

DEFICYT ZASOBÓW LUDZKICH WYZWANIEM W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM W KONTEKŚCIE MEGATRENDÓW

Anna Mączewska

Politechnika Łódzka

Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji

Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki

anna.maczewska@p.lodz.pl

Streszczenie: *Zmiany demograficzne należą do przyczyn megatrendów XXI wieku, z którymi przychodzi zmierzyć się przedsiębiorstwom. Celem rozdziału jest przybliżenie problemu deficytu ludzkiego w kontekście pracy, zarządzania kapitałem ludzkim w obliczu szybko rozwijającej się technologii, kształtującej się demografii i innych czynników wpływających na megatrendy. Przedstawione zostały obecne główne megatrendy oraz podstawy ich istnienia, przyczyny deficytu zasobów ludzkich ze szczególnym naciskiem na uwarunkowania demograficzne. W dyskusji omówiono możliwości, jakie dają nadchodzące rozwiązania, związane z nimi zagrożenia, powiązania z Przemysłem 4.0. Przyjętą metodą badań jest krytyczny przegląd aktualnie dostępnej literatury w tym zakresie.*

Słowa kluczowe: Przemysł 4.0, zarządzanie kapitałem ludzkim, czynnik ludzki, megatrendy

1. Wprowadzenie

Zmiany dotyczące całego świata i zjawisk na nim zachodzących mają miejsce bez przerwy, niezależnie od ludzkiej woli. Poznanie panujących zasad i reguł, a także mechanizmów, którym one podlegają, od zawsze leżało w obszarze zainteresowań ludzkości. Świat może być pojmowany jako bardzo złożony systemulegający przemianom przeważnie z powodu ludzkiej działalności, która niezależnie od jej charakteru, jest wywołana przez wiele różnych czynników. Transformacje te mogą być między innymi wywołane panującymi trendami, które można zróżnicować w zależności od zakresu ich wpływów. Pojęcie „megatrend” został użyty po raz pierwszy przez Johna Naisbitta w jego pierwszej książce [1] przy okazji analiz i prezentacji dziesięciu wiodących trendów ekonomii

Stanów Zjednoczonych Publikacja ta stała się bestsellerem, nie tylko w USA, lecz na całym świecie uwagi na uniwersalność przedstawionych trendów, odnoszących się również do warunków w innych krajach. W roku 1990 ukazała się jego kolejna książka [2], dotycząca dziesięciu nowych megatrendów aktualnych dla lat 90. XX wieku. Jako megatrendy przedstawiono tam znaczące i postępujące zmiany ekonomiczne, społeczne, polityczne i technologiczne, mające wpływ na wszystkie obszary życia. Co ważniejsze, w rezultacie zmienia się również świat, który nas otacza [2][3].

2. Megatrendy

Wiedza o możliwych czynnikach wpływających na otoczenie nie tylko w chwili obecnej, wpływa na sprawne zarządzanie. Poznanie głównych tendencji, którymi są właśnie m.in. megatrendy [3], a także przeanalizowanie potencjalnych możliwości ich wpływu na siebie oraz na kwestie interesujące daną organizację, pozwalają budować przedsiębiorstwom strategię, planować rozwój. Oczywiście, zawsze mogą wystąpić nieprzewidziane zdarzenia, stanowiące zakłócenia w rozważanych scenariuszach przyszłości. Ostatnim, znamionym przykładem takiego zaburzenia jest pandemia COVID-19. Jeszcze latem 2019 roku wszelkie wydarzenia, decyzje i towarzyszące im zmiany związane z szerzącym się po świecie koronawirusem SARS-CoV-2 były jedynie hipotetyczną sytuacją. Zagrożenie pojawienia się nowego rodzaju wirusa wiązano z bardzo małym ryzykiem i większość światowych rządów nie przygotowywało się na tę ewentualność. Nie jest to pierwsza, i na pewno nie ostatnia pandemia na naszej planecie, ponadto trudno przygotowywać się na choroby, których natury nie znamy. To jednak, w jaki sposób różne kraje zarządzały kryzysem już w momencie jego realnego wystąpienia i jakimi zasobami dysponowały, w pewnym zakresie świadczy o jakości ich nie tylko obecnych rządów, lecz również poprzednich. Wypracowanie pewnych ram i zasad, a być może nawet mentalności narodu, stworzenie np. systemu opieki zdrowotnej, wykształcenie ludzi w pewnych profesjach (a także zatrzymanie tych pracowników w kraju) trwa latami. Przykład pandemii COVID-19 dotyka naturalnie także obszary gospodarcze, takie jak np. łańcuch dostaw i zapewnienie jego ciągłości. Zamknięte granice, obniżona produkcja surowców oraz wyrobów gotowych, opóźnione dostawy z powodu absencji pracowników to jedne z wielu czynników obniżających zarówno skuteczność, jak i sprawność działań większości branż.

2.1. Rodzaje sił, miejsce megatrendów

Do zrozumienia mechanizmu powstawania megatrendów, ich interakcji i ewentualnych skutków, warto przybliżyć model, który został opracowany przez Ernst & Young. Przedsiębiorstwo to, należące do wielkiej czwórki, w 2016 roku zapoczątkowało publikację aktualizowanych co dwa lata raportów [4], opisujących aktualne megatrendy i pochodzące od nich tzw. „przyszłe światy pracujące” (ang. *future working worlds*). Warto zaznaczyć, że sama definicja pojęcia „megatrend”, może się różnić nieco w aspektach dotyczących horyzontu czasowego trendu (waha się on między 5-30 lat) [5][6], jego zasięgu, czy siły wpływu, zależnie od metodologii przyjętej przez badacza. Iść może za tym również liczba zidentyfikowanych megatrendów. W przedstawionych rozważaniach skupiono się na tych opracowanych przez EY z uwagi na ich możliwie jak najbardziej globalny zasięg oraz możliwość porównania trendów przedstawionych na przestrzeni czterech lat przez tę samą instytucję.

W opracowaniach Ernst & Young [4][6][7] można się spotkać z czterema rodzajami czynników, zwanych również różnego rodzaju siłami:

1. siły pierwszego rzędu (ang. *primary forces*) – stanowią je podstawowe dziedziny, które poprzez pewne „wstrząsy” stają się źródłami fal (o różnych długościach, częstotliwościach) rozchodzących się w różne strony i podlegających interferencji;
2. megatrendy (ang. *megatrends*) – powstają w wyniku interakcji fal pochodzących z sił pierwszego rzędu, wskutek czego ich lista nie może być nigdy skończona i wyczerpująca, a pojawienie się nowych megatrendów nie musi oznaczać, iż stare są już nieaktualne;
3. przyszłe światy pracujące (ang. *future working worlds*) – siły, które w dłuższym okresie zmieniają warunki polityczne i ekonomiczne, opisują nowe zasady;
4. słabe sygnały (ang. *weak signals*) – siły nie mające jeszcze większego znaczenia, będące niejako pierwszymi zwiastunami sił nadchodzących, co do których skali oraz natury wpływu, jak i nawet prawdopodobieństwa ich wystąpienia, nie mamy żadnej pewności.

Zbieżność czynników bazowych dla megatrendów opracowywanych przez różne podmioty jest dość istotna, ponieważ potwierdza ich znaczny wpływ na kształt świata. W przypadku Ernst & Young można zauważyć podobieństwo chociażby z modelem megatrendów przedstawianym przez niemieckiego analityka trendów Matthiasa Horxa, według którego wynikają one z przenikania się technologii, ekonomii, społeczeństwa (demografia) i rynków [8]. W przypadku EY są to technologia, globalizacja, demografia, a w ostatnich latach również środowisko [4][6][7].

2.2. Megatrendy XXI wieku

Przyjmując model megatrendów bazujący na ujęciu ich jako efektu nakładania się fal różnego pochodzenia, warto przyrzeć się kolejnym megatrendom przedstawianym chociażby przez EY na przestrzeni kolejnych lat (na podstawie raportów z lat 2016, 2018 i 2020). Analizując je, należy jednak pamiętać, że te z lat poprzednich nie muszą z czasem słabnąć na sile. W tabeli 1 przedstawiono ostatnio zidentyfikowane megatrendy wraz z krótkimi opisami ich przejawów. Wiele aspektów, które zostały przedstawione w poprzednich raportach, znajduje odzwierciedlenie w aktualnym, jak np. automatyzacja, postęp elektroniczny, jak również genetycznie modyfikowana żywność dostosowana do indywidualnych potrzeb zdrowotnych człowieka. Nie pojawił się natomiast aspekt konsumenta, który z uwagi na jego rosnącą świadomość oraz możliwość nabycia wieloma kanałami zróżnicowanych towarów (również za pomocą np. rozszerzonej rzeczywistości), został wcześniej uznany za ważny element rynku.

Tabela 1. Megatrendy XXI wieku w ujęciu Ernst & Young

Megatrend	Przejawy
Dekarbonizacja	Usuwanie CO ₂ ze środowiska dla dobra klimatu poprzez: wyłapywanie z powietrza, konwersję odpadów w paliwa i chemikalia, redukcję i izolację w obszarach tworzonych przez człowieka (materiały budowlane), zalesianie oraz ponowne zalesianie, rolnictwo regeneracyjne, nowe technologie weryfikacyjne; świadomość Generacji Z.
Zimna wojna technologiczno-ekonomiczna	Uwypuklający się populizm i nacjonalizm; inicjatywy takie jak „Made in China 2025”, „Made in India”; cyberatak i dezinformacja nową bronią.
Ekonomia zachowań	Kwantyfikacja, ustandaryzowanie i zebranie w „paczki” ludzkich zachowań, by traktować je jako towar podlegający handlowi; od Internetu rzeczy po Internet zachowań poprzez zdradzanie naszych uczuć za pomocą technologii częściej, niż bezpośrednio osobom bliskim; systemy rozpoznające emocje np. na podstawie mimiki; wykorzystywanie technologii „rozszerzenia człowieka” (ang. <i>human augmentation</i> , HA), rozszerzonej rzeczywistości (ang. <i>augmented reality</i> , AR), wirtualnej rzeczywistości (ang. <i>virtual reality</i> , VR) np. w marketingu przy analizie zachowań klienta i dobraniu odpowiedniego zachowania obsługującego go avatara.
Media syntetyczne	Dane audio, wideo i tekstowe tworzone sztucznie, za pomocą np. sztucznej inteligencji celem wprowadzania w błąd lub zmiany pierwotnego znaczenia.
Przyszłość myślenia	Uzależnienie od smartfonów; polaryzacja poglądów społeczeństwa m.in. przez media społecznościowe; brak zaufania naukowym badaniom, autorytetom i zmniejszenie zdolności myślenia krytycznego, objawiające się ruchami np. tzw. antyszczepionkowców, płaskoziemców; zmniejszenie jakości zdolności kognitywnych, jak np. orientacji w terenie, koncentracji.

Megatrend	Przejawy
Bezgraniczne życie i praca	Zmiana norm dotyczących pracy (w krajach bogatych, zindustrializowanych głównie tendencja spadkowa sumarycznego czasu pracy; w Chinach praktykowany system pracy „996”, szczególnie w sektorze IT), wypoczynku (dotychczasowe bycie „ciągle zajęty”, „online” oznaką honoru i sukcesu, gdy luksusem staje się bycie „offline”; francuskie „prawo do rozłączenia się” pracowników po godzinach pracy; czas poza pracą spędzany na coraz dłuższych dojazdach z powodu kryzysów mieszkaniowych i migracji; rosnące koszty życia wymagające podejmowania nowych prac zarobkowych; podejmowanie się nie tylko różnych prac, a nowych karier), uczenia się (obecny system jeszcze z ery industrialnej, dostosowany do kształcenia znacznej ilości osób w przemyśle; innowacje idące w kierunku wykorzystania technologii, dostosowywania do wsparcia i maksymalnego wykorzystania potencjału ucznia; nauka przez całe życie (ang. <i>lifelong learning</i>) oraz emerytury (coraz wyraźniejsze różnice w statusach finansowych widoczne również w wieku, w jakim ludzie przechodzą na emeryturę rozumianą jako czas odpoczynku i braku podejmowania aktywności zarobkowej – nawet mając już 30-40 lat; wydłużające się: średnia życia oraz okres pozostawania w dobrym zdrowiu).
Mikrobiomy	Wykorzystanie mikrobiomów oraz ingerencja w nie zwiększająca ich działanie i spektrum działania, na rzecz walki przeciwko chorobom przewlekłym, neutralizowania wpływu zmian klimatycznych, polepszania zdrowia ludzi w związku z chorobami cywilizacyjnymi.
Biologia syntetyczna	Spersonalizowane terapie, również genetyczne; produkcje leków i środków prewencyjnych przeciwko chorobom, biosensory wykrywające zmiany DNA, infekcje, również skażenia substancjami itd.; zrównoważona produkcja poprzez syntetyczne otrzymywanie surowców ubrań, produktów spożywczych, leków, chemikaliów, energii, materiałów budowlanych i innych dóbr konsumencyjnych; genetycznie modyfikowana żywność.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6].

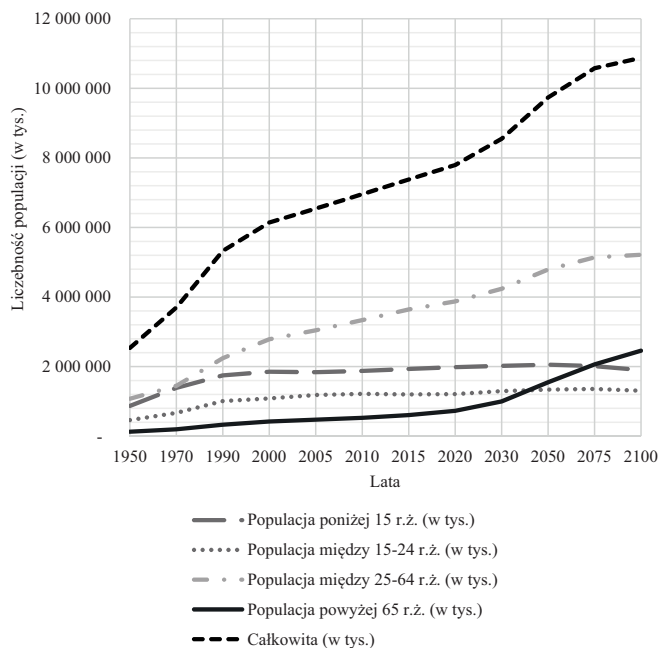
Zastanawiając się nad wpływem megatrendów na kształt warunków pracy człowieka, warto skupić się na dwóch: ekonomii zachowań oraz bezgranicznego życia oraz pracy. Wpływające na nie siły pierwszego rzędu to głównie technologia, demografia i globalizacja. Środowisko nie gra jeszcze aż tak znaczącej roli, chociaż nie można wykluczać tego w przyszłości, chociażby z uwagi na generowany ślad węglowy np. w obszarze logistyki [9].

3. Zmiany demograficzne i ich przyczyny

Rozwój technologii pozwala w coraz większym stopniu wyręczać lub przynajmniej wspomagać ludzi w wykonywanych zadaniach, jednak to człowiek wciąż stanowi o kształcie oraz celowości wszelkich działań. Zmiany demograficzne wynikają m.in. właśnie z zaawansowania technologicznego (wydłużając życie i zwiększając jego jakość), jak i odwrotnie – m.in. roboty wspierające osoby starsze są

tworzone, gdyż z uwagi na globalne starzenie się społeczeństw brak ludzi młodych mogących pełnić takie role [10][11].

Organizacja Narodów Zjednoczonych podaje, że światowa populacja wzrośnie z ok. 7,4 miliarda osób (dane z 2015 roku) do ok. 9,7 miliarda w roku 2050, by osiągnąć wartość ok. 10,9 miliarda w 2100 roku. Raport z 2019 roku szacował, że między rokiem 2015 a 2020 średni wiek światowej populacji zwiększy się z 29,6 do 30,9, w roku 2050 wyniesie 36,2, zaś w 2100 będzie wynosić 41,9 [12]. Populacja całego świata starzeje się stopniowo, co wyraźnie widać na rysunkach 1 i 2. Wielkość grupy osób do 24. roku życia będzie utrzymywać się na niemal stałym poziomie, jednak liczba osób powyżej tego wieku będzie stopniowo wzrastać. Według prognoz, około 2075 roku liczebność populacji ludzi w wieku między 25. a 64. rokiem życia zacznie się również stabilizować, zatem jedyną grupą, której procentowy udział w populacji całej planety będzie stale wzrastał, będą osoby powyżej 65. roku życia. Młodsza część reprezentantów tej populacji (do 74. roku życia) jest postrzegana obecnie jako „młodzi w podeszłym wieku” (ang. *young elderly*) [13], natomiast jej całość w większości państw świata to ludzie będący już na emeryturze. Wiek emerytalny wynoszący ok. 65 lat jest najczęściej występujący u mężczyzn, u kobiet znacznie częściej jest on niższy i wynosi np. 60 lat [14].

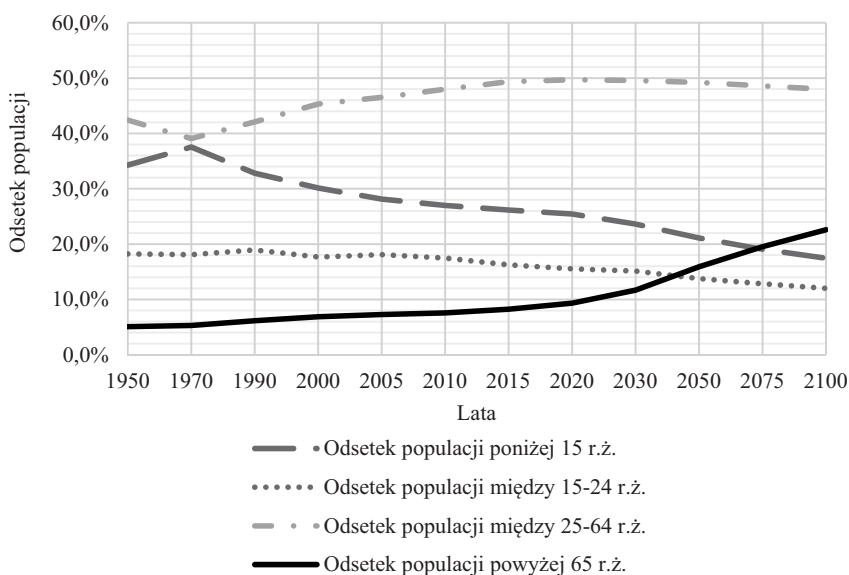


Rys. 1. Światowa liczebność populacji w zależności od wieku (w tys.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Organizacji Narodów Zjednoczonych [12].

W opracowaniach Eurostatu możemy spotkać się ze współczynnikiem grupy osób w wieku powyżej 65. lat do grupy osób w wieku produkcyjnym (między 15. a 64. rokiem życia), który wyraża się w liczbie osób z grupy starszej przypadających na 100 osób z grupy młodszej. Dla samych państw strefy EU-27, zgodnie z prognozą z 2020 roku, wzrośnie on z 39 osób (dane na rok 2020) do 57 w roku 2100 [15]. Przewidywana długość życia na całym świecie, również w krajach, takich jak Niemcy, Japonia, Chiny i Stany Zjednoczone Ameryki Północnej (tabela 2), ma tendencje wzrostowe. Przewidywana światowa średnia długość życia dla kobiet urodzonych w latach 2015-2020 wynosi ok. 75 lat i wzrośnie do ok. 79 lat w przypadku kobiet urodzonych o 20 lat później. U mężczyzn wartości te wynoszą odpowiednio 70 i 75 lat.

Ze zmianami demograficznymi związane są również migracje. Dla tych samych, wybranych wcześniej krajów tendencje są w większości malejące, za wyjątkiem Stanów Zjednoczonych [12]. Dane z lat ubiegłych dla krajów UE-27 wskazują na przyrost liczby emigrantów, gdzie saldo migracji w roku 2018 wyniosło 2,6, zaś w 2019 – 3,1. W 2016 roku wskaźnik ten wynosił 2,0 [16]. Co może w kolejnych dziesiątkach lat wpływać na wzrost migracji, oprócz przyczyn ekonomicznych i dotyczących bezpieczeństwa, to zmiany klimatyczne i idące za tym m.in. pustoszczenie, które wymuszać będą na populacjach zmianę miejsca zamieszkania na dogodniejsze, czy wręcz pozwalające przetrwać.



Rys. 2. Procentowy rozkład światowej populacji w zależności od wieku
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Organizacji Narodów Zjednoczonych [12].

Pojawiający się migranci klimatyczni mogą sprzyjać zwiększaniu się już obserwowalnego populizmu oraz nacjonalizmu, wymagać współpracy między krajami całego świata w niespotykanej dotąd skali [6].

Kolejnym aspektem wpływającym na kształt społeczeństw i ich zachowania jest rodzaj tzw. pokolenia, generacji. Na rynki pracy wchodzi już przedstawiciele generacji Z. Jest to najliczniejsze pokolenie notowane dotąd w historii, będące obecnie między 10. a 24. rokiem życia. Stanowi ich grupa 1,8 miliarda ludzi, czyli 24% światowej populacji. Jest to pokolenie, dla którego kwestie środowiskowe, zmiany klimatu są istotne, mimo, iż urodzili się już w czasach świata cyfrowego.

Tabela 2. Przewidywana długość życia na świecie i w wybranych krajach oraz migracje

Region	Płeć	Przewidywana długość życia osób urodzonych w latach 2015-2020	Przewidywana długość życia osób urodzonych w latach 2045-2050	Migranci w latach 2015-2020 (w tys.)	Migranci w latach 2045-2050 (w tys.)
Świat	Mężczyźni	69,9	74,5	-	-
	Kobiety	74,7	79,1		
Chiny	Mężczyźni	74,5	79,9	-1 742	-1 550
	Kobiety	79,0	83,1		
Japonia	Mężczyźni	81,3	84,9	358	244
	Kobiety	87,5	91,1		
Niemcy	Mężczyźni	78,7	83,6	2 719	780
	Kobiety	83,6	87,0		
Stany Zjednoczone Ameryki Północnej	Mężczyźni	76,3	81,4	4 774	5 406
	Kobiety	81,3	84,8		

Źródło: opracowanie własne na podstawie [12].

Spędzając dużo czasu w mediach społecznościowych, są jednocześnie otwarci na podróżowanie i poznawanie ludzi, szybko odnajdują informacje korzystając z Internetu. Technologie nie są one dla nich czymś obcym, przerażającym. Jest to opozycja dla starszych pokoleń, które albo nie miały już zbyt dużej styczności z technologiami i korzystają z nich niechętnie, albo uczyły się ich stopniowo – potrafią się nimi posługiwać, ale znają też życie bez nich [6].

4. Rozwiązania wspierające zarządzanie kapitałem ludzkim

Z uwagi na starzejące się społeczeństwa, państwa całego świata zmuszone będą zatrudniać coraz starszych pracowników, reprezentantów różnych generacji, płci i pochodzenia, a także osoby z niepełnosprawnościami. By każdy z pracowników był w stanie podolać swoim obowiązkom, pozostawał w dobrej kondycji fizycznej oraz psychicznej przez jak najdłuższą część swojego życia, stanowiska pracy będą musiały być wspierane przez narzędzia i tak coraz mocniej wkraczającego lub już w znacznej mierze zaimplementowanego Przemysłu 4.0. Niektóre stanowiska pracy będą całkowicie zanikały, jako zbędne w „nowym świecie”, zastępowane całkowicie przez coraz nowsze zdobywcze techniki lub ograniczana będzie rola pracownika do nadzorowania przebiegu operacji, czy całych procesów. W krajach mniej rozwiniętych, gdzie brak m.in. środków i odpowiedniej wiedzy, oraz w czynnościach, w których praca człowieka jest trudno zastępowalna, koniecznym będzie takie dostosowanie i organizacja pracy, by była ona wykonywalna w jak najbardziej ergonomicznych warunkach dla jak najszerszej grupy pracowników [17][18]. Użytkownikami będą zatem osoby z szerokiego spektrum wieku, niekoniecznie jednego pochodzenia (a zatem widoczne będą np. różnice antropometryczne), różnej płci, a także z różnymi rodzajami niepełnosprawności. Wyzwanie takie jest podejmowane przez projektowanie uniwersalne [19][20]. Projektowanie ergonomiczne, w każdym aspekcie tego zagadnienia, będzie istotne również tam, gdzie technologia będzie współistnieć z człowiekiem, by zapewnić mu jak największy komfort pracy. W większości przypadków to człowiek jeszcze musi dostosować się do stanowiska pracy, w przyszłości zaś, staje się on nadrzędnym punktem odniesienia. Praca zdalna, na którą obecnie decyduje się coraz więcej pracodawców (zwłaszcza po ogłoszeniu pandemii COVID-19), obsługa maszyn i interakcje między pracownikami w różnych modelach działalności organizacji stanowią wybrane zagadnienia, gdzie jakąkolwiek rolę odgrywa człowiek. Te oraz wiele innych obszarów wymaga zatem odpowiedniego przygotowania, dostosowania do potrzeb i możliwości pracowników zgodnie z regułami ergonomii (zarówno fizycznej, organizacyjnej, jak i kognitywnej).

Systemy opierające się na emocjach i naturalnych mechanizmach zachodzących w organizmie człowieka w reakcji na czynniki egzogenne, których wyrazy będą możliwe do odczytywania przez komputery, mogłyby pomóc dostosować warunki pracy. Mimika twarzy, tętno, sygnały bioelektryczne, zachodzące reakcje chemiczne – to niektóre ze zmiennych, które być może będą ułatwiały dobranie np. tempa pracy, warunków mikroklimatycznych, skoro przypuszcza

się, że w niedalekiej przyszłości o doborze cech i zachowaniach awatara-sprzedawcy decydować będzie sztuczna inteligencja na podstawie Internetu zachowań i danych o kliencie [6][21].

Wielokrotne zmiany miejsca pracy, a nawet zawodów, wpisujące się w megatrend bezgranicznego życia i pracy oraz charakteryzujące ambitne, niekoniecznie przywiązujące dużą wagę do lojalności (a przynajmniej do jednego pracodawcy) pokolenie Z wiązać się będzie z coraz popularniejszą koncepcją *lifelong learning*. Koncepcja ta obejmuje również uczenie związane z podążaniem za ustawicznymi zmianami technologicznymi, pogłębianiem kwalifikacji i kompetencji w obranym kierunku, łącząc się chociażby z Przemysłem 4.0 [22]. Pracownicy będą musieli być coraz częściej gotowi na przekwalifikowanie lub doksztalcenie w miejscu pracy, by ulepszać swoje umiejętności i podnosić poziom wiedzy w różnych obszarach w związku z niekończącym się postępem technologicznym. Samokształcenie i uczestnictwo w szkoleniach z własnej inicjatywy, bez powiązania z aktualnym pracodawcą, pozwalają być atrakcyjnym na dynamicznym rynku pracy, co będzie mieć coraz większe znaczenie. Z drugiej strony, to pracodawcy będą musieli zadbać, by pracownik był odpowiednio przeszkolony. Nowoczesne narzędzia, np. rozszerzonej rzeczywistości i rzeczywistości wirtualnej, gdzie człowiek ma możliwość uczestnictwa w symulacji (w warunkach zupełnie lub całkowicie niezależnych od otoczenia), mogą być idealnym rozwiązaniem do ćwiczeń praktycznych, dających lepsze wyniki niż tradycyjne metody wykładowe [23]. Technologie te mogą być stosowane również w weryfikacji dostosowania np. zaprojektowanego stanowiska pracy do potrzeb jego użytkownika [24].

Rozszerzony człowiek (ang. *augmented human*; pojęcia powiązane to „ulepszenie człowieka” – ang. *human enhancement*, transhumanizm) to kolejne podejście związane z technologią, w którym samego pracownika wyposaża się w narzędzia dające mu możliwości, jakich jego ciało nie posiada z powodu niepełnosprawności stałej lub czasowej, albo jakich gatunek ludzki nigdy nie posiadał. Mogą być to urządzenia zdejmowalne i wszczepiane implanty. Badane są metody zmian dokonywanych w DNA i RNA, ingerujące w genotyp i fenotyp człowieka [25]. Za odkrycie metody inżynierii genetycznej CRISPR/Cas9 (zwanej „genetycznymi nożycami”), pozwalającej na stosunkowo szybkie i bardzo dokładne zmiany w DNA, została przyznana ostatnio (w 2020 roku) nagroda Nobla z chemii [26]. Otwiera to drogę do m.in. zapobiegania chorobom genetycznym, lecz również „udoskonalania” gatunku ludzkiego, również pod kątem przyszłych zadań, które czekają go w pracy.

Można wskazać trzy podstawowe obszary, które można „rozszerzać”: zmysły, pojmowanie, wykonywanie. Możliwości, jakie dają idące z tym rozwiązania, pozwolą zrekompensować wszelkie szkodliwe, uciążliwe oraz niebezpieczne

czynniki pracy oraz niedostatki i naddatki związane z m.in.: organizacją pracy, przedmiotem pracy, metodami pracy, wymogami technologicznymi. Pracownicy, którzy z powodu niepełnosprawności nie mogli do tej pory wykonywać pewnych czynności w pełnym lub częściowym zakresie, za ich pomocą będą mogli wykazywać taką samą zdolność do ich wykonania co pracownicy pełnosprawni. Dla tej grupy użytkowników szczególnie ważne jest, by dodatkowe wyposażenie nie było widoczne, stygmatyzujące. To oraz potrzeba korzystania ze sprzętu wygodnego w użytkowaniu, dotyczy również innych grup, zwłaszcza w początkowej fazie wdrażania takich rozwiązań. Na tym etapie mogłyby wzbudzać negatywne emocje, utrudniające przystosowanie do sprzętu. Podkreślić należy również fakt, że zadania zbyt trudne lub obciążające, nawet dla młodego i pełnosprawnego pracownika, będą łatwiejsze i lżejsze (wykorzystuje się już np. egzoszkielety w transporcie ręcznym). Rozszerzone umiejętności poznawcze wspomogą również procesy kształcenia, tak ważne w odniesieniu do potrzeby ustawicznego uczenia się, które powinno przebiegać jak najkrócej, z uwagi na tendencje skracania czasu pracy. Dotyczy to również zadań obciążających psychikę. Celem długofalowym pod tym względem jest stworzenie maszyn myślących jak człowiek. Nie jest to jednak łatwe zadanie, jeśli nie jesteśmy w stanie zrozumieć funkcjonowania naszego głównego organu przy tym wykorzystywanego – mózgu [21].

5. Podsumowanie

Zarządzanie kapitałem ludzkim jest zagadnieniem niezwykle złożonym. W działalności przedsiębiorstw pełni istotną rolę i będzie tak, dopóki potrzebni będą jacykolwiek pracownicy. Dostrzeżenie deficytu tego ważnego zasobu wpisuje się w pierwszy krok planowania strategii organizacji. Trendy, a szczególnie przedstawione w tym rozdziale megatrendy, stanowią kontekst do tego zadania. Poznając je, a także znając źródła tych, które mogą dopiero nastąpić, przedsiębiorstwa dostają szansę szerszego spojrzenia na pojawiające się możliwości i zagrożenia dla nich samych oraz ich pracowników. Wiele czynników jest niezależnych od organizacji, ale to do nich należy stawianie czoła nadchodzącej przyszłości. Powinny się do niej przygotowywać, by przetrwać na rynku. Znamienita większość zmian związana będzie z nowymi technologiami, ale inne wymagają będą również odpowiedniego podejścia do zmian demograficznych, wymiany pokoleń i ich podejścia do pracy, odpoczynku oraz nauki. Globalizacja stanie w opozycji do rosnących nastrojów nacjonalistycznych, regionalizacji. To oraz niewątpliwe zmiany klimatyczne będą istotne dla ogółu działań wielu przedsiębiorstw, a w obszarze zasobów ludzkich może wpływać np. na migracje, trudności z pozyskiwaniem nowych pracowników lub niedostosowaniem stanowisk pracy.

Przedstawione rozwiązania technologiczne częściowo znalazły już zastosowanie, wiele z nich wydaje się być wciąż niemal wyjętymi z opowiadań gatunku science fiction. Postęp technologiczny jest jednak szybszy niż sądzimy. Realia w których żyjemy, nam samym jeszcze 10-20 lat temu mogły wydawać się zbyt futurystycznymi, a co dopiero można powiedzieć o naszych rodzicach, dziadkach. Pozostając otwartym na to, co przynoszą kolejne odkrycia i wynalazki, powinniśmy pamiętać, że towarzyszy im wiele zagrożeń.

Należy się zastanowić, czy na pewno chcemy, by automaty, roboty były zdolne zastąpić nas we wszystkim, a na pewno w pracy zawodowej? Czy nie będzie brakować nam kontaktu z człowiekiem podczas pracy lub życia codziennego, gdy zamiast pracownika pojawi się awatar albo robot humanoidalny? Czy zmiany w ludziach, tworzące z nich byty na wzór supermaszyn (również poprzez ingerowanie w DNA rzutujące na kolejne pokolenia), nie spowodują zatracenia przez nas samych istoty życia, bycia człowiekiem z jego doskonałymi niedoskonałościami? Te i wiele innych pytań, póki co pozostaje bez odpowiedzi, ale deficyt zasobów ludzkich jest realną kwestią, do której należy podejść niezwykle delikatnie.

Literatura

- [1] Naisbitt J., (1983), *Megatrends: Ten new directions transforming our lives*, Warner Books, New York.
- [2] Naisbitt J., Aburdene P., (1990), *Megatrends 2000 : ten new directions for the 1990's*, Morrow, New York.
- [3] Pieriegud J., (2015), *Wykorzystanie megatrendów do analizy przyszłościowego rozwoju sektorów gospodarki*, [w:] Gajewski J., Paprockie W., Pieriegud J., (red.), *Megatrendy i ich wpływ na rozwój sektorów infrastrukturalnych*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową – Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk.
- [4] Ernst & Young Global Limited, *The upside of disruption: Megatrends shaping 2016 and beyond*, 2017, https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/megatrends/ey-megatrends-2016.pdf (dostęp: 5.08.2020).
- [5] Zukunftsinstitut GmbH, *Verschiedene Trends und Trendkategorien*, <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/trends-grundlagenwissen> (dostęp: 5.08.2020).
- [6] Ernst & Young Global Limited, *Are you reframing your future or is the future reframing you?*, 2020, https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/megatrends/ey-megatrends-2020-report.pdf (dostęp: 5.08.2020).
- [7] Ernst & Young Global Limited, *What's after what's next? The upside of disruption. Megatrends shaping 2018 and beyond*, 2018, https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/megatrends/ey-megatrends-final-onscreen.pdf (dostęp: 5.08.2020).
- [8] Horx M., *Macht der Megatrends. Über die Turbulenz der Zukunft*, <https://www.horx.com/?s=macht+der+megatrends> (dostęp: 10.08.2020).
- [9] Nowak M., Żuchowski W., *Wpływ terminali przeladunkowych na ślad węglowy logistyki*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej” 2017, vol. 117, ss. 239-248

- [10] *aJak robot ułatwi życie osobom starszym i niepełnosprawnym?*, <https://www.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Badania-Innowacje-Technologie-BIT-PW/Jak-robot-ulatwi-zycie-osobom-starszym-i-niepelnosprawnym> (dostęp: 10.10.2020).
- [11] Robinson H., MacDonald B., Broadbent E., *The Role of Healthcare Robots for Older People at Home: A Review*, “International Journal of Social Robotics” 2014, vol. 6, nr 4, pp. 575-591.
- [12] United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division, *World Population Prospects 2019*, “Demographic Profiles” 2019, vol. II, nr 141.
- [13] Duda K., *Proces starzenia się*, (2013), [w:] Marchewka A., Dąbrowski Z., Żołądź J.A., (red.), *Fizjologia starzenia się: profilaktyka i rehabilitacja*, PWN, Warszawa.
- [14] Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), *Ageing and Employment Policies – Statistics on average effective age of retirement*, <https://www.oecd.org/els/emp/average-effective-age-of-retirement.htm> (dostęp: 9.10.2020).
- [15] Eurostat, *Projected old-age dependency ratio*, 2020. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00200/default/table?lang=en> (dostęp: 9.10.2020).
- [16] Eurostat, *Population change – crude rate of net migration plus adjustment*, 2020. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00019/default/table?lang=en> (dostęp: 9.10.2020).
- [17] Maczewska A., Polak-Sopinska A., Wisniewski Z., (2020), *Computer-Aided Occupational Risk Assessment of Physical Workload in the Logistics 4.0*, [w:] Kantola J.I., Nazir S., (red.), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, “Springer”, vol. 961.
- [18] Polak-Sopińska A., *Ergonomics as an age management tool in the era of Industry 4.0*, (2019), [w:] Lachiewicz S., Flaszewska S., (red.), *Wybrane problemy zarządzania rozwojem organizacji w przemyśle 4.0*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
- [19] The Center for Universal Design, *About UD*, https://projects.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/about_ud/about_ud.htm (dostęp: 12.10.2020).
- [20] Burgstahler S., (2015), *Equal access: Universal design of instruction*, Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology Center, University of Washington, Seattle, pp. 1-6.
- [21] Raisamo R., Rakkolainen I., Majaranta P., Salminen K., Rantala J., Farooq A., *Human augmentation: Past, present and future*, “International Journal of Human-Computer Studies” 2019, vol. 131.
- [22] Wrobel-Lachowska M., Wisniewski Z., Polak-Sopinska A., *The Role of the Lifelong Learning in Logistics 4.0*, (2018), [w:] Terence A., (red.), *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*, vol. 596.
- [23] Krokos E., Plaisant C., Varshney A., *Virtual memory palaces: immersion aids recall*, “Virtual Reality” 2019, vol. 23, nr 1, pp. 1-15.
- [24] Grajewski D., Górski F., Zawadzki P., Hamrol A., *Application of virtual reality techniques in design of ergonomic manufacturing workplaces*, “Procedia Computer Science” 2013, vol. 25, pp. 289-301.
- [25] Saracco R., *Augmented Machines and Augmented Humans Converging on Transhumanism*, <https://digitalreality.ieee.org/images/files/pdf/augmentedMachinesAndHumansFinal.pdf> (dostęp: 9.10.2020).
- [26] The Nobel Foundation, *Press release: The Nobel Prize in Chemistry 2020*, <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2020/press-release> (dostęp: 12.10.2020).

DEFICIT OF HUMAN RESOURCES AS A CHALLENGE IN ENTERPRISE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF MEGATRENDS

Abstract: *Demographic changes are one of the reasons of 21st century megatrends that enterprises have to face. The aim of the chapter is to present the problem of human deficit in the context of work, human capital management in the age of rapidly developing technology, demographic changes and other factories shaping megatrends. The main current megatrends and basis of their existence, main reasons of human deficit with an emphasis on demographic conditions are presented. In the discussion are described possibilities which are given by coming solutions, connected with them risks, relations with Industry 4.0. The adopted research method is a critical review of the currently available literature in this area.*

Keywords: Industry 4.0, human capital management, human factor, megatrends.