

**Dorota ROGOWSKA<sup>1</sup>**

## **PRZEGLĄD POLSKICH PROJEKTÓW FORESIGHT W OBSZARZE ICT**

W artykule zaprezentowano charakterystykę technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT), a także ich znaczenie dla kreowania zmian gospodarczych i społecznych. Dokonano także przeglądu polskich projektów foresightu, obejmujących zakres swych analiz obszar ICT. Zidentyfikowano również kierunki rozwoju tych technologii, które powstały w wyniku przeprowadzonych projektów.

### **1. WPROWADZENIE**

Technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT) przenikają wszystkie dziedziny aktywności ludzkiej: od gospodarki, sfery społecznej i polityki aż po kulturę i życie codzienne. Technologie te ściśle łączą się z pojęciem społeczeństwa informacyjnego, w którym zarządzanie informacją, jej jakość i szybkość przepływu stanowią zasadniczy czynnik konkurencyjności, a rozwój determinowany jest stosowaniem nowych technik gromadzenia, przetwarzania, przekazywania i użytkowania informacji<sup>2</sup>.

Określenie trendów w zakresie technologii społeczeństwa informacyjnego jest trudnym wyzwaniem dla naukowców, menedżerów, a także polityków. Dynamizm tego obszaru wynika ze stale zwiększającego się zapotrzebowania rynku na nowe technologie oraz rozwoju nauki i techniki<sup>3</sup>. Wskazanie trendów na tym polu wydaje się zatem niezwykle trudnym zadaniem. Jednakże podejmowane są próby stworzenia wizji rozwoju tych technologii, m.in. za pomocą studiów nad przyszłością – foresightu.

W artykule przedstawiono podstawowe informacje na temat technologii z obszaru ICT, ich definicję oraz podstawowe cechy. Zidentyfikowano także projekty foresightu (narodowy i regionalne) realizowane w Polsce i podejmujące rozważania na temat ICT.

### **2. POJĘCIE ICT**

Pojęcie technologii informacyjnych i komunikacyjnych (z ang. *information and communication technologies*, w skrócie ICT) odnosi się do wszelkich technologii związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem i prezentacją informacji w formie elektronicznej. Obejmuje ono przede wszystkim nadajniki, sieci, łącza, komputery i inne urządzenia elektroniczne oraz oprogramowanie, które umożliwia działanie wszystkich wymienionych elementów<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Mgr Dorota Rogowska, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki, Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka.

<sup>2</sup> A. Szewczyk, *Spółeczeństwo informacyjne: problemy rozwoju*, Difin, Warszawa 2007, s. 18.

<sup>3</sup> V.A. Banuls, J.L. Salmeron, *Benchmarking the Information Society in the Long Range*, „Futures” 2007/1, s. 83–95.

<sup>4</sup> *Globalistyka: procesy globalne i ich lokalne konsekwencje*, red. M. Czerny, R. Łuczak, J. Makowski, PWN, Warszawa 2007, s. 55.

ICT są podstawą komunikacji, pozwalają na intensyfikację powiązań i przepływu kapitału, ludzi, dóbr oraz idei. Przyczyniają się także do zwiększenia skali zjawiska globalizacji, wynikającego z ich podstawowych cech: możliwości przesyłania danych na odległość, natychmiastowości komunikacji oraz multimedialności przesyłanych treści. Cechy te ukazują potencjał ICT, w którym można dostrzec następujące wymiary<sup>5</sup>:

- gospodarczy (technologie informacyjno-komunikacyjne umożliwiają redukcję kosztów, wzrost efektywności działalności przedsiębiorstw, przyczyniają się do powstawania nowych sektorów gospodarki, opartych na informacji);
- społeczny (rozwój ICT wpływa na zmiany w sposobie życia społeczeństw, powodując kształtowanie się tzw. e-stylu życia)<sup>6</sup>;
- kulturowy (technologie te ułatwiają produkcję, dystrybucję, a także użytkowanie treści kulturowych);
- polityczny (ICT wpływa na powstawanie społeczeństwa obywatelskiego, charakteryzującego się wzrostem zaangażowania obywateli we współdecydowanie o losach państwa)<sup>7</sup>.

Technologie informacyjne i komunikacyjne przenikają różne sektory i dziedziny życia społeczno-gospodarczego, mogą więc znaleźć zastosowanie zarówno w użytku osób prywatnych, w gospodarce, jak i w sferze rządowej i samorządowej. Pozwalają na budowanie i wzmocnienie sieci gospodarczych i społecznych, powielanie raz wykonanych produktów i informacji oraz ich przesyłanie przy minimalnych nakładach, co może prowadzić do zasadniczej redukcji kosztów transakcyjnych. Przyczyniają się także do kreowania nowych produktów, usług, zawodów, a nawet działów gospodarki, co prowadzi do tworzenia nowych miejsc pracy oraz przynosi możliwości inicjowania działalności gospodarczej przy stosunkowo niskich nakładach w porównaniu do działalności opartej na materialnych czynnikach produkcji. Ponadto ich rozległy charakter eliminuje bariery przestrzenne i kulturowe, umożliwiając społecznościom lokalnym włączenie się do globalnej sieci powiązań. Technologie te umożliwiają również bardziej bezpośredni kontakt pomiędzy aktorami życia społeczno-gospodarczego, co prowadzi do obniżenia kosztów (wylimowania roli pośrednika) oraz większej przejrzystości działań władz publicznych i innych instytucji<sup>8</sup>.

Rozwój ICT przynosi wiele korzyści, ale też związany jest z pewnymi zagrożeniami. Technologie te bowiem prowadzą do podziału cywilizacji na tzw. świat *on-line* i *off-line*. Cyfrowy podział świata (z ang. *digital divide*) nakłada się na istniejące już różnice w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego i je utrwała. Nierówność dostępu do technologii cyfrowych odnotowuje się w obrębie państw i między nimi. Dlatego też ważne jest zagadnienie wyrównywania tych różnic oraz zapewnienie powszechnego dostępu do nowych technologii<sup>9</sup>. W Polsce problematyka rozwoju ICT stanowi ważny element projektów foresightu.

<sup>5</sup> *Ibidem*, loc. cit., s. 55.

<sup>6</sup> L.H. Haber, M. Niezgoda, *Spółeczeństwo informacyjne: aspekty funkcjonalne i dysfunkcjonalne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006, s. 75.

<sup>7</sup> *Spółeczeństwo informacyjne*, Wydawnictwo Sejmowe Kancelarii Sejmu, Warszawa 2009 (Studia Biura Analiz Sejmowych nr 3 [19], s. 117).

<sup>8</sup> E.G. Carayannis, C.M. Sipp, *e-Development toward the Knowledge Economy: Leveraging Technology, Innovation and Entrepreneurship for "Smart" Development*, Palgrave Macmillan, New York 2006, s. 35–36.

<sup>9</sup> C. Hales, *Rola ICT w rozwoju społeczno-gospodarczym*, „Zeszyty Naukowe Świętokrzyskiego Centrum Edukacji na Odległość” 2 (2006), s. 1; P.F. Cleary, G. Pierce, E.M. Trauth, *Closing the Digital Divide: Under-*

### 3. ICT W POLSKICH PROJEKTACH FORESIGHTU

Kierunki rozwoju technologii z obszaru ICT wyznaczane były na podstawie studiów nad przyszłością w postaci projektów foresightu. Pojęcie foresightu nie ma polskiego odpowiednika. Jego istoty upatruje się w prognozowaniu przyszłych zdarzeń, ale też rozważaniu możliwości wpływu na bieg wydarzeń<sup>10</sup>. Poza celami doraźnymi (zbudowanie scenariuszy) foresight ma istotne znaczenie dla zaspokajania zapotrzebowania na *know-how* naukowe, biznesowe i kulturowe, co ma podstawowe znaczenie na przykład dla polityki inwestycyjnej państwa w sferze badawczo-rozwojowej<sup>11</sup>.

Zadaniem projektów foresightowych jest identyfikacja szans, zagrożeń oraz potrzeb związanych z rozwojem gospodarki i społeczeństwa. W Polsce realizowany był projekt narodowy, programy regionalne i branżowe. Ważne miejsce w tych badaniach zajmowały zagadnienia technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz społeczeństwa informacyjnego, które rozważane były często jako wyodrębnione obszary badawcze.

#### 3.1. „Narodowy program foresight”

Szczególną uwagę należy zwrócić na „Narodowy program foresight – Polska 2020”, uruchomiony w grudniu 2006 r. z inicjatywy Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W projekcie tym wyodrębniono trzy pola badawcze (rys. 1), do pracy w których zostali zaproszeni eksperci z zakresu ekonomii, socjologii, przedstawiciele przemysłu, innowacyjnych przedsiębiorstw, świata mediów itp. Wśród trzech wyznaczonych pól ważne miejsce zajęły technologie ICT, które zostały wyodrębnione jako oddzielny obszar rozważań.



Rys. 1. Pola badawcze w projekcie „Narodowy program foresight – Polska 2020”

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wyników „Narodowego programu foresight – Polska 2020”, Warszawa 2009, s. 5.

*standing Racial, Ethnic, Social Class, Gender and Geographic Disparities in Internet Use among School-Age Children in the United States*, „Universal Access in the Information Society” 4 (2006), s. 354–355.

<sup>10</sup> H. Grupp, H.A. Linstone, *National Technology Foresight Activities around the Globe: Resurrection and New Paradigms*, „Technological Forecasting and Social Change” 60 (1999), s. 85–94.

<sup>11</sup> J. Kuciński, *Organizacja i prowadzenie projektów foresight w świetle doświadczeń międzynarodowych*, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa 2006, s. 8.

Panel o nazwie „Technologie informacyjne i telekomunikacyjne” podzielony został na mniejsze pola tematyczne: „Dostęp do informacji”, „ICT a społeczeństwo”, „ICT a edukacja”, „Biznes”, „Nowe media”.

Uszczegółowieniu badań posłużyło także wyznaczenie tzw. makrotematów w ramach pięciu wyodrębnionych paneli tematycznych (tabela 1).

Tabela 1. Makrotematy dla paneli tematycznych w polu ICT

Symbol	Panel Tematyczny	Makrotematy
PT1	Dostęp do informacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– technologie semantyczne i lingwistyczne</li> <li>– inteligentne systemy informacyjne</li> <li>– nowe technologie systemów rozproszonych</li> <li>– infrastruktura systemów informacyjnych</li> <li>– bezpieczeństwo systemów teleinformacyjnych</li> <li>– systemy wbudowane</li> </ul>
PT2	ICT a społeczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>e-government</i></li> <li>– <i>e-health</i></li> <li>– styl życia (ICT a sposób spędzania czasu wolnego)</li> <li>– infrastruktura a środowisko</li> <li>– informatyczne platformy domowe</li> <li>– <i>e-security</i></li> </ul>
PT3	ICT a edukacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– powszechny dostęp do e-learningu</li> <li>– organizacja rynku edukacyjnego</li> <li>– spersonalizowane kształcenie ustawiczne</li> <li>– biblioteki cyfrowe</li> <li>– cyfrowe podręczniki</li> </ul>
PT4	E-biznes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– modele biznesowe (i płatności)</li> <li>– otoczenie technologii</li> <li>– otoczenie prawne e-biznesu (poziom państwa)</li> <li>– wiarygodność, bezpieczeństwo transakcji</li> <li>– rynek, metainformacje o rynku, produkty</li> <li>– prosumeryzm (definiowanie produktu przez klienta)</li> <li>– usługi</li> </ul>
PT5	Nowe media	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zarządzanie treścią (prawa autorskie)</li> <li>– regulacje tworzenia i dostępu</li> <li>– tworzenie i współtworzenie treści</li> <li>– ochrona konsumenta i treści</li> <li>– e-kultura</li> <li>– konwergencja i interaktywność mediów a treść</li> <li>– mobilne media</li> </ul>

Źródło: Wyniki „Narodowego programu foresight – Polska 2020”, Warszawa 2009, s. 140.

W efekcie eksperci wskazali, iż w Polsce powinno się koncentrować środki na zapewnieniu dostępu do globalnej informacji, możliwego do uzyskania dzięki rozproszonym systemom gromadzenia, przechowywania, przekazywania, przetwarzania i prezentacji informacji, połączonym szybkimi systemami łączności. Zwrócono także uwagę na znaczenie niezawodności infrastruktury teleinformatycznej, umożliwiającej społeczeństwu i podmiotom gospodarczym dostęp do wiarygodnej informacji. Nacisk kładzie się ponadto na powszechność wykorzystania ICT, co przyczynić się może

do wzrostu komfortu życia i pracy oraz możliwości skorzystania z nowych form kształcenia, zwiększających szanse wszystkich obywateli na dostęp do edukacji<sup>12</sup>.

Dostrzeżono też, że rozwój zaawansowanych technologii ICT będzie prowadził do digitalizacji różnych sfer życia. Oznaczać to będzie poprawę czasowej i kosztowej efektywności między innymi obsługi administracyjnej w obszarze kultury i służby zdrowia. Wiąże się to z koniecznością stopniowego ograniczania zasięgu wykluczenia społecznego i zapewnienia powszechności dostępu do nowych technologii<sup>13</sup>.

### 3.2. Regionalne projekty foresightu

Kwestia rozwoju ICT podejmowana była także w wielu regionalnych projektach foresightu. Rozważania na ten temat prowadzone były m.in. w województwach mazowieckim, łódzkim, podkarpackim, śląskim i świętokrzyskim. W tabeli 2 przedstawiono podstawowe dane na temat tych projektów oraz zakres, w jakim dotyczyły zagadnień społeczeństwa informacyjnego i jego technologii.

Tabela 2. Polskie projekty regionalne foresightu uwzględniające obszar ICT

Tytuł projektu	Data realizacji	ICT/społeczeństwo informacyjne
<b>województwo mazowieckie</b>		
Monitorowanie i prognozowanie (foresight) priorytetowych, innowacyjnych technologii dla zrównoważonego rozwoju województwa mazowieckiego – Foresight Mazovia	II 2006–VI 2008	Projekt koncentruje się na technologiach dla zrównoważonego rozwoju województwa mazowieckiego w siedmiu obszarach. Jednym z nich jest „Poziom życia społeczeństwa”.
<b>województwo łódzkie</b>		
LORIS Wizja, „Regionalny foresight technologiczny”	II 2006–VI 2008	W projekcie opracowano trendy rozwoju technologii w województwie łódzkim pod kątem zmian m.in. poziomu życia społeczeństwa.
<b>województwo podkarpackie</b>		
Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa podkarpackiego	II 2006–VI 2008	W projekcie wyodrębniono siedem obszarów badawczych, wśród których znalazły się technologie informacyjne.
<b>województwo śląskie</b>		
Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego	II 2006–VI 2008	Jednym z analizowanych obszarów tematycznych były „Technologie informacyjne i telekomunikacyjne”.
<b>województwo świętokrzyskie</b>		
Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa świętokrzyskiego	II 2006–VI 2008	W projekcie wyodrębniono m.in. obszar tematyczny „Informatyka, telekomunikacja”.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie stron internetowych poszczególnych projektów.

<sup>12</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w polu badawczym „Technologie informacyjne i telekomunikacyjne”*, Warszawa 2008.

<sup>13</sup> Raport z wyników badania Delphi: [w:] „Narodowy program foresight – Polska 2020”, cz. III: Pole badawcze „Technologie informacyjne i telekomunikacyjne”, s. 8.

Wszystkie wymienione projekty obszarem swych badań obejmowały m.in. ICT. Wskazano w nich na rosnące zapotrzebowanie na technologie, umożliwiające dostęp do nowoczesnych form administracji, pracy, edukacji i opieki medycznej, a także innych usług, określanych mianem e-usług (m.in. *e-commerce*, *e-learning*, *e-government*, *e-work*, *e-science*, *e-tourism*, *e-health*, *e-transport*). Świadczenie usług drogą elektroniczną oddziałuje na trzy podstawowe sfery: na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko. E-usługi są szansą na zaistnienie na rynku podmiotów, które nie mają wystarczających środków do rozpoczęcia tradycyjnej działalności. W odniesieniu do zmieniającego się stylu życia umożliwiają szerszy dostęp do pracy (w szczególności matkom wychowującym dzieci i osobom niepełnosprawnym), kultury, opieki medycznej itp.

Szczególny nacisk kładziony jest na bezpieczeństwo systemów informatycznych. Niezawodna infrastruktura teleinformatyczna umożliwia bowiem dostęp do wiarygodnej i budzącej powszechne zaufanie informacji.

Na rozwój tych technologii najbardziej pozytywny wpływ będzie miała postępująca integracja krajów członkowskich UE. W efekcie spodziewany jest wzrost wewnętrznej wymiany towarów i usług oraz rozwój sieci komunikacyjnej. Rosnąca rola informacji spowoduje szybki rozwój sektora obróbki i analizy danych<sup>14</sup>.

Spodziewana jest także digitalizacja zbiorów bibliotek publicznych i ich udostępnienie przez Internet za pomocą wyszukiwarek treści multimedialnych i inteligentnych (semantycznych) wyszukiwarek tekstowych opartych na języku naturalnym, które umożliwią automatyczne tłumaczenie z jednego języka naturalnego na inny<sup>15</sup>. Podstawą rozwoju wskazanych dziedzin jest zapewnienie powszechnego szerokopasmowego dostępu do Internetu, opartego m.in. na technologiach<sup>16</sup>:

- DSL (*digital subscriber line*) – metodę przesyłania danych poprzez tradycyjną sieć telefoniczną;
- PLC (*power line communications*) – umożliwiającą transmisję danych przez sieć elektroenergetyczną;
- WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) – bezprzewodowego, radiowego przesyłu danych;
- ISDN (*Integrated Services Digital Network*) – sieci cyfrowych z integracją usług;
- łączy satelitarnych.

Regionalne projekty foresightu, poprzez zakres, w jakim obejmują badania nad ICT, wskazują na istotę tego obszaru. Inwestycje w technologie informacyjno-komunikacyjne ze względu na swój szeroki zakres oddziaływania dynamizują rozwój gospodarki w znaczny sposób. Pobudzają bowiem rozwój innych gałęzi gospodarki.

<sup>14</sup> Raport „Foresight województwa mazowieckiego. Krzyżowa analiza wpływów, scenariusze rozwoju, priorytety technologii”, s. 20.

<sup>15</sup> Foresight Mazovia, Prognozowane scenariusze rozwoju technologii w obszarze „Poziom życia społeczeństwa”, s. 4; Końcowy raport z badań foresight „Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa podkarpackiego”, Rzeszów 2008, s. 279.

<sup>16</sup> Raport z badań „Identyfikacja kluczowych branż województwa podkarpackiego. Raport kluczowych branż regionu podkarpackiego”, Rzeszów 2007, s. 73.

#### 4. PODSUMOWANIE

Projekty z zakresu foresightu zrealizowane dotychczas w Polsce wskazują na potrzebę rozwoju technologii z obszaru ICT. Wpływają pozytywnie na gospodarkę, gdyż warunkują często rozwój innych gałęzi. Dzięki szerokiemu zastosowaniu pobudzają zmiany gospodarcze i społeczne. Pozwalają na wzrost efektywności, innowacyjności, a tym samym i konkurencyjności polskich przedsiębiorstw na globalnym rynku, między innymi ułatwiając komunikację oraz podejmowanie współpracy z innymi ośrodkami.

Technologie informacyjno-komunikacyjne są również szansą w kontekście społecznym. Wzrost mobilności zawodowej i osobistej, starzenie się społeczeństwa czy też zmniejszanie się ilości wolnego czasu sprawiają, iż coraz większe znaczenie ma rozwój nowych technologii, w szczególności ICT. Dzięki ich wykorzystaniu możliwe staje się m.in. nauczanie na odległość, telepraca czy prowadzenie działalności gospodarczej przez Internet. Rozwijają się e-usługi: e-administracja, e-bankowość, e-handel, e-edukacja, e-kultura, e-zdrowie, e-turystyka itp. Niemal każdy aspekt życia człowieka może być doskonalony przy wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych.

#### LITERATURA

- [1] Banuls, V.A.; Salmeron, J.L., *Benchmarking the Information Society in the Long Range*, „Futures” 2007/1
- [2] Carayannis, E.G.; Sipp, C.M., *e-Development toward the Knowledge Economy: Leveraging Technology, Innovation and Entrepreneurship for “Smart” Development*, Palgrave Macmillan, New York 2006
- [3] Cleary, P.F.; Pierce, G.; Trauth, E.M., *Closing the Digital Divide: Understanding Racial, Ethnic, Social Class, Gender and Geographic Disparities in Internet Use among School-Age Children in the United States*, „Universal Access in the Information Society” 4 (2006)
- [4] *Globalistyka: procesy globalne i ich lokalne konsekwencje*, red. M. Czerny, R. Łuczak, J. Makowski, PWN, Warszawa 2007
- [5] Foresight Mazovia, *Prognozowane scenariusze rozwoju technologii w obszarze „Poziom życia społeczeństwa”*
- [6] Grupp, H.; Linstone, H.A., *National Technology Foresight Activities around the Globe: Resurrection and New Paradigms*, „Technological Forecasting and Social Change” 60 (1999)
- [7] Haber, L.H.; Niezgoda, M., *Spółeczeństwo informacyjne: aspekty funkcjonalne i dysfunkcjonalne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006
- [8] Hales, C., *Rola ICT w rozwoju społeczno-gospodarczym*, „Zeszyty Naukowe Świętokrzyskiego Centrum Edukacji na Odległość” 2 (2006)
- [9] *Końcowy raport z badań foresight „Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa podkarpackiego”*, Rzeszów 2008
- [10] Kuciński, J., *Organizacja i prowadzenie projektów foresight w świetle doświadczeń międzynarodowych*, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa 2006
- [11] *Raport z badań „Identyfikacja kluczowych branż województwa podkarpackiego. Raport kluczowych branż regionu podkarpackiego”*, Rzeszów 2007
- [12] *Raport z wyników badania Delphi*, [w:] „Narodowy program foresight – Polska 2020”, cz. III: Pole badawcze „Technologie informacyjne i telekomunikacyjne”

- [13] Raport „Foresight województwa mazowieckiego. Krzyżowa analiza wpływów, scenariusze rozwoju, priorytetowe technologie”
- [14] *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w polu badawczym „Technologie informacyjne i telekomunikacyjne”*, Warszawa 2008
- [15] *Spółeczeństwo informacyjne*, Wydawnictwo Sejmowe Kancelarii Sejmu, Warszawa 2009 (Studia Biura Analiz Sejmowych nr 3 [19])
- [16] *Wyniki „Narodowego programu foresight – Polska 2020”*, Warszawa 2009

#### **REVIEW OF THE POLISH FORESIGHT PROJECTS CONCERNING ICT**

This article presents description of Information and Communication Technologies and their influence on creating economic and social changes. There were also made the review of the Polish foresight projects include within its scope ICT. Author identified trends of ICT using results of these projects.