

Bożena Gajdzik

*Politechnika Śląska w Gliwicach,
Katedra Inżynierii Produkcji
ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice*

DOI: 10.32039/WSZOP/1895-3794-2018-03

Przejsście od „Work-life balance” do „Tech-life harmony” w Przemysle 4.0

From „Work-life balance” to „Tech-life harmony” in industry 4.0

Streszczenie

W pracy zostały poruszone podstawowe zagadnienia związane z przenikaniem się sfery zawodowej i prywatnej w organizacjach. Publikacja powstała w związku z nagłośnieniem, w ostatnich latach, tematyki Przemysłu 4.0. Wraz z powstawaniem cyberfizycznych linii produkcyjnych w przedsiębiorstwach i rozwojem technologii mobilnej na świecie budowany jest nowy model relacji między pracą a życiem określany jako *tech-life*. W niniejszej publikacji przedstawiono proces ewolucji dotychczasowego modelu „*work-life balance*” w Przemysle 4.0 w kierunku „*tech-life harmony*”.

Słowa kluczowe: *przemysł 4.0, programy praca-życie, technologia mobilna, cyberfizyczne systemy produkcji*

Abstract

The article presents some problems of the changes in work and life aspects. The article was realized because last time changes in industry were realized on the level of Industry 4.0. Production was realized by cyber machines and robots, and people uses mobile technology, so in the conditions new relations between work and life are built. The new relations are called *tech-life harmony* in the place up to now model, that was called *work-life balance*.

Key words: *industry 4.0, work-life programs, mobile technology, cyber production*

1. Wprowadzenie

W przemyśle obecnie zachodzą zmiany określane jako *Przemysł 4.0*. Zmiany te dotyczą, w ogólnym ujęciu, znacznego zwiększenia automatyzacji i robotyzacji procesów produkcji oraz rozszerzenia zakresu zastosowania informacji internetowej i komputerowych systemów zarządzania danymi w organizacjach. Ciągłe wzrasta złożoność nowoczesnych technologii, a roboty i automaty zastępują pracowników dotychczas obsługujących urządzenia produkcyjne. Najistotniejszą cechą współczesnej gospodarki jest zrealizowanie potencjału produktywności dojrzałej gospodarki przemysłowej z wykorzystaniem technologii informacyjnych [1] i inteligentnych urządzeń.

Koncepcja *Przemysłu 4.0* zrodziła się w na przełomie pierwszej i drugiej dekady XXI wieku w krajach wysokorozwiniętych. W 2011 roku rząd niemiecki w odpowiedzi na sytuację w krajach Europy Zachodniej między innymi na wysokie koszty pracy połączone z zalaniem demograficznym i potrzebą przywrócenia większego zakresu wytwarzania wartości dodanej przez przemysł w porównaniu do sektora usług zaproponował strukturę zakładów produkcyjnych określaną jako *Smart Factory*, czyli inteligentne fabryki, w których produkcja jest realizowana przez uczące się maszyny (*learning machines*). Robotyzacja urządzeń wytwórczych, tj. urządzeń realizujących procesy technologiczne, kontrolno-pomiarowe, transportowe i magazynowo-składowe była już realizowana w XX wieku (pojęcie „robot” powstało w 1920 roku) [2], stopniowo osiągnęła poziom robotów myślących (samoprogramujących), które są zdolne do współpracy ze sobą i z człowiekiem poprzez systemy informatyczno-komputerowe. Rozwój technologii informacyjnych w II połowie XX wieku skutkowało powstaniem społeczeństwa informacyjnego (termin społeczeństwo informacyjne pochodzi od T. Umehara, który w 1963 roku użył go jako japońskie *jōhō shakai*) [3]. Połączenie robotów wyposażonych w elementy sztucznej inteligencji w gospodarce przemysłowej z społeczeństwem informacyjnym (używającym technologii mobilnej: laptopów, telefonów) skutkowało pojawieniem się koncepcji *Przemysłu 4.0*.

Obecna gospodarka jest zawansowanym rozwinięciem ery industrialnej [1]. Wraz z robotyzacją operacji wytwórczych występuje redukcja kadry w przedsiębiorstwach (w długim okresie redukcja zatrudnienia jest nierozzerwalnie związana ze zmianami określanymi jako *Przemysł 4.0*) lecz całkowita eliminacja człowieka z procesu wytwórczego jest niemożliwa. Na etapie początkowym budowania *Przemysłu 4.0* pojawia się zapotrzebowanie na pracowników, potrafiących połączyć automatykę i robotykę z informatyką, np. w ramach nowych wydziałów mechatroniki. „Przedsiębiorstwa inteligentne” coraz częściej zatrudniają ekspertów do spraw prognozowania i symulacji, obsługi urządzeń poza stanem normalnej eksploatacji, nadzoru w pełni zautomatyzowanych urządzeń technologicznych, kontrolnych, transportowych i składowo-magazynowych podczas ich pracy. W nowych fabrykach kadra kierownicza będzie w większym stopniu, niż dotychczas, odpowiedzialna za wyznaczanie i realizację strategii budowania przewagi konkurencyjnej [4].

Zmiany realizowane w przemyśle skutkują zmianami w miejscu zamieszkania (inteligentne domy), w sposobach konsumowania się i funkcjonowania społeczeństw. Wraz z rozwojem *Przemysłu 4.0* ma miejsce przejście z dotychczasowego modelu funkcjonowania przedsiębiorstw, określanego jako *work-life balance*, a opartego na równowadze między pracą a życiem osobistym, do modelu *tech-life harmony* [5]. Dotychczasowy model polegał przede wszystkim na znalezieniu czasu na pracę i na życie osobiste, a w rezultacie model ten skutkowało wprowadzeniem różnych form wsparcia dla rodzin w przedsiębiorstwach, takich jak: rozbudowane świadczenia związane z opieką nad dziećmi i innymi osobami pozostającymi na utrzymaniu pracownika, elastyczne warunki pracy (np. ruchomy czas pracy, *job sharing*, skomasowany tydzień pracy), różne rodzaje

urlopów (np. wychowawcze dla matek lub ojców, urlopy na przeprowadzenie prac badawczych, programy stopniowego przechodzenia na emeryturę), usługi informacyjne i doradcze jako pomoc pracownikom w rozwiązywaniu problemów [6]. W nowym modelu, będącym skutkiem zmian typowych dla *Przemysłu 4.0*, takich jak: bezosobowy procesy komunikacji z klientami, wykorzystanie *cloud computing* do składowania i obróbki danych, automatyczny transport materiałów w zakładach, przetwarzanie materiałów na liniach produkcyjnych, komunikacja między maszynami i produktami, robotyzacja procesów, innowacyjne materiały oraz zastosowanie technologii druku 3D między innymi do uzupełniania magazynu części zamiennych [5] i personalizacji sprzedaży (klient uczestnikiem procesu projektowania zamawianego wyrobu), ma zachowana być harmonię między innowacyjną techniką i czasem pracy a życiem rodzinnym i czasem prywatnym – *tech-life harmony* [5].

W niniejszej publikacji przedstawiono ogólne założenia nowego trendu *tech-life harmony*, który obecnie wprowadzany jest w sprytnych (jak się je nazywa) fabrykach, w których istnieje możliwość przeprowadzenie, w zasadzie całego procesu produkcyjnego, z minimalnym udziałem ludzi. Celem pracy była prezentacja istoty nowego modelu godzenia pracy zawodowej z funkcjonowaniem jednostki poza pracą wraz z powstawaniem cyber-fizycznych linii produkcyjnych w zakładach określanych jako smart, ze względu na nagromadzenie rozwiązań IT i automatyzację. Publikacja powstała na podstawie studium literaturowego i może stanowić materiał dydaktyczny poprzez porównanie charakterystycznych cech modelu *work-life balance* i nowego trendu *tech-life harmony*.

2. Specyfika produkcji w Przemysle 4.0

Produkcja w *Przemysle 4.0* realizowana jest przy zastosowaniu systemów cybernetycznych do sterowania procesami i operacjami w trakcie nieustannej wymiany informacji i analizy danych. Produkcja cyfrowa jest powiązana z funkcjonowaniem cyfrowego społeczeństwa. Istotne znaczenie dla realizacji produkcji ma *Internet Rzeczy* (*Internet of Things – IoT*) [7-9], który umożliwia wielopoziomą komunikację przedsiębiorstw i ludzi. W *Przemysle 4.0* proces produkcyjny realizowany jest przez inteligentne roboty, które wraz z usługami internetowymi tworzą strukturę *Smart Factory*. Specyfiką tej nowej fabryki jest jedność elementów fizycznych (maszyny, urządzenia, technologie, surowce, materiały, półwyroby, wyroby) z elementami niefizycznymi (informacja, dane, wiedza) w postaci rozwiązań cyber-fizycznych [10].

Produkcja w *Przemysle 4.0* jest elastyczna (szybko zmieniająca się) i dostosowana do wzrastających wymogów indywidualnego klienta, który uczestniczy w projektowaniu i tworzeniu wyrobu. Cały system produkcyjny bazuje na strategii *pull* – miejscem do wdrażania strategii *pull* i budowania emocjonalnych relacji z klientem jest Internet. Więzi pomiędzy nabywcą, a firmą budowane są poprzez impuls wysyłany do firmy przez klienta – może być nim np. zadawanie pytań dotyczących specyfikacji produktów, prośba o prezentację oferty, poszukiwanie informacji nt. danego przedsiębiorstwa [11], modyfikowania wyrobu

według oczekiwań klienta i tworzenia rozwiązania idealnego wyrobu dla klienta (wirtualny obraz zamawianego wyrobu według kryteriów wyznaczonych przez klienta, np. kolorystyka, kształt, funkcjonalność). Klient uczestniczy w procesie produkcyjnym wirtualnie. Strategia *pull* w *Przemysle 4.0* motywuje klientów, a także kontrahentów (np. dostawców, podwykonawców, firmy dystrybucyjne) do czynnego kreowania określonego produktu i usługi, a tym samym stymuluje popyt. Kluczem do odniesienia sukcesu jest silna i rozpoznawalna marka na danym rynku [12], a przede wszystkim unikatowość i personalizacja produktów. Producenci wyposażeni w nowoczesne rozwiązania cyber-fizyczne są w stanie produkować zgodnie z oczekiwaniami klientów na ustalony termin. Klient otrzyma wyrób, który będzie spełniał wiele jego „zachcianek”, a dzięki analizie danych, firmy znacząco poprawią relacje z klientami (*customer intelligence*) [13].

W *Przemysle 4.0* rozbudowane systemy komunikowania się i bazy danych umożliwiają producentom dostęp do informacji w ramach całego łańcucha wartości (np. dostęp do informacji o: stanach magazynowych, wielkości składowanych zamówień, dostępności transportu, ofert kontrahentów, wolnych mocy przerobowych) [14]. Kluczową rolę odgrywają rozwiązania produkcyjne, optymalizujące planowanie i realizowanie poszczególnych prac technologicznych. Uczące się maszyny i inteligentne roboty są samodoskonalące się, czego rezultatem jest zapewnienie ciągłości utrzymania ruchu, a także sterowanie obciążeniem linii produkcyjnej i czasem pracy urządzeń. Urządzenia uczestniczą w usprawnieniu procesu decyzyjnego, z uwagi na szeroki dostęp do kompleksowej i nieograniczonej bazy danych (Big Data) [15].

Przedsiębiorstwa w *Przemysle 4.0* zlokalizowane są w chwili obecnej w branżach: motoryzacyjnej, sprzętu domowego (AGD) oraz w sektorach usług, w tym w transporcie i handlu. Do zakładów, które stworzyły układy cyber-fizyczne produkcji należą m.in. *Bosch, Volkswagen*. Na rynku krajowym stosunkowo mało jest robotów zamontowanych na liniach produkcyjnych. Według raportu Międzynarodowej Federacji Robotyki – IFR, w 2015 roku na 10 000 pracowników zatrudnionych w światowym sektorze produkcji przypadało średnio 69 robotów przemysłowych, a w Polsce średnio 28 robotów [16]. Robotyzacja i cyfryzacja produkcji w kraju jest zatem na niskim poziomie.

Na świecie *Przemysł 4.0* skutkuje tworzeniem nowych rozwiązań organizacyjnych w prowadzeniu działalności, które dotychczas, wydawałoby się, są niemożliwe do zastosowania, np. *Uber* – największa sieć taksówkowa na świecie, nie posiada samochodów, *Facebook* – największy właściciel sieci mediów społecznościowych i reklamowych, nie produkuje treści, *Alibaba* – największa sieć handlowa na świecie, bez magazynów [17].

Rezultatem rozwoju *Przemysłu 4.0*, poza zmianami w procesach technologicznych, które utożsamia się z inteligentnymi liniami produkcyjnymi, są również zmiany w relacjach przedsiębiorstwo – rodzina. Dotychczasowe relacje oparte były na budowaniu równowagi między pracą a życiem prywatnym – *work-life balance*. Wraz z rozwojem *Przemysłu 4.0* pojawia się nowy trend *tech-life harmony*, w którym zakłada się istnienie harmonii między inteligentną technologią a funkcjonowaniem człowieka poza pracą.

3. Ewolucja koncepcji *work-life balance*

Firmy r6znie reaguj1 na zagadnienia zwi1azane z godzeniem pracy zawodowej z zyciem osobistym. Koncepcja¹ (model) *work-life balance* powstała na przełomie lat siedemdziesiatych i osiemdziesiatych XX wieku w Wielkiej Brytanii, a następnie rozwinęła się w Stanach Zjednoczonych. Programy praca – życie pojawiły się najpierw w przedsiębiorstwach dużych, którym łatwiej było zapewnić bogatą ofertę świadczeń, służyących godzeniu pracy zawodowej z życiem prywatnym pracowników [18]. Każde przedsiębiorstwo (organizacja) może zaoferować pracownikom inny rodzaj rozwiązań, które mają pomóc im godzić role, jakie pełnią w pracy i w domu, a tym samym płynnie przechodzić ze sfery zawodowej w sferę prywatną i odwrotnie [19]. W tabeli 1 zestawiono przykładowe działania przedsiębiorstw, wpisujące się w realizację programów praca-życie lub praca-rodzina.

Tabela 1. Implementacja programów praca-życie i/lub praca-rodzina w przedsiębiorstwach
Table 1. Implementation of the work-life or work-family programs in enterprises

Dziedzina	Działania	Cel
Opieka nad dziećmi.	Opieka nad dziećmi w miejscu pracy – żłobki, przedszkola zakładowe. Urlopy wychowawcze dla matek i ojców. Letnie i weekendowe programy opieki dla pracowników i członków ich rodzin, np. kolonie zakładowe, wycieczki dla dzieci pracowników.	Pomoc udzielana pracownikom w godzeniu roli rodzica (matki, ojca) z pracą zawodową.
Opieka nad innymi osobami pozostającymi na utrzymaniu pracownika.	Programy opieki nad osobami starszymi w miejscu pracy. Zorganizowane wyjazdy (wycieczki) dla osób starszych. Urlopy okolicznościowe i inne dla osób sprawujących opiekę nad chorym członkiem rodziny.	Pomoc udzielana pracownikom w godzeniu roli opiekuna z pracą zawodową.
Ochrona zdrowia pracowników – promocja zdrowia.	Program WHP (Work Health Promotion): okresowe lub stałe dostarczanie materiałów edukacyjnych, promujących zmianę stylu życia; okresowe lub stałe działania diagnozowania chor6b; okresowe lub stałe bezpłatne (lub niedrogie) działania lecznicze. Ćwiczenia fizyczne.	Dbal6ść o zdrowie pracowników – zapobieganie chorobom pracowników, profilaktyka zawodowa, budowanie świadomości zdrowego stylu życia.

¹ Koncepcja czy model? Pojęcie koncepcji używane jest w rozumieniu: projekt, plan, idea, pomysł, myśl, koncept, pogląd. W odniesieniu do *work-life balance* w rozumieniu koncepcji zakłada się równowagę między życiem zawodowym a prywatnym. Natomiast model jest czymś więcej niż tylko dobrą koncepcją. W ramach *work-life balance* pojawiły się różne modele teoretyczne, np. model, tzw. Bright Horizons Index, opracowany przez Cascio, Friedmana i Ochsmanna. Praktyczną implikacją *work-life balance* są z kolei programy praca-życie realizowane w konkretnych przedsiębiorstwach.

Rozwój zawodowy pracowników.	Urlopy na przeprowadzenie prac badawczych (naukowych). Doradztwo w sprawach zawodowych. Finansowanie szkoleń i innych form edukacji poza miejscem pracy. E-learning, np. języka obcego. Systemy motywacji.	Dbalność o umożliwienie pracownikom poszerzanie wiedzy zawodowej i rozwój kompetencji zawodowych.
Inne działania z zakresu zasobów ludzkich.	Szkolenia z zakresu radzenia sobie ze stresem w miejscu pracy. Programy zarządzania absencjami. Sterowanie fluktuacją kadr.	Rozwiązywanie problemów dotyczących zasobów ludzkich.
Organizacja pracy.	Elastyczne warunki pracy, np. ruchomy czas pracy, <i>job sharing</i> , telepraca, praca w niepełnym wymiarze godzin, skomasowany tydzień pracy, praca poza miejscem pracy.	Dbalność o umożliwienie pracownikom wykonywania obowiązków zawodowych i wywiązywania się z obowiązków rodzinnych (np. poprzez różne formy gospodarowania czasem pracy).
Luka pokoleniowa.	Programy stopniowego przechodzenia na emeryturę. Praca w zespołach łączących pracowników należących do różnych pokoleń: X i Y. Programy kafeteryjne, umożliwiające wybór typów i form szkoleń z uwzględnieniem cech psychofizycznych pracowników.	Redukcja problemów, jakie niesie ze sobą luka pokoleniowa będąca rezultatem starzenia się społeczeństw.
Usługi informacyjne	Edukacja rodziców, edukacja zdrowotna, zarządzanie finansami, doradztwo w sprawach zawodowych i osobistych.	Ułatwienie pracownikom dostępu do informacji niezwiązanych z pracą.
Kultura organizacji	Pomoc pracownikom w rozwiązywaniu problemów niezwiązanych z pracą, np. porady rodzinne. Wrażliwość pracodawców na problemy rodzinne pracowników, np. pomoc nas sprawowaniem należytej opieki nad członkami rodziny.	Budowanie zaufania pracowników do organizacji.

Źródło: Opracowano na podstawie: [6, 20-24].

Source: Own research based by [6, 20-24].

Wraz ze zmianami w przedsiębiorstwach, koncepcja *work-life* ewoluowała, przechodząc następujące fazy:

1. Faza pierwsza była skierowana na rozgraniczenie życia prywatnego od pracy z naciskiem na ograniczenie wpływu pracy na życie prywatne pracowników.
2. Faza druga polegała na harmonijnym łączeniu sfery zawodowej i rodzinnej pracowników poprzez programy: *work-life* i/lub *work-family*
3. Faza trzecia pojawiła się wraz z rozwojem Internetu i inteligentnej technologii, a w rezultacie także e-biznesu i e-handlu. Rezultatem tej fazy był nowy mega trend, określane jako *tech-life*.

U podstaw koncepcji *work-life* w początkowym okresie była sytuacja, że czas poświęcony pracy zaczął się niebezpiecznie wydłużać kosztem życia prywatnego (na przełomie lat 80. i 90.) Początkowo *work-life* była skierowana na rozgraniczenia poszczególnych sfer, z czasem zauważono, że nie można wyraźnie rozdzielić życia prywatnego i zawodowego pracowników (czas nam współczesne). Okazało się, że niezbędne jest harmonijne łączenie i przenikanie się sfer, tak by praca, rodzina i pasje pracowników oraz członków jego rodziny tworzyły spójną całość. Uświadomiono sobie, że wprowadzenie programów z zakresu *work-life balance* w przedsiębiorstwach jest opłacalne nie tylko dla pracowników, ale i przynosi zyski całej firmie [25-27]. Naukowcy dostrzegli w tej idei szansę na rozwój przedsiębiorstw i społeczeństw, w którym sukces zawodowy nie oznacza porażki w sferze prywatnej [28-30]. Nie bez znaczenia na zmiany w funkcjonowaniu koncepcji miało również upowszechnienie dostępu do narzędzi pracy, takich jak: Internet, laptop, telefon komórkowy, z których pracownicy przedsiębiorstw korzystają w dowolnym miejscu i czasie. Model *work-life* wraz z rozwojem e-biznesu, systemów informacyjnych oraz szerokim zastosowaniem Internetu w organizacjach i poza nimi ewoluował w kierunku trendu jakim jest *tech-life*.

Prowadzenie biznesu przez Internet wpłynęło na zmiany w systemie wartości ludzkiej, a także w funkcjonowaniu przedsiębiorstw oraz ich współpracy z innymi podmiotami. Obecnie rozwój technologii napędzany jest chęcią człowieka do jak największego ułatwienia sobie życia i prowadzenia działalności gospodarczej z dowolnego miejsca i w dowolnym czasie. W odpowiedzi na presję czasu (*wasted time*), wąskie rynki pracy, zmieniającą się strukturę demograficzną siły roboczej (starzenie się społeczeństw, luka pokoleniowa) [31-32] oraz rosnącą liczbę dowodów na to, że inteligentne urządzenia wykonują czynności dokładniej niż człowiek, coraz więcej firm wprowadza automatyzację i robotyzację w produkcji. Szeroki dostęp do Internetu pozwala pracownikom sterować urządzeniami poza miejscem pracy przez telefony, laptopy, itp. Głównym problemem człowieka w opanowaniu inteligentnej technologii jest nie do końca jej zrozumienie, nie poznanie jej możliwości oraz nie znajomości bezpiecznego jej zastosowania. Próba wyjścia z tego problemu jest między innymi konieczność zachowania równowagi między używaną technologią a życiem (*tech-life harmony*).

4. Megatrend *tech-life* w Przemysle 4.0

Trend (a właściwie megatrend)² *tech-life* powstał w latach 90. ubiegłego wieku wraz z rozwojem Internetu, e-biznesu i systemów informatyczno-komputerowych [34]. Potencjał rozwiązań mobilnych został zauważony przez wielu współczesnych naukowców, jak również praktyków. Wieloaspektowy charakter tychże technologii poruszali w swoich pracach m.in. M. Hammer i J. Champy [35], Ph. Kotler [36] czy też L. Maya [37]. Zauważyli oni, iż technologie

² Pojęcie megatrendu używane jest do określenia głębokich zmian społecznych, ekonomicznych, politycznych, środowiskowych, technologicznych, kształtujących przez dziesięciolecia szeroką gamę działań, procesów, a nawet zmian w świadomości [33].

mobilne przyczyniają się w istotnym stopniu do zmian zachodzących zarówno w sferze biznesu, jak i przemian społecznych. Dzięki ich obserwacjom udało się sformułować nowe reguły i wzorce zachowań społeczności wykorzystujących technologie mobilne i inteligentne roboty. Badacze owi w swoich pracach jednoznacznie wskazywali na ogromny potencjał rozwiązań bezprzewodowych i inteligentnych urządzeń dla rozwoju życia codziennego ludzi.

Intensywny rozwój technologii mobilnych oraz automatyzacja i robotyzacja czynności w ostatnich latach w sposób istotny zmieniły oblicze współczesnego społeczeństwa. Rozwój *Przemysłu 4.0* sprzyja powstawaniu cyberkultury (*cyberculture*), która jest oparta na technologicznych wartościach, typowych dla *cyberage*, jakimi są organizowanie sobie życia przy pomocy urządzeń ułatwiających codzienne czynności.

Wszystko wskazuje na to, że w całym XXI wieku technologia cyfrowa będzie wykorzystywana przez człowieka przez 24 godziny na dobę. Wiele standardów życiowych (na przykład pismo na papierze, otwieranie drzwi kluczem, realizowanie płatności gotówką) już zostało zastąpione nośnikami elektronicznymi. Zmiany technologiczne powodują zmiany w funkcjonowaniu sfer zawodowych i prywatnych. Technologia informacyjna stanowi w *Przemysle 4.0* podstawowy rodzaj przekazu, gromadzenia danych, sterowania procesami. Rewolucja informacyjna doprowadziła do powstania społeczeństwa informacyjnego oraz gospodarki informacyjnej, a postęp technologiczny stał się motorem rozwoju technologii inteligentnej (uczące się urządzenia).

E. Turban (i współautorzy) w swojej pracy zauważają, iż mobilne społeczeństwa przede wszystkim zyskują w następujących obszarach: oparcie przekazu informacji na przenośnych urządzeniach, które można mieć przy sobie cały czas – mobilność, oparcie przesyłanych informacji na kanałach bezprzewodowych; można być dostępnym w każdym miejscu i czasie – osiągalność, wysyłanie komunikatów multimedialnych, dzięki zaawansowanym technologicznie urządzeniom końcowym – multimedialność, wysyłanie informacji w oparciu o wielowymiarowe bazy danych zawierające kompletne informacje o adresacie – indywidualizacja, przeniesienie części sfery życia codziennego w rzeczywistość wirtualną z silnym naciskiem na ciągły do niej dostęp – wirtualizacja [38-39].

Według danych GUS [40] dostępność polskich przedsiębiorstw do sieci Internet jest na wysokim poziomie. W 2016 roku dostęp do Internetu (łączy szerokopasmowe) posiadało 93,7% przedsiębiorstw. W 2015 roku co trzecie przedsiębiorstwo składało zamówienia przez sieci komputerowe, a co ósme otrzymywało zamówienia przez Internet. Wskaźnik przedsiębiorstw posiadających własną stronę internetową w 2016 roku wyniósł 67,0%. W 2016 roku ponad połowa dużych przedsiębiorstw stosowała media społecznościowe, najczęściej do zareklamowania swoich produktów i usług lub pozyskania opinii na temat prowadzonej działalności. Z usług w chmurze obliczeniowej w 2016 roku korzystała blisko jedna trzecia dużych przedsiębiorstw [16].

Technologia i cyfryzacja w obecnych czasach są praktycznie nieodłącznym elementem życia każdego człowieka. Na każdym kroku towarzyszą człowieko-

wi wytwory elektroniki. W zetknięciu z inteligentnymi robotami w fabrykach 4.0 stanowią układ, który określan jest jako *tech-life*. Propozycja zachowania harmonii między tymi sferami będzie trudna do zrealizowania, ze względu na to, że w *Przemysle 4.0* zostanie zniwelowana granica między prywatnością a biznesem. Wszechobecność technologii mobilnej powoduje, że pracownik wykonuje pracę poza firmą, a zatem praca przenika do życia prywatnego. Użytkownikom urządzeń elektronicznych coraz trudniej wygospodarować czas bez użycia mobilnej technologii, a wręcz wydaje im się to nierealne.

R. Ling i J. Donner wyróżnili następujące dziedziny życia codziennego, które zostały zmienione przez komunikację mobilną, elektronikę i automatykę, te dziedziny to [41]:

1. Gospodarowanie czasem i koordynacja codziennych działań – dzięki powszechnemu wykorzystaniu urządzeń przenośnych użytkownicy są w stanie lepiej zarządzać swoim czasem, mają dostęp do kalendarzy osobistych i mogą w czasie rzeczywistym obserwować zachowania pozostałych podmiotów zaangażowanych w interakcje, jak i sterować na odległość pracą urządzeń domowych, takich jak: lodówki, pralki, rolety, bramy, jak i maszynami i komputerami w pracy.
2. Zdrowie i bezpieczeństwo – możliwość bycia online (cały czas) oraz wszelkiego rodzaju serwisy geolokalizacyjne, wspomagają rozwiązania, które zwiększają bezpieczeństwo poruszania się, komunikowania się, informowania o zagrożeniu itp. Dzięki urządzeniom peryferyjnym, połączonym chociażby z telefonem komórkowym, możliwe jest bieżące śledzenie funkcji życiowych i odpowiednio szybką reakcję na odstępstwa od normy, np. zegarki mierzące tętno.
3. Możliwość informowania o sobie – użytkownicy mogą informować innych o tym, co robią i co jest dla nich ważne, np. poprzez media społecznościowe.
4. Więzy rodzinne - powszechność telefonii komórkowej zmieniła całkowicie obraz więzi rodzinnych, kontakty między poszczególnymi członkami rodziny realizowane są poprzez urządzenia.
5. Kształcenie – dostęp do wiedzy online, np. e-booki i błyskawiczne docieranie do poszukiwanych zasobów oraz ich ewentualną rezerwację czy kupno.

Poza ułatwieniami technologia mobilna rodzi również problemy, między innymi takie jak [42]:

1. Bezpodmiotowość – człowiek poprzez technologię został pozbawiony podmiotowości, a nawet zatracił kontakty z ludźmi, zwłaszcza te realizowane *face to face*.
2. Ograniczenia koncepcyjne – myślące roboty ograniczyły potrzebę myślenia przez ich użytkowników.
3. Bariera pochłaniania nadmiaru informacji – człowiek nie jest w stanie zapamiętać wszystkich informacji, które otrzymuje codziennie poprzez pocztę elektroniczną, telefon, strony Web.
4. Brak kontroli nad nadmiarem informacji – informacja dociera do człowieka bez jego wiedzy, np. spamy.
5. Brak pełnej kontroli nad urządzeniami komputerowymi – roboty i uczące

się urządzenia mogą posłużyć do wykonywania innych zadań, niż tych do których zostały zaprojektowane.

6. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń i bezpieczeństwo danych – problem ochrony zabezpieczenia danych użytkowników urządzeń, jak i klientów, kontrahentów, itd.
7. Przewartościowanie znaczenia świata wirtualnego nad realnym, np. gry komputerowe i ich bohaterowie, z którymi utożsamiają się użytkownicy.
8. Brak wolnego czasu na formy aktywności fizyczne lub intelektualne bez użycia urządzeń mobilnych.

Komunikacja mobilna oraz technologie komputerowej ułatwiają pracę i życie osobiste lecz wymagane jest zachowanie harmonii między zastosowanymi inteligentnymi rozwiązaniami techniki zarówno w pracy, jak i w życiu codziennym, aby świat realny nie był drugoplanowy w stosunku do świata wirtualnego. Pracownicy (użytkownicy urządzeń) powinni być świadomi zmian w technologiach i potrzeby ciągłego jej doskonalenia, aby nowoczesna technologia nie pozostawała poza kontrolą człowieka. Pomimo, że nowoczesna technologia *Przemysłu 4.0* może spełnić najbardziej wizjonerskie marzenia, potrzeba jednak otwartego myślenia. Ramy technologii inteligentnej powinny być wyraźnie określone w *Przemysle 4.0*.

5. Podsumowanie

Wraz z rozwojem *Przemysłu 4.0* role człowieka w pracy i w domu zmieniły się. W nowych warunkach ludzie powinni nauczyć się płynnie przechodzić z jednej sfery w drugą, zachowując harmonię między technologią a życiem (*tech-life*). Czwarta rewolucja przemysłowa wpływa na miejsca, w których mieszkamy, oraz na sposób wytwarzania produktów, które konsumujemy. *Smart Factory* są kosztowną inwestycją lecz opłacalną. Robotyzacja procesów wraz z mobilną technologią zwiększa potencjał wydajności, optymalizuje procesy, upraszcza relacje przedsiębiorstwa z klientem itp. *Przemysł 4.0* skutkuje schyłkiem poszukiwania *work-life balance* i początkiem nowych relacji, które są określane jako *tech-life*. W nowej rzeczywistości istnieje konieczność zachowania harmonii między technologią a życiem stąd *tech-life harmony*.

Literatura

- [1] Castells M., *Spoleczeństwo sieci*. PWN, Warszawa 2007.
- [2] Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategie organizacji produkcji. Nowe koncepcje zarządzania*, Wydawnictwo Placet (wydanie 7, cz. 1), Warszawa 2007.
- [3] Informacja za: Grudzewski W.M., Hejduk I. K., Sankowska A., Wańtucho-wicz M., *Sustainability w biznesie czyli przedsiębiorstwo przyszłości. Zmiany paradygmatów i koncepcji zarządzania*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2010.
- [4] Kujawińska A., Vogt K., Hamrol A., *The role of human motivation in quality inspection of production processes*. “Advances in Intelligent Systems and Computing”, 2016.

- [5] Gracel J., *Czwarta rewolucja przemysłowa: zmiana już tu jest (1/2)*, „Harvard Business Review” za: Facebook LinkedIn Twitter.
- [6] Cascio W.F., *Kalkulacja kosztów zasobów ludzkich*, Oficyna Ekonomiczna. Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2001.
- [7] Chui M., Löffler M., Roberts Roger, *The Internet of Things*. “The McKinsey Quarterly”, 2010, no 2.
- [8] Hersent O., Boswarthick D., Elloumi O., *The Internet of Things: Key Applications and Protocols*, 2nd edn. Chichester, Wiley 2012.
- [9] Kaliczyńska M., Dąbek P., *Value of the Internet of Things for the Industry – An Overview*, [w:] “Mechatronics: Ideas for Industrial Applications”, 2015.
- [10] Gracel J. *Czwarta rewolucja przemysłowa: automatyzacja i życie w świecie technologii*, „Harvard Business Review Polska”, <https://www.hbrp.pl/b/czwarta-rewolucja-przemyslowaautomatyzacja-i-zycie-w-swiecie-technologii-2/2/XNHp6tJb>, [dostęp: 24.03.2017].
- [11] Dobiegała-Korona B., Doligalski T., *Zarządzanie wartością klienta. Pomiar i strategie*, Poltext, Warszawa, 2009, s. 9.
- [12] Nogalski B., Szpitter A., Jabłoński M., *Zarządzanie projektami w kształtowaniu elastycznych modeli biznesu operatorów systemu dystrybucyjnego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2016, s. 40.
- [13] Hyla A., *Nowoczesne metody wytwarzania*, „Inżynieria i Utrzymanie Ruchu”, nr 3, 2017 <http://www.utrzymanieruchu.pl/menu-gorne/artukul/article/nowoczesne-metody-wytwarzania/> [dostęp: 20.06.2018].
- [14] Łupnicka A., Grzybowska K. *Kompetencje menedżerów w łańcuchu dostaw dla Przemysłu 4.0*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, 2017.
- [15] Gajdzik B., *Przemysł 4.0 – wyzwaniem dla przedsiębiorstw sektora hutniczego*, „Hutnik-Wiadomości Hutnicze”, nr 6, 2018.
- [16] Saniuk S., Saniuk A. *Analiza sytuacji polskich przedsiębiorstw w sieciach przemysłowych w dobie Industry 4.0*, „Management Sciences Nauki o Zarządzaniu”, 2017, nr 2(31), s. 12-17, za: Raport „Roboty przemysłowe 2015” Międzynarodowej Federacji Robotyki (IFR), <http://staleo.pl/z-kraju-i-ze-swiatea/technologie/2214/roboty-przemyslowe-2015-raport-ifr> [dostęp: 25.03.2017].
- [17] Przykłady podano za: Smulski J., *Rosnący potencjał Internetu Rzeczy. Technologie. Internet rzeczy*, <https://www.hbrp.pl/a/rosnacy-potencal-internetu-rzeczy/1410xjcry> [dostęp: 20.06.2018].
- [18] Glass J., Fujimoto T., *Employer characteristics and the provision of family-responsive policies*, „Work and Occupations”, 1995, no 22.
- [19] Gajdzik B., *Programy praca-życie w zarządzaniu różnorodnością*, „Organizacja i Zarządzanie”, Kwartalnik Naukowy Politechniki Śląskiej, 2015, nr 2.
- [20] Bardoel E.A., Tharenou P., Moss S.A., *Organizational predictions of work-family practices*, „Asia Pacific Journal of Human Resources”, 1998, no 36.

- [21] Terborg J. R., *The organization as a context for health promotion*, [in:] *The Social Psychology of Health*, ed. S. Oskamp, S. Spacapan, Sage, Newbury Park, CA 1988.
- [22] Borkowska S., *Ile pracy, ile życia poza pracą*, [w:] S. Borkowska (red.), *Programy praca-życie, z teorii i praktyki*, IPiSS, Warszawa 2011.
- [23] Sadowska-Snarska C., *Znaczenie kultury organizacyjnej w kształtowaniu równowagi praca-życie pracowników*, „OPTIMUM. Studia Ekonomiczne” 2012, nr 6.
- [24] *Hours of Work: From fixed to flexible?*, International Labor Conference, 93rd Session, 2005.
- [25] Balcerzak-Paradowska B., *Rozwiązania w zakresie ułatwienia godzenia życia zawodowego z rodzinnym jako element polityki rodzinnej*, [w:] Sadowska-Snarska C. (red.), *Kierunki działań w Polsce na rzecz równowagi praca-życie-rodzina*, Wyd. WSE, Białystok 2008.
- [26] Robak E., *Kształtowanie równowagi między pracą z życiem osobistym pracowników jako istotny cel współczesnego zarządzania zasobami ludzkimi*, [w:] *Wyzwania dla współczesnych organizacji w warunkach konkurencyjnej gospodarki*, AGH, Kraków 2010.
- [27] Machol-Zajda L., *Godzenie życia zawodowego i pozazawodowego - poszukiwanie rozwiązań organizacyjnych i czasowych*, [w:] *Godzenie pracy z rodziną w kontekście aktywizacji zawodowej kobiet*, red. C. Sadowska-Snarska, L. Tchon. Wydawnictwo WSE, Białystok 2008.
- [28] Bird J., *Work-life balance. Doing it right and avoiding the pitfalls*, “Employment Relations Today” Autumn 2006, vol. 33, no 3.
- [29] Dex S., Smith C., Winter S., *Effects of family-friendly policies on business performers*, University of Cambridge, “Research Papers in Management Studies” WP 22/2001.
- [30] Sadowska-Snarska C., *Wspieranie równowagi praca-życie pracowników na poziomie firm: teoria i praktyka*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2013, nr 292 *Polityka rodzinna a polityka rynku pracy w kontekście zmian demograficznych*.
- [31] Gajdzik B., *Kierunki zmian w zarządzaniu luką pokoleniową w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, „Organizacja i Zarządzanie”, *Kwartalnik Naukowy Politechniki Śląski* nr 2 (43), Gliwice 2016.
- [32] Gajdzik B., *Zarządzanie różnorodnością wieku w miejscu pracy*, „Zarządzanie Zasobami Ludzkimi”, 2016, tom/R 110, nr 3-4.
- [33] Naisbitt J., *Megatrned: ten new directions transforming our lives*. New York: Warner Books. 1982.
- [34] *Habits of the high-tech heart. Living Virtuously in the information age*, Quentin J. Schultze, Baker Academic, dostęp: <https://books.google.pl>
- [35] Hammer M., Champy J., *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Warszawa 1996.

- [36] Kotler Ph., Jain D., Maesincee S., *Marketing nie stoi w miejscu: nowe spojrzenie na zyski, wzrost i odnowę*, Warszawa 2002.
- [37] Maya L., *Envision To Profit Power of Mobile Social Media In Social Customer Engagement*, Singapur 2012.
- [38] Turban E., Lee J., King D., Warkentin M., Chung H., *Electronic Commerce a Managerial Perspective*, New Jersey 2002.
- [39] Lysik Ł., Machura P., *Rola i znaczenie technologii mobilnych w codziennym życiu człowieka XXI wieku*, „Media i Społeczeństwo” nr 4/2014 Uniwersytet Ekonomiczny.
- [40] <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2016-roku,2,6.html> [dostęp: 18.03.2017].
- [41] Ling R., Donner J., *Mobile Communication*, Cambridge 2009.
- [42] Haber L., *Społeczeństwo informacyjne - wizja czy rzeczywistość*, [w:] II Ogólnopolska Konferencja Naukowa, t. 2, AGH, Kraków 2004.