

WACŁAW SZYMANOWSKI¹

Foresight jako podejście do przewidywania przyszłości XXI wieku w obszarze społeczeństwa informacyjnego

1. Wstęp

Podmioty gospodarcze funkcjonują w coraz bardziej turbulentnym otoczeniu. Zjawisko to wynika z nasilenia się konkurencji w przestrzeni rynku globalnego, który staje się rynkiem pozbawionym reguł i arbitra ustalającego te reguły. Instytucje nadzorujące szczebla międzynarodowego, regionalnego czy też krajowego tracą zdolności monitorowania rynku. To korporacje ponadnarodowe narzucają warunki działania rynkom krajowym i lokalnym, ponieważ instytucje tych rynków nie są w stanie pełnić swoich dotychczasowych funkcji ochrony przed działaniami korporacji. Globalizacja mikroekonomiczna (oparta na zysku) podporządkowuje sobie globalizację makroekonomiczną, mającą realizować cele makro, odmienne od zysku. Wykorzystanie technik informacyjnych i internetu ułatwia spekulacyjny przepływ pieniądza i innych zasobów, szukających nowych źródeł zysku (kryzys lat 2007–2008). Tak więc nowe formy regulacji i działania rynku prowadzą do podejmowania decyzji na podstawie fałszywych informacji, występujących w bazach informacyjnych podmiotów gospodarczych². Te błędne decyzje w warunkach konkurencji globalnej powodują narastanie zjawisk polaryzacji (m.in. podejmowania decyzji poza kontrolą i wiedzą części interesariuszy), a przez to zwiększają ryzyko zarówno w otoczeniu zewnętrznym (koszty środowiskowe), jak i wewnątrz korporacji (zmiany relacji pomiędzy własnymi zasobami). W konsekwencji skutki negatywnych decyzji przerzucane są na dostawców bądź na klientów, a w skrajnym przypadku na podatników. Stwarza to nowe zagrożenia w postaci szybkiego rozprzestrzeniania się kryzysów

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

² W. Szymanowski, *Uwarunkowania wykorzystania technologii informacyjnych do modelowania procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie*, Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, nr 45, Warszawa 2017, s. 145–157.

na regiony rozmieszczone w różnych częściach globu. Dlatego coraz większą rolę odgrywa specyficzny zasób – informacja. Prowadzi to do „wzrostu niepewności w branżach i sektorach i do polaryzacji sposobów regulacji pomiędzy koordynacją hierarchiczną a rynkową”³.

2. Charakterystyka narzędzi internetowych pierwszego dwudziestolecia XXI wieku

Konieczność coraz większego monitorowania rynku powoduje wzrost standaryzacji poprzez licencjonowanie informacji, co jest jednym z warunków tworzenia przezroczystości jej przepływu, a przez to tworzenia narzędzi bezpieczeństwa informacyjnego i warunków płatności. Narzędziem takim jest RFID, dzięki któremu powstają obszary przezroczystości wyposażane w informacje za pomocą nowoczesnych narzędzi do identyfikacji i śledzenia zdarzeń. Dotyczyć to będzie wielkich zbiorów danych. Przekazywanie tych masowych informacji odbywać się będzie za pomocą WebEDI – Elektronicznej Wymiany Informacji za pomocą internetu – i służyć będzie do kontroli wykorzystującej technologie informacyjne w obszarze bezpieczeństwa nie tylko dla jednolitego elektronicznego modelu, który się zmienia, a praca na nim będzie wykonywana z dowolnego miejsca i na dowolnym urządzeniu (typu smartfon, tablet czy mikrokomputer).

Dzięki rozwojowi baz danych i wiedzy powstało pojęcie *Big data* – termin odnoszący się do dużych, zmiennych i różnorodnych zbiorów danych, których przetwarzanie i analiza jest trudna, ale jednocześnie wartościowa, ponieważ może prowadzić do zdobycia nowej wiedzy. Techniki: pobierania, przetwarzania i udostępniania powodują wzrost dostępności internetu i usług świadczonych drogą elektroniczną, które w naturalny sposób są przystosowane do wykorzystywania baz danych.

Możliwość outsoursowania informacji, wiedzy, a także infrastruktury informatycznej pozwala na zastosowanie modelu chmury obliczeniowej (*cloud computing*). Narzędzie to przyspiesza odbiór i potaniecie informacji dla podejmowania i monitorowania decyzji menedżerskich. Najogólniej rzecz biorąc: to model usług w środowisku informatycznym, który umożliwia dostęp do: usług, informacji o produktach, rozwiązań internetowych w czasie rzeczywistym. Jest to model

³ W. Szymanowski, *Zarządzanie łańcuchami dostaw żywności. Kierunki zmian*, Difin, Warszawa 2008, s. 54 i rys. 1.9.

biznesowy, który poprzez internet powoduje dostęp do współdzielonej puli zasobów obliczeniowych dla firm dużych, małych i mikro.

Etapy rozwoju technik i technologii internetowych w XXI w. przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Mapa drogowa rozwoju technik i technologii internetowych w pierwszym dwudziestoleciu XXI wieku

Źródło: W. Szymanowski, *Foresight jako podejście do przewidywania przyszłości w obszarze społeczeństwa informacyjnego*, w: *Nowe aspekty zarządzania organizacjami*, Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą UMCS, Lublin, 2017, s. 137.

Droga rozwoju technik i technologii internetowych w dwudziestoleciu XXI w. składa się z następujących etapów.

Etap I (2000–2005) – rozwój techniki RFID wykorzystywanej w logistyce dla potrzeb śledzenia drogi ładunków – informacji.

Etap II (2005–2010) – rozwój technologii śledzenia bezpieczeństwa żywnościowego oraz dokumentów, zmniejszający koszty zastosowania tych technologii.

Etap III (2010–2015) – lokalizacja ludzi i obiektów codziennego użytku z miniaturyzacją, z pełnym wykorzystaniem efektywności urządzeń w ich identyfikacji przestrzennej.

Etap IV (2015–2020) – możliwość monitorowania i kontroli obiektów na odległość poprzez wykorzystanie dowolnych narzędzi wideo.

3. Podstawowe pojęcia związane z zastosowaniami czwartej fali rewolucji przemysłowej

Realizacji zadań, mających dostęp do informacji z otoczenia oraz sterowania w sposób interaktywny światem fizycznym i światem wirtualnym, służy internet. Umożliwia to dokonywanie wymiany danych i informacji⁴. Narzędziem jest Internet rzeczy.

Internet rzeczy (również Internet przedmiotów, *Internet of Things* – IoT) jest koncepcją, według której jednoznacznie identyfikowalne przedmioty mogą pośrednio (w relacji rzecz – człowiek – rzecz) albo bezpośrednio (rzecz – rzecz) gromadzić, przetwarzać lub wymieniać dane za pośrednictwem instalacji elektrycznych, komunikacyjnych i innych narzędzi tworzących system. Jest to system, w którym świat rzeczywisty i wirtualny spotykają się i są w ciągłej interaktywnej symbiozie.

Twórcą koncepcji *Internet of Things* był Kevin Ashton, brytyjski przedsiębiorca i twórca start-upów, który w 1999 r., będąc jednym z założycieli Auto-ID Center w MIT, dokonał powyższego zdefiniowania IoT. Równość pomiędzy liczbą mieszkańców globu a liczbą środków technicznych tworzących IoT przyjmuje się za początek Internetu rzeczy⁵. Pochodnym pojęciem jest Internet wszechwiedzy (*Internet of Everything* – IoE). Jest to licznik odnotowujący przybliżoną liczbę elementów Internetu wszechrzeczy. Według prognoz firmy Gartner w 2020 r. liczba przedmiotów podłączonych do internetu wyniesie 26 mld. ABI Research szacuje tę liczbę na 30 mld, a Cisco's Internet Business Solution Group – aż na 50 mld sztuk. Wartość rynku Internetu rzeczy w 2016 r. wynosiła ponad 200 mld dolarów. IDC twierdzi, że rynek urządzeń Internetu rzeczy w 2019 r. będzie wart 1,3 bln dolarów. Kierunki obszarów zastosowań IoT oraz nowych narzędzi przedstawiono w tabeli 1.

Podstawowym celem Internetu rzeczy jest stworzenie inteligentnych przestrzeni, tj. inteligentnych miast, transportu, produktów, budynków, systemów energetycznych, systemów zdrowia czy związanych z życiem codziennym. Podstawą rozwoju inteligentnych przestrzeni jest dostarczenie technologii, która zapewni ich realizację.

⁴ P. Kokot, W. Kolenda, *IAB Polska: Czym jest Internet Rzeczy?*, w: IAB POLSKA. *Internet Rzeczy w Polsce*, 2014.

⁵ K. Ashton, *That 'Internet of Things' Thing*, "RFID Journal", 22.07.2009, <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> [dostęp: 20.04.2016].

Zaawansowane usługi sieciowe mają umożliwić optymalizację użycia infrastruktury miejskiej (dróg, sieci energetycznej). Informacje dotyczące natężenia i charakteru ruchu mogą zostać wykorzystane do lepszego sterowania ruchem (światła) lub kierowania użytkowników przez miejsca mniej zatłoczone.

Tabela 1. Porównanie cech (I–IV) fal rewolucji przemysłowej

Nr	Umowny początek		Charakterystyczny wynalazek	Charakterystyka
I	Koniec XVIII wieku	Wiek pary	mechaniczne krosno tkackie (1784)	Produkcja mechaniczna wspomagana siłą pary i wody
II	Początek XX wieku	Wiek elektryczności	linia produkcyjna (1870)	Produkcja masowa z zastosowaniem energii elektrycznej
III	Lata 70. XX wieku	Wiek komputerów	Programowalny układ logiczny (1969)	Automatyzacja produkcji przemysłowej przy wykorzystaniu TIK
IV	Lata 10. XXI wieku	Wiek zanikania bariery między ludźmi a maszynami	Internet (1991)	Internet danych – <i>Big Data</i> – chmury obliczeniowe (zastosowanie: inteligentne budynki i mieszkania); Internet rzeczy (inteligentna mobilność); Internet usług (inteligentne sieci i logistyka); Inteligentne fabryki z cyberfizycznymi systemami produkcji – CPS w otoczeniu; Internet ludzi (sieci społecznościowe i biznesowe)

Źródło: Wikipedia: czwarta rewolucja przemysłowa, pobrano 17.06.2017.

Biosensory i bioidentyfikatory mają zastosowanie w procesie produkcji do kontroli prawidłowego przebiegu całego procesu, jakości końcowego produktu, a także w jego procesie sprzedaży. Rewolucja w systemach pomiarowych zaczęła się od zdalnego odczytywania: liczników, statusów, alarmów, czyli wprowadzenia automatycznych systemów pomiarowych (*automatic meter reading*). Dodanie inteligencji do systemów pomiarowych (*smart metering*) jest konieczne dla współdziałania z inteligentnymi systemami energetycznymi w celu optymalizacji struktury źródeł wspomagających ich funkcjonowanie. Zastosowania Internetu rzeczy w przemyśle obejmuje rozwiązania, które wkraczają w konkretne sektory gospodarki, obejmują także: inteligentne maszyny, roboty i automaty,

które wyposażone w zestaw czujników same „wiedzą”, w jakim są stanie i kiedy poszczególne podzespoły wymagają konserwacji czy wymiany. Wzrost liczby operacji, aplikacji i użytkowników przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Fale rozwoju korporacyjnego IT

Era IT	Dane	Komputery	Aplikacje	Użytkownicy
<i>Mainframe</i>	1950–1965	–100,000	tysiące	miliony
Minikomputer	1965–1980	–10 mln	tysiące	dziesiątki milionów
Komputer osobisty i <i>Client/Server</i>	1980–1995	–100 mln	dziesiątki tysięcy	setki milionów
Internet (Web)	1995–2010	–1 mld	setki tysięcy	miliardy
SMAC	2010–2025?	dziesiątki miliardów	miliony	miliardy

Źródło: D. Evans, *SMAC & The Evolution of IT*, „Computerland”, grudzień 2013.

4. Pojęcie i charakterystyka społeczeństwa informacyjnego tworzące czwartą falę rewolucji przemysłowej

Wspomniane wyżej zmiany w zakresie technologii i urządzeń technicznych powodują zmiany w komunikacji między członkami społeczeństwa, w ich postawach i zasadach działania. Ich powszechne usieciowienie powoduje przejście od społeczeństwa przemysłowego, które różni się zasadniczo sposobem funkcjonowania i działania, do społeczeństwa informacyjnego. Termin ten spopularyzowali Bell, Castells, Naisbitt. Termin „społeczeństwo informacyjne” pochodzi od Tadao Umesamo, który w 1963 r. użył go w artykule o ewolucyjnej teorii społeczeństwa opartego na przemysłach informacyjnych.

Społeczeństwo informacyjne to społeczeństwo, w którym towarem staje się informacja traktowana jako szczególne dobro niematerialne, równoważne lub cenniejsze nawet od dóbr materialnych. Przewiduje się rozwój usług związanych z 3P (przesyłanie, przetwarzanie, przechowywanie informacji).

John Goddard już w 1992 r. wskazywał na cztery powiązane elementy w przejściu od tradycyjnego społeczeństwa do społeczeństwa informacyjnego⁶:

⁶ I. Hejduk, *Transformacja cyfrowa gospodarki wyzwaniem dla systemów edukacyjnych*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH” nr 45, Warszawa 2018.

- informacja staje się **kluczowym zasobem strategicznym**, od którego zależy działalność organizacji,
- komputer i technologie komunikacyjne **tworzą infrastrukturę**, która umożliwia przesyłanie i przetwarzanie informacji,
- niezwykle szybki wzrost **handlowego sektora informacyjnego**,
- rosnąca **informatyzacja ekonomii** ułatwia integrację narodowych i regionalnych gospodarek.

Najważniejsze cechy nowego społeczeństwa i nowej ekonomii, które kształtują obecny obraz zarządzania⁷:

- Następuje globalizacja środowiska informacyjnego kształtowanego przez mass media, internet, TV, telefonię komórkową. Powstaje asymetria informacyjna i metainformacyjna między: producentami, dystrybutorami i użytkownikami informacji.
- Następuje wzrost wiedzy i kapitału społecznego, dzięki wysokiemu poziomowi skolaryzacji. Zastępuje kapitał ekonomiczny jako podstawowe źródło tworzenia wartości. Są one źródłem produktywności i wzrostu gospodarczego.
- W gospodarce opartej na wiedzy można osiągnąć bardzo duże zyski w wiedzochłonnych sektorach. Ich źródła ulegają ciągłym zmianom. Zasoby wiedzy w tych sektorach stają się coraz większym źródłem przewagi konkurencyjnej.
- Zasady funkcjonowania ekonomii niematerialnej działają odmiennie niż ekonomii materialnej, czego przykładem może być prawo malejących efektów krańcowych. Fakt ten powoduje wzrost wykorzystania elementów miękkich i wiedzy eksperckiej, sieci uczenia się i inne.
- Wzrasta rola zaufania i staje się centrum rozważań w naukach społecznych.
- Stworzone i wyżej omawiane narzędzia informatyczne umożliwiają wzrost przezroczystości zjawisk zachodzących w internecie.
- Wzrost konkurencji globalnej przyczynia się do skracania czasu życia firm. Zmienia się profil pracownika firmy, który dzięki swojej wiedzy sam może kreować wartość dla firmy.
- Zespołowość (*teaming*) staje się koniecznością przy projektowaniu i dostarczaniu złożonych produktów i usług.
- Wzrost złożoności pracy, a przez to konieczności współpracy wielu podmiotów powoduje wzrost odpowiedzialności i chęci współpracy wielu anonimowych pracowników.

⁷ W.M. Grudzewski, I.K. Hejduk, A. Sankowska, *Trust Management – The New Way in the Information Society*, "Economics and of Enterprise" 2008, vol. 2(2), no. 2–8; J. Oleński, *Przyszłość e-państwa, strategie rozwoju e-państwa w perspektywie 2030*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH” nr 48, Warszawa 2018.

- Wzrasta konieczność rozwoju odpowiednich kultur organizacyjnych opartych na kapitale społecznym, które pozwolą na zrównoważony rozwój w niepewnym i złożonym świecie.
- Następuje odchodzenie od struktur hierarchicznych opartych na kontroli do świata usieciowionych instytucji, w których centrum władzy uzależnione jest od kompetencji i wiedzy.

Omawiane cechy tworzą wieloaspektową definicję społeczeństwa informacyjnego, przedstawioną w tabeli 3.

Tabela 3. Wieloaspektowość definicji społeczeństwa informacyjnego

Kryterium identyfikacji	
techniczne	decydujące znaczenie ma rozwój technologiczny
ekonomiczne	najważniejsze znaczenie dla jego dalszego rozwoju ma wiedza i informacja
zawodowe	nie tylko stwarza możliwości, lecz także wymusza specjalizację pracy i produkcji
przestrzenne	w którym każde państwo narodowe zdolne jest do określenia alokacji zasobów i do rozpoznania potrzeb swych obywateli
kulturowe	współczesna kultura staje się rzeczywistością wirtualną, a świat jest kreowany przez media

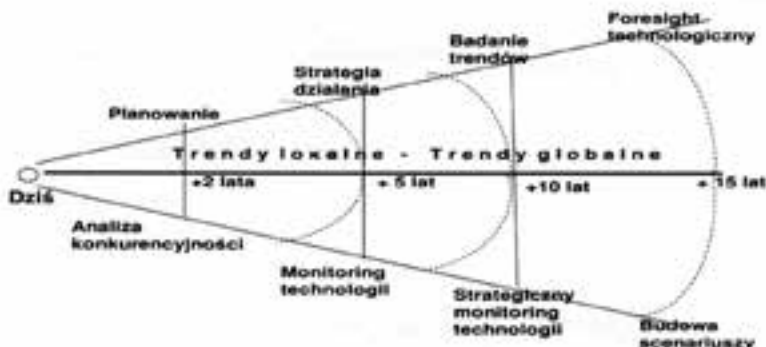
Źródło: W. Szymanowski, *Foresight jako podejście do przewidywania...*, op.cit.

5. Potrzeba nowych narzędzi badania przyszłości – foresight

Generowanie, gromadzenie, przetwarzanie gigantycznych zbiorów informacji w wiedzę, a zespołów pracowniczych w ośrodki podejmowania decyzji w niepewnym, złożonym i zglobalizowanym świecie powoduje konieczność tworzenia nowych narzędzi przewidywania przyszłości wraz z określeniem interesariuszy propagujących wybrane rozwiązania i zaleceniami ich wdrażania. Dobór trendów myślenia o przyszłości zależy od narzędzi ich monitorowania (rysunek 2).

Na rysunku 2 dla wyodrębnionych trendów krótkookresowych (2–5 lat) i długookresowych (10–15 lat) określono metody prognozowania wraz z technikami ich analizy i monitorowania. Dla 5–10-letnich okresów dla badania trendów stosowane są metody prognozowania oparte na monitoringu i strategicznym monitoringu technologicznym. Natomiast dla okresów 10–15-letnich dla badań foresightu technologicznego wykorzystywane są metody heurystyczne i budowy scenariuszy. Najkrócej mówiąc: foresight to nie prognozowanie, polega

na równoczesnym wprowadzeniu trzech zamierzeń: przemysłieniu przyszłości, dyskusji o przyszłości i sformułowaniu rekomendacji (rysunek 2). Różnica polega na sposobie przedstawienia przyszłości.



Rysunek 2. Techniki myślenia o przyszłości

Źródło: Podręcznik metodyki foresightu dla ekspertów projektu Foresight regionalny dla szkół wyższych Warszawy i Mazowsza „Akademickie Mazowsze 2030”, Politechnika Warszawska, Warszawa 2010, s. 12.

Odmienność istoty podejścia foresightowego polega na: rozpowszechnieniu wyników analizy scenariuszowej, ich dyskusji w obszarach ważnych dla regionów i kraju z punktu widzenia społeczeństwa informacyjnego oraz sformułowaniu zaleceń związanych ze wzmocnieniem pozytywnych trendów i osłabieniem negatywnych. Foresight to systematyczny sposób docierania do informacji o przyszłości w celu budowania średnio- lub długookresowej wizji rozwojowej, jej kierunków i priorytetów. W tym kontekście foresight jest narzędziem wspomagającym podejmowanie bieżących decyzji i ułatwiającym mobilizowanie wspólnych działań. Odbiorcami powinny być ośrodki podejmujące decyzje w tych obszarach na szczeblu centralnym i regionalnym.

Foresight jest zarówno dziedziną badawczą, jak i praktycznym przedsięwzięciem upowszechnionym w świecie w ostatnich dwóch dekadach XX wieku. Badania foresightowe mają na celu przede wszystkim wskazanie i ocenę przyszłych: zdarzeń, potrzeb, szans i zagrożeń związanych z rozwojem społecznym i gospodarczym oraz przygotowanie odpowiednich działań wyprzedzających z dziedziny nauki i techniki. Sam proces foresightu, i jego wyniki są wykorzystywane do tworzenia, a następnie realizacji polityki: naukowej, technicznej i innowacyjnej państwa lub regionu (a także w skali międzynarodowej) oraz jako narzędzie rozwijania w społeczeństwie kultury myślenia o przyszłości. Organizowane w skali kraju lub regionu programy foresight włączają przedstawicieli

władz: publicznych, przemysłowych, organizacji pozarządowych, uczelni wyższych i organizacji badawczych oraz szerokiego kręgu społeczeństwa do otwartej, ukierunkowanej dyskusji nad przyszłością społeczeństwa informacyjnego. Wyniki publicznych programów foresightu informują decydentów o nowych tendencjach rozwojowych, pomagają uzgodnić scenariusze rozwoju i zharmonizować działania partnerów społecznych (rządu, środowisk naukowych i przemysłowych, firm, sektorów gospodarki) oraz służą pomocą w ustaleniu kryteriów finansowania. Obecnie coraz ważniejsza staje się konieczność organizacji badań foresightowych dla: państw, regionów i przedsiębiorstw lub grup firm (foresight korporacyjny). Organizatorzy, wychodząc naprzeciw potrzebie prognozowania przyszłości społeczeństwa informacyjnego, e-państwa i kreowania trendów w nowoczesnej edukacji i przedsiębiorczości, zebrali grupę ekspertów, którzy są wybitnymi i uznanymi specjalistami w swoich dziedzinach, w celu zaprezentowania uczestnikom zarówno samej istoty podejścia foresightowego jako narzędzia do przewidywania, jak i wyników badań foresightowych w dziedzinach najważniejszych dla regionu i kraju z punktu widzenia społeczeństwa informacyjnego.

Należy podkreślić, iż w obszarze społeczeństwa informacyjnego brak jest badań foresightowych w Polsce.

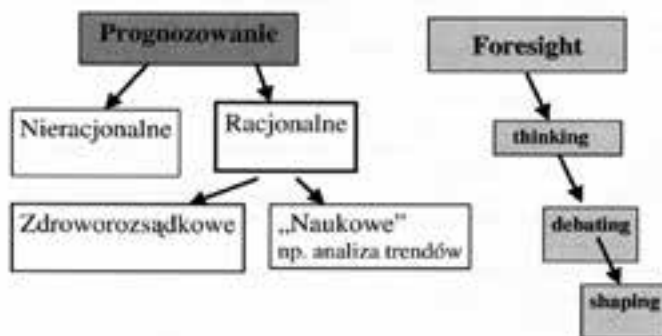
6. Geneza i podstawowe pojęcie foresightu

Początkiem badań foresightowych było zastosowanie w 1969 r. w Rand Corporation badań wielokrotnego ankietowania dużych grup eksperckich zwanych Metodą Delphi. Kolejną metodą wydobywania powiązań pomiędzy czynnikami była opracowana w 1977 r. metoda analizy krzyżowej. Narodowe programy foresight zostały zainicjowane w Japonii w latach 60. XX w. w zakresie przyszłych technologii. Metoda ta pozwalała na informowanie środowisk opiniotwórczych i na kreowanie dyskusji na temat uzyskanych wyników, żeby sformułować zalecenia dla decydentów. Była także stosowana do budowy strategii rozwojowych w wielu innych krajach świata, takich jak: Republika Korei, Australia, Nowa Zelandia czy Turcja. Foresight jako nowoczesne narzędzie planowania i prowadzenia polityki naukowej jest rekomendowane i stosowane we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Programy foresight prowadzone były: w Wielkiej Brytanii, Niemczech, Szwecji, Holandii, Irlandii, Czechach i na Węgrzech, a następnie

w pozostałych krajach członkowskich UE, w tym w Polsce⁸. Uzyskane wyniki wskazały najważniejsze lub najbardziej akceptowane społecznie sektory gospodarki i działania oraz priorytety w sferze badań i rozwoju technologii, na których powinna się koncentrować finansowa pomoc państwa.

7. Istota projektów foresightowych

Najkrócej mówiąc: foresight to nie prognozowanie (rysunek 3); polega na równoczesnym wprowadzeniu trzech zamierzeń: przemyśleniu przyszłości, dyskusji o przyszłości i sformułowaniu rekomendacji. Różnica polega na sposobie przedstawienia przyszłości. Obraz przyszłości, na przykład prognozowania, jest precyzyjny (ilościowy), osadzony w czasie (rysunek 4). Natomiast wynikiem foresightu są alternatywne scenariusze o szerokim opisie badanego obszaru: gospodarczego, społecznego, środowiskowego, sformułowane przy różnych warunkach determinujących ich realizację i umieszczonych w szerokim przedziale czasu (rysunek 3).

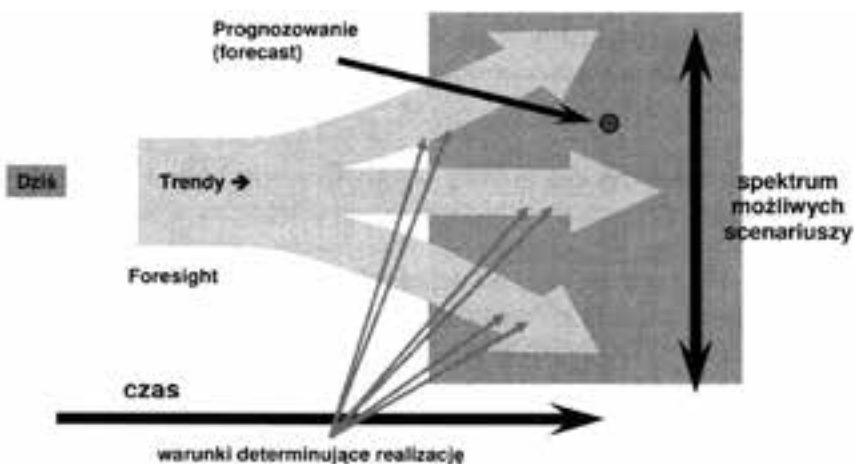


Rysunek 3. Prezentacja metod stosowanych w prognozowaniu naukowym

Źródło: *Podręcznik metodyki foresightu...*, op.cit., s. 6.

⁸ Por. Wyniki Narodowego Programu Foresight – Polska 2020, Warszawa, czerwiec 2009 oraz *Podręcznik metodyki foresightu dla ekspertów projektu Foresight regionalny dla szkół wyższych Warszawy i Mazowsza „Akademickie Mazowsze 2030”*, Politechnika Warszawska, Warszawa 2010.

Foresight to zatem kombinacja: intuicji, metod badawczych oraz antycypacji i badania trendów. Na podstawie horyzontu czasu w przyszłości można wyróżnić: planowanie, strategię działania, badanie trendów i foresight, którym odpowiadają grupy metod: analiza konkurencji, monitoring technologii, strategiczny monitoring precyzyjny (ilościowy) osadzony w punktach czasu.



Rysunek 4. Porównywanie wyników osiągniętych w procesach foresight i prognozowania

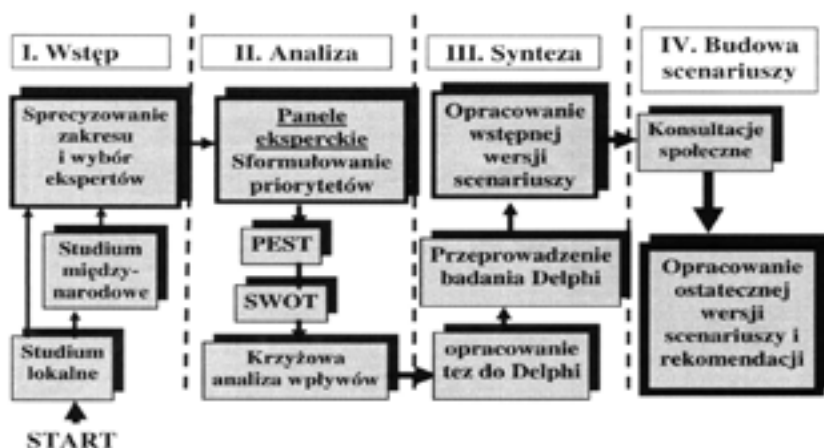
Źródło: *Podręcznik metodyki foresightu...*, op.cit., s. 6.

8. Metodyka projektów foresightu technologicznego i klasyfikacja metod analizy prospektywnej

Do głównych składowych projektów foresight należą:

- 1) Analiza sytuacji i trendów rozwojowych w przyszłości.
- 2) Dyskusja różnych poglądów na temat przyszłości.
- 3) Określenie kluczowych czynników makrootoczenia (polityczne, ekonomiczne, społeczne, kulturowe, środowiskowe, techniczne) za pomocą metod PEST i SWOT.
- 4) Wizja przyszłości, na przykład budowy scenariuszy.
- 5) Konsultacje międzyśrodowiskowe w zakresie różnych możliwych scenariuszy przyszłości.
- 6) Rekomendacje w zakresie przyszłości.

Na rysunku 5 przedstawiono schemat struktury przykładowego projektu foresight. Składa się z czterech etapów: wstępu, analizy, syntezy i budowy scenariuszy. W pracach wstępnych szczególny nacisk musi być położony na zapewnienie takiej współpracy (komunikacji), aby stymulować kreatywność ekspertów. Etap analizy polega na prowadzeniu prac w utworzonych panelach ekspertów, tj. SWOT i PEST w postaci i formie wynikowej. W etapie syntezy opracowuje się wstępną wersję scenariuszy, a na ich podstawie hipotezy dla pogłębionej analizy delfickiej. W ostatnim etapie powstają ostateczne wersje scenariuszy, które są poddawane konsultacjom społecznym, a następnie rekomendacjom.



Rysunek 5. Ogólny schemat procesów foresightowych w zakresie różnych możliwych obrazów przyszłości

Źródło: *Podręcznik metodyki foresightu...*, op.cit., s. 34.

K. Halicka stwierdza, że prospektywna analiza technologii rozumiana jest jako proces przewidywania przyszłych technologii dzięki szczegółowej analizie stanu obecnego technologii i identyfikacji strategicznych czynników wpływających na jej rozwój. Na jej zakres składają się: ocena, prognozowanie i foresight technologiczny. Charakteryzują ją następujące cechy:

- dalekosiężne spojrzenie kreujące pożądaną stan przyszłości oparty na racjonalnych przesłankach z teraźniejszości,
- partycypacyjność polegająca na szerokim udziale interesariuszy w procesie analizy, syntezy,
- udowadnianie polegające na rzetelnej opinii i interpretacji analizowanych czynników wpływających na rozwój technologii,

- wielodyscyplinarność łącząca narzędzia różnych dyscyplin, a dzięki temu zrozumienie relacji różnych badanych zjawisk,
- koordynacja polegająca na powiązaniu: kompetencji, możliwości, infrastruktury i zasobów,
- działanie odnoszące się do koncentracji uwagi na konkretnych czynnościach dotyczących pożądanej przyszłości.

Wśród metod prospektywnej analizy przyszłości wyróżniamy następujące grupy metod⁹:

- kreatywne (*creativity approaches*) – dzięki ich elastyczności i spontaniczności możemy określać wizję badanej rzeczywistości, uwzględniając skutki: ekonomiczne, polityczne i środowiskowe,
- monitorowania i wywiad (*monitoring & intelligence*) – obejmujące skanowanie rzeczywistości dotyczącej środowiska i technologii, ich szanse i zagrożenia oraz ocenę nowych technologii,
- opisowe (*descriptive*) – przedstawiające najnowsze osiągnięcia: naukowe, technologiczne i innowacyjne,
- macierze (*matricies*) – łączące elementy heurystyczne i analityczne, stosowane do opisu przyszłych stanów badanych zjawisk, na przykład identyfikacji wzajemnych oddziaływań trendów i zdarzeń występujących w tych zjawiskach,
- analizy statystyczne (*statistical analysis*) – określające współzależność między zjawiskami, prawdopodobieństwo i skutki wystąpienia danego zdarzenia,
- analizy trendu (*trend analysis*) – określające tendencje i czynniki mogące mieć wpływ na rozwój badanych technologii,
- opinie eksperckie (*expert opinion*) – dotyczące zbierania i opracowania poglądów interesariuszy i ekspertów w danej dziedzinie,
- modelowanie i symulacje (*modelling & simulation*) – polegające na stworzeniu modelu zjawiska i określeniu działań tworzących przyszłą jego strategię,
- analiza przyczynowo-skutkowa (*causal analysis*) – określająca czynniki oddziałujące na badany wskaźnik ekonomiczny; metoda ta uwzględnia zależności pomiędzy zdarzeniami gospodarczymi i oddziałującymi na nie wskaźnikami ekonomicznymi,
- mapowanie dróg (*roadmapping*) – dopasowujące rozwój technologii do scenariusza rozwoju rynku; umożliwia wskazanie ścieżek rozwoju kluczowych alternatyw technologicznych zaspokajających zdefiniowane potrzeby,

⁹ K. Halicka, *Technology roadmapping in the management of renewable energy technologies*, "Trends Economics and Management" 2015.

co pozwala na koncentrację na niezbędnych zasobach i rekomendacji dla zabezpieczenia finansów na inwestycje,

- scenariusze (*scenarios*) – to metody, które na podstawie myślenia kreatywnego i wiedzy eksperckiej pozwalają przewidzieć różnego rodzaju zjawiska mogące wystąpić w otoczeniu; metody te pozwalają na tworzenie alternatywnych wizji danego zjawiska,
- ocena decyzji/ich wartościowanie/analiza ekonomiczna (*valuating/decision/adding/economic analysis*) – dotyczy: optymalizacji, analizy selekcji danych stanu dotyczących badanego zjawiska.

Metody analityczne przedstawione w tabeli 4 umożliwiają:

- antycypowanie przyszłości poprzez przekształcenie prostej teraźniejszości w złożoną przyszłość,
- podzielenie złożonego i obszernego problemu na wiele mniejszych problemów łatwiejszych do badania za pomocą drzewa odniesień,
- zbadanie związków pomiędzy instytucjami, opis ich struktur i mechanizmów kooperacji wpływających na zachowania interesariuszy (*institutional analysis*),
- identyfikację wszystkich interesariuszy, na które może mieć wpływ badanie technologii – analiza interesariuszy (*stakeholder analysis*),
- zidentyfikowanie potrzeb i oczekiwań przyszłych użytkowników danej technologii (*requirement analysis*).

9. Podsumowanie

W warunkach globalizacji konkurencji niekontrolowanemu jej wzrostowi towarzyszy wzrost niepewności w podejmowaniu decyzji przez podmioty gospodarcze. Jedną z przyczyn wzrostu tej niepewności jest gwałtowny wzrost zasobów informacyjnych, które szybko przekroczyły zasoby infrastruktury informatycznej. Oparcie wzrostu gospodarczego na postępie technicznym i innowacjach technologicznych w obszarze społeczeństwa informacyjnego prowadzi do: antycypacyjnego spojrzenia na przyszłe technologie, zasoby, z jakich powstają, oraz sposoby zaspokajania przyszłych potrzeb rynkowych. Podejściem takim jest foresight.

Tabela 4. Klasyfikacja metod wykorzystywanych w prospektywnej analizie technologii

Klasa	Ilościowe	Jakościowe	Mieszane
Kreatywne	teoria rozwiązywania innowacyjnych zagadnień (TRIZ)	1) warsztaty przyszłościowe 2) wizje przyszłości	
Monitorowania i wywiadu		obserwacja technologiczna	tech mining
Opisowe	1) bibliometria 2) listy rankingowe	szacowanie multiperspektywiczne	stan indeksu przyszłości (SOFI)
Macierze	analiza morfologiczna		1) prognozowanie analogowe 2) krzyżowa analiza wpływów
Analizy statystyczne	korelacje		analiza ryzyka
Analizy trendu	1) modelowanie krzywej wzrostu 2) zmienne wiodące 3) obwiednia rodziny krzywych 4) analiza długofalowa		
Opinie eksperckie		1) sondaże 2) zogniskowany wywiad grupowy 3) metody uczestnictwa	Metoda Delphi
Modelowanie i symulacje	1) złożone systemy adaptacyjne 2) modelowanie systemów chaotycznych 3) dyfuzja technologii lub analiza substytucji technologicznej 4) modelowanie wejścia-wyjścia 5) modelowanie agentowe	opracowanie systemów innowacji	
Analiza logiczna/przyczynowa	analiza trwałości	1) analiza instytucjonalna 2) ocena wpływu na społeczeństwo 3) <i>mitigation strateging</i> 4) analiza działań 5) drzewa odniesień 6) koło przyszłości	1) analiza wymagań 2) analiza interesariuszy

Klasa	Ilościowe	Jakościowe	Mieszane
<i>Roadmapping</i>		prognozowanie wsteczne	1) marszrutę rozwoju technologii 2) mapowanie wiedzy 3) mapowanie wielościeżkowe
Scenariusze	scenariusze ilościowe	1) <i>science theatres</i> 2) wideo 3) <i>different emphases</i>	zarządzanie scenariuszowe
Wartościowanie/wspomaganie decyzji/analizy ekonomiczne	1) analiza kosztów i korzyści 2) proces analitycznej hierarchizacji (AHP) 3) metoda granicznej analizy danych data (DEA) 4) wielokryterialna analiza decyzyjna	SWOT	
Modyfikacje	analiza wpływu trendu	scenariusze symulacyjne	

Źródło: K. Halicka, *Technology roadmapping in the management of renewable energy technologies*, "Trends Economics and Management" 2015.

Bibliografia

- Ashton K., *That 'Internet of Things' Thing*, "RFID Journal", 22.07.2009, <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> [dostęp: 20.04.2016].
- Evans D., *SMAC & The Evolution of IT*, "Computerland", grudzień 2013.
- Grudzewski W.M., Hejduk I.K., Sankowska A., *Trust Management – The New Way in the Information Society*, "Economics of Enterprise" 2008, vol. 2(2), no. 2–8.
- Halicka K., *Technology roadmapping in the management of renewable energy technologies*, "Trends Economics and Management" 2015.
- Hejduk I., *Transformacja cyfrowa gospodarki wyzwaniem dla systemów edukacyjnych*, Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, Warszawa 2018.
- Kwiatkowska E., *Rozwój Internetu rzeczy – szanse i zagrożenia*, „Internetowy Kwartalnik Antymonopolowy” 2014.
- Oleński J., *Przyszłość e-państwa, strategie rozwoju e-państwa w perspektywie 2030*, Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, Warszawa 2018.
- Kokot P., Kolenda W., *IAB Polska: Czym jest Internet Rzeczy?*, w: *IAB POLSKA. Internet Rzeczy w Polsce*, 2014.

- Podręcznik metodyki foresightu dla ekspertów projektu Foresight regionalny dla szkół wyższych Warszawy i Mazowsza „Akademickie Mazowsze 2030”*, Politechnika Warszawska, Warszawa 2010.
- Rutkowski K., *Rola przełomowych technologii w budowaniu przewagi konkurencyjnej łańcuchów dostaw w XXI wieku*, w: *Zarządzanie łańcuchem dostaw – w poszukiwaniu nowych źródeł przewagi konkurencyjnej*, red. K. Rutkowski, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2016.
- Von Schomberg R., Gulmaraes Pereira A., Funtowicz S., *Deliberating Foresight Knowledge Assessment for Policy and Foresigh Knowledge Assessment*, Directorate General for Research, Brussels 2005.
- Szymanowski W., *Zarządzanie łańcuchami dostaw żywności. Kierunki zmian*, Difin, Warszawa 2008.
- Szymanowski W., *Uwarunkowania wykorzystania technologii informacyjnych do modelowania procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie*, Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, nr 45, Warszawa 2017, s. 145–157.
- Szymanowski W., *Foresight jako podejście do przewidywania przyszłości w obszarze społeczeństwa informacyjnego*, w: *Nowe aspekty zarządzania organizacjami*, Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą UMCS, Lublin 2017.
- Vermesan O., Friess P., *Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment*, River Publishers 2014.
- Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>.

* * *

Foresight as an Approach to Predicting the Future of the 21st Century in the Domain of the Information Society

Abstract

In the paper there are discussed changes in circumstances to apply the foresight approach to promote it as a method to predict and discuss the results in the areas important for a region, sector or country. The foresight approach shifts in the management decision-making process as a positive or negative factor. Foresight is a systematic approach to create information about the future to build long and medium-term visions, its directions and priorities. In the second part of the paper the procedure to generate scenarios of the information society development is presented.

Keywords: information society, Internet of Things, foresight