

STRATEGIE CYFRYZACJI PRZEDSIĘBIORSTW

Stanisław ŁOBEJKO

Streszczenie: Rozwój gospodarczy jaki obecnie obserwujemy jest wywoływany wieloma czynnikami. Wśród nich ważną rolę odgrywa zjawisko cyfryzacji „wszystkiego”: gospodarki, przedsiębiorstw a także życia społecznego. Po trzech kolejnych rewolucjach przemysłowych wchodzimy w epokę określaną mianem czwartej rewolucji przemysłowej, której fundamentem są nowe technologie informacyjne oparte na dużych zbiorach danych Big Data, Internecie rzeczy oraz sztucznej inteligencji. Te nowe technologie otwierają przed przedsiębiorstwami ogromne możliwości w zakresie zwiększania produktywności, konkurencyjności oraz kreowania i przechwytywania wartości dodanej. Implementacja sztucznej inteligencji do maszyn i urządzeń a przede wszystkim nowe generacje inteligentnych robotów stwarzają fundamenty pod rozwój inteligentnych fabryk oraz nowoczesnego przemysłu 4.0. Przedsiębiorstwa muszą się dostosować do nowej sytuacji wdrażając biznesowe strategie cyfryzacji.

Słowa kluczowe: rewolucja przemysłowa, cyfryzacja, przemysł 4.0, przedsiębiorstwo inteligentne.

1. Wstęp

We współczesnej gospodarce odczuwany jest coraz silniejszy wpływ nowych technologii będących wynikiem wysokiego tempa postępu naukowo-technicznego. Rozwijające się technologie informacyjno-komunikacyjne (*ICT*) stworzyły możliwości gromadzenia i analizowania dużych zbiorów danych (*Big Data*). Opracowywane są nowe algorytmy drążenia danych (*Data Mining*) oraz języki maszynowego uczenia, wspierające rozwój sztucznej inteligencji (*Artificial Intelligence*). Szybko postępuje robotyzacja prostych czynności wykonywanych dotąd przez człowieka a sztuczna inteligencja potrafiąca coraz lepiej naśladować możliwości ludzkiego umysłu sprawia, że inteligentne roboty coraz częściej zastępują człowieka wykonując za niego także skomplikowane czynności. Takim przykładem mogą być autonomiczne roboty chirurgiczne wykonujące samodzielnie rutynowe zabiegi chirurgiczne. Rozwój Internetu rzeczy (*IoT – Internet of Things*) daje zupełnie nowe możliwości technologiczne w zakresie tworzenia autonomicznych i inteligentnych pojazdów oraz komunikujących się wzajemnie za pomocą technologii mobilnych maszyn przemysłowych. Te wszystkie zmiany sprawiają, że możemy już mówić o początkach IV Rewolucji przemysłowej (*Industrial Revolution 4.0*), która jak się oczekuje doprowadzi między innymi do powstania inteligentnych fabryk (*Smart factory*). Dynamicznie dokonujące się zmiany technologiczne silnie oddziałują na współczesną gospodarkę oraz przedsiębiorstwa stawiając je przed trudnymi decyzjami wyboru strategii rozwoju. Postępująca globalizacja gospodarki oraz rosnąca konkurencja na rynkach zwiększa stojące przed przedsiębiorstwami wyzwania. Aby im sprostać przedsiębiorstwa muszą się szybko zmieniać wykorzystując nowe możliwości wytwórcze i konkurencyjne jakie stwarzają nowe technologie. W rezultacie rozpoczynającej się czwartej rewolucji przemysłowej oczekuje się nie tylko radykalnych zmian w zakresie wzrostu

efektywności operacyjnej oraz produktywności czynników wytwórczych, ale także w zakresie nowych modeli biznesowych przynoszących korzyści ekonomiczne przedsiębiorstwom, gospodarce oraz całemu społeczeństwu. Ich fundamentem jest coraz szybciej postępująca cyfryzacja przedsiębiorstw oraz gospodarki.

2. Wprowadzenie

Współczesna gospodarka zmienia w szybkim tempie swoje oblicze i staje się gospodarką zdominowaną przez technologie cyfrowe. Stan, w którym się znajdujemy obecnie to efekt długiej drogi przebytej od epoki I rewolucji przemysłowej poprzez drugą i trzecią aż do rozpoczynającej się obecnie IV rewolucji przemysłowej. Dzięki I rewolucji przemysłowej, która umożliwiła wykorzystanie energii wody i pary wodnej w procesach wytwórczych ich charakter uległ zasadniczej zmianie. Powstały pierwsze fabryki oparte na pracy maszyn napędzanych parą wodną. Zwiększył się stopień oddziaływania człowieka na otoczenie i środowisko naturalne. Maszyny uwolniły człowieka od ręcznego wykonywania ciężkich prac oraz istotnie zwiększyły wydajność pracy, ale przyniosły także efekt negatywny w postaci utraty wielu miejsc pracy przez pracowników niewykwalifikowanych. Jednak wkrótce pojawiły się efekty pozytywne w postaci przyspieszenia rozwoju gospodarczego oraz powstania nowych, wcześniej nieistniejących zawodów i miejsc pracy. Kolejny skok w rozwoju gospodarczym i społecznym przyniosła druga rewolucja przemysłowa, której fundamentem stało się odkrycie możliwości praktycznego wykorzystania zjawiska elektryczności oraz opracowanie silnika spalinowego. Jest to okres dokonywania się wielu przełomowych odkryć i wynalazków w zakresie łączności przewodowej (telegraf, telefon), kolei żelaznej itd. Rozwija się produkcja na skalę masową oraz następuje dalsze pogłębianie się zjawiska specjalizacji i podziału pracy. Równocześnie pojawiają się nowe zawody oraz przybywa nowych miejsc pracy dla pracowników wykwalifikowanych. Dynamiczny rozwój przemysłu oraz wzrost nakładów na badania i rozwój jeszcze bardziej przyspieszyły postęp naukowo-techniczny, który doprowadził do kolejnego przełomu jakim była III rewolucja przemysłowa, której skutków doświadczamy także obecnie. To rewolucja oparta na technologiach komputerowych, technologiach informacyjno-komunikacyjnych, najpierw przewodowych a obecnie także bezprzewodowych oraz sieciach komputerowych. Ich rozwój umożliwił powstanie i wdrożenie technologii informatycznych wspierających automatyzację procesów produkcyjnych. Nowe technologie komputerowe znajdujące coraz szersze zastosowanie w gospodarce, nauce i technice jeszcze bardziej przyspieszyły tempo postępu naukowo-technicznego, którego rezultaty całkowicie zmieniły oblicze współczesnej gospodarki. Historia pokazuje, że technologia rozwija się skokowo, a osiągnięcie pewnego krytycznego poziomu technologicznego przy którym kończą się możliwości dalszego rozwoju technologii skutkowało przejściem na jej wyższy poziom. Należy też podkreślić, że jednym z ważnych trendów jaki obserwujemy już od pierwszej rewolucji przemysłowej jest coraz szybsza konwergencja technologii. O ile technologie pierwszej i drugiej rewolucji przemysłowej powstawały i rozwijały się oddzielnie, to w trzeciej i czwartej rewolucji rozwijają się w ścisłym wzajemnym powiązaniu. Obecnie stoimy u progu IV rewolucji przemysłowej napędzanej przez rozwój nowych technologii, takich jak chmura obliczeniowa, Big Data, Internet rzeczy oraz sztuczna inteligencja. Istota czwartej rewolucji przemysłowej polega na rozwoju inteligentnych maszyn i urządzeń, komunikujących się ze sobą i mogących działać autonomicznie bez udziału człowieka. Automatyzacja i robotyzacja produkcji rozpoczęła się już w czasie drugiej rewolucji przemysłowej a trzecia

przyniosła jej pełny rozkwit. W czwartej rewolucji przemysłowej nastąpi przejście robotyzacji na wyższy poziom dzięki wyposażeniu maszyn i urządzeń w sztuczną inteligencję, pozwalającą na organizację procesów produkcji i usług w zupełnie nowy sposób. Inteligentne roboty zrewolucjonizują metody produkcji oraz świadczenia usług, pozwalając na zwiększenie produktywności czynników produkcji.

3. Przemysł 4.0

Większość rozwiązań, które są niezbędne do dokonania się czwartej rewolucji przemysłowej istnieje już obecnie: internet, standaryzowane protokoły przesyłania danych dla zakładów produkcyjnych, oprogramowanie symulacyjne i oparte na współpracy portale ułatwiające inżynierię w czasie rzeczywistym. Oczekuje się, że w rewolucji przemysłowej 4.0 nastąpi przejście od tradycyjnych systemów wytwórczych do systemów cyberfizycznych. Menedżerowie zauważają, iż obecnie wyczerpują się proste metody zwiększania efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa, wynikające z obniżania kosztów prowadzonej działalności czy podwyższania wydajności pracy. Dlatego też w krajach rozwiniętych gospodarczo podejmuje się inicjatywy, których celem jest zapewnienie ciągłej optymalizacji funkcjonowania przedsiębiorstwa przemysłowego poprzez gromadzenie i przetwarzanie szczegółowych informacji w czasie rzeczywistym.

W Niemczech taką inicjatywę wzmacniania konkurencyjności niemieckiego przemysłu wytwórczego podjęli w 2011 roku przedstawiciele biznesu, polityki oraz akademicy nadając jej nazwę Przemysł 4.0 (*Industrie 4.0*) [1]. Ta inicjatywa została wpisana jako jeden z 10 projektów w niemieckiej strategii rozwoju technologii High-Tech Strategy 2020 Action Plan. Z kolei w USA działania w tym zakresie prowadzi SMLC - *Smart Manufacturing Leadership Consortium* [2]. W Japonii w rozwój Przemysłu 4.0 zaangażowane są trzy główne organizacje: RRI - *Robot Initiative Revolution*, IVI - *Industrial Value Chain Initiative* oraz IAC - *IoT Acceleration Consortium*.

W zakresie produkcji głównym zadaniem stojącym przed IV rewolucją przemysłową jest dokonanie głębokich zmian w przemyśle, które sprawią, że będą mogły powstawać inteligentne fabryki (*Smart Factory*). Inteligentne fabryki będą coraz bardziej zautomatyzowane, samooptymalizujące się i komunikujące się z wytworzonymi przez siebie produktami w celu ich ciągłego ulepszania. Będą umożliwiały zindywidualizowaną produkcję dostosowaną do potrzeb i wymagań konsumentów przy zachowaniu korzyści skali. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii będą mogły się szybko adaptować do zmian i sytuacji zachodzących w ich otoczeniu, zwiększać efektywność wykorzystania zasobów i energii oraz wdrażać nowe modele współpracy z partnerami. Następować będzie włączanie dostawców i odbiorców do procesów biznesowych oraz większe niż dotychczas współdzielenie wiedzy, kompetencji i innowacyjności pracowników zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz organizacji. W przyszłości firmy będą tworzyć globalne sieci łączące inteligentne i autonomiczne maszyny, systemy magazynowe i urządzenia produkcyjne w postaci Cyber-Fizycznych Systemów (*CPS - Cyber-Physical Systems*) dokonujące wymiany informacji, podejmujące działania i kontrolujące siebie nawzajem. Dzięki temu dokona się rewolucja polegająca na jakościowej zmianie i ulepszeniach w procesach produkcyjnych, inżynierii, zużyciu materiałów, procesach zaopatrzenia i zbytu oraz zarządzaniu łańcuchem wartości oraz cyklem życia produktu. W takich fabrykach będą powstawać inteligentne produkty, które będą jednoznacznie identyfikowalne w związku z czym będą mogły być obserwowane w zakresie swojego statusu w czasie całego cyklu życia od zakupu surowca aż do etapu utylizacji. Będą więc mogły być zarządzane w czasie

rzeczywistym umożliwiając realizację procesów inżynierskich na dowolnym etapie łańcucha wartości [3]. W przemyśle 4.0 wszystkie procesy biznesowe obejmujące zaopatrzenie, produkcję, konserwację, sprzedaż, dostawę i obsługę klienta będą połączone za pośrednictwem przemysłowych systemów i sieci Internetu rzeczy. Systemy cyberfizyczne sterują procesami fizycznymi, tworzą wirtualne (cyfrowe) kopie świata realnego i podejmują zdecentralizowane decyzje, a poprzez Internet rzeczy w czasie rzeczywistym komunikują się i współpracują ze sobą oraz z ludźmi, natomiast dzięki przetwarzaniu chmurowemu oferują szeroki wachlarz nowych usług towarzyszących [3]. Urzeczywistnienie idei przemysłu 4.0 wymaga zaangażowania firm oraz instytucji otoczenia biznesu, nauki i polityki. Wskazuje się sześć podstawowych zasad projektowania, które mogą pomóc w realizacji przyszłych scenariuszy rozwoju [3]:

- interoperacyjność
- wirtualizacja
- decentralizacja
- działanie w czasie rzeczywistym
- orientacja na usługi
- modularność.

4. Strategie cyfryzacji przedsiębiorstw

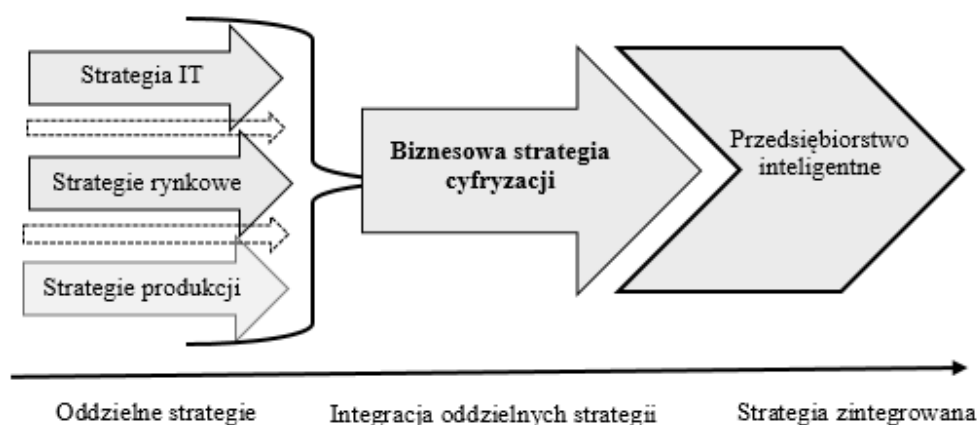
Cyfryzacja to słowo, które coraz częściej występuje w wielu opracowaniach naukowych, artykułach i pracach badawczych. Po raz pierwszy pojawiło się w połowie XX wieku, wraz z rozwojem technik komputerowych. Dzisiaj pojęcie to jest analizowane nie tylko przez naukowców, ale także ludzi zajmujących się biznesem oraz pracowników wzbudzając różne odczucia: od zachwytu nad nowymi możliwościami jakie oferuje aż po obawy związane z możliwością utraty pracy czy w skrajnym przypadku, że doprowadzi do zawładnięcia ludźmi przez inteligentne maszyny. Jest to związane z tym, iż jest to pojęcie nowe i nie do końca dla wielu ludzi zrozumiałe. Wąsko rozumiana digitalizacja w najprostszej postaci oznacza proces nadawania informacjom formy cyfrowej. Rozumiana szerzej obejmuje także procesy wpływające na gospodarkę, przedsiębiorstwa oraz społeczeństwa. Według słownika Oxford English Dictionary cyfryzacja to adaptacja i wzrost wykorzystania technologii cyfrowych lub komputerowych przez organizacje, sektory gospodarki, kraje itd. „Cyfryzacja to proces przekształcania zasobów firmy w nowe źródła przychodów, wzrostu i innych wyników operacyjnych, które dodają wartości przedsiębiorstwu, wykorzystując możliwości oferowane przez technologie cyfrowe. Innymi słowy, cyfryzacja umożliwia rozwój nowych modeli biznesowych, wywołując unikalne doświadczenia klientów, oferując nowe produkty i usługi, a także wykorzystując zasoby firmy w znacznie bardziej wydajny sposób dzięki nowym kombinacjom informacji, kapitałowi ludzkiemu i zasobom technologicznym firmy” [4].

Cyfryzacja to proces wielowymiarowy, który prowadzi do konwergencji świata rzeczywistego i wirtualnego, stając się głównym motorem innowacji i zmian w gospodarce. Jej rozwój napędza wiele różnych czynników a wśród nich między innymi takie jak [5]:

1. internet rzeczy (IoT - *Internet of Things*) oraz internet wszechrzeczy (IoE - *Internet of Everything*),
2. wszechobecna łączność (*hyperconnectivity*),
3. aplikacje i usługi oparte na chmurze obliczeniowej (*cloud computing*),
4. analityka dużych zbiorów danych (BDA- *Big Data Analytics*) oraz duże dane działające jako usługa (BDaaS - *Big-Data-as-a-Service*),

5. automatyzacja (*automation*) oraz robotyzacja (*robotisation*),
6. wielokanałowe (*multi-channel*) oraz wszechkanałowe (*omni-channel*) modele dystrybucji produktów i usług.

Postępująca cyfryzacja wywiera coraz silniejszy wpływ na tradycyjne reguły biznesowe oferując nowe modele biznesowe umożliwiające przechwytywanie wartości na każdym etapie łańcucha wartości oraz zdobywanie przewagi konkurencyjnej. Walkę konkurencyjną wygrywają firmy, które opierają swoje modele biznesowe, funkcjonowanie oraz kulturę wewnętrzną na idei cyfryzacji. Aby osiągnąć sukces we współczesnym cyfrowym świecie przedsiębiorstwo powinno posiadać strategię cyfryzacji łączącą technologie cyfrowe z zasobami informacji i wiedzy oraz zasobami materialnymi. Cyfryzacja głęboko modyfikuje strategiczne podejście do konkurencji, prowadzenia działalności biznesowej oraz wydajności w poszczególnych branżach. Dostarcza nowych sposobów kreowania wartości dla przedsiębiorstwa, konsumenta i całej gospodarki. Wpływ cyfryzacji odczuwają nie tylko firmy technologiczne, ale także pozostałe niezależnie od sektora czy branży. Chcąc się rozwijać muszą inwestować w nowe technologie umożliwiające cyfryzację działalności biznesowej, zmianę modelu biznesowego oraz metod i sposobów konkurowania na rynku. Budowę strategii cyfryzacji stanowiącej element ogólnej strategii firmy ułatwia zrozumienie procesów transformacji gospodarki wywoływanych cyfryzacją. W budowie strategii rozwoju firmy konieczne jest uświadomienie sobie, że cyfryzacja to nie tylko zestaw nowych technologii, lecz nowe technologie, które zmieniają podstawowe reguły oraz modele biznesowe i żeby uzyskać sukces nowe technologie muszą ze sobą współpracować i stanowić istotę biznesu. Warto zwrócić uwagę, że jeszcze do niedawna firmy posiadały strategię IT, która często była strategią samodzielną i nie była ściśle związana ze strategią rozwoju firmy, strategiami produkcyjnymi czy rynkowymi. Strategia cyfryzacji w żaden sposób nie może być utożsamiana ze strategią IT, która często była strategią wyizolowaną od strategii przedsiębiorstwa. W przeszłości dobra strategia IT dawała przedsiębiorstwu przewagę konkurencyjną nad pozostałymi. Możliwości jakie oferowało wdrożenie technologii w IT w przedsiębiorstwie powoli się wyczerpują i coraz trudniej jest osiągać za jej pomocą wartość dodaną. Nie wystarczy mieć dobrą strategię łączności mobilnych, strategię chmury lub sieciową, jeśli są one oddzielnymi strategiami.



Rys. 1. Biznesowa strategia cyfryzacji
Źródło: opracowanie własne

Potrzebna jest zintegrowana strategia obejmująca nie tylko technologie sprzętowe, oprogramowanie, ale także prowadzoną działalność gospodarczą w jej wszystkich wymiarach, dziedzinach i obszarach. Cyfryzacja dotyczy filozofii działania firmy a nie tylko poszczególnych technologii cyfrowych. Technologie cyfrowe są tylko narzędziem, które umożliwia realizację biznesowej strategii cyfryzacji. Pojęcie biznesowej strategii cyfryzacji (DBS – *Digital Business Strategy*) to nowa koncepcja zarządzania strategicznego wprowadzona przez Mithasa i Lucasa [6] w 2010 roku i rozwinięta przez Bharadwaj i innych [7] trzy lata później. Według tej koncepcji strategia organizacji jest formułowana i realizowana poprzez wykorzystanie zasobów cyfrowych do tworzenia zróżnicowanej wartości generowanej przełomowymi innowacjami o charakterze destrukcyjnym dla istniejących technologii [7].

Biznesowa strategia cyfryzacji będzie generować wartość i przychody, jeśli będzie łączyć technologie cyfrowe z zasobami, kapitałem ludzkim oraz zasobami materialnymi i ich lokalizacją oraz będzie ukierunkowana na tworzenie i rozwijanie zasobów cyfrowych (bazy danych i informacji, analityka Big Data, data Mining itp.). „Prawdziwie cyfrowa firma włącza zasady cyfrowe do swojej strategii, modelu biznesowego, operacji i kultury” [8]. Cyfrowa strategia firmy to strategia pozwalająca firmie wykorzystać potencjał technologii cyfrowych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania i w sposób istotny zwiększyć produktywność.

Z badania zatytułowanego *The 2015 Digital Business Global Executive Study and Research Project* przeprowadzonego przez MIT Sloan Management Review and Deloitte wynika, że strategia jest kluczem sukcesu w digitalizacji przedsiębiorstwa. Badani pracownicy we wszystkich grupach wiekowych chcą pracować w firmach zaangażowanych w rozwój cyfrowy. Dojrzałe cyfrowo firmy [9] koncentrują się na integracji technologii mediów społecznościowych, technologii mobilnych, analityki Big Data oraz technologii chmury obliczeniowej do transformacji działalności biznesowej – strategia koncentracji na cyfrowej transformacji działalności biznesowej. Firmy mniej dojrzałe cyfrowo koncentrują się na rozwiązywaniu poszczególnych problemów za pomocą indywidualnych technologii cyfrowych – strategia koncentracji na pojedynczej technologii. Strategie dojrzałych cyfrowo firm są ukierunkowane na doskonalenie procesów decyzyjnych oraz innowacje [10]. Jak stwierdzają autorzy raportu „Organizacje na całym świecie używają technologii cyfrowej w celu poprawy efektywności działania i zwiększenia zadowolenie klientów, ale organizacje o wyższym poziomie dojrzałości cyfrowej wyróżniają się użyciem technologii cyfrowych do transformacji swojej działalności biznesowej, co pozwala im na wyprzedzanie konkurencji” [10]. Badanie pokazało także, że w dojrzałych cyfrowo firmach podejmowanie ryzyka jest normą pomagającą w osiągnięciu przewagi konkurencyjnej. W takich firmach ważnym czynnikiem sukcesu w procesie digitalizacji jest osoba (lub zespół) o wysokim poziomie nie tyle wiedzy z zakresu technologii co umiejętności wyartykułowania znaczenia technologii cyfrowych dla przyszłości organizacji.

Tradycyjne zarządzanie (planowanie) strategiczne realizowane zgodnie ze schematem „cele – drogi – środki – rezultaty” ogranicza elastyczność, ale umacnia kluczowe kompetencje przedsiębiorstwa. Koncentrując się na tzw. wielkich problemach („skokach strategicznych”) często też zawęża pole widzenia zaniedbując drobne, ale ciągłe, o charakterze przyrostowym usprawnienia (doskonalenie) procesów w przedsiębiorstwie [11]. Zarządzanie strategiczne oparte na planowaniu długookresowym było wystarczające w warunkach rynków o niskim stopniu konkurencyjności oraz słabej dynamice zmian w gospodarce. Szybki rozwój naukowo-technologiczny oraz postępująca globalizacja jaka dokonała się w drugiej połowie ubiegłego wieku wywołały wiele radykalnych zmian na

rynku oraz w przedsiębiorstwach. Dlatego też we współczesnej szybko zmieniającej się gospodarce tradycyjne, statyczne i oparte na planowaniu długookresowym zarządzanie strategiczne przestało być wystarczające. Pojawiła się więc potrzeba nowego, bardziej dynamicznego podejścia do zarządzania strategicznego, które byłoby adekwatne do szybko zmieniających się warunków dla prowadzenia działalności biznesowej. To nowe podejście jest ukierunkowane na zarządzanie przyszłością oparte na zarządzaniu zmianą, które pozwala na szybką zmianę strategii w odpowiedzi na zmiany zachodzące w otoczeniu firmy. Dzięki możliwości reorientacji swojej strategii w dowolnym momencie przedsiębiorstwa unikają zagrożenia jakie niesie dla nich realizowanie zdezaktualizowanej już strategii (strategiczne dryfowanie) [12].

5. Cyfryzacja w zarządzaniu strategicznym

Obecnie oczekuje się od przedsiębiorstw stałej odnowy strategicznej poprzez zarządzanie zmianą. Zmiany mogą mieć charakter rewolucyjny (skokowy) lub ewolucyjny (płynny) [13]. Zwolennicy podejścia opartego na zmianach skokowych wskazują na korzyści wynikające z możliwości jakie oferują przełomowe innowacje umożliwiające dokonanie skoku technologicznego wyprzedzającego konkurencję i zapewniającego długookresową przewagę konkurencyjną. Inaczej patrzą na to zwolennicy ewolucyjnego zarządzania zmianą uważając, że więcej można osiągnąć drogą stałego systematycznego doskonalenia procesów oraz wprowadzania innowacji usprawniających. W podejściu ewolucyjnym przedsiębiorstwo rozwija się wolniej, ale dzięki systematycznym zmianom rezultaty osiągnięte w długim okresie czasu mogą przewyższać te osiągnięte dzięki zmianie skokowej. Realizacja strategii ciągłej zmiany w przedsiębiorstwie wymaga spełnienia trzech warunków [13]:

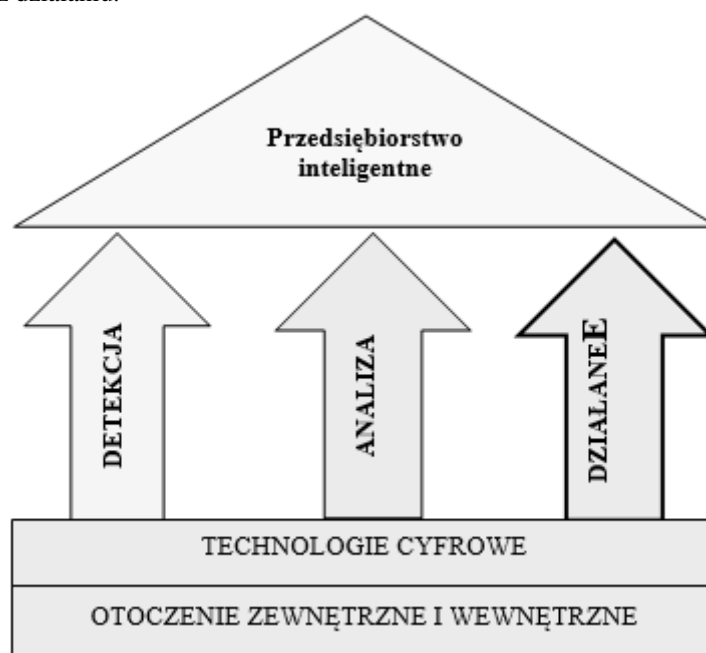
1. Pracownicy powinni być nastawieni na *ciągłe doskonalenie*.
2. Pracownicy powinni być zmotywowani do *ciągłego uczenia się*.
3. Pracownicy muszą być zdołani do *ciągłej adaptacji*.

Nowe podejście do zarządzania strategicznego jest w większym stopniu niż podejście tradycyjne, ukierunkowane na zasoby wiedzy i informacji. W szczególności dotyczy nowych typów organizacji jakimi są na przykład organizacje zwinne, organizacje uczące się oraz organizacje inteligentne. Koncepcja organizacji uczącej się została rozpropagowana przez P. Senge w publikacji pt. *Piąta dyscyplina: teoria i praktyka organizacji uczącej się* [14]. Wychodząc z teorii behawioralnej organizacji, w której przedsiębiorstwo jako zespół ludzi zorganizowanych w określony system może być traktowane jako żywy, inteligentny organizm. Wychodząc z takiego założenia można powiedzieć, że przedsiębiorstwo uczące się to takie, w którym pracownicy uczą się systematycznie podnosząc swoje kwalifikacje oraz rozwijając umiejętności. Uczą się nie tylko pracownicy, ale także przedsiębiorstwo zdobywając wiedzę i umiejętności jako jednostka biznesowa. Wiedza na poziomie całego przedsiębiorstwa jest czymś więcej niż tylko prostą sumą wiedzy jej pracowników (efekt synergii). Dzięki temu, że może być gromadzona w bazach wiedzy staje się zasobem niematerialnym przedsiębiorstwa uczącego się.

Zdolności poznawcze umysłu ludzkiego podlegają pewnym dość istotnym ograniczeniom mającym swoje źródło w ograniczonej zdolności pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania informacji niezbędnych w procesie zarządzania strategicznego. Wiedza przyswajana przez ludzki umysł zarówno w procesie uczenia się jaki w procesie zdobywania doświadczenia oraz interakcji z innymi ludźmi przyjmuje w

umyśle postać map poznawczych, które stanowią podstawę rozumowego rozwiązywania problemów strategicznych przedsiębiorstw. Badacze zwracają jednak uwagę, że mapy poznawcze cechuje wysoka oporność na zmiany co utrudnia menedżerom otwieranie się na zmiany zachodzące w ich otoczeniu i zbyt silne przywiązanie do tego co znane oraz wysoki stopień nieufności, wobec tego co jest dla umysłu nowe (nieznane). W zarządzaniu strategicznym często wskazuje się na konieczność stosowania myślenia logicznego umożliwiającego krytyczną ocenę i analizę problemów strategicznych, co pozwala na osłabienie wpływu emocji towarzyszących menedżerom przywiązanym do określonych rozwiązań problemów strategicznych oraz metod zarządzania strategicznego służących ich rozwiązywaniu [13]. Oprócz myślenia logicznego wielu menedżerów wskazuje na intuicję jako ważny czynnik pomagający w podejmowaniu decyzji strategicznych. Pamiętając o pewnych ograniczeniach ludzkiej intuicji, jak chociażby jej zawodność należy ją traktować jako element myślenia strategicznego uzupełniający myślenie logiczne, oparte na zidentyfikowanych faktach oraz wnioskowaniu. Jednak logiczne myślenie wsparte intuicją we współczesnej, dynamicznie zmieniającej się gospodarce opartej na wiedzy oraz silnej konkurencji na rynku globalnym, często okazuje się niewystarczające do rozwiązywania pojawiających się problemów strategicznych. Szybkie i częste zmiany technologiczne stwarzające podstawy dla nowych rozwiązań i modeli biznesowych wymagają od współczesnego menedżera strategicznego umiejętności myślenia kreatywnego, w którym odstępuje się od sztywnych reguł wnioskowania logicznego na rzecz rozwiązań powstałych w wyobraźni menedżera i nie mających uzasadnienia w dotychczasowej wiedzy i doświadczeniu przedsiębiorstwa. „Nowe strategie często nie powstają z faktów, lecz są wymyślane – jeśli mają być innowacyjne i wyjątkowe, nie powstać w wyniku analizy, lecz w efekcie wytężenia wyobraźni” [13]. Są sytuacje, w których myślenie logiczne i myślenie kreatywne stoją ze sobą w sprzeczności i podchodząc do nich w sposób formalny trudno je ze sobą pogodzić w jednym procesie decyzyjnym czy w osobie menedżera podejmującego decyzje strategiczne. Jednak wymagania jakie stoją przed współczesnymi przedsiębiorstwami sprawiają, że o ich sukcesie często będzie decydowała właśnie ta umiejętność pogodzenia podejścia opartego na logice z myśleniem kreatywnym. Na potrzebę kreatywności przedsiębiorcy traktowanego jako siła napędowa rozwoju gospodarczego wskazywał już wiele lat temu austriacki ekonomista J. Schumpeter wprowadzając pojęcie kreatywnej destrukcji. Badając rozwój gospodarczy zauważył, że długotrwały rozwój gospodarczy następuje dzięki przedsiębiorcom, którzy swoimi rewolucyjnymi pomysłami (przełomowymi odkryciami) dokonują transformacji gospodarki i podtrzymują długotrwały rozwój ekonomiczny. Wprowadzając nowe produkty (innowacje) przedsiębiorcy zmieniają gospodarkę i rynek wypychając z rynku produkty stare i firmy, które je wytwarzają [15]. Ideę kreatywności wspierającą proces logicznego myślenia w zarządzaniu strategicznym najlepiej prezentuje koncepcja przedsiębiorstwa inteligentnego. Pojęcie przedsiębiorstwa inteligentnego pojawiło się w latach 90-tych ubiegłego wieku i odnosiło się do przedsiębiorstw uczących się, które działają w oparciu o 4 cykle: poznania, innowacji, realizacji i adaptacji [17]. Według Quinna intelekt jest kluczowym zasobem przedsiębiorstwa i to dzięki niemu inteligentne przedsiębiorstwo osiąga sukces rynkowy oparty w większym stopniu na intelektualnych i usługowych kompetencjach niż materialnych zasobach. Wykorzystując zdolności kreatywne menedżerów przedsiębiorstwo inteligentne potrafi określić jasną wizję i misję firmy oraz sformułować strategię rozwoju firmy. Obecnie wskazuje się, że ważnym czynnikiem powstawania przedsiębiorstw inteligentnych jest konwergencja wielu technologii, między innymi takich jak Internet rzeczy, technologii mobilnych, analityki Big Data oraz

technologii chmury. Koncepcja organizacji inteligentnej powstała w odpowiedzi na stale rosnącą konkurencję, wysokie tempo rozwoju technologii oraz dynamicznie zmieniające się warunki gospodarowania. „Cechuje ją wysoka wrażliwość na sygnały dochodzące z otoczenia oraz umiejętność szybkiego i właściwego reagowania. Do tego potrzebna jest również umiejętność uczenia się, zdobywania wiedzy z otoczenia oraz jej rozwijania wewnątrz firmy poprzez doskonalenie pracowników i procesów w niej zachodzących” [18]. Dzięki takiemu podejściu przedsiębiorstwo inteligentne może zwiększać efektywność działania rozwijać swoje kluczowe kompetencje, oraz doskonalić łańcuch wartości. „Przedsiębiorstwo inteligentne to przedsiębiorstwo elastyczne, adaptujące się oraz innowacyjne, które potrafi radzić sobie z wysoką złożonością, ogromną ilością informacji, wysoką różnorodnością oczekiwanych usług, oraz wykonywać swoje działania z wysoką precyzją w celu uzyskania wyróżniającej efektywności” [19]. Jak stwierdził Tom Bianculli, dyrektor ds. Technologii w Zebra Technologies: „W koncepcji «inteligentnego przedsiębiorstwa» chodzi o to, aby firmy były wyposażone w inteligentne rozwiązania wykorzystujące w pełni możliwości współczesnej technologii sieciowej” [20]. Zdaniem naukowców model inteligentnego przedsiębiorstwa opiera się na trzech filarach wykorzystujących najnowsze rozwiązania w zakresie technologii cyfrowych: detekcji, analizie oraz działaniu.



Rys. 2. Model przedsiębiorstwa inteligentnego
Źródło: opracowanie własne na podstawie [20]

W przedsiębiorstwie inteligentnym technologie cyfrowe są wykorzystywane do automatycznego pozyskiwania informacji z procesów realizowanych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa w całym łańcuchu wartości: zaopatrzenie, produkcja, magazyn, zbyt. Technologie Big Data przetwarzają i analizują gromadzone dane w tym ich stan, położenie, wykorzystanie lub preferencje. Wyniki analiz są przesyłane we właściwym

czasie menedżerom, którzy na ich podstawie podejmują właściwe decyzje. Dzięki funkcjonowaniu w oparciu o technologie cyfrowe menedżerowie inteligentnych przedsiębiorstw mogą w dowolnym miejscu i czasie szybciej podejmować prawidłowe decyzje biznesowe. Zbieranie danych, technologia chmury oraz mobilność to trzy megatrendy umożliwiające łączenie świata fizycznego z cyfrowym w celu wspierania innowacji, efektywności i globalnego rozwoju gospodarczego [21].

Urzeczywistnienie się idei przemysłu 4.0 opartej na digitalizacji przedsiębiorstw i całej gospodarki wymaga radykalnych zmian w dotychczasowych modelach biznesowych. Z raportu McKinsey&Company wynika, że istnieje pięć głównych filarów cyfrowej transformacji modeli biznesowych [22]:

- Tworzenie możliwości cyfrowych opartych na umiejętnościach pracowników wiedzy oraz wielofunkcyjnym zarządzaniu nimi.
- Włączenie współpracy w ekosystemie co będzie wymagało zaangażowania się w definiowanie standardów oraz współpracę ponad granicami firmy poprzez sojusze, strategiczne partnerstwa i współpracę w społecznościach.
- Zarządzanie danymi jako cennym zasobem biznesowym.
- Zarządzanie cyberbezpieczeństwem, aby chronić zarządzane cyfrowo procesy produkcyjne i zastrzeżone dane.
- Wdrożenie architektury systemów/danych dwóch prędkości w celu odróżnienia cykli szybkiego działania od aplikacji o znaczeniu krytycznym o dłuższym czasie realizacji.

Realizacja cyfrowej transformacji modeli biznesowych będzie wymagała nowych metod zarządzania rozwiązaniami cyfrowymi pozwalającymi na pełną widoczność wykonywanych operacji oraz zdalne monitorowanie, kontrola oraz optymalizację w czasie rzeczywistym nie tylko w jednym zakładzie, ale także w globalnej sieci zakładów. Zarządzanie cyfrowym aspektem całego łańcucha wartości istotnie ułatwi dzielenie się informacjami z dostawcami i dystrybutorami, umożliwiając wzrost efektywności operacyjnej za pomocą optymalizacji łańcucha dostaw w czasie rzeczywistym oraz prognozowanie zapotrzebowania na dane, co pozwoli na zmniejszenie kosztów zapasów i dzięki lepszemu dopasowaniu podaży do popytu poprawi poziom świadczonych usług i satysfakcji klienta. Wskazuje się na trzy wyłaniające się archetypy zakładów urzeczywistniających idee przemysłu 4.0 [22]:

- Inteligentna fabryka (*Smart automated plant*) – w pełni zdigitalizowana i zautomatyzowana umożliwiająca masową produkcję oraz osiąganie wysokiej efektywności kosztowej.
- Kliento-centriczna fabryka (*Customer-centric plant*) – ultrasensywna, o produkcji jednostkowej zorientowanej na klienta. Umożliwia obsługę wielu klientów w sposób indywidualny wypełniając lukę pomiędzy zintegrowanym łańcuchem dostaw osiągającym korzyści skali i spersonalizowanym podejściem do produkcji i usług. Będzie to możliwe dzięki wykorzystaniu produkcji cyfrowej, druku 3D oraz zaawansowanej robotyki.
- E-fabryka (*E-plant in a box*) – mobilna, o niskich nakładach inwestycyjnych, łatwo dostępna w czasie i przestrzeni.

6. Podsumowanie

Cyfryzacja to zjawisko dotyczące nie tylko szczybla mikro (przedsiębiorstw) ale także całej gospodarki. Ze względu na jej znaczenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego oraz

wpływ na konkurencyjność podejmowane są liczne próby dokonania pomiaru i oceny stopnia rozwoju tego zjawiska. Jednym z bardziej znanych wskaźników służących do oceny poziomu cyfryzacji kraju jest Indeks Cyfryzacji (DiGiX – *Digitization Index*) mierzący cyfrowy popyt i podaż na poziomie sektorów gospodarki za pomocą 21 wskaźników. Jak wynika z analiz firmy McKinsey&Company Polska wykorzystuje zaledwie 8% swojego potencjału cyfrowego a różnica w poziomie digitalizacji w Polsce a Europą zachodnią (wartość średnia dla Francji, Holandii, Niemiec, Szwecji, Wielkiej Brytanii i Włoch) wynosi 34%. Pod względem popytu na zasoby cyfrowe Polska tylko nieznacznie pozostaje w tyle za Europą Zachodnią (luka wynosi 16%), natomiast pod względem podaży jesteśmy znacznie bardziej opóźnieni, bo aż o 44% proc [23]. Najbardziej zaawansowane cyfrowo sektory gospodarki polskiej to: finanse, media, handel detaliczny, usługi specjalistyczne i biznesowe oraz sektor chemiczny i farmaceutyczny. Najmniej zaawansowane cyfrowo są sektory: ochrona zdrowia, zaawansowana produkcja przemysłowa, edukacja, górnictwo, energetyka i usługi komunalne, transport oraz prosta produkcja przemysłowa [23]. W rankingu światowym Polska pod względem wskaźnika digitalizacji zajmuje 54 miejsce [24]. Przedstawione liczby pokazują jak dużo jest do zrobienia w gospodarce zarówno na poziomie mikro jak i na poziomie makro. Polskie przedsiębiorstwa potrzebują zmiany podejścia do zarządzania strategicznego z dotychczasowego opartego na indywidualnych, dziedzinowych strategiach rozwoju (zaopatrzenia, zbytu, produkcji, rynku itd.) na podejście zintegrowane ukierunkowane na wizję przedsiębiorstwa inteligentnego realizującego biznesową strategię cyfryzacji. Wymaga to dużego zaangażowania zarówno ze strony menedżerów przedsiębiorstw jak i ich interesariuszy, instytucji otoczenia biznesu oraz władz samorządowych oraz centralnych. Ze względu na to, że w czwartej rewolucji przemysłowej po raz pierwszy w historii rozwoju gospodarczego pojawiła się możliwość przewidywania jej przebiegu (a nie tylko opisywania ex-post) ważną rolę do spełnienia ma nauka i sfera badawczo-rozwojowa.

Literatura

1. Industrie 4.0, Smart Manufacturing for the Future, GTAI – Germany Trade&Invest, https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf <https://smartmanufacturingcoalition.org/> , dostęp 15.12.2017.
2. Smart Manufacturing Leader Coalition, <https://smartmanufacturingcoalition.org/> , dostęp 15.12.2017.
3. Hermann M., Pentek T., Otto B., Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, Working Paper No 01/2015, Technische Universität Dortmund Fakultät Maschinenbau and Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management, http://www.thiagobranquinho.com/wp-content/uploads/2016/11/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf , dostęp 12.11.2017.
4. Accenture Digitization Index 2016, accenturedigital, <https://www.accenture.com/tr-en/insight-accenture-digitization-index-report-2016> , dostęp 5.11.2017.
5. Pieręgud J., Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – wymiar globalny, europejski i krajowy, w: Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa, szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych, red. nauk. J. Gajewski, W. Paprocki, J. Pieręgud, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową – Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk 2016, s. 1.
6. Mithas S., Lucas Jr, H. C., What is Your Digital Business Strategy?, IT Professional 12, 6 (2010).

7. Bharadwaj A., El Sawy O. A., Pavlou P. A., Venkatraman N., Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly* 37, 2 (2013).
8. Digitalization & Corporate strategy, M&BD Consulting, Management & Business Development, <http://mbdconsulting.ch/en/blog/strategie/digitalization-corporate-strategy/#.WIR5drfT6po> , dostęp 12.12.2017.
9. Dojrzała cyfrowo organizacja to organizacja wykorzystująca technologie cyfrowe do transformacji procesów, zaangażowania pracowników i modeli biznesowych.
10. Kane G. C., Palmer D., Philips A. N., Kiron D., Buckley N., Strategy, not technology, drives digital transformation, Becoming a Digitally Mature Enterprise, MIT Sloan Management Review, Jul 14 2015.
11. Penc J., Zarządzanie oparte na wiedzy, Placet 2002, <http://www.placet.pl/?mod=Artykuly&id=56> , dostęp 12.12.2017.
12. Wawrzyniak B., Odnawianie przedsiębiorstwa, Poltext, Warszawa 1999.
13. De Wit B., Meyer R., Synteza strategii, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.
14. Senge P., The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization, Doubleday Currency, New York 1990.
15. Schumpeter J. A., Capitalism, Socjalizm & Democracy, Harper & Brothers, 1942, wydanie polskie: Kapitalizm, socjalizm, demokracja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
16. Termin ten upowszechnił w swojej publikacji z roku 1992 J. B. Quinn: Quinn J. B., Intelligent Enterprise, Free Press, NY 1992.
17. Grudzewski W. M., Hejduk I., Przedsiębiorstwo przyszłości – organizacja inteligentna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
18. Łobejko S., Trendy rozwojowe inteligentnych organizacji w globalnej gospodarce, PARP, Warszawa listopad 2009.
19. Thannhuber M. J., The intelligent enterprise: theoretical concepts and practical implications, Physica-Verlag, A Springer Company, New York 2005.
20. Wnioski z „Symposium nt. Innowacji 2016: Inteligentne przedsiębiorstwo”, https://www.zebra.com/content/dam/zebra_new_ia/en-us/campaigns/brand-campaign/harvard-symposium/brand-campaign-harvard-symposium-whitepaper-polish-emea.pdf
21. Wypowiedź Andersa Gustafssona w ramach [20].
22. Industry 4.0. How to navigate digitization of the manufacturing sector, McKinsey Digital 2015, s. 8-9, https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf, dostęp 10.10.2017.
23. Cyfrowa Polska, McKinsey&Company we współpracy z Forbes, Raport 2016, s. 10-12, <http://mckinsey.pl/wp-content/uploads/2016/08/Cyfrowa-Polska.pdf> .
24. Camara N., Tuesta D., DiGiX: The digitization index, Working Paper, BBVA Research, No 17/03 February 2017.

Dr hab. Stanisław ŁOBEJKO, prof. SGH
 Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie
 Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
 Al. Niepodległości 162, 02-554 Warszawa
 Tel. 22 5649234
 e-mail: slobej@sgh.waw.pl