

KONCEPCJA INTELIGENTNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA JAKO SPOSOBU POPRAWY JAKOŚCI ŻYCIA OSÓB STARSZYCH W ŚRODOWISKU PRZEMYSŁOWYM

Andrzej WIECZOREK

Streszczenie: W artykule przedstawiono tematykę poprawy jakości życia osób starszych, jako użytkowników i obsługujących środki techniczne. Poprawa ta dokonuje się w oparciu o ocenę układów antropo – i socjotechnicznych, przeprowadzaną z wykorzystaniem wybranych metod i technik społecznej oceny technologii, metod poprawy niezawodności, a także sztucznej inteligencji jako elementów inteligentnego przedsiębiorstwa.

Słowa kluczowe: osoby starsze, gerontologia, gerontechnologia, jakość życia, projektowanie, eksploatacja, zarządzanie

1. Wstęp

W przedsiębiorstwach zatrudnione są osoby w różnym wieku, w tym osoby starsze. Osoby takie posiadają szereg specyficznych potrzeb, wynikających między innymi z ich stanu zdrowia. Dlatego też istotnym problemem staje się poprawa jakości ich życia w każdym środowisku, w tym w środowisku przemysłowym, dokonywana na podstawie danych, informacji i wiedzy o potrzebach seniorów, wśród których można wyróżnić te związane z właściwym funkcjonowaniem takich osób w układach antropo– i socjotechnicznych. Wiedza ta może być wykorzystana w podejmowaniu działań zarządczych w firmie, ale również w modernizacji środków technicznych, eksploatowanych przez osoby starsze. Mogą być nimi dane, informacja i wiedza, będące konsekwencją społecznej oceny gerontechnologii i otrzymywane w wyniku wykorzystania metod z obszaru psychologii oraz socjologii. Pozwalają one na ustalenie poglądów oraz poznanie wynikających z nich zachowań człowieka, przez co dają szansę oceny jakości jego funkcjonowania aktualnie oraz w przyszłości w układach, stanowiących przedmiot rozważań.

Dlatego też w artykule przedstawiono tematykę poprawy jakości życia osób starszych, jako użytkowników i obsługujących środki techniczne. Poprawa ta dokonuje się w oparciu o ocenę układów antropo – i socjotechnicznych, przeprowadzaną z wykorzystaniem wybranych metod i technik społecznej oceny technologii, metod poprawy niezawodności, a także sztucznej inteligencji jako elementów inteligentnego przedsiębiorstwa.

2. Poprawa jakości życia osób starszych w układach antropo – i socjotechnicznych w przedsiębiorstwie – studium literaturowe

2.1. Definicje układów antropo – i socjotechnicznych

Jako *układ antropotechniczny* należy rozumieć układ składający się ze środka technicznego oraz sterującego nim człowieka, nazywanego operatorem. Środkiem

technicznym występującym w takich układzie może być maszyna, aparat, narzędzie, instalacja, pomieszczenie. *Układami socjotechnicznymi* są złożone układy, w których wyróżnić można zasoby w postaci osób, środków technicznych oraz prostych układów antropotechnicznych współdziałających ze sobą oraz czasami z operatorem wyższego rzędu (decydentem). Główną cechą układów socjotechnicznych, odróżniającą je od układów antropotechnicznych, jest uwzględnianie oddziaływań pomiędzy osobami występującymi w tych układach [26].

2.2. Definicje: inteligentnego przedsiębiorstwa oraz jakości życia

Inteligentne przedsiębiorstwo (ang. smart factory) to organizacja oparta na zarządzaniu wiedzą, nazywana również organizacją samouczącą się oraz samodoskonalącą. Uczenie się organizacji będzie miało miejsce na podstawie danych, informacji i wiedzy, których analiza będzie ukierunkowana na spełnienie oczekiwań klienta, ale również na zaspokojenie potrzeb pracownika. Do ostatnich należy zaliczyć między innymi potrzebę osiągania wysokiej jakości życia.

Istnieje wiele definicji jakości życia, przyjętych w ramach różnych dziedzin wiedzy (psychologia, socjologia, medycyna, inne). Ich przykłady można znaleźć w [32], [45]. Według definicji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, World Health Organization) jakość życia to „indywidualny sposób postrzegania przez jednostkę jej pozycji życiowej w kontekście kulturowym i systemu wartości, w którym żyje, oraz w odniesieniu do zadań, oczekiwań i standardów wyznaczonych uwarunkowaniami środowiskowym” [47]. Mówiąc o jakości życia należy mieć na uwadze jej zasadnicze uwarunkowania, którymi są warunki obiektywne i subiektywne. Na warunki obiektywne składają się: warunki ekonomiczne, czas wolny, bezpieczeństwo społeczne, warunki mieszkaniowe, środowisko naturalne człowieka, zdrowie, środowisko społeczne i wiele jeszcze innych. Natomiast warunki subiektywne postrzegane są w sposób niepowtarzalny przez każdego człowieka i przejawiają się one w jego samopoczuciu, w tym ważna jest tu samoocena warunków życia, która jest ujmowana w kategoriach zadowolenia, szczęścia, lęków, obaw, nadziei, a także samotności [35]. Obiektywne warunki ekonomiczne i społeczne wpływają korzystnie lub niekorzystnie na odczuwanie jakości życia, ale równie ważne – a nawet ważniejsze – są przekonania, odczucia, dążenia i pragnienia jednostki związane z wartościami egzystencjalnymi i stopniem satysfakcji życiowej płynącej z ich realizacji. Tak zdefiniowaną jakość życia można mierzyć za pomocą wskaźników obiektywnych, takich jak przeciętne trwanie życia, zasięg ubóstwa, poziom skolaryzacji, jak i subiektywnych: stopień zadowolenia z warunków życia i różnych jego aspektów, jak na przykład poziom szczęścia, stres, sens życia, które obrazują stopień zaspokojenia materialnych i niematerialnych potrzeb jednostek i grup społecznych [25].

Prowadzone badania nad jakością życia człowieka ogniskują się wokół kwestii takich, jak poziom życia, stopa życiowa i koszty życia, zdrowie, długowieczność, czy wreszcie stosunki i więzi społeczne z uwzględnieniem poziomu kooperacji i integracji społecznej oraz nasilenia konfliktów jednostkowych bądź zbiorowych [25].

Na podstawie studium literatury przedmiotu, mówiącej o jakości życia można się również dowiedzieć, iż do potrzeb, które najczęściej warunkują dobrą jakość życia należy zaliczyć [52]:

- jedzenie, picie, sen, aktywność (w tym seksualną), unikanie bólu, ciepło, bezpieczeństwo, brak lęku, stabilność,

- miłość, kontakt fizyczny, intymność, komunikację, dzielenie się doświadczeniami, wspólne dążenie do celu,
- ciekawość, badanie świata, zabawę, twórczość, poczucie użyteczności wobec innych, poczucie własnej wartości, profesjonalizm, siłę, niezależność, wolność.

W świetle powyższych definicji wydaje się zatem istotne, aby w badaniach jakości życia uwzględniać aspekt fizyczny, psychologiczny, społeczny oraz zawodowy życia jednostek.

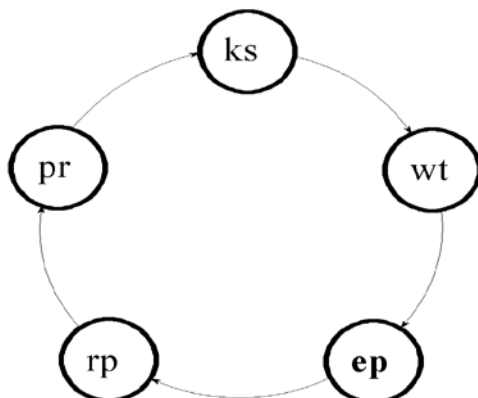
2.3. Środki i sposoby poprawy jakości życia osób starszych w układach antrope – i socjotechnicznych

Na poprawię jakości życia osób starszych mają wpływ środki techniczne, których te osoby są eksploatatorami. Wszystkie środki techniczne wychodzące naprzeciw potrzebom osób starszych określa się terminem „gerontechnologia”. Gerontechnologie mogą należeć do następujących dwóch pól technologicznych [34]:

- infrastrukturalno-organizacyjne w zakresie rekonstrukcji funkcjonalnej miejsca pobytu i przestrzeni urbanistycznej, by mogły służyć osobom w gorszej kondycji fizycznej; należą do nich m. in.: poprawa warunków percepcji i czytelności znaków drogowych, uwzględnianie w fazach sygnalizacji ruchowej mniejszej prędkości ruchu starszych, geometria przejść dla pieszych i obniżenie krawężników dostosowane do ergonomii chodu, spowalnianie ruchu samochodów przez garby na jezdni, ewentualnie nawet na osi przejść (wtedy z odpowiednim wyprofilowaniem łagodnym podwyższonego krawężnika), poprawa stanu nawierzchni jezdni i chodników, chodniki przy drogach wiejskich na przedmieściach, windy w węzłach wielopoziomowych, pochylnie dla wózków inwalidzkich i osób z wózkami dziecięcymi, eliminacja inwazji samochodów na chodnikach, rozszerzenie stosowania autobusów i tramwajów niskopodłogowych z dostępem dla wózków inwalidzkich i dziecięcych, konstrukcja i sposób otwierania drzwi, ławki uliczne, poręcze,
- indywidualne, z ofertą instrumentów biotechnicznych, tzw. „asystywnych”, wspierających i przeznaczonych do przywrócenia lub łagodzenia skutków utraconej operatywności. Należą m.in.: ergonomiczne laski, informatory przeszkód, w tym roboter (elektroniczny pies), sensory dla autonomicznych wózków, „latarnie” akustyczne, okulary poprawiające kontrast, przeciwoślepieniowe i odbojnicowe (dla niewidomych i słabo widzących), kamery okularowe akomodujące widzenie, przyrządy do poprawy słyszalności, ew. także wrażliwości węchowej.

Należy sobie zadać pytanie: w jaki sposób można wpływać na jakość życia człowieka starszego jako użytkownika / obsługującego środek techniczny w przedsiębiorstwie? Wielkość tę można kształtować na każdym etapie cyklu życia środka technicznego. Naprzeciw potrzebie poprawy jakości życia osób starszych, jako użytkowników środków technicznych wychodzą różne inżynierskie środki i sposoby wspomagające kształtowanie tego cyklu. Szansą na jej osiągnięcie może być szereg metodologii projektowania, konstruowania oraz eksploatacji, opisanych w [20-23, 31]. Jedną z nich jest metodologia, której autorem jest prof. Janusz Dietrych i która jest reprezentowana przez schemat procesu zaspokajania potrzeb, opisany w [11, 12, 15]. Schemat ten przedstawia rys. 1. Zgodnie z tym schematem można założyć, że warunkiem zapewnienia odpowiedniej jakości funkcjonowania osób starszych w układach antrope – i socjotechnicznym będzie identyfikacja ich potrzeb, ale również przeprowadzane w jej następstwie zadanie

projektowania, konstruowania oraz wytwarzania środków technicznych. Jakość tą można również kształtować na etapie eksploatacji omawianych układów. Wybrane aspekty związane z wybranymi wyżej wymienionymi etapami procesu zaspokajania potrzeb przedstawiono poniżej.



Rys. 1. Model procesu zaspokajania potrzeb wg [12]:
rp - rozpoznanie potrzeby, pr - projektowanie, ks - konstruowanie,
wt - wytwarzanie, ep – eksploatacja

Identyfikacja potrzeb osób starszych jako warunek poprawy jakości ich życia

Źródłem wiedzy o potrzebach osób starszych mogą być publikacje z zakresu dziedziny wiedzy jaką jest gerontologia, która jest nauką o procesach starzenia się. Wśród potrzeb seniorów można wyróżnić potrzebę 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 [21, 42, 43] 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 urzędów 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 [48].

Do specyficznych potrzeb osób starszych można zaliczyć potrzebę korzystania z informacji, na którą zwrócono uwagę w [18].

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 [2-4, 6, 7, 10, 19, 28-30, 36, 39-41, 44, 49]:

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

Zmiany te szczegółowo opisano w [48].

Do grup problemów, które dotyczą wiele osób starszych można zaliczyć [40]:

- trudności związane z sytuacją finansową, lokomocją, wykonywaniem codziennych obowiązków domowych,
- trudności związane z postępem cywilizacyjnym i technicznym, które wymagają nabycia nowych umiejętności (użytkowanie telefonu komórkowego, obsługa komputera, obsługa sprzętu gospodarstwa domowego, korzystanie z bankomatu),
- relacje z rodziną czy innymi ludźmi, wyrażające się brakiem wzajemnego zrozumienia i właściwego miejsca w systemie rodzinnym,
- konieczność zamiany mieszkania ze względu na warunki finansowe (wysoki czynsz) oraz bariery architektoniczne (brak windy, duża odległość od punktów usługowych, sklepu itd.),
- negatywny bilans własnego życia i związana z tym negatywna samoocena, brak akceptacji własnego losu, poczucie osamotnienia,
- nakładanie się negatywnych zdarzeń życiowych związanych ze stratą: pogorszenie stanu zdrowia, obniżenie sprawności fizycznej i psychicznej).

Problemy te powinny być przedmiotem analiz na dalszych etapach procesu zaspokajania potrzeb.

Projektowanie oraz konstruowanie środków technicznych, użytkowanych przez osoby starsze

Kształtowanie postaci oraz nadawanie zasady działania (projektowanie), a także przyjmowanie cech konstrukcyjnych (konstruowanie) systemu może odbywać się na różne sposoby. Wyzwanie to może zostać podjęte dzięki wykorzystaniu filozofii projektowania uniwersalnego (ang. universal design), nazywanej również projektowaniem dla każdego (ang. design – for – all), metody Evidence – Based Design, metody projektowania zorientowanego na użytkownika (ang. Design Thinking – DT) oraz metody polegającej na zapobieganiu przestępczości przez kształtowanie przestrzeni (ang. Crime Prevention Through Environmental Design – CPTED).

Uniwersalne projektowanie to projektowanie produktów oraz otoczenia tak, aby były one dostępne dla wszystkich ludzi, w największym możliwym stopniu, bez potrzeby adaptacji bądź wyspecjalizowanego projektowania (definicja ta została stworzona przez Rona Mace'a i została rozwinięta przez Centrum Universal Design przy North Carolina State University. Definicja „universell utforming” (uniwersalnego projektowania) w języku norweskim pojawiła się po raz pierwszy w ulotce informacyjnej na temat planowania i

projektowania dla wszystkich, wydanej przez Norweską Radę Państwową ds. Niepełnosprawności (Norwegian State Council on Disability) w roku 1997. Termin design for all (projektowanie dla każdego) jest stosowany zamiennie z terminem universal desing (projektowanie uniwersalne). Termin „projektowanie uniwersalne” pojawił się po raz pierwszy w Konwencji ONZ o prawach osób niepełnosprawnych, ratyfikowanej przez Polskę w 2012 roku. Definicja „Projektowanie Uniwersalne” zawarta została w art. 2 tego dokumentu, zatytułowanego Definicje: „*Uniwersalne projektowanie*” odnosi się do takich rozwiązań, które są użyteczne dla wszystkich ludzi w jak największym zakresie, bez potrzeby adaptacji lub specjalistycznych zmian. Termin ten odnosi się do produktów i usług i nie wyklucza urządzeń pomocniczych dla poszczególnych grup osób niepełnosprawnych.

W projektowaniu uniwersalnym należy stosować następujące zasady [51]:

- **zasada I: Identyczne zastosowanie (ang. Equitable Use)**, która mówi, że projekt nadaje się do użytku przez osoby o różnicowanych możliwościach,
- **zasada II: Elastyczność użycia (ang. Flexibility in Use)**, która mówi, że projekt uwzględnia szeroki zakres indywidualnych preferencji i możliwości użytkownika,
- **zasada III: Prosta i intuicyjna obsługa (ang. Simple and Intuitive Use)**, która mówi, że sposób wykorzystania projektu jest łatwy do zrozumienia, bez względu na doświadczenie użytkownika, jego wiedzę, język, zakres umiejętności lub obecny poziom koncentracji uwagi,
- **zasada IV: czytelny przekaz informacji**, która mówi, że projekt zapewnia skuteczny przepływ informacji do użytkownika, bez względu na otaczające warunki i możliwości percepcyjne użytkownika,
- **zasada V: uwzględnienie błędu**, która mówi, że projekt minimalizuje niebezpieczeństwo i niepożądane konsekwencje przypadkowych lub nieumyślnych działań,
- **zasada VI: niski poziom wysiłku fizycznego**, która mówi, że projekt może być używany skutecznie i wygodnie przy minimalnym wysiłku,
- **zasada VII: rozmiar i przestrzeń wymagane do podejścia i obsługi**, która mówi, że projekt zakłada odpowiedni rozmiar i przestrzeń na zbliżenie się do niego, osiągnięcie go, manipulację i użycie bez względu na rozmiary, posturę i stopień mobilności użytkownika.

Natomiast metoda *Evidence-Based Design (EBD)* wywodzi się z podejścia medycznego do procesu leczenia opartego na dowodach, zatem w procesie projektowania uwzględnia się dostępną wiedzę i wnioski z dotychczasowych doświadczeń projektowych, aby wprowadzać rozwiązania najbardziej optymalne dla użytkowników i realizowanych w obiekcie funkcji [14]. Metoda EBD uwzględnia relacje między pacjentem a środowiskiem fizycznym w aspekcie dziedzin takich jak psychologia środowiskowa, architektura, neurologia i ekonomia behawioralna. Wzrastająca jest rola samopoczucia pacjenta i realizacji jego potrzeb w projektowaniu obiektów opieki medycznej. Jednocześnie projektowanie z wykorzystaniem metody EBD wiąże się raczej z wykorzystaniem danych literaturowych i dotychczasowych doświadczeń jako wytycznych projektowych w projektowaniu będącym procesem dochodzenia do rozwiązania, niż z działaniem ukierunkowanym na wypracowanie nowych standardów i regulacji. Metoda ta pozwala na weryfikację rozwiązań projektowych i wskazanie skutków błędnych decyzji, co powoduje, że obecnie jest to metoda o szczególnym znaczeniu dla programowania i projektowania obiektów szpitalnych [5].

Projektowanie zorientowane na użytkownika zakłada jego włączenie w proces projektowania interakcji człowiek – komputer po to, by zmaksymalizować użyteczność

produktu lub usługi. Proces projektowania opiera się na doświadczeniach użytkownika oraz jego odczuciach z korzystania z produktów lub usług. Według wielu definicji DT jest to metoda rozwiązywania trudnych otwartych problemów w oparciu o pracę zespołową w kilku zdefiniowanych fazach [50].

Zagadnienia bezpieczeństwa znalazły swój wyraz w koncepcji *CPTED – Crime Prevention Through Environmental Design* (tłum.: Zapobieganie przestępczości przez kształtowanie przestrzeni), które wprowadził po raz pierwszy C. R. Jeffery. Celem tej koncepcji jest zredukowanie okazji przestępczych, poprzez wprowadzenie odpowiednich procedur w projektowaniu budynków i otoczenia, ukierunkowanych na zmniejszenie liczby sytuacji przestępczych [8].

Eksploracja środków technicznych przez osoby starsze

W literaturze na temat eksploatacji środków technicznych występuje luka związana z brakiem wiedzy na temat skutków użytkowania i obsługiwanie środków technicznych (gerontechnologii) przez osoby starsze. Wyłaniają się jednak problemy, które są przedmiotem zainteresowania teorii eksploatacji, a które mogą być wynikiem funkcjonowania osób starszych w układach antropo – i socjotechnicznych. Są to:

- niezawodność środków technicznych eksploatowanych przez osoby starsze – dotychczasowy stan wiedzy w tym obszarze koncentrował się na niezawodności człowieka, funkcjonującego głównie w środowisku pracy. Tego dowodem jest szereg publikacji, dotyczących wykorzystania metod inżynierskich oceny niezawodności oraz metod psychologicznych. Wśród tych pierwszych można wyróżnić: [33, 46]. Do tych drugich można zaliczyć [9],
- bezpieczeństwo środków technicznych eksploatowanych przez osoby starsze – istotnym problemem jest nie tylko zagwarantowanie osobom starszym bezpieczeństwa wynikającego z funkcjonowania wokół nich różnych środków technicznych, innych osób, zwierząt itd., ale również odpowiadanie na zagrożenia wynikające z psychofizycznych ograniczeń, jakie pojawiają się w ich życiu. W tym obszarze przedmiotem zainteresowania może być problem zdarzeń eksploatacyjnych, występujących z udziałem osób starszych, w tym przyczyny ich powstawania; problem zdarzeń eksploatacyjnych opisano w [13, 16],
- zarządzanie wiedzą posiadaną przez osobom starszym – w tym obszarze należy wyróżnić zarówno wiedzę przekazywaną osobom starszym, jak i wiedzę, którą starsza osoba przekazuje młodszym stażem pracownikom,
- społeczna ocena technologii eksploatowanych przez osoby starsze – w tym obszarze pojawia się problem informacyjnego sprzężenia zwrotnego między etapami procesu zaspokajania potrzeb: eksploatacją a projektowaniem i konstruowaniem; konieczność prowadzenia takiej oceny technologii rodzi, potrzebę odpowiedzi na pytania: jak prowadzić społeczną ocenę technologii, „kto powinien (i jest w stanie) przeprowadzić proces oceny technologii?” oraz – co bardzo istotne „kto z takiej oceny powinien skorzystać?”. Ponadto, zgodnie z należy sobie zadać pytanie: „co powinno być przedmiotem oceny na etapach cyklu życia środka technicznego?”; odpowiedzią na pytanie: jak prowadzić społeczną ocenę technologii powinno być opracowanie miar społecznej oceny technologii oraz środków i sposobów ich obliczania / symulacji / prognozowania. Wiedzy na ten temat dostarczy [1, 24, 37, 38]. Odpowiedzi na kolejne pytania znajdują się w [17].

3. Poprawa jakości życia osób starszych w układach antropo – i socjotechnicznych – perspektywy dalszych badań

Głównymi obszarami, z jakimi przychodzi zmierzyć się gerontechnologii są [27]:

- 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.

Badania literaturowe nad w/w zagadnieniami badawczymi pokazują, że brakuje w istniejącej literaturze publikacji na ten temat problematyki jakości życia osób starszych jako użytkowników środków technicznych w układach antropo – i socjotechnicznych. Dlatego też należy prowadzić badania nad środkami i sposobami wspomagającymi poprawę jakości życia, dokonywaną poprzez podjęcie w/w wyzwań. Badania te powinny być ukierunkowane na rozwiązanie następujących problemów badawczych:

- opracowanie sposobu mapowania potrzeb osób starszych oraz przeprowadzonej w oparciu o te potrzeby oceny jakości życia osób starszych w środowisku przemysłowym; ocena ta powinna być dokonana z wykorzystaniem metod ekonometrii przestrzennej,
- opracowanie zbioru miar oceny gerontechnologii, ukierunkowanych na poprawę jakości życia osób starszych i uwzględniających aspekty techniczne (funkcja niezawodności w układzie człowiek techniczny – otoczenie w ujęciu inżynierskim) oraz nietechniczne (funkcja niezawodności, uwzględniająca aspekty psychologiczne oraz miary zgodnie z filozofią technology assessment) w koncepcji inteligentnego przedsiębiorstwa, na podstawie których możliwa będzie weryfikacja przyjętych jej rozwiązań,
- sposoby obliczania wartości funkcji niezawodności człowieka starszego oraz wartości miar społecznej oceny gerontechnologii dla potrzeb poprawy jakości życia osób starszych,
- wskazanie sposobu obliczania, a także symulacji i prognozowania wartości funkcji niezawodności człowieka starszego oraz wartości miar społecznej oceny gerontechnologii (miar oceny postaw (wyrażania poglądów (opinii), prezentowania zachowań) osób starszych, na podstawie których będzie można zaprojektować i skonstruować środek techniczny, wspomagający poprawę jakości życia osób starszych,
- opracowanie sposobu doboru najważniejszych metod, miar, technik wspomagających ocenę gerontechnologii oraz ustalenie zasad ich doboru,
- opracowanie sposobu przeprowadzenia oceny gerontechnologii z wykorzystaniem w/w metod i narzędzi,

- opracowanie algorytmów doboru postaci, zasady działania / cech konstrukcyjnych gerontechnologii uwzględniających kryterium poprawy jakości życia osób starszych,
- sposób / sposoby pozyskiwania danych dla potrzeb obliczania / symulacji / prognozowania wartości miar społecznej oceny gerontechnologii / funkcji niezawodności człowieka starszego,
- rozwiązanie problemu gromadzenia danych dla potrzeb obliczania / symulacji / prognozowania wartości funkcji niezawodności człowieka starszego oraz miar społecznej oceny gerontechnologii,
- zastosowanie opracowanej oceny technologii dla potrzeb wspomagania projektowania dla każdego, prowadzonego w oparciu o metodologię Janusza Dietrycha,
- modelowanie / symulacja / prognozowanie zachowania się seniorów a planowanie i organizowanie eksploatacji środków technicznych, których są użytkownikami,
- opracowanie sposobu wspomagania pracowników w inteligentnym przedsiębiorstwie, opartego o wiedzę pochodzącą od osób starszych oraz przekazywaną osobom starszym; sposób ten będzie wykorzystywał metody sztucznej inteligencji oraz metodę mentoringu,
- opracowanie koncepcji inteligentnego przedsiębiorstwa, uwzględniającej opracowane rozwiązania oceny gerontechnologii.

Powyższe problemy będą przedstawione w kolejnych artykułach, przygotowanych przez autora samodzielnie oraz we współpracy z innymi osobami. Zaproponowane w publikacjach miary oceny gerontechnologii będą konsekwencją wglądu autora w osiągnięcia związane z tematem artykułu, wypracowane w naukach technicznych, ale również nietechnicznych (psychologia, socjologia, gerontologia, gerontechnologia, ergonomia, nauki techniczne, matematyka). Ponieważ różne potrzeby ludzie zaspokajają w określonych miejscach w organizacji, w których występuje niekorzystne oddziaływanie jakiegoś zjawiska na środek techniczny lub/i na człowieka miary powinny umożliwić ocenę technologii znajdującej się w określonej lokalizacji geograficznej oraz związanej z określonym wiekiem użytkownika / obsługującego określoną technologię.

4. Wnioski

Ludzie, w zależności od wieku, płci, różnych predyspozycji mają różne potrzeby. W celu ich zaspokojenia wykorzystują różne środki i sposoby, które uwzględniają ich możliwości oraz ograniczenia oraz gwarantują im bezpieczeństwo zdrowia i życia. Wśród takich rozwiązań można wyróżnić te, które są wynikiem działalności inżyniera. Jego zadaniem będzie dobór takich środków i sposobów, które zagwarantują opracowanie (zaprojektowanie oraz skonstruowanie) systemu, który zapewni dopasowanie środka technicznego i jego otoczenia do człowieka – użytkownika lub obsługującego ten środek. Dlatego też inżynier musi sięgać po osiągnięcia będące wynikiem działalności osób zajmujących się różnymi dziedzinami wiedzy. Jej przykładem będzie gerontologia, która udostępnia wiedzę o osobach starszych. Dzięki działalności inżyniera, polegającej między innymi na pozyskiwaniu nowych osiągnięć tworzą się nowe dziedziny wiedzy oraz rozwijają się istniejące. Przykładem takiej dziedziny będzie gerontechnologia.

Artykuł stanowi pierwszy etap prezentacji nowatorskiej koncepcji inteligentnego przedsiębiorstwa, otwierając cykl artykułów na temat możliwości poprawy jakości życia osób starszych w przemysłowych układach antropo – i socjotechnicznych. Zamierzeniem

autora jest uzupełnienie istniejącej metodologii zarządzania przedsiębiorstwem o aspekty związane z poprawą jakości życia człowieka starszego. Istotą proponowanej przez niego koncepcji jest wykorzystanie wybranych miar w celu poprawy tej jakości, dokonywanej na wybranych etapach procesu zaspokajania potrzeb, tj. w opisie potrzeby, projektowaniu, konstruowaniu oraz eksploatacji. Koncepcja ta zostanie dodatkowo uzupełniona o inne środki i sposoby, w tym metody i techniki sztucznej inteligencji. Opracowane miary będą następstwem interdyscyplinarnego podejścia autora do zagadnienia i będą polegały na wykorzystaniu osiągnięć inżynierii produkcji, ale również zarządzania, gerontologii, gerontechnologii, psychologii, socjologii, fizjologii, ergonomii, nauk technicznych oraz matematyki. Zdaniem autora uzupełnienie miar technicznych w metodologii podejmowania decyzji w zarządzaniu produkcją i eksploatacją o miary nietechniczne oraz o sposoby ich obliczania (także symulacji i prognozowania) stanowi istotny wkład w dyscyplinę inżynierii produkcji. Wszystkie one pozwolą na otrzymywanie wiedzy o aktualnym stanie organizacji, mając jednocześnie na uwadze kondycję człowieka uwzględniając wiek, w jakim się znajduje. Umożliwią one udowodnienie tezy, iż analiza wartości miar eksploatacyjnych, uzupełnionych o miary społecznej oceny (geron)technologii oraz niezawodność człowieka starszego, uwzględniające wiek człowieka oraz podejmowanie decyzji na jej podstawie na wszystkich etapach cyklu jej życia może przyczynić się z jednej strony do doskonalenia systemów technicznych, eksploatowanych przez osoby starsze oraz ich otoczenia w środowisku produkcyjnym, z drugiej zaś strony może skutkować poprawą jakości życia takich osób w układach antro- i socjotechnicznych.

Artykuł został opracowany w ramach badań statutowych, prowadzonych w Politechnice Śląskiej o symbolu 13/030/BK_17/0027 nt. „Sposoby i środki doskonalenia produktów i usług na wybranych przykładach”.

Literatura

1. Babbie E.: *Badania społeczne w praktyce*. PWN, Warszawa, 2003.
2. Baltes P. B., Lindenberger U.: 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, s. 12 – 21.
3. Baltes P. B., Staudinger U. M., Lindenberger U.: Lifespan psychology: Theory and application to intellectual functioning. *Annual Review of Psychology*, nr 50, 1999, s. 471 – 507.
4. Bee H.: *Psychologia rozwoju człowieka*. Zysk i S – ka Wydawnictwo, Poznań, 2004.
5. Benek I., Szewczenko A.: Ergonomia w projektowaniu obiektów z funkcją opieki dla osób starszych. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, t. 27, nr 2–3, wrzesień 2015.
6. Carabellese C., Appollonio I., Rozzini R., Bianchetti A., Frisoni G. B., Frattola L., Traubucchi M.: Sensory Impairment and Quality of Life in a Community Elderly Population. *Journal of the American Geriatrics*, nr 41, 1993, s. 401 – 407.
7. Coleman A. L.: Glaucoma. *The Lancet*, nr 354, 1999, s. 1803 – 1810.
8. Crime prevention through environmental design. www.en.wikipedia.org. Data odczytu: 29.11.2016.
9. Csiba J.: How to determine the reliability of maintenance activity based on the human reliability characteristics of the executive staff. *Materiały Konferencji Národné Fórum Údržby 2012, Štrbské Pleso (Vysoké Tatry)*, s. 114 – 119.
10. Desai P., Reidy A., Minassian D. C., Vafidis G., Bolger J.: Gains from Cataract Surgery: Visual Fuction and Quality of Life. *British Journal of Ophthalmology*, nr 80, 1996, s. 868 – 873.
11. Dietrych J.: *Projektowanie i konstruowanie*. WNT, Warszawa, 1974.

12. Dietrych J.: System i konstrukcja. WNT, Warszawa, 1985.
13. Downarowicz O.: System eksploatacji. Zarządzanie zasobami techniki. Biblioteka Problemów Techniki. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Gdańsk – Radom, 2000.
14. Evidence-based design. www.en.wikipedia.org. Data odczytu: 29.11.2016.
15. Gendarz P., Salamon S., Chwastyk P.: Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2014.
16. Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000.
17. Kaźmierczak J.: Technology Assessment – wyzwanie dla inżynierów XXI wieku. Wykład inauguracyjny. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
18. Kędziora – Kornatowska K., Grzanka – Tykwińska A.: Osoby starsze w społeczeństwie informacyjnym. Gerontologia Polska, t. 19, nr 2, 2011, s. 107 – 111.
19. Kline D. W., Scialfa C.T. (red.): Visual and auditory aging. W J.E. Birren, K. W. Schaie: Handbook of the psychology aging. Academic Press, San Diego C. A 1996, s. 181 – 203.
20. Konieczny J.: Podstawy eksploatacji urządzeń. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1971.
21. Kowgier A.: Życie intymno – emocjonalne osób starszych. Wydawnictwo Impuls, Kraków, 2010.
22. Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007.
23. Levitt J.: The handbook of maintenance management. Industrial Press Inc., New York, 1997.
24. Michalski K.: Przegląd metod i procedur wykorzystywanych w ocenie technologii. Studia BAS, nr 3(43), 2015, s. 55–86, www.bas.sejm.gov.pl.
25. Midor K., Wieczorek A.: Kształtowanie jakości życia pracowników w środowisku przemysłowym – studium literaturowe. W: Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. T. 2. Pod red. Ryszarda Knosali. Oficyna Wydaw. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2016, s. 431 – 438.
26. Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia. http://nop.ciop.pl/m7-1/m7-1_2.htm.
27. Navarro H.: Special Issue on Cognitively-inspired Computing for Gerontechnology □ Cognitive Computation. Strona:https://www.dsi.uclm.es/personal/ElenaNavarro/research_special%20issue_Cognitive%20Computation.html. Data odczytu: 6.02.2015
28. Odberg T., Jacobson J. E., Hultgren S. J., Halseide R.: 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, s. 116 – 120.
29. Oleś P., Oleś M.: Poczucie jakości życia u pacjentów chorych na zaćmę. W Oleś P., Steuden S., Toczolowski J.: Jak świata mniej widzę. Zaburzenia widzenia a jakość życia. TN KUL, Lublin, 2002, s. 101 – 119.
30. Oleś P., Steuden S., Toczolowski J.: Jak świata mniej widzę. Zaburzenia widzenia a jakość życia. TN KUL, Lublin, 2002.
31. Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania. WNT, Warszawa, 1984.
32. Papuć Ewa: Jakość życia - Definicje i sposoby jej ujmowania. Curr. Probl. Psychiatrii, nr 12 (2), 2011, s. 141 – 145.
33. Ratajczak Z.: Niezawodność człowieka w pracy. Studium psychologiczne. PWN, Warszawa, 1988.
34. Rzezyński B.: Techniczne wspieranie starszych. Przegląd techniczny, 2010, nr 2.
35. Skrzypek E.: Czynniki kształtujące jakość życia. w: „Ergonomia niepełnosprawnym, jakość życia” pod red. Lewandowski J., Lecewicz – Bartoszewska J. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2001, s. 239.

36. Spinelli D., Faroni E., Castellini G.: The „Personality” of the Glaucomatous Patient. Preliminary Results. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 1998, s. 53 – 54.
37. Stankiewicz P.: Klasyczna i partycypacyjna ocena technologii. *Studia BAS*, nr 3(43) 2015, s. 35–54, www.bas.sejm.gov.pl.
38. Stasik A.: Jak prowadzić partycypacyjną ocenę technologii. Przegląd metod i technik. *Studia BAS*, nr 3(43), 2015, s. 87–111, www.bas.sejm.gov.pl.
39. Steuden S.: Poczucie jakości życia u pacjentów chorych na jaskrę. W P. Oleś, S. Steuden, J. Toczolowski (red.): *Jak świata mniej widzę. Zaburzenia widzenia a jakość życia*. Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin, 2002, s. 121 – 137.
40. Steuden S.: *Psychologia starzenia się i starości*. PWN, Warszawa, 2012.
41. Stuart – Hamilton I.: *Psychologia starzenia się*. Zysk i S – ka, Poznań, 2006.
42. Synak B.: Człowiek stary i jego rodzina w zmieniającej się rzeczywistości ekonomicznej, *Problemy Rodziny*, 1992, nr 1, s. 3 – 8.
43. Synak B.: Człowiek starszy w zmienionym kontekście rodzinnym. *Gdańskie Zeszyty Humanistyczne*, 1996.
44. Szumpich S.: *Ergonomiczne aspekty zatrudnienia ludzi starszych w przemyśle*. Książka i Wiedza, Warszawa, 1984.
45. Szyguła – Jurkiewicz B., Kowalska M., Mościński M.: Jakość życia jako element oceny stanu zdrowia i efektywności leczenia chorych ze schorzeniami układu sercowo – naczyniowego. *Folia Cardiologica*, tom 6, nr 1, 2011, s. 62 – 71.
46. Terelak J., F.: *Człowiek w sytuacji pracy w okresie ponowoczesności*. Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa, 2009.
47. WHOQOL Group. The World Health Organisation quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the world health organisation. *Soc. Sci. Med.*, nr 41, 1995, s. 1403 – 1409.
48. Wieczorek A.: Rola inżynierii produkcji w rozwiązywaniu problemów starzenia się społeczeństwa. *Studium literatury*. W: *Systemy wspomaganie w inżynierii produkcji. Wspomaganie zarządzania systemami produkcyjnymi*. Red. Witold Biały, Michał Zasadzień. Wydawnictwo PA NOVA, Gliwice, 2013, s. 148 – 164.
49. Wilson M. R., Coleman A. L., Yu F., Bing E. G., Sasaki I. F., Berlin K, Winters J., Lai A.: Functional Status and Well – being in Patients with Galucoma as Measured by the Medical Outcomes Study Short Form – 36 Qusetionnaire. *Ophthalmology*, nr 105, s. 2112 – 2116.
50. Wróbel M., Romanowski A.: Design thinking jako metoda projektowania pozwalająca na poprawę jakości życia osób „50+” na przykładzie programu „destine”. W.: Lewandowski J., Niziołek K., Królikowski J.: *Ergonomia Niepełnosprawnym. Projekty poprawiające jakość życia*, Monografie, Łódź, 2015, s.124 – 146.
51. Zasady projektowania uniwersalnego. <http://pl.wikipedia.org>. Data odczytu: 29.11.2016.
52. Zboina B.: *Jakość życia osób starszych*. Stowarzyszenie „Nauka edukacja rozwój”, Ostrowiec Świętokrzyski 2008.

Dr inż. Andrzej WIECZOREK
Instytut Inżynierii Produkcji
Wydział Organizacji i Zarządzania, Politechnika Śląska
41 – 800 Zabrze, ul. Roosevelta 26 – 28
tel./fax: (0-32) 277 73 63 / (0-32) 277 73 62
e-mail: Andrzej.Wieczorek@polsl.pl