i smak,
- zmiany dotyczące snu,
- upośledzenie fizyczne,
- upośledzenie umysłowe,
- podniesienie się progu odczuwania dotyku,
- obniżenie się progu wrażliwości na temperaturę otoczenia,
- podwyższanie się progu bólowego,
- starzenie się fizjologiczne.

Zmiany w mózgu polegają na: redukcji masy mózgu, utracie istoty szarej, przerzedzeniu sieci dendrytów i spowolnieniu przewodzenia synaptycznego, co powoduje wydłużenie czasu reakcji w większości codziennych zadań.

U osób starszych pojawiają się: starczo – wzroczność, zmniejszenie ilości krwi, dopływającej do gałki ocznej (prawdopodobnie jest to efekt uboczny miażdżycy tętnic; wynikiem tego jest powiększenie się „ślepej plamki” na siatkówce oka, prowadzące do zawężenia pola widzenia. Średnica już się nie rozszerza i zwęża ani tak szybko, ani w takim samym stopniu, co oznacza, że widzenie w nocy może sprawiać starszym dorosłym większe trudności i mogą oni gorzej reagować na zmiany natężenia światła, na przykład w momencie błysku), katarakta, jaskra (dwa ostatnie wymienione schorzenia ograniczają ostrość widzenia i zdolność przystosowania wzroku do panujących warunków). Utrata sprawności funkcji wzrokowych przyczynia się do obniżenia jakości życia osób starszych, występowania trudności w codziennym funkcjonowaniu (rozpoznawanie znajomych osób i miejsc, orientacja w terenie, prowadzenie pojazdu, czytanie książek, gazet, instrukcji czy rozkładów jazdy, odczytywanie cen produktów, oglądanie programów telewizyjnych, dostrzeganie różnych szczegółów zdarzeń czy sytuacji, odczytywanie mimiki twarzy innych osób). Ponadto ryzyko negatywnego rokowania w następstwie występowania chorób narządu wzroku przyczynia się do powstawania lęku, poczucia niepewności i zagrożenia. Wzrok odgrywa zasadniczą rolę w kontroli otoczenia i w kontaktach ze światem, dlatego jedną z najbardziej widocznych cech osób zagrożonych jego utratą w przebiegu jaskry czy zaćmy jest podwyższony niepokój i obawa przed utratą samodzielności. Badania dowodzą, że ocena znaczenia choroby zależy od czasu jej trwania, stopnia uszkodzenia sprawności i ostrości wzroku, wieku i płci, możliwości i dostępności leczenia, zdolności do samodzielnego funkcjonowania w wymiarze rodzinnym i społecznym,

Zużycie układu słuchowego prowadzi do pewnej utraty słuchu (starcze przytępienie słuchu). Jest ono konsekwencją zwyrodnienia prawie każdej części układu słuchowego. Trudności ze słyszeniem w późnym okresie dorosłości są związane z: utratą zdolności odbierania dźwięków o wysokiej częstotliwości lub też słyszeniem ich, jako głośniejszych niż normalne, co sprawia ból, trudnościami w rozróżnianiu poszczególnych wyrazów, co przekłada się na doświadczane przez osoby starsze trudności w percepcji mowy, problemami ze słyszeniem w warunkach hałasu, szumem w uszach. W mniejszym stopniu deficyt słuchu dotyczy dźwięków o częstotliwościach niskich. Nawet łagodna utrata słuchu może w określonych sytuacjach stanowić przyczynę problemów komunikacyjnych (niedosłyszające osoby starsze można odbierać, jako niezorientowane lub zapominające, w szczególności, gdy niedosłyszający nie zamierza przyznać się do swojej przypadłości albo poprosić o powtórzenie uwagi lub instrukcji. Znaczna utrata słuchu może skutkować występowaniem, w wielu przypadkach, chorób psychicznych i społecznych, w tym depresji). Wśród przyczyn niedosłyszania starczego można wyróżnić: zwapnienia lub zmiany zapalne, powodujące usztywnienie elementów ucha wewnętrznego (młoteczka, kowadełka i strzemiączka), co utrudnia przekazywanie dźwięków, w szczególności o wysokiej częstotliwości, zmiany w funkcjonowaniu niektórych nerwów oraz czynniki genetyczne. Pogarszanie się słuchu dla wielu osób starszych jest czymś zwyczajnym,

w jakim sensie przyzwyczajają się one do tego i wyrównują istniejące deficyty uważnym słuchaniem, stawianiem dodatkowych pytań, regulowaniem odbiorników radiowo – telewizyjnych, kierowaniem ucha bardziej sprawnego w stronę rozmówcy, głośnym mówieniem. Możliwa ponadto jest korekta niektórych wad słuchu poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych aparatów słuchowych, w szczególności, gdy u osoby starszej przede wszystkim występuje ubytek słyszalności dźwięków ze względu na częstotliwość. Natomiast w przypadkach, gdy osoby starsze doświadczają trudności w różnicowaniu słyszanych wyrazów i odbieraniu ich, jako zlewających się ze sobą, należy zwracać uwagę na powolne i wyraźne wymawianie poszczególnych słów. Gdy próby korekty słuchu są nieskuteczne, szczególnie bolesne dla osób starszych stają się trudności, w codziennym funkcjonowaniu (rozmowa, odbiór wiadomości czy przekazywanych poleceń). Następstwem takiego stanu rzeczy jest poczucie niezrozumienia i osamotnienia, izolacja od otoczenia, narastająca nieufność czy podejrzliwość, zawstydzenie,

Zmiany w obrębie zmysłu smaku u osób starszych polegają na zmniejszonym wydzielaniu śliny, dającym uczucie „suchości w ustach”. Ponadto u takich osób występuje odczucie mniejszej, aniżeli było to wcześniej wyrazistości smaków, przez co zaczynają preferować bardziej intensywne ich stężenia, na przykład stosując większą ilość cukru. W największym stopniu u osób starszych pogarszają się smak gorzki i słony, smak słodki i kwaśny na ogół pozostają niezmienione. Utrata węchu ponadto może być również spowodowana wpływami środowiska. Zmiany w odbieraniu bodźców smakowych i węchowych nie tylko ograniczają przyjemności płynące z życia, ale również mogą mieć praktyczne skutki zdrowotne; węch wzmacnia apetyt, więc gdy zostaje przytępiony, starsi ludzie tracą motywację do przygotowywania smacznych potraw, co w niektórych przypadkach może to doprowadzić do niedożywienia lub znacznego zachwiania równowagi kalorycznej. W zakresie węchu u zdrowych osób starszych nie stwierdza się zmian, natomiast mogą one występować u osób cierpiących na zespół otępienny, przy czym wyraźnie zaznacza się w przebiegu choroby Alzheimera,

Osoby starsze powyżej 65 roku życia zwykle budzą się wcześniej w nocy i spada u nich częstotliwość występowania szybkich ruchów gałek ocznych w trakcie snu – to faza płytkiego snu, podczas którego pojawiają się marzenia senne. Ludzie starsi częściej też budzą się wcześniej rano i kładą się do snu wczesnym wieczorem. A ponieważ ich nocny sen jest częściej przerywany, ludzie starsi częściej też ucinają sobie drzemkę w ciągu dnia w celu uzupełnienia potrzebnego wypoczynku,

Różne zmiany fizyczne, zachodzące wraz z wiekiem łącznie przyczyniają się nie tylko do ogólnego spowolnienia (u ludzi starszych zmniejsza się szybkość wykonywania ruchów mięśniowych; ruchy ciała stają się wolniejsze, a chód mniej sprężysty, stawy ulegają zeszywnieniu, zmniejsza się precyzja ruchów rąk, zjawiskom tym towarzyszy obniżenie się elastyczności mięśni – zmniejsza się ich masa i siła i wydłuża się czas reakcji na bodźce (sygnały); ludzie starsi potrzebują więcej czasu na zrozumienie i przetworzenie sygnałów wizualnych i słuchowych; jeżeli próbują skrócić ten czas, ruchy ich są mniej sprawne i mniej dokładne), ale również do ograniczenia żywotności, zręczności i równowagi (starsi ludzie często mają spore trudności, idąc po niezbyt równym chodniku, kło-

poty sprawia im też dostosowanie się do przechyłów autobusu; sytuacje te wymagają szybkiego reagowania na bodźce, płynące z ciała i siły mięśni, by utrzymać pierwotną pozycję); występuje kalectwo ruchowe, do którego przyczyniają się: artretyzm (zapalenie stawów), schorzenia sercowo – naczyniowe, obejmujące chroniczne formy chorób serca, a także naciśnienie (przyczyną obniżenia się sprawności układu sercowo – naczyniowego bywają zmiany miażdżycowe, mogące prowadzić do udarów i zawałów, nadciśnienie, cukrzyca). U osoby starszej obniża się również sprawność w zakresie układów: nerwowego, hormonalnego, trawiennego, oddechowego, krwionośnego, wydzielniczego, moczowo – płciowego itd. Przejawy starzenia się organizmu w wyglądzie zewnętrznym dotyczą m.in.: skóry (staje się ona sucha, pomarszczona i mniej elastyczna, pojawiają się na niej liczne przebarwienia), włosów (siewieją, przerzedzają się, stają się cieńsze i łamliwe), twarzy (ostrzejsze rysy, uboższa mimika),

Upośledzenie umysłowe w wieku podeszłym wiąże się z występowaniem choroby Alzheimera oraz innych form otępienia. Przyczyną występowania objawów otępienia może być depresja. Przyczynami nastrojów depresyjnych mogą być: nieadekwatne wsparcie społeczne, niewystarczające dochody, utrata potencjału emocjonalnego, na przykład w wyniku osamotnienia i coraz dotkliwsze problemy zdrowotne. W okresie późnej dorosłości następuje wyraźny spadek zdolności poznawczych. Jednym z podstawowych procesów psychicznych, w których występują takie zmiany w okresie późnej dorosłości jest pamięć. Stopień jej utraty zależy od znajomości danego tematu i długości czasu, w którym wymagane jest zapamiętanie wiadomości. Skargi na zaburzenia pamięci częściej się pojawiają u osób po 60 roku życia i dotyczą takich codziennych spraw jak: zapominanie nazwisk osób niedawno poznanych, gubienie się i poszukiwanie różnych przedmiotów codziennego użytku (klucze, okulary, zegarek), zapominanie dłuższej liczby spraw do załatwienia (np. zakupów), trudności z przypominaniem sobie numerów telefonów, kodów pocztowych, ukrytych haseł, nowych informacji usłyszanych w środkach masowego przekazu (radio, telewizja) lub w środowisku pracy. Wiek 70 lat stanowi początek pogarszania się umiejętności rozwiązywania problemów; starsi jednakowo jak młodszy dorośli rozpoznają dobre rozwiązanie, kiedy je już usłyszą, lecz gorzej radzą sobie z ich wymyśleniem, nawet, gdy problem ma charakter praktyczny.

Bodźce dotykowe, aby były dostrzeżone, muszą być mocniejsze. Malejącą u osób starszych wrażliwość na dotyk należy tłumaczyć zmniejszeniem się grubości skóry oraz liczby znajdujących się w niej receptorów, a także zmianami w obszarze nerwów przewodzących informacje dotykowe do mózgu,

Obniżenie się progu wrażliwości na temperaturę otoczenia występuje u wielu osób starszych i wiąże się z ich większą (w porównaniu z osobami młodszymi) podatnością na odczuwanie chłodu, przeciągów, zimna, a także ze skłonnością do nakładania grubych ubrań, niezależnie od temperatury otoczenia. Być może stąd wynika niechęć wielu osób starszych do codziennych czynności pielęgnacyjnych, w tym do zmiany ubrania z obawy przed ochłodzeniem.

Podwyższanie się progu bólowego sprawia, że osoby starsze mogą nie doświadczać wielu bodźców bólowych o małym nasileniu. Łączy się to ze zmniejszeniem liczby

receptorów czuciowych, a także ze stanem emocjonalnym i mniejszymi oczekiwaniami, odnoszącymi się do sprawnego funkcjonowania ciała. Część doznań bólowych może być przez osoby starsze traktowana, jako normalne dla ich wieku. Prawdopodobnie ma tu również znaczenie większa cierpliwość osób starszych, jak również niechęć do zgłaszania skarg w sytuacji urazów mechanicznych,

U osoby starszej nie występują zasadnicze odchylenia od stanu prawidłowego w zakresie takich funkcji psychicznych, jak: zakres pamięci, rozległość wiedzy, zasób słów, osąd praktyczny, umiejętność zmagania się z sytuacjami trudnymi, zdolność myślenia logicznego, zdolność wykonywania złożonych codziennych czynności (prowadzenie domu, samodzielne funkcjonowanie, samodzielne przemieszczanie się, orientacja w czasie i przestrzeni). Zmniejsza się natomiast zdolność przetwarzania nowych informacji, koncentracji i podzielności uwagi, zapamiętywania i uczenia nowych rzeczy. Obniża się również tempo wykonywania zadań i rozwiązywania problemów, obniża się zdolność koordynacji wzrokowo – ruchowej oraz pamięci operacyjnej. W sytuacji fizjologicznego starzenia się osoby starsze potrafią sobie organizować codzienne życie, korzystać z różnych form zapisów (np. karteczki, tablica pamięci), które ułatwiają zapamiętywanie i przypominanie ważnych treści, a także ich organizację i planowanie.

Istnieje specyficzna grupa ograniczeń, jakie posiada osoba starsza (część z nich to zmiany w organizmie wcześniej opisane) i są związane z jej funkcjonowaniem w miejscu jej pracy. W przypadku użytkowania oraz obsługiwanie maszyn, osoby starsze dużo częściej angażują do pomocy wzrok, w przeciwieństwie do osób młodszych, które wykorzystują jedynie swój dotyk albo odruchy. Występuje to szczególnie przy pracach, wymagających jednoczesnego wykonywania ruchów ręką lub nogą i śledzenia całego przebiegu procesu pracy. Starsi pracownicy podejmują wówczas wysiłek kontrolowania ruchów wzrokiem, co rozprasza ich uwagę i może wywoływać osłabienie tempa prac, a nawet powstawanie błędów. Spadek szybkości ruchów wiąże się nie tylko z czasem reakcji, ale i złożonością sygnałów [29]. Szczególne trudności człowieka starszego wiążą się z jego reakcją na obciążenia w stosunku do człowieka młodego. Do obciążeń tych zaliczyć można hałas, zbyt małe oświetlenie, nieodpowiednia atmosfera w warunkach pracy, czy pośpiech. W [20] podano, że człowiek starszy silniej i z większą wrażliwością reaguje na trucizny oraz inne czynniki zewnętrzne, a także ma mniejsze zdolności adaptacyjne w warunkach, których panuje zbyt niska, bądź zbyt wysoka temperatura. Da się również zauważyć, że człowiek starszy w momencie, gdy jego praca jest zmianowa źle sypia i jest mniej odporny na stresy, a co za tym idzie nie może przestawić się z odpoczynku na pracę i odwrotnie [20]. Szczegółowo zagadnienie ograniczeń człowieka w środowisku pracy potraktowano w [20, 29, 30].

Pewnym ograniczeniem, które pojawia się u osób starszych, istotnym z psychologicznej perspektywy relacji człowiek – środek techniczny jest poczucie niepewności oraz przekonanie o swojej nieporadności we współczesnym społeczeństwie. Osoby w podeszłym wieku sądzą, że nie nadążając za postępem technicznym, nie tylko są bezużyteczne, ale również tracą autorytet. Uważają również, że współczesne społeczeństwo postrzega je jako obciążenie i przeszkodę w osiągnięciu przez nie postępu i dobrobytu. Cha-

rakterystyczna jest dla nich także postawa pełna uprzedzenia do wszystkiego, co nowe, a przełamanie niechęci do zmian nie przychodzi im łatwo [11].

Powyższe ograniczenia u osób starszych są rekompensowane posiadanymi pozytywnymi cechami, wśród których za [23] można wyróżnić: łagodność, cierpliwość w dążeniu do celu, zdolność do przyjmowania życia takim, jakie ono jest, bez oszukiwania siebie, bez nadmiernych emocji [24]. Mądrość u osób starszych jest szczególnie widoczna w sytuacjach trudnych i przejawia się zachowaniem równowagi psychicznej, pogody ducha, cierpliwości i pokory. Osoby starsze są zdolne do samoograniczenia i wyrzeczeń, zajmują wyważone stanowisko wobec różnych sytuacji życiowych i trudności decyzyjnych. Kierują się przy tym rozważą i preferują tzw. złoty środek [23]. Pomimo poczucia niepewności oraz przekonania o swojej nieporadności we współczesnym świecie osoby starsze coraz częściej starają się aktualizować swoją wiedzę, między innymi przez włączanie się do systemu kształcenia ustawicznego, np. w ramach Uniwersytetów Trzeciego Wieku [11]. Ważną cechą pozytywną u osób starszych jest utrzymująca się zdolność uczenia się nowych sprawności, np. użytkowania komputera, telefonu komórkowego, różnych urządzeń technicznych, choć jej tempo może być wolniejsze w porównaniu z osobami młodszymi.

35.4 GERONTECHNOLOGIA – PRZYKŁADY

Wspomagające roboty społeczne zostały opracowane, jako platforma łącząca osoby starsze z technologią cyfrową, a także do poprawy jakości życia takich osób poprzez zapewnienie im towarzystwa. Badania nad robotami [6] uczestniczącymi w opiece nad osobami starszymi koncentrują się na opracowaniu robotów wspomagających, które mogą być robotami asystującymi przy rehabilitacji osób starszych lub robotami społecznymi. Pierwszy typ badań dotyczy technologii wspomagających, które nie są nastawione na zapewnienie komunikatywności robotów z osobami starszymi i nie są traktowane, jako podmioty społeczne. Przykładami są inteligentne wózki inwalidzkie, protezy kończyn i zewnętrzne szkielety. Drugi obszar badań koncentruje się na obszarze robotyki społecznej i dotyczy systemów, które mogą być postrzegane, jako podmioty społeczne, komunikujące się z użytkownikiem. Istnieją również projekty zawierające wyniki badań dotyczących robotów społecznych, wspomagających rehabilitację. Badania nad robotami społecznymi w opiece nad osobami starszymi obejmują różne typy robotów, wśród których można wyróżnić:

- roboty typu „usługi”,
- roboty przypominające zwierzęta.

Roboty, które są stosowane, jako urządzenia wspomagające, określane, jako roboty typu „usługi”. Funkcjonalności takich środków technicznych są związane ze wspomaganie niezależnego życia poprzez wspomaganie podstawowych czynności (jedzenie, kąpanie, toaleta oraz ubieranie się) oraz mobilność (w tym nawigację), zapewniając utrzymanie gospodarstwa domowego, monitorowanie osób wymagających ciągłej uwagi i zagwarantowania im bezpieczeństwa. Przykładami takich robotów są Pearl [19], the Dutch

iCat oraz Care-obot [10]. Można tutaj również wymienić Robocare, który jest rozwijany jako element inteligentnego środowiska wspomagającego dla osób starszych [1],

Główną funkcją robotów przypominających zwierzęta (ang. pet-like companionship) jest poprawa zdrowia oraz psychologiczny dobrostan starszych użytkowników poprzez zapewnienie im towarzystwa. Można je nazwać robotami typu „towarzysz”. Przykładami mogą być: japoński robot w kształcie foki Paro [30], the Huggable [24] oraz Aibo (robot – pies, wyprodukowany przez firmę Sony). Społeczne funkcje zaimplementowane w robotach typu „towarzysz” mają przede wszystkim na celu poprawienie zdrowia oraz psychologicznego dobrostanu osoby starszej. Badania prowadzone z wykorzystaniem tych robotów pozwalają ustalić, czy roboty typu „towarzysz” mogą poprawić pozytywny nastrój w życiu osoby starszej w domu opieki społecznej.

Jednakże nie wszystkie roboty mogą być zaliczane do jednej spośród tych dwu grup. Na przykład robot Aibo jest zazwyczaj stosowany jako robot typu „towarzysz”, ale może być również programowany, aby realizować czynności wspomagające życie osoby starszej, a zarówno Pearl, jak i iCat mogą zapewniać towarzystwo osobom starszym.

Poniżej opisano wybrane społeczne roboty wspomagające.

Aibo jest robotem rozwijanym i produkowanym przez firmę Sony. Aktualnie nie jest produkowany. Posiada środowisko programistyczne. Jego powierzchnia zewnętrzna jest wykonana z twardego tworzywa sztucznego. Aibo posiada duży zbiór czujników i napędów. Czujniki obejmują kamerę, czujniki dotykowe, dźwięk stereo na podczerwień. Napędy obejmują cztery kończyny, ruchomy ogon oraz ruchomą głowę. Aibo jest mobilny oraz autonomiczny. Może on być zasilany ze swojego źródła i jest zaprogramowany do zabawy i kontaktu z ludźmi. Był on szeroko stosowany w badaniach z osobami starszymi, w celu podjęcia próby oceny efektów jakości życia i objawów stresu, występujących u takich osób.

Paro jest miękkim robotem w kształcie foki. Jest rozwijany przez Intelligent Systems Research Institute (ISRI) należący do National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) in Japan. Jest produkowany przez Intelligent System Co. Ltd. Konceptcja tego robota jest rozwijana dla potrzeb prowadzenia badań nad efektami terapii, której towarzyszą zwierzęta oraz uczestniczą roboty typu „towarzysz” i są skierowane do osób w podeszłym wieku. Posiadają zarówno środowisko programistyczne, jak i zbiór czujników. Czujniki obejmują czujnik dotykowy, obejmujący całą powierzchnię zewnętrzną robota, czujnik na podczerwień, widzenie oraz słyszenie stereoskopowe. Napędy obejmują: powieki, silniki górnej części ciała, przednią łapę oraz silniki kończyny górnej. Paro nie jest mobilny. Był szeroko stosowany w studiach nad osobami starszymi, aby ustalić efekty terapii za pomocą robota.

iCat był rozwijany i produkowany przez Philips Electronics [5]. Celem jego projektowania ma być platforma dla potrzeb oddziaływań człowiek – robot. Jest projektowana z twardego tworzywa sztucznego i posiada wygląd podobny do kota. Ponadto, ma twarz, która jest w stanie wyrażać emocje.

Pearl został opracowany przez Carnegie Mellon University. Jest to robot mobilny, który może pomóc osobom w podeszłym wieku w poruszaniu się po ośrodku opieki.

Posiada przyjazny interfejs użytkownika, a także może dostarczać porad i zapewniać wsparcie poznawcze dla osób starszych.

Innymi robotami wspomagającymi opiekę nad osobami starszymi są Careo-bot i Robocare. Efekty ich zastosowania zostały zmierzone, ale nie są bezpośrednio związane ze zdrowiem lub psychologicznym dobrostanem.

Przenośne systemy GPS [31], które umożliwiają monitorowanie w czasie rzeczywistym oraz śledzenie osoby noszącej urządzenie mogą być zabezpieczone na jej nadgarstku i wyglądają podobnie do zegarka. Istnieją również samodzielne, ręczne, wodoodporne urządzenia GPS przeznaczone dla seniorów. Są dedykowane dla osób w początkowym stadium choroby Alzheimera. Niedawno pojawiły się na rynku buty, które wyposażono w systemy GPS, umożliwiające kierowanie ich użytkowników do każdego miejsca na świecie. Poprzez zastosowanie systemu GPS, opiekunowie mogą nadzorować starszych pacjentów bez potrzeby ich monitorowania 24 godziny na dobę.

Urządzenia do dozowania leków [31] są wygodne dla ludzi w podeszłym wieku, którzy mają problemy z zapamiętaniem ich odpowiednich dawek, lub gdy zażyciem określonych pigułek. W maszynie znajdują się leki sortowane do filiżanek, które powinny być codziennie zażywane. Alarm uruchamia się, gdy lek powinien być zażywany przez pacjenta lub podawany przez jego opiekuna. Jeśli przycisk na urządzeniu nie jest wciśnięty po dziewięćdziesięciu minutach alarmów przypominających, wówczas tekst wiadomością jest wysyłany do wskazanego odbiorcy.

Firmy zajmujące się bezpieczeństwem domowym i zarządzaniem, jak Vivint, ADT, Honeywell, oferują usługi w zakresie monitorowania, które dostarczają wiele wartościowych funkcjonalności, zwiększających bezpieczeństwo seniorów, mieszkających w domach. Domowe systemy alarmowe [31] są dostępne w różnych nadających się do noszenia formach, takich jak wisiorki i bransoletki, które seniorzy mogą nosić, aby zapewnić 24-godzinny dostęp do służb ratunkowych. Urządzenia te umożliwiają nie tylko kontakt ze służbami medycznymi w razie wypadku, ale wiele z nich może posiadać podwójną (lub nawet potrójną!) rolę, działając, jako systemy bezpieczeństwa, czujniki dymu i / lub czujek tlenku węgla. Niektóre spośród tych serwisów są dostępne nawet dla tych osób, nieposiadających linii telefonicznej.

W przypadku wystąpienia u osoby starszej problemów z jej pamięcią i mobilnością, rozwiązaniem problemu mogą być głośnomówiące elementy sterowania [31], czyli moduły rozpoznawania mowy i środki techniczne wspomagające sterowanie głosem. Dzięki tworzeniu oprogramowania zdolnego do inteligentnego odróżniania i działania na wypowiedzianych słowach kluczowych i poleceniach, urządzenia hardware mogą generować sygnał podświetlenia do dowolnego urządzenia, które w normalnych warunkach jest kontrolowane przez zwykłego pilota. Efektem jest kameralna kontrola telewizorów, elektroniki użytkowej, odtwarzaczy Blu-ray i innych często używanych elementów elektroniki. Środowiskowy kontroler głosu VoiceIR jest przykładem tej technologii, która zapewnia użytkownikom z głośnomówiącym panowaniem nad dziesiątkami domowych urządzeń elektronicznych z możliwością rozszerzenia zakresu ich stosowania do bram garażowych, oświetlenia i inne.

PODSUMOWANIE

Zagwarantowanie jakości życia osób starszych w środowisku, w którym funkcjonują wymaga identyfikacji potrzeb, ograniczeń, możliwości oraz zagrożeń, które się w nim pojawiają. Na ich podstawie możliwa jest realizacja działań inżynierskich, ukierunkowanych na wytworzenie i eksploatację środków technicznych, wspomagających życie seniorów. Działania takie można podjąć w oparciu o wiedzę pochodzącą z dziedzin wiedzy, takich, jak: oddziaływania: człowiek – komputer, neurobiologia, psychologia poznawcza, metody i techniki sztucznej inteligencji, a także różne dziedziny wiedzy inżynierskiej.

Ponieważ dotychczasowe wyniki badań, przeprowadzonych przez autora artykułu wskazują na zastosowanie gerontologii głównie w środowisku pozaprzemysłowym (domy seniorów, domy opieki społecznej) wyzwaniem, które należy podjąć będzie poszukiwanie możliwości stosowania środków i sposobów wspomagających funkcjonowanie osób starszych w środowisku produkcyjnym. Celem dalszych prowadzonych badań będzie opracowanie metod i technik oceny potrzeb zastosowania środków i sposobów wspomagających w tym obszarze.

PODZIĘKOWANIA

Artykuł jest wynikiem badań realizowanych w Instytucie Inżynierii Produkcji na Wydziale Organizacji i Zrządzania Politechniki Śląskiej, i powstał w ramach pracy statutowej 13/030/BK_16/0024 nt. Metody i narzędzia inżynierii produkcji dla rozwoju inteligentnych specjalizacji. Innowacyjność, jako element inteligentnej specjalizacji.

LITERATURA

- 1 S. Bahadori, A. Cesta, G. Grisetti, L. Iocchi, R. Leone, D. Nardi, A. Oddi, F. Pecora, R. Rasconi. „RoboCare: an Integrated Robotic System for the Domestic Care of the Elderly.” *Proceedings of workshop on Ambient Intelligence AI*, Pisa, Italy; 2003.
- 2 P. B. Baltes, U. Lindenberger. “Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span. A new window on the study of cognitive aging ?” *Psychology and Aging*, nr 12, 1997, p. 12 – 21.
- 3 P. B. Baltes, U. M Staudinger. U. Lindenberger. „Lifespan psychology: Theory and application to intellectual functioning”. *Annual Review of Psychology*, nr 50, 1999, p. 471 – 507.
- 4 H. Bee. *Psychologia rozwoju człowieka*. Poznań: Zysk i S – ka, 2004.
- 5 A. Breemen van, X. Yan, B. Meerbeek. „iCat: an animated user-interface robot with personality” *Proceedings of the fourth international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems*, 2005, p. 143 – 144.
- 6 J. Broekens, M. Heerink, H. Roosendal. „Assistive social robots in elderly care: a review.” *Gerontechnology*, no 2(8), 2009.
- 7 A.L. Coleman. „Glaucoma.” *The Lancet*, no 354, 1999, s. 1803 – 1810.

- 8 C. Carabellese, I. Appollonio, R. Rozzini, A. Bianchetti, G.B. Frisoni, L. Frattola, M. Traubucchi. „Sensory Impairment and Quality of Life in a Community Elderly Population”. *Journal of the American Geriatrics*, no 41, 1993, s. 401 – 407.
- 9 P. Desai, A. Reidy, D.C. Minassian, G. Vafids, J. Bolger. „Gains from Cataract Surgery: Visual Function and Quality of Life”. *British Journal of Ophthalmology*, no 80, 1996, p. 868 – 873.
- 10 B. Graf, M. Hans, R.D. Schraft. „Care-O-bot II—Development of a Next Generation. Robotic Home Assistant.” *Autonomous Robots*, 2004, no 16(2), p. 193 – 205.
- 11 K. Kędziora – Kornatowska, A. Grzanka – Tykwińska. „Osoby starsze w społeczeństwie informacyjnym.” *Gerontologia Polska*, nr 2(19), 2011, s. 107 – 111.
- 12 A. Klimczuk. „Transfer technologii w kształtowaniu srebrnej gospodarki.” M. Grzybowski (red) *Transfer wiedzy w ekonomii i zarządzaniu*, 2011, s. 57–75.
- 13 D.W. Kline, C.T. Scialfa. „Visual and auditory aging.” J.E. Birren, K. W. Schaie (Eds.) *Handbook of the psychology aging*. Academic Press, San Diego, 1996, p. 181 – 203.
- 14 A. Kowgier. *Życie intymno – emocjonalne osób starszych*. Kraków: Impuls, 2010.
- 15 T. Odberg, J.R. Jacobson, S.J. Hultgren, R. Halseide. „The impact of Glaucoma on the Quality of Life of Patients in Norway. I. Results from a Self – administered Questionnaire.” *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, nr 79, 2001, p. 116 – 120.
- 16 P. Oleś, M. Oleś. „Poczucie jakości życia u pacjentów chorych na zaćmę.” P. Oleś, S. Steuden S, J. Toczowski. *Jak świata mniej widzę. Zaburzenia widzenia a jakość życia*, Lublin: TN KUL, 2002, s. 101 – 119.
- 17 P. Oleś, S. Steuden, J. Toczowski. *Jak świata mniej widzę. Zaburzenia widzenia a jakość życia*. Lublin: TN KUL, 2002.
- 18 M.E. Pollack, S. Engberg, J.T. Matthews, S. Thrun, L. Brown, D. Colbry, C. Orosz, B. Peintner, S. Ramakrishnan, J. Dunbar-Jacob. „Pearl: A mobile robotic assistant for the elderly”. *AAAI Workshop on Automation as Eldercare*, 2002.
- 19 A. Sękowski. *Adaptacja psychiczna osób w podeszłym wieku do warunków życia*. Lublin: Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, 1993.
- 20 D. Spinelli, E. Faroni, G. Castellini. „The „Personality of the Glaucomatous Patient. Preliminary Results.” *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 1998, p. 53 – 54.
- 21 S. Steuden. „Poczucie jakości życia u pacjentów chorych na jaskrę.” P. Oleś, J. Toczowski (red.) *Jak świata mniej widzę. Zaburzenia widzenia a jakość życia*. Lublin: Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, 2002, s. 121 – 137.
- 22 S. Steuden. *Psychologia starzenia się i starości*. PWN, Warszawa 2012.
- 23 W.D. Stiehl, J. Lieberman, C. Breazeal, L. Basel, R. Cooper, H. Knight, L. Lalla, A. Maymin, S. Purchase. „The huggable: a therapeutic robotic companion for relational, affective touch.” *IEEE Consumer Communications and Networking Conference*, 2006, p. 1290-1291.

- 24 M. Straś – Romanowska. „Późna dorosłość. Wiek starzenia się.” B. Harwas – Napierała, J. Trempała (red.) *Psychologia rozwoju człowieka*, t.2, Warszawa: PWN, 2004, s. 263 – 292.
- 25 The Ankota Healthcare Delivery Management Blog Pobrano z: <http://www.ankota.com/blog/5-cutting-edge-aging-in-place-technologies-for-seniors-and-retirees>. [Dostęp: 06.02.2016].
- 26 E. Navarro. *Special Issue on „Cognitively-inspired Computing for Gerontechnology.” Cognitive Computation* (JCR 1.100), Pobrano z: https://www.dsi.uclm.es/personal/ElenaNavarro/research_special%20issue_Cognitive%20Computation.html. [Dostęp: 06.02.2016].
- 27 I. Stuart – Hamilton. *Psychologia starzenia się*. Poznań: Zysk i S – ka, 2006.
- 28 B. Synak. „Człowiek stary i jego rodzina w zmieniającej się rzeczywistości ekonomicznej”, *Problemy Rodziny*, nr 1, 1992, s. 3 – 8.
- 29 B. Synak. „Człowiek starszy w zmienionym kontekście rodzinnym. *Gdańskie Zeszyty Humanistyczne*, 1996.
- 30 S. Szumpich. *Ergonomiczne aspekty zatrudnienia ludzi starszych w przemyśle*. Warszawa: Książka i Wiedza, 1984.
- 31 S. Szumpich. *Warunki pracy ludzi starszych w przemyśle*. Warszawa: Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, 1984.
- 32 K. Wada, T. Shibata, T. Saito, K. Tanie. „Effects of robot assisted activity to elderly people who stay at a health service facility for the aged.” *Proceedings of IROS 2003: The IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*; 2003, p. 2847 – 2852.
- 33 A. Wieczorek. „Rola inżynierii produkcji w rozwiązywaniu problemów starzenia się społeczeństwa”. *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji. Wspomaganie Zarządzania Systemami Produkcyjnymi*, nr 4(6), 2013, s. 148 – 164.
- 34 M.R. Wilson, A.L. Coleman, F. Yu, E.G. Bing, I.F. Sasaki, K. Berlin, J. Winters, A. Lai. “Functional Status and Well – being in Patients with Galucoma as Measured by the Medical Outcomes Study Short Form – 36 Qusetionnaire”. *Ophthalmology*, no 105, 2013, p. 2112 – 2116.

GERONTECHNOLOGIA W ROZWIĄZYWANIU PROBLEMÓW OSÓB STARSZYCH

Streszczenie: W artykule podjęto temat zastosowania gerontechnologii. Dlatego też zdefiniowano pojęcie „gerontechnologia”, przedstawiono genezę wykorzystania inżynierskich środków technicznych w omawianym obszarze, a także pokazano wybrane przykłady zastosowania gerontechnologii we wspomaganiu poprawy jakości życia osób starszych.

Słowa kluczowe: jakość życia, osoby starsze, gerontechnologia

GERONTECHNOLOGY IN SOLVING THE OLDER PEOPLE PROBLEMS

Abstract: In the article the subject of gerontechnology application was undertaken. Therefore “gerontechnology” term was defined, genesis of using engineering technical means in the defined area was introduced, and the selected examples of gerontechnology application for supporting the improvement of quality of life of older persons were shown.

Key words: quality of life, older persons, gerontechnology

Dr inż. Andrzej WIECZOREK
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Andrzej.Wieczorek@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 26.04.2016
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 19.05.2016