



F O R E S I G H T

foresight.kpt.krakow.pl

Perspektywa Technologiczna
Kraków-Małopolska 2020

» *Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020* **Wyzwania rozwojowe**

PERSPEKTYWA TECHNOLOGICZNA KRAKÓW – MAŁOPOLSKA 2020

» Wyzwania rozwojowe

Publikacja współfinansowana ze środków
Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
oraz Budżetu Państwa w ramach Programu
Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007–2013 Priorytet
„Badania i rozwój nowoczesnych technologii”

Działanie 1.1
„Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki
opartej na wiedzy”,

Poddziałanie 1.1.1
„Projekty badawcze z wykorzystaniem metody foresight”
w ramach realizacji projektu pt.
„Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020”

Wydawca:

Infostrategia Krzysztof Heller i Andrzej Szczerba Sp. J.,
Fundacja „Instytut Mikromakro”, IDC Polska

Nr ISBN: 978-83-62824-00-7

Pod redakcją:

Edwina Bendyka i Sławomira Kosielińskiego

Zespół ekspertów:

dr inż. Dariusz Bogucki, dr Krzysztof Heller, dr inż. Jerzy Jedliński,
dr hab. n. med. Mieczysław Pasowicz, dr inż. Jarosław Tworóg,
prof. dr hab. inż. Krzysztof Zieliński

Zespół redakcyjny:

Edwin Bendyk, Andrzej Gontarz, Sławomir Kosieliński,
Piotr Rutkowski, Tomasz Słoniewski

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Jan Kazior, prof. dr. hab. n. med. Ryszard Przewłocki,
prof. dr. hab. inż. Tomasz Szmuc

Korekta: BTInfo, Warszawa

Tłumaczenie: BTInfo, Warszawa

Opracowanie graficzne: www.millstudio.pl

Łamanie: Piotr Molski

Zdjęcia: Sławomir Kosieliński, Piotr Rutkowski, Paweł Topolski,
Krakowski Park Technologiczny

Drukarnia: Patria, Kraków

Nakład: 3000

Kraków – Warszawa 2010 r.

Publikacja bezpłatna

Publikacja dostępna także w wersji elektronicznej na stronie
<http://foresight.kpt.krakow.pl>

SPIS TREŚCI

7	Wstęp
8	Streszczenie
10	Executive summary
13	Od redaktorów
15	DOBRE, BO MAŁOPOLSKIE
16	Co to jest foresight?
18	Scenariusze rozwojowe Narodowego Programu Foresight Polska 2020
20	Projekty foresight na świecie
23	Małopolska w innowacyjnej Europie
24	Mapy strategiczne małopolskiego foresight
26	Ośrodki akademickie i instytucje wsparcia innowacji w Małopolsce
30	Innowacyjne regiony Europy
31	Strategia dla Małopolski
32	Największe firmy Małopolski
36	Lista produktów tradycyjnych
38	Lista szanghajska 2010
40	Krakowski Park Technologiczny
42	KIC InnoEnergy
44	Klaster Life Science Kraków
46	Klaster Europejskie Centrum Gier
47	W jaki sposób wybrano 10 obszarów technologicznych?
48	56 technologii przyszłości
50	20 technologii przyszłości
52	10 technologii przyszłości
54	Technologie europejskie
55	Nie ma innowacji bez ryzyka
56	Moja Małopolska
58	Trzy scenariusze dla Europy do 2020 roku

67	MADE IN MALOPOLSKA
69	Budownictwo samowystarczalne energetycznie
70	Ludzie – technika – innowacyjność
72	Największe wyzwania przed inżynierią
74	Ścieżka rozwoju
75	Czyste technologie energetyczne
76	Ludzie – technika – innowacyjność
78	Inteligentne sieci energetyczne
80	Ścieżka rozwoju
81	Inżynieria materiałowa i nanotechnologie dla zastosowań specjalnych
82	Ludzie – technika – innowacyjność
84	Koszula jeszcze bliższa ciału
86	Ścieżka rozwoju
88	Ludzie – technika – innowacyjność
89	Inżynieria tkankowa
90	Przyszłość biotechnologii i bioinformatyki
92	Ścieżka rozwoju
94	Ludzie – technika – innowacyjność
95	Leki i technologie niszczące miejscowo nowotwory
96	Główne ośrodki medyczne w Małopolsce
98	Ścieżka rozwoju
100	Ludzie – technika – innowacyjność
101	Monitoring i kontrola stanów chorobowych
102	Telemedycyna w praktyce
104	Ścieżka rozwoju
106	Ludzie – technika – innowacyjność
107	Usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych
108	Rynek technologii informacyjnych do 2020 r.
110	Ścieżka rozwoju
112	Ludzie – technika – innowacyjność
113	Bezdotykowy interfejs komputerowy
114	Gdy pisze się wzrokiem
116	Ścieżka rozwoju
118	Ludzie – technika – innowacyjność

119	Systemy inteligentne
120	Stulecie miast
122	Ścieżka rozwoju
124	Ludzie – technika – innowacyjność
125	Uniwersalny dostęp do informacji
126	Człowiek w sieci
128	Ścieżka rozwoju
131	DOKĄD IDZIESZ MAŁOPOLSKO
133	Wyzwania technologicznego przywództwa
134	Projekty Krakowskiego Parku Technologicznego – półkocie foresight
140	Obserwatorium Technologiczne
141	Rekomendacje dla Małopolski
142	Rekomendacje Narodowego Centrum Badań i Rozwoju
149	ANEKS
150	Lista ekspertów zaangażowanych w projekt „Perspektywa Technologiczna Kraków Małopolska 2020”
153	20 największych przedsiębiorstw Małopolski pod względem przychodów ze sprzedaży w 2009 r.
154	15 największych firm informatycznych z siedzibą w woj. małopolskim w 2009 r. pod względem przychodów ze sprzedaży produktów i usług IT
155	Ile uczelni z danego kraju znajduje się na tzw. liście szanghajskiej?
156	Inteligentne miasto – rekomendacje dla Polski
159	Literatura i źródła
160	Raporty projektu „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020”
161	Krakowski Park Technologiczny

Szanowni Państwo,

mam zaszczyt zaprezentować raport stanowiący podsumowanie wyników projektu „Perspektywa Technologiczna Kraków – Małopolska 2020”. Krakowski Park Technologiczny, którego misją jest wspieranie rozwoju nowoczesnej gospodarki Małopolski, podjął się koordynacji projektu odpowiadając na postulaty przedstawiane podczas licznych dyskusji przedstawicieli środowisk nauki, biznesu i administracji.

Naszym celem było wyłonienie 10 technologii przyszłości, które odgrywać będą kluczową rolę przy budowaniu nowoczesnej, opartej na wiedzy i innowacjach gospodarki województwa małopolskiego, a także opracowanie planu działań wspierającego rozwój najbardziej obiecujących technologii oraz ich transfer do przemysłu.

Od początku naszych prac założyliśmy, że wyniki projektu powinny mieć możliwie duże znaczenie praktyczne. Przedsiębiorcom powinny pomagać przy podejmowaniu decyzji co do kierunków działalności gospodarczej oraz planów inwestycyjnych; naukowcom – wskazywać przyszłościowe kierunki badań, w których spodziewany jest popyt w gospodarce; przedstawicielom administracji, a zwłaszcza samorządu regionalnego – dostarczyć zobiektywizowanej informacji wspierającej programowanie kierunków rozwoju. Wszyscy mieszkańcy Małopolski powinni uzyskać wskazówki, przed jakimi zawodami jest największa przyszłość, a więc w jakim kierunku warto kształcić dzieci.

Niniejszy raport, stanowiący podsumowanie prac projektowych, zawiera charakterystykę wybranych technologii, opis możliwości ich rozwoju w regionie oraz wpływu na gospodarkę, środowisko i jakość życia mieszkańców Małopolski. Publikacja zawiera ponadto zbiór rekomendacji dla sektora biznesu, nauki oraz administracji co do działań pomagających w zbudowaniu w Małopolsce konkurencyjnej gospodarki opartej na wiedzy i innowacyjnych technologiach.

Pragnę podkreślić ogromne zaangażowanie w realizację projektu środowisk kluczowych dla rozwoju regionu – w dotychczasowych pracach uczestniczyło już około 700 przedstawicieli nauki, biznesu i administracji. Powstało w ten sposób swoiste forum dialogu, szeroka sieć współpracy na rzecz modernizacji regionalnej gospodarki. Ambicją Krakowskiego Parku Technologicznego jest zadbanie o to, by ten twórczy potencjał nie został zmarnowany. Dlatego tworzymy Obserwatorium Technologiczne KPT, które ma się zajmować monitorowaniem rozwoju wybranych technologii oraz ich propagowaniem wśród mieszkańców Małopolski.

Dziękuję wszystkim Państwu, którzy dotychczas włączyli się we współpracę. Równocześnie zapraszam zapoznania się z raportem i do aktywnego współdziałania przy wdrażaniu jego rekomendacji.



dr Sławomir Kopeć

Prezes Zarządu
Krakowskiego Parku
Technologicznego

STRESZCZENIE

W projekcie „Perspektywa Technologiczna Kraków – Małopolska 2020”, prowadzonym przez Krakowski Park Technologiczny (KPT), wybrano 10 technologii, najbardziej obiecujących z punktu widzenia potencjału regionu. Postępując się metodyką foresight, wykorzystano pełną paletę technik badawczych, włączając do debaty o przyszłości jak najwięcej osób, mogących mieć na nią wpływ.

Debata o kierunkach prac badawczo-rozwojowych, mechanizmach wsparcia dla przemysłu w Małopolsce oraz praktycznego potencjału badawczego, intelektualnego i gospodarczego regionu, wykazała dobitnie, że polityka regionalna musi być nastawiona na innowacyjność. Wybór technologii przyszłości ma sprzyjać innowacyjności i kreatywności, wspomagać rozwój zaawansowanych technologicznie sektorów gospodarki. To jedyny sposób, by zapewnić zrównoważony wzrost, konkurencyjność małych i średnich przedsiębiorstw, powiązania sieciowe w gospodarce, odpowiednie miejsca pracy dla rzeszy absolwentów uczelni wyższych i rosnącej liczby doktorów najbardziej przyszłościowych dyscyplin nauki i techniki.

Dzisiaj badania o charakterze czysto poznawczym i badania stosowane, nastawione na praktyczne wdrożenia dzieli bardzo słaba granica. Kilka fundamentalnych odkryć w obszarze mechaniki kwantowej i między innymi badania wywodzące się z rozważań nad złożonymi strukturami węgla w okolicach wygasłych gwiazd, doprowadziły do tego, że świat dowiedział się o nowych strukturach węglowych fullerenach i grafenach. W rezultacie otwarcie niezwykle perspektyw rozwoju nanotechnologii inspirowane badania w innych dziedzinach inżynierii materiałowej. Postęp w mikrobiologii i w badaniach nad mózgiem, zarówno w wymiarze czysto poznawczym, jak i technik badawczych prowadzi do niezwykle koncepcji tworzenia technicznych interakcji człowieka ze sterowanymi przez niego maszynami.

Ekspertka analiza wskazuje, w jakich rozwiązaniach technicznych z obszarów bezpieczeństwa i komfortu życia, medycyny i zdrowia oraz informacji i wizualizacji Małopolska powinna się specjalizować. Nie należy tego traktować jako wyrocznię, ale przede wszystkim jako wskazówkę, gdzie w świetle obecnej wiedzy o potencjale regionu, w tym o stanie dotychczasowych prac, można liczyć na współpracę różnych uczestników tańcucha wartości w procesie tworzenia nowych produktów. Aspirowanie do pozycji lidera musi się opierać nie tylko o trafną ocenę istniejącego potencjału, ale też zdolność opracowania i wdrożenia odpowiedniej strategii.

Czyste technologie energetyczne, to wyzwanie modernizacyjne całej Polski i Europy, ale zarazem ogromne koszty, których nie sposób uniknąć, ponieważ obecny stan energetyki jest barierą rozwoju kraju i nowych dziedzin gospodarki. Ze względu na wyzwania energetyczne i ekologiczne nowe inwestycje budowlane i modernizacja istniejących zasobów muszą się odwoływać do nowych, energoefektywnych technologii. Stan służby zdrowia i starzenie się społeczeństwa wymagają radykalnej modernizacji systemu ochrony zdrowia,

co można osiągnąć między innymi poprzez nowe terapie, nowe sposoby organizacji procesu leczenia, efektywniejszą diagnostykę. Stwierdzono również, że Małopolska dysponuje potencjałem akwizycji w zakresie bezdotykowego interfejsu komputerowego, jako elementu komunikacji człowieka z urządzeniami. Pomimo globalnej konkurencji możliwe jest zapewnienie istotnej pozycji w niektórych dziedzinach inżynierii materiałowej. Małopolska może też śmiało podejmować wyzwania związane rozwojem zastosowań technologii informacyjnych. Osiągnięcie technologicznego przywództwa w przynajmniej z niektórych z wybranych obszarów jest możliwe, ale wymaga spójnej strategii. Do realizacji wyzwań technologicznych konieczne jest zapewnienie podstaw materialnych, a także mechanizmów pozwalających identyfikować czynniki ryzyka i minimalizowanie skutków niepowodzeń.

Raport zawiera ogólne rekomendacje dla administracji publicznej, biznesu i naukowców, które są syntezą wniosków z dyskusji prowadzonych w ramach projektu. Innowacyjność powinna się przejawiać nie tylko w wyborze najbardziej obiecujących zastosowań technologii, ale również w innowacyjnych sposobach działania – wykorzystaniu sieci współpracy, tworzeniu forów kontaktów naukowców z przemysłem, pokonaniu barier regulacyjnych i administracyjnych, skuteczniejszych form finansowania nowych przedsięwzięć, promowaniu standardów społecznej odpowiedzialności biznesu, otwarciu na europejską przestrzeń badawczą. Trzeba poprawić motywację badaczy do angażowania się w transfer wiedzy do przemysłu. W procesie kształcenia na studiach wyższych muszą być promowane innowacyjność i kreatywność oraz zdolność współpracy w interdyscyplinarnych zespołach.

Wybór 10 technologii przyszłości dla Małopolski otwiera nowe wyzwania. Powstające właśnie w strukturach KPT Obserwatorium Technologiczne pomoże im sprostać. Wesprze ono strategiczne procesy decyzyjne w zakresie finansowania przedsięwzięć zapewniających rozwój technologiczny regionu.

EXECUTIVE SUMMARY

As part of the “Technology Perspective Kraków – Małopolska 2020” project managed by the Kraków Technology Park, the ten most promising technologies in terms of the region’s potential have been selected. By applying the foresight method, it has been possible to use a complete range of research techniques, and involve as many influencers as possible in the debate on the future.

The debate on directions for research and development, industry support schemes for Małopolska, and the region’s real academic, intellectual and economic potential has clearly demonstrated that regional policy must focus on innovation. The choice of technologies for the future should foster innovativeness and creativity, and should support the development of technologically advanced sectors of the economy. This is the only way to ensure sustainable growth, competitiveness of small and medium businesses, networking in the economy, and adequate jobs for a large number of university graduates and a growing number of professionals with doctoral degrees in the most future-oriented disciplines of science and technology.

Today, the line between pure research and applied science that focuses on practical implementations is very thin. A number of fundamental discoveries in the field of quantum mechanics, including studies that originated from deliberations on complex carbon structures in the vicinity of extinct stars, made the world aware of new carbon structures: fullerenes and graphene. This opened extraordinary prospects for the development of nanotechnology that inspire research in other areas of materials engineering. Advances in microbiology and the study of the brain, again in terms of both pure research and research techniques, lead to the development of extraordinary concepts for technological interactions between humans and the machines they control.

The expert analysis indicates the technology solutions in the areas of safety and quality of life, medicine and health, and information and visualization in which Małopolska should specialize. This indication should not be treated as the only possible alternative. Instead, it is primarily a guideline as to where (in the light of the current knowledge of the region’s potential, including the progress of existing efforts) one could expect collaboration between various value chain participants in the development of new products. The aspiration to a leadership position must be founded not only on the accurate assessment of the existing potential, but also on the ability to develop and implement the right strategy.

Clean energy technologies pose a modernization challenge to Poland and Europe as a whole; at the same time, they entail tremendous cost which cannot be avoided, since the current condition of the energy industry is a barrier to the development of the country and new areas of the economy. Due to energy and environmental challenges, new construction projects and upgrades to existing facilities must take advantage of new, energy-efficient technologies. At the same time, the condition of the healthcare sector and the aging of

the population require radical modernization of the healthcare system, which can be achieved through new therapies, new ways to organize the treatment process, and more efficient diagnostics. It has also been concluded that Małopolska has the capacity to research the touchless computer interface as a component of man-machine communication. Furthermore, despite global competition, it is possible to achieve a strong position in certain areas of materials engineering, and Małopolska can confidently accept challenges related to the development of information technology applications. It is possible to achieve technological leadership in at least some of the selected areas, although it requires a consistent strategy. In order to meet the technology challenges, it is necessary to provide a financial basis backed by mechanisms to identify risks and minimize the impact of failures.

The report contains general recommendations for the government, businesses and academics that combine conclusions from the discussions held as part of the project. Innovativeness should manifest itself not only in the choice of the most promising technology applications, but also in innovative operational models that include using collaborative networks, creating forums to foster relationships between researchers and the industry, overcoming regulatory and administrative barriers, providing more effective means of financing new ventures, promoting standards of corporate social responsibility, and embracing the European research space. At the same time, it is necessary to improve researchers' motivation to engage in knowledge transfer to the industry. The educational process at universities must promote innovativeness and creativity, as well as the ability to work in interdisciplinary teams.

The choice of the ten technologies of the future for the Małopolska region opens new challenges, which the Technology Observatory being established as part of the Kraków Technology Park will help overcome. The facility will support strategic decision-making with respect to the funding of projects that will safeguard the technological development of the region.

OD REDAKTORÓW

W raporcie końcowym postawiliśmy sobie za cel spopularyzować dorobek projektu „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020” wśród przedsiębiorców, naukowców, polityków i mieszkańców regionu. Mając to na uwadze, świadomie zdecydowaliśmy się wybrać styl publicystyczny. Układ raportu i zasady przekazywania treści pozwalają na lekturę zarówno całości, jak i wybranych części. To praca o dwóch powiązanych z sobą narracjach. Jedna wprost odwołuje się do wyników projektu, druga – poprzez zastosowanie takich redakcyjnych elementów, jak wykresy, mapy, wypowiedzi i analizy – rozszerza horyzont projektu, dodając nie tylko „suche fakty”, ale również portretując dzisiejszą Małopolskę. Druga narracja, na szarym tle, prezentuje światowe prognozy rozwoju wybranych obszarów technologicznych, a także przedstawia je w kontekście unijnej strategii rozwoju gospodarczego oraz polityki badań i rozwoju.

Ufamy, że w ten sposób udało się nam pokazać Małopolskę jako region, który ma szansę na przywództwo technologiczne i akwizycję rozwiązań w wybranych 10 obszarach, co przyczyni się do zwiększenia jej innowacyjności i konkurencyjności na tle innych regionów Europy. Zależy nam, by ten nowy wizerunek, wybiegający w przyszłość przy jednoczesnym poszanowaniu tradycji, zaistniał w powszechnej świadomości.

Edwin Bendyk i Sławomir Kosieliński



F O R E S I G H T

Perspektywa Technologiczna
Kraków-Małopolska 2020

DOBRE, BO MAŁOPOLSKIE

» Obszary i definicje
rozwoju technologicznego regionu

CO TO JEST FORESIGHT?

» *W jaki sposób zaprogramować przyszłość?*

Jakie cele postaviono w projekcie „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020”?

„Przyszłości nie da się przewidzieć, ponieważ żadnymi racjonalnymi i naukowymi metodami nie da się przewidzieć przyszłego rozwoju wiedzy” – pisał w „Nędzy historycyzmu” Karl Rajmund Popper, wybitny dwudziestowieczny filozof. Dosyć zniechęcająca perspektywa dla wszystkich zajmujących się refleksją nad przyszłością – czyżby podejmowali działania bez sensu? Wniosek taki potwierdzają bardzo długie listy spektakularnych porażek prognostycznych: jakoś ciągle nie korzystamy z odkurzaczy z zasilaniem atomowym, jak wieszczono w latach 60. XX wieku. Wbrew sceptycyzmowi Kena Olsona, szefa korporacji Digital Equipment ludzie chcą mieć w domach komputery osobiste, a z telefonów przenośnych korzystają nie miliony, jak prognozowano w latach 80. ub. stulecia, lecz miliardy użytkowników.

Kilka zaledwie przykładów wystarczy, by pokazać że przyszłość lubi zaskakiwać. Przyjęcie do wiadomości tej informacji nie oznacza jednak zupełnej bezradności, lecz otwiera pasjonujące wyzwanie: czy możliwe jest myślenie o czymś, co myśleniu czyli rozumowi wymyka się? „Thinking unthinkable”, tak zdefiniował to wyzwanie legendarny Herman Kahn, gdy w RAND Corporation tworzył podwaliny pod nowoczesną refleksję strategiczną.

Kahn stanął wobec problemu całkowicie oryginalnego, ukrytego w pytaniu o to, jak może wyglądać ewentualna wojna termojądrowa. Poszukując odpowiedzi, nie mógł liczyć na wskazówki, na jakich opierali się zawsze stratedzy – na doświadczeniach z przeszłości, pokazujących, że wojny konwencjonalne niezależnie od stosowanych w nich innowacji, nie różnią się zasadniczo od siebie. Wojny termojądrowej nikt nigdy wcześniej nie prowadził. Jak w takim razie przygotowywać się do następstw ewentualnego jej wybuchu?

Poszukiwanie odpowiedzi na to pytanie doprowadziło do rozwoju wielu metod refleksji nad przyszłością, odwołujących się do „epistemologii wiedzy nieścistej” sformułowanej właśnie w RAND Corp. Epistemologia ta godzi się z tezą Karla Poppera o nieprzewidywalności przyszłości, pokazuje jednak że możliwe jest myślenie o przyszłości jako przestrzeni możliwych, alternatywnych historii. By myślenie to nie było jedynie ćwiczeniem filozoficznym, lecz w jak największym stopniu opierało się na analizie racjonalnej, powstało wiele metod, jak analiza Delphi, budowanie scenariuszy, techniki symulacyjne umożliwiające szkicowanie wariantów rozwoju rzeczywistości w zależności o zidentyfikowane czynniki i trendy i tworzą one instrumentarium foresightu.

Większość tych metod polega pracy zespołowej dużych grup ekspertów i interesariuszy badanych zjawisk. Różnorodność i duża liczba ekspertów ma umożliwić oddzielenie wiedzy od szumu. Cięży nad opiniami pojedynczych

ekspertów, który może być wynikiem przekonań, przynależności do grup interesów, w końcu wstępnych założeń teoretycznych. Udział interesariuszy służy z kolei uwspólnieniu diskutowanych wizji przyszłości, co zwiększa szansę że wizje najbardziej pożądane staną się przedmiotem decyzji politycznych czy gospodarczych, i tym samym zwiększy się szansa ich realizacji.

Metody foresightu udowodniły swą skuteczność w wojskowym planowaniu strategicznym, nic zatem dziwnego, że znalazły zastosowanie w innych, cywilnych sferach życia, które charakteryzują się jednocześnie złożonością i nieprzewidywalnością. Do obszarów takich należy niewątpliwie zarządzanie rozwojem technologicznym, gdyż do tej właśnie sfery bezpośrednio stosuje się dictum Karla Poppera. Nie sposób przewidzieć rozwoju wiedzy ani wynalazków. Jednocześnie jednak rozwój społeczeństw i gospodarek w coraz większym stopniu zależy od postępu naukowo-technicznego, którym trzeba w sposób jak najbardziej racjonalny zarządzać.

Pierwszy cywilny ogólnonarodowy projekt foresightu technologicznego jako techniki wspierającej politykę gospodarczą kraju przeprowadziła Japonia w 1975 r. Foresight stał się jednym z elementów służących przebudowie Japonii do społeczeństwa informacyjnego i transformacji gospodarki do modelu intensywnie wykorzystującego wiedzę. Od tamtego czasu foresight w Japonii powtarzany jest co pięć lat, właśnie trwa realizacja dziewiątego programu.

W latach 90. XX wieku nastąpił rozkwit foresightu na całym świecie, stał się on ważnym narzędziem zarządzania przyszłością na poziomie poszczególnych państw, regionów, branż w ujęciu regionalnym i globalnym, wszedł także do praktyk zarządzania dużymi organizacjami, zwłaszcza korporacjami.

Wzrostowi popularności foresightu towarzyszą liczne nieporozumienia dotyczące istoty tego sposobu zarządzania przyszłością. Foresight nie dostarcza jednoznacznych wyników, lecz służy wytwarzaniu wiedzy potrzebnej do podejmowania decyzji strategicznych. Niestety, z tego względu projekty foresight często przekształcają się w przedsięwzięcia mające uzasadnić wcześniej założone tezy lub ukryte interesy grupowe i branżowe.

Dotychczasowe, kilkudziesięcioletnie międzynarodowe doświadczenie potwierdza, że foresight nie jest cudownym narzędziem zarządzania przyszłością, zaś jego efektywność zależy od poziomu kultury strategicznej.

» Narodowy Program Foresight Polska 2020

Pierwsze w Polsce przedsięwzięcie foresight o zasięgu ogólnokrajowym rozpoczęło się w 2006 r. i wieńczyło wieloletni okres promocji idei foresightu jako metody zarządzania rozwojem i kształtowania polityki naukowo-technicznej. Wśród ogłoszonych w lutym 2009 r. wyników znalazły się m.in. priorytetowe technologie o potencjale umożliwiającym stworzenie na ich podstawie konkurencyjnych przedsiębiorstw i sektorów przemysłu. Dobór proponowanych technologii dostosowano do scenariuszy rozwoju kraju, jednego z kluczowych dokumentów podsumowujących NPF Polska 2020.

Opracowanie scenariuszy wymagało wskazania czynników niepewności, które będą miały kluczowe znaczenie dla trajektorii rozwoju lecz sposób ich

SCENARIUSZE ROZWOJOWE NARODOWEGO PROGRAMU FORESIGHT POLSKA 2020

» Scenariusz skoku cywilizacyjnego

To najbardziej pożądanym wariantem rozwoju, możliwym, gdy wszystkie czynniki niepewności oddziaływać będą pozytywnie: świat po kryzysie wróci na ścieżkę integracji, Unia Europejska odzyska samostereowność, politycy korzystając z dobrej koniunktury zewnętrznej i przyzwolenia społecznego, przeprowadzą niezbędne reformy instytucji publicznych, a rozwój gospodarki opartej na wiedzy przestanie być jedynie sloganem, lecz stanie się priorytetem znajdującym odzwierciedlenie w działaniach strukturalnych i nakładach finansowych. W takiej sytuacji Polska ma szansę na stworzenie w ciągu najbliższej dekady przemysłów wysokich i średnich technologii, które po 2020 r. staną się dźwigniami polskiej gospodarki. Nastąpi trwała poprawa jakości środowiska. Polska stanie się celem przyjazdów również dla pracowników wykwalifikowanych, świat będzie mówił o polskim skoku cywilizacyjnym.

» Scenariusz twardych dostosowań

Tutaj zakłada się, że świat wraca na ścieżkę wzrostu gospodarczego w paradygmacie trwałego rozwoju. Nasila się pokojowa współpraca międzynarodowa i integracja. Polskie elity polityczne podejmują próby reform instytucji publicznych, hamowanych przez brak zainteresowania społecznego, a często wręcz opór przed bardziej radykalnymi zmianami. W rezultacie chory system finansów publicznych nie jest w stanie sprostać wszystkim potrzebom. Jednocześnie reformy systemu wiedzy powodują, że jakość kapitału ludzkiego i potencjału badawczego jest na wysokim poziomie, co umożliwia rozwój wybranych przemysłów w oparciu o własne technologie. Rozwój ten nie jest jednak na miarę możliwości potencjału intelektualnego, więc wielu wykwalifikowanych pracowników decyduje się na wyjazd za granicę w poszukiwaniu lepszych ofert pracy. Emigracja kobiet dodatkowo komplikuje trudną sytuację demograficzną. Po 2019 r. mimo dużego marnotrawstwa potencjału rozwojowego, a zwłaszcza kapitału intelektualnego Polska powoli się rozwija.

» Scenariusz trudnej modernizacji

To odmiana scenariusza skoku cywilizacyjnego w sytuacji, gdy po kryzysie świat zamiast pogłębiać integrację pogrąża się w protekcyjnym, który dotyka nawet przestrzeń Unii Europejskiej. Polska musi polegać na mobilizacji wewnętrznych czynników wzrostu, co może zakończyć się rozwojowym sukcesem pod warunkiem determinacji elit politycznych i przyzwolenia społeczeństwa. Mimo zewnętrznych trudności muszą oni wspólnie podjąć trud reform, nie zapominając o priorytetowym traktowaniu krajowego systemu innowacyjnego. Jednakże przemysł działający głównie na rynek wewnętrzny

nie potrzebuje zbyt wyrafinowanych rozwiązań technicznych, dominuje produkcja średniozaawansowana technologicznie, w dużej mierze w oparciu o rodzime technologie. Z czasem rośnie atrakcyjność inwestycyjna kraju. Po roku 2019, mimo trudności zewnętrznych i ciągle niezadowalającego poziomu integracji międzynarodowej, Polsce udaje się trwale zmienić strukturę gospodarki i społeczeństwa, tak by była zdolna do dalszego rozwoju. Poprawia się systematycznie stan infrastruktury i jakość środowiska.

» Scenariusz słabnącego rozwoju

Ten scenariusz Polska zacznie realizować, gdy mimo dobrej koniunktury zewnętrznej – świat po kryzysie wróci na ścieżkę integracji, politycy ograniczą reformy instytucji publicznych do najbardziej niezbędnych, obawiając się niechęci społeczeństwa. Ofiarą tej ostrożności padnie gospodarka oparta na wiedzy. Brak istotnych reform strukturalnych i inwestycji w tę sferę spowoduje, że Polska, tracąc atrakcyjność inwestycyjną odwołującą się do prostych rezerw taniej siły roboczej i niskich kosztów, jednocześnie nie zdoła wytworzyć nowych źródeł dla konkurencyjnego rozwoju. Dodatkowo system nauki i edukacji pozostaje praktycznie nie zmieniony. Kapitał zagraniczny wycofuje się, wzrost ulega zahamowaniu. Brakuje środków unijnych kierowanych głównie na wspieranie innowacyjności. Nie ma potencjału do kolejnego skoku. Po 2019 r. Polska pogrąży się w permanentnym kryzysie.

» Scenariusz zapaści

Gdyby dalej trwał międzynarodowy kryzys, zaś świat dezintegrował się, państwa niechybnie podejmą politykę protekcyjną. Słabnie współpraca gospodarcza, polityczna, naukowa. Rosną napięcia i wybuchają lokalne wojny, nie ustaje zagrożenie terroryzmem. Polskie elity nie są zdolne do stworzenia programu reform, zaś społeczeństwo nie dostrzega jeszcze ich konieczności, dyskontując efekty pierwszego etapu integracji z Unią Europejską. Gospodarka opiera się głównie na przewadze wynikającej z taniej siły roboczej i brudnych inwestycji polegających na eksportowaniu do Polski przemysłów starych technologii. Na skutek braku reform system nauki i edukacji radykalnie się pogarsza, maleje jakość kapitału intelektualnego i nasila zjawisko drenażu mózgów. Polska gospodarka traci większość czynników konkurencyjności odwołującej się do prostych rezerw taniej siły roboczej i niskich kosztów. Po 2019 systematycznie pogarsza się jakość życia politycznego, społecznego i gospodarczego. Polska staje się na trwałe chorą częścią Europy.

PROJEKTY FORESIGHT NA ŚWIECIE

Do klasyki gatunku należą projekty foresight realizowane w Japonii. Systematycznie, od 1975 r. co 5 lat podejmowany jest nowy projekt. 9. projekt doskonale ilustruje ewolucję, jakiej doświadczyła metoda foresight. Początkowo ograniczała się do wskazania technologii i sformułowania rekomendacji dla polityki naukowo-technicznej kraju. Z czasem obszar zainteresowania projektów zaczął wykraczać poza świat technologii, podejmując kwestie rozwoju społecznego. 9. projekt w Japonii przebiegał pod hasłem „Udział nauki i techniki w przyszłym społeczeństwie” i koncentrował się na 7 obszarach strategicznych: zielone innowacje, Azja, społeczeństwo zorientowane na informatykę, innowacje w obszarze nauk o życiu (Life Innovation), społeczeństwo zorientowane na turystykę, zatrudnienie i zasoby ludzkie, sektor finansowy.

W ramach przygotowań do 9. projektu foresight, japońscy badacze przeprowadzili pilotażowy projekt foresight wspólnie z fińską agencją Tekes. To międzynarodowe przedsięwzięcie zajmowało się trzema wiodącymi tematami: służba zdrowia i dobrostan by przygotować się do starzejącego się społeczeństwa; konsumenci, media i konwergencja cyfrowa; społeczeństwo recyklingu na rzecz zrównoważonego rozwoju. Wspólna praca pozwoliła Japończykom nie tylko lepiej przygotować się do 9. foresightu narodowego. Ujawniła także różnice międzykulturowe w wykorzystaniu metod badawczych i interpretacji wyników.

Bardzo ciekawym przykładem wykorzystania metod foresight jest opublikowany jesienią 2010 r. raport „Evolving Internet” przedstawiający scenariusze rozwoju internetu w perspektywie 2025 r. Opracowanie zostało przygotowane przez korporację Cisco oraz Global Business Network, amerykański think-tank specjalizujący się w badaniach nad przyszłością. Badanie to pozwala lepiej złożoność kontekstu rozwoju i jednocześnie pomaga w redukcji tej złożoności poprzez wskazanie kluczowych czynników, które będą miały decydujący wpływ na rozwój wydarzeń. Spełnia tym samym najważniejsze funkcje dobrego foresightu: odstania zaskakujące możliwości i jednocześnie dostarcza instrumenty potrzebne do opanowania tego zaskoczenia.

W każdym kraju rozwiniętym realizowanych jest od kilkudziesięciu do kilkuset projektów foresight. Również Polska szybko adoptuje tę metodę zarządzania przyszłością, zwłaszcza gdy powstały możliwości finansowania projektów z unijnych funduszy strukturalnych. Jesienią ruszył na zlecenie Ministerstwa Gospodarki foresight technologiczny przemysłu. Wyniki zostaną ogłoszone w końcu 2011 r.

oddziaływania obarczony jest dużą niepewnością. W toku prac eksperckich wskazane zostały cztery czynniki niepewności:

1. Integracja międzynarodowa na poziomie regionalnym i globalnym: czy świat będzie dalej się integrował, czy procesy globalizacyjne ulegną spowolnieniu? Czy Unia Europejska będzie się wzmacniać, czy straci spójność?
2. Reformy: czy elity polityczne w Polsce zdołają przeprowadzić program reform potrzebnych, by wyzwolić potencjały rozwojowe krępowane przez niesprawnie działające instytucje publiczne?
3. Gospodarka oparta na wiedzy: czy Polska zdoła zmodernizować krajowy system innowacji, by stał się zapleczem dla konkurencyjnej gospodarki? W którą stronę będzie przebiegała ewolucja systemów innowacyjnych: w kierunku większej kontroli własności intelektualnej czy też w stronę większego uspołecznienia?
4. Akceptacja społeczna: czy i jak długo istnieć będzie przyzwolenie społeczne na działania reformatorskie i na realizację projektów rozwojowych wzbudzających kontrowersje, jak energetyką jądrową, organizmy modyfikowane genetycznie, nowoczesne technologie biomedyczne.

W zależności od hipotetycznego rozwoju tych czynników możliwe są różne scenariusze przyszłości. Eksperci NPF Polska 2020 wybrali pięć wariantów. Trzy z nich są scenariuszami trwałego rozwoju, choć o różnej dynamice. Ich analiza pokazuje wyraźnie, że współczesny kontekst rozwojowy wymaga stosowania złożonych instrumentów zarządzania i polityki, oddziałujących jednocześnie na różne elementy systemu.

Scenariusze powstałe podczas NPF Polska 2020 pokazują, że trwały rozwój wymaga pozytywnego oddziaływanie jednocześnie co najmniej trzech czynników niepewności, przy czym dwa muszą oddziaływać pozytywnie w każdej sytuacji: świadome przywództwo polityczne polegające na zdolności realizacji programu reform i priorytet dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

Warto przypomnieć, że prace nad identyfikacją czynników niepewności potrzebnych do opracowania scenariuszy rozpoczęły się jeszcze przed wybuchem kryzysu gospodarczego w 2008 r., kiedy wydawało się że nie istnieją żadne bariery dla gospodarczej globalizacji, zaś rząd na początku kadencji tryskał werbalnie reformatorską energią. Metody foresight pozwoliły uniknąć pułapki prezentyzmu i wyłowić rzeczywiste pułapki rozwojowe.

» Foresight „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020”

Krakowsko-małopolski foresight „Perspektywa technologiczna 2020” można zaklasyfikować jako klasyczny projekt foresightu, którego celem jest wskazanie najbardziej obiecujących technologii, które można rozwijać w oparciu o potencjał regionu. Celem nie jest oczywiście rozwój technologii dla nich samych. Mają się stać one podstawą rozwoju przemysłów i usług, tym samym przyczyniając się do tworzenia nowych miejsc pracy, rozwoju gospodarczego i podnoszenia jakości życia mieszkańców regionu. Rozwój naukowo-technologiczny przebiega dziś w kontekście silnej międzynarodowej konkurencji.

Świat jest płaski, przekonuje Thomas L. Friedman, w walce o sukces w technologicznym wyścigu mogą uczestniczyć wszyscy, zarówno mieszkańcy krajów rozwiniętych, z miejscami-ikonami innowacyjności, jak kalifornijska Krzemowa Dolina i ambitni inżynierowie z krajów rozwijających się, tworzący nowe oazy rozwoju, jak indyjskie Bangalore. W takim świecie nie ma miejsca na technologiczną autarkię.

W „Perspektywie technologicznej” za punkt wyjścia do dalszych analiz przyjęto listę 56 technologii stworzoną przez RAND Corporation i ogłoszoną w 2006 r. w raporcie „The Global Technology Revolution 2020”. Raport RAND wskazuje technologie o dużym potencjale wdrożeniowym w perspektywie dekady i jednocześnie kryjące w sobie duży potencjał rozwoju społeczno-gospodarczego.

To właśnie te technologie wzbudzać będą najwięcej emocji, bo to one kryją w sobie nie tylko obietnicę rozwiązania wielu ważnych problemów, lecz także źródło wartości dodanej w gospodarce przyszłości. Które z nich mogą stać się podstawą budowy przewag konkurencyjnych Małopolski i Krakowa? Przed uczestnikami „Perspektywy technologicznej” stało zadanie wyboru 10 technologii priorytetowych, najbardziej obiecujących z punktu widzenia potencjału regionu. Obiektywne określenie tego potencjału było jednym z najważniejszych zadań projektu, bo foresight jest niemożliwy bez „insightu”, czyli rzetelnej wielowymiarowej analizy zastanej rzeczywistości. To podstawowa lekcja z pionierskich prac nad filozoficznymi podstawami foresightu zainicjowanymi w latach 30. XX wieku przez Alfreda N. Whiteheada.

Podczas prac nad „Perspektywą technologiczną” wykorzystano pełną paletę technik badawczych. Jednocześnie konsekwentnie dochowano wierności duchowi foresightu, którego istota polega na włączeniu do debaty o przyszłości jak największej osób mających wpływ na jej kształtowanie.

MAŁOPOLSKA W INNOWACYJNEJ EUROPIE

» *Czym jest innowacyjność? Dlaczego Unia Europejska porównuje regiony pod względem innowacyjności?
Jak prezentuje się Małopolska na ich tle?*

Trudno o jednoznaczną, powszechnie przyjętą definicję innowacyjności. Zazwyczaj jest ona kojarzona z działalnością nowatorską, wprowadzaniem do obiegu nowych pomysłów, idei i powstających na ich bazie rozwiązań. Wiąże się ją z kreatywnością, aktywnymi i twórczymi postawami. Przez innowacyjność rozumie się także zdolność do umiejętnego wykorzystania efektów prac badawczo-rozwojowych, a także motywację do nieustannego poszukiwania i wykorzystywania w praktyce nowych pomysłów, koncepcji rozwojowych, organizacyjnych czy produkcyjnych. Za innowacyjną uznaje się również umiejętność doskonalenia i rozwoju istniejących technologii, wprowadzania nowych rozwiązań organizacyjnych oraz rozwój i doskonalenie infrastruktury. Peter Drucker określił innowację „jako szczególne narzędzie przedsiębiorców, za pomocą którego ze zmiany czynią okazję do podjęcia nowej działalności gospodarczej lub do świadczenia nowych usług”.

Innowacyjność jest jednym z podstawowych priorytetów Unii Europejskiej, zapisanym jeszcze w Strategii Lizbońskiej. Budowa innowacyjnej gospodarki opartej na wiedzy uznana została za jedno z najważniejszych zadań Unii Europejskiej. Kluczową rolę w realizacji tego zadania mają do spełnienia poszczególne regiony państw członkowskich, w których polityka regionalna powinna być ukierunkowana na budowanie nowoczesnej i konkurencyjnej gospodarki. Wyrażną orientację na wdrażanie rozwiązań innowacyjnych zyskała przede wszystkim polityka spójności Unii Europejskiej w latach 2007–2013. Innowacje stały się w niej priorytetem rozwojowym UE. Celem regionalnej polityki innowacyjności powinno być tworzenie warunków do rozwoju zdolności innowacyjnych w przedsiębiorstwach, wspieranie czynników służących postawom innowacyjnym w gospodarce. W myśl przygotowanego przez polskie Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, innowacyjność to wdrożenie nowości do praktyki gospodarczej: nowego lub znacząco ulepszanego rozwiązania w odniesieniu do produktu (towaru lub usługi), procesu, marketingu lub organizacji.

Polityka innowacyjności ma dla Unii Europejskiej kluczowe znaczenie ze względu na konieczność konkurowania gospodarki europejskiej z gospodarką Stanów Zjednoczonych i Japonii oraz stawienia czoła rozwijającym się gospodarkom takich krajów jak, Chiny, Brazylia, Rosja czy Indie. Aktualne wyzwania i kierunki działania krajów członkowskich Unii w zakresie innowacyjności określa nowy dokument Unia Innowacyjności. Razem z innymi dokumentami

MAPY STRATEGICZNE MAŁOPOLSKIEGO FORESIGHT

Podstawą logiczną mapy strategicznej zastosowań technologii w województwie małopolskim jest następujący układ:

WAŻNOŚĆ 		
» wysoka	Strategia akwizycji rozwiązań	Strategia przywództwa technologicznego
» niska	Strategia ograniczonego zainteresowania	Strategia eksportu technologii
	» niski	» wysoki
		POTENCJAŁ

- » strategia przywództwa technologicznego jest strategią, w której zakłada się dalsze wzmacnianie potencjału rozwoju danej technologii w Małopolsce oraz szybką aplikacyjność technologii zarówno w regionie, jak i poza nim
- » strategia eksportu technologii jest strategią, w której zakłada się wykorzystanie potencjału technologicznego Małopolski w dziedzinach nie mających istotnego wpływu na rozwój społeczno-gospodarczy regionu
- » strategia akwizycji rozwiązań jest strategią, w której zakłada się przyciąganie do regionu rozwiązań technologicznych, które są istotne dla społeczności i biznesu Małopolski, natomiast ich wykonanie (opracowanie i wdrożenie) jest w chwili obecnej trudne do zrealizowania przez podmioty z regionu
- » strategia ograniczonego zainteresowania jest strategią, w której prace nad rozwojem i wdrożeniem danego zastosowania technologicznego uznaje się za nieefektywne bądź nierealne

unijnymi, takimi jak np. Agenda Cyfrowa czy Program na rzecz nowych umiejętności i zatrudnienia, tworzy on ramy wspólnych działań unijnych w obszarze polityki i gospodarki, co przekłada się m.in. na konkretne rozwiązania prawne i konstrukcję unijnego budżetu.

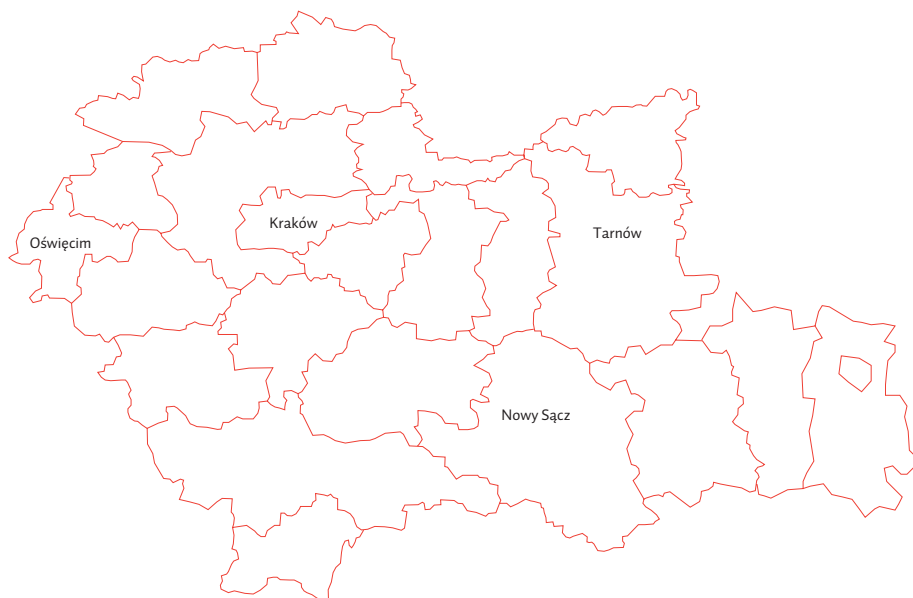
Jednym z wyraźnie mierzalnych celów ma być osiągnięcie do 2020 roku wskaźnika 3% PKB na badania i rozwój, z czego 66% tych wydatków ma być sfinansowana przez sektor publiczny. W wartościach bezwzględnych ma to skutkować wzrostem wydatków na B+R w granicach 100 mld euro. Ma temu służyć m.in. znoszenie wewnętrznych barier, polegających na przykład na niejednolitej polityce ochrony praw własności intelektualnej. Mają też powstać mechanizmy lepszej współpracy europejskich ośrodków badawczych pod hasłem stworzenia Europejskiej Przestrzeni Badawczej. Do rozwoju postaw proinnowacyjnych w społeczeństwie mają się przystąpić z kolei niektóre z działań zapisanych w Agendzie Cyfrowej, m.in. zapewnienie wszystkim technicznych środków dostępu do informacji potrzebnej do pracy, nauki, zabawy, umożliwiających dzielenie się wiedzą i wymianę doświadczeń.

» Wskaźniki innowacyjności

Mimo działań podejmowanych w ramach polityki spójności, wciąż istnieją znaczne dysproporcje i różnice między poszczególnymi państwami członkowskimi i regionami UE w dziedzinie innowacji oraz działalności badawczo-rozwojowej. Unia Europejska nadal musi wiele robić dla rozwoju innowacyjności i likwidacji przepaści między najmniej i najbardziej zaawansowanymi cywilizacyjnie regionami. Cel ten może zostać osiągnięty przede wszystkim poprzez zastosowanie strategicznego podejścia zakładającego partnerstwo między podmiotami z sektora biznesu, nauki i edukacji oraz sektora publicznego. Wielką rolę mają wciąż do odegrania w tej dziedzinie regiony, gdyż wiele czynników i inicjatyw stymulujących prace badawczo-rozwojowe i innowacje kształtuje się najskuteczniej właśnie na poziomie regionalnym. Zmniejszenie deficytu innowacji w poszczególnych regionach UE ma być głównym zadaniem polityki spójności w następnym okresie programowania. Jej podstawą mają być inwestycje w czterech kluczowych obszarach: działalność badawczo-rozwojowa i innowacje, przedsiębiorczość, stosowanie ICT oraz rozwój kapitału ludzkiego. Działania te mają być wspierane przez inicjatywę „Regiony na rzecz zmian gospodarczych”. Polegały będą one m.in. na tworzeniu sieci kontaktów i uczeniu się na bazie doświadczeń innych, rozbudowie infrastruktury ICT, rozwoju kapitału ludzkiego oraz tworzeniu klastrów przemysłowych.

W analizie „The regional impact of technological change in 2020”, wykonanej na zlecenie DG REGIO przez René Wintjesa i Hugo Hollandersa, wszystkie regiony europejskie zostały podzielone na 7 kategorii pod kątem typów ekonomiczno-społecznych gospodarek regionalnych i zasad gospodarki opartej na wiedzy. Autorzy wyróżnili następujące grupy regionów: metropolitalne regiony gospodarki wiedzy, regiony absorpcji wiedzy, publiczne centra wiedzy, wykwalifikowane przemysłowe regiony UE, regiony high-tech, regiony nowoczesnych technologii, tradycyjne regiony południowe.

OŚRODKI AKADEMICKIE I INSTYTUCJE WSPARCIA INNOWACJI W MAŁOPOLSCE



Kraków

1. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie im. Stanisława Staszica (AGH)
2. Akademia Muzyczna w Krakowie
3. Akademia Sztuk Pięknych w Krakowie im. Jana Matejki
4. Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie im. Bronisława Czecha
5. Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości AGH
6. Centrum Innowacji, Transferu Technologii i Rozwoju Uniwersytetu, Uniwersytet Jagielloński
7. Centrum Materiałów i Nanotechnologii (CENMIN)
8. Centrum Transferu Technologii AGH
9. Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej
10. Eklastor – Małopolski Klaster Informatyczny
11. Europejskie Centrum Gier
12. Instytut Farmakologii Polskiej Akademii Nauk (PAN)
13. Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego PAN
14. Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera PAN
15. Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego PAN
16. Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania
17. Jagiellońskie Centrum Innowacji
18. Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego
19. Krakowska Strefa Dizajnu
20. Krakowski Park Technologiczny – Specjalna Strefa Ekonomiczna

21. LifeScience Klaster
22. Małopolski Klaster Technologii Informacyjnych
23. Państwowa Wyższa Szkoła Teatralna w Krakowie im. Ludwika Solskiego
24. Papieaska Akademia Teologiczna w Krakowie
25. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
26. Polska Akademia Umiejętności
27. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
28. Uniwersytet Jagielloński
29. Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie im. Komisji Edukacji Narodowej
30. Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Nowy Sącz

1. Miasteczko Multimedialne
2. Nowosądecki Inkubator Przedsiębiorczości
3. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Sączu
4. Stowarzyszenie Klaster Multimediów i Systemów Informacyjnych
5. Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości w Nowym Sączu
6. Wyższa Szkoła Biznesu – National-Louis University w Nowym Sączu

Oświęcim

- Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Oświęcimiu

Tarnów

1. Klaster Medycyna Polska Południowy-Wschód
2. Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie
3. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
4. Tarnowski Klaster Przemysłowy

Źródło: opr. własne na podstawie danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego i Krakowskiego Parku Technologicznego.

W tej typologii województwo małopolskie zostało zakwalifikowane do grupy wykwalifikowanych przemysłowych regionów Unii Europejskiej. Regiony te są poniżej średniej zdolności absorpcji, tworzenia i dostępności wiedzy. Są to regiony z dominującym do niedawna tradycyjnym przemysłem, ale zarazem bardzo szybko nadrabiające dystans z niskiego pułapu wyników ekonomicznych. W grupie tej znalazły się też pozostałe województwa z terenu naszego kraju, za wyjątkiem województwa mazowieckiego, które zostało zakwalifikowane do kategorii publicznych centrów wiedzy, czyli regionów o średniej zdolności absorpcji i tworzenia wiedzy, ale o rosnącej zdolności dostępu do niej. Ich poziom wyników ekonomicznych jest zbliżony do średniej UE, zaś wzrost gospodarczy silny.

Na najwyższym stadium rozwojowym znajdują się, zdaniem autorów raportu, metropolitalne regiony gospodarki wiedzy. Są to regiony o najwyższej zdolności absorpcji, i zapewnienia dostępu do wiedzy, ale o średniej zdolności jej tworzenia. Grupę tę tworzą 23 najgęściej zaludnione obszary metropolitalne w Europie Zachodniej. Mają one wysoki poziom urbanizacji i najwyższy poziom rozwoju gospodarczego spośród wszystkich regionów Unii Europejskiej. Większość tych regionów to obszary wokół największych stolic. Na drugim krańcu tej klasyfikacji znajdują się tradycyjne regiony południowe. Tworzy je 39 regionów w Europie Południowej – Portugalia, Włochy, Grecja i Hiszpania. Regiony te są poniżej średniej zdolności absorpcji, przetwarzania i dostępności wiedzy. Ich poziom rozwoju gospodarczego jest poniżej średniej, zaś gospodarki wielu z nich opierają się na rolnictwie i działalności turystycznej.

Z kolei, według raportu „Science, technology and innovation in Europe. 2010 Edition”, przygotowanego przez EUROSTAT, wydatki na badania i rozwój w województwie małopolskim nie przekraczają 1% PKB i są na najniższym uwzględnianym w badaniu poziomie. Podobnie jest w innych polskich województwach, za wyjątkiem mazowieckiego, gdzie wydatki na B+R plasują się w przedziale od 1 do 2% PKB. W najbardziej zaawansowanych regionach Unii Europejskiej jest to powyżej 3%. Personel zajmujący się pracą badawczo-rozwojową stanowi w Małopolsce, podobnie jak na Mazowszu, od 1 do 2 % wszystkich zatrudnionych, z czego 50-60 procent to jest kadra naukowa. W pozostałych województwach naszego kraju nie przekracza 1%, ale w najbardziej zaawansowanych regionach Europy jest powyżej 3% wszystkich zatrudnionych. Zasoby ludzkie w obszarze nauki i technologii kształtują się na poziomie poniżej 15% całych zasobów pracowniczych, podczas gdy w wielu innych regionach europejskich przekraczają 35%. Liczba patentów zgłaszanych z województwa małopolskiego do EPO (European Patent Organisation) mieści się w przedziale od 0 do 50 na milion mieszkańców, w tym poniżej 10 patentów dotyczących wysokich technologii, podczas gdy regiony najbardziej zaawansowane zgłaszają ponad 300 patentów, w tym ponad 100 z zakresu zaawansowanych technologii.

W wydanym w grudniu 2009 roku raporcie „Regional Innovation Scoreboard (RSI) 2009”, opracowanym przez Institute for the Protection and Security of the Citizen we współpracy z Komisją Europejską oraz Maastricht

University (autorzy: Hugo Hollanders, Stefano Tarantola, Alexander Loschky) Małopolska, wraz z województwami: śląskim, dolnośląskim, pomorskim i mazowieckim, została zaliczona do grupy regionów o średnio-niskim poziomie innowacyjności. Pozostałe województwa znalazły się w grupie regionów o niskim poziomie innowacyjności. Przy ocenie brano pod uwagę 29 różnych wskaźników.

„Regional Innovation Scoreboard 2009” bazował na metodologii stosowanej w zestawieniu European Innovation Scoreboard (EIS). Dokument ten stanowi narzędzie Komisji Europejskiej do oceny porównawczej potencjału innowacyjności i aktywności w tym zakresie w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Najnowsze wydanie, przygotowane przez Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, dotyczące roku 2009, zostało opublikowane w marcu 2010 r. Liderami najnowszego rankingu są: Szwecja, Finlandia, Niemcy, Wielka Brytania i Dania. Ranking zamykają: Rumunia, Łotwa i Bułgaria. Polska została zaklasyfikowana w grupie umiarkowanych innowatorów, zajmując 5. miejsce od końca. Jak wynika z opracowania, większość badanych krajów (członków Unii Europejskiej, państw kandydujących oraz członków Europejskiego Obszaru Gospodarczego) systematycznie podnosi swój poziom innowacyjności, ale badania wskazują też jednocześnie na utrzymujący się wciąż dystans w stosunku do najbardziej innowacyjnych gospodarek świata – Stanów Zjednoczonych i Japonii. Kraje europejskie utrzymują przewagę względem krajów rozwijających się, z wyjątkiem Chin.

W Polsce nie są prowadzone stałe, systematyczne badania porównawcze umożliwiające dokonywanie okresowych ocen innowacyjności regionów. Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy opracował w 2008 r. ekspertyzę „Analiza porównawcza innowacyjności regionów w Polsce w oparciu o metodologię European Innovation Scoreboard”. Opracowanie miało dostarczyć jednolitej bazy danych dla poszczególnych województw Polski w oparciu o zasoby danych statystycznych zgromadzonych w Głównym Urzędzie Statystycznym (GUS) oraz w zasobach innych podmiotów. Efektem prac było również zaproponowanie rankingu poszczególnych polskich regionów pod względem syntetycznego wskaźnika poziomu innowacyjności oraz w rozbiciu na poszczególne grupy wskaźników.

Do pomiaru innowacyjności w regionach autorzy tego raportu przyjęli osiem grup wskaźników: zasoby ludzkie, działalność B+R, działalność innowacyjna przemysłu i usług, finansowanie innowacji, patentowanie i ICT, wyposażenie techniczne/nowoczesność, infrastruktura wspierająca działalność innowacyjną, infrastruktura gospodarcza.

W sporządzonym według tych kryteriów rankingu województwo małopolskie zajęło w ramach oceny zintegrowanej drugie miejsce w Polsce – po województwie mazowieckim, a przed województwami: dolnośląskim, wielkopolskim i pomorskim. Trzy ostatnie miejsca zajęły województwa: świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i lubuskie. Najmocniejszą stroną województwa małopolskiego okazała się być działalność badawczo-rozwojowa (B+R)

– jeżeli chodzi o ten wskaźnik Małopolska uzyskała najwyższą punktację i zajęła w rankingu pierwsze miejsce. W zakresie infrastruktury gospodarczej Małopolska była na drugim miejscu, zaś w odniesieniu do zasobów ludzkich uplasowała się na trzecim miejscu. Najgorzej w województwie małopolskim wypadła ocena infrastruktury wspierającej działalność innowacyjną (14. miejsce). Równie słabo – patentowanie i ICT (9. miejsce).

» Strategia innowacji

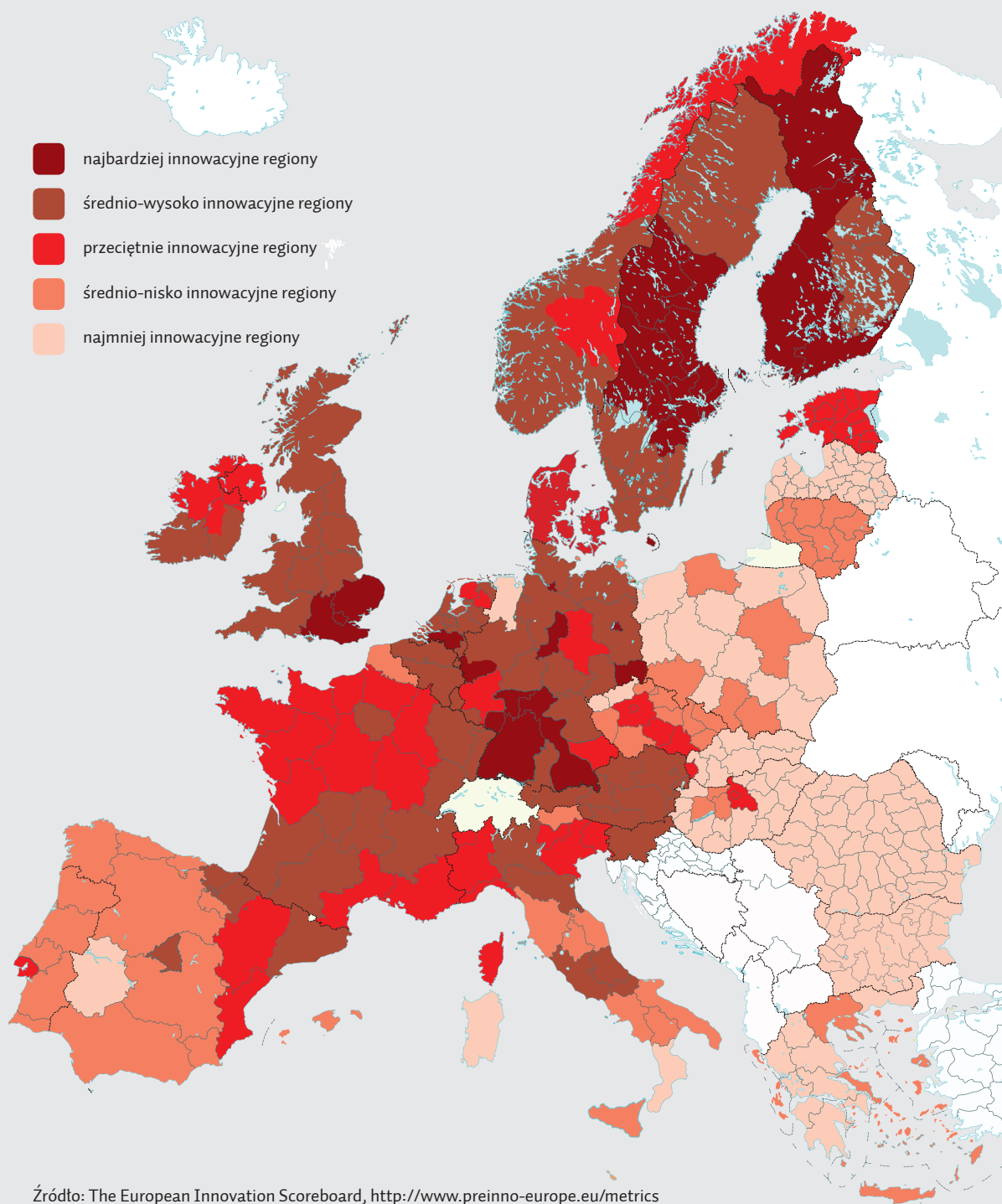
Dla sprawnego funkcjonowania systemu innowacyjności potrzebna jest tzw. złota triada, czyli ścisła współpraca trzech sektorów: biznesu, administracji publicznej i środowisk naukowych. W krajach Unii Europejskiej podstawowym instrumentem kształtowania polityki innowacyjnej na poziomie regionalnym są regionalne strategie innowacji (RIS). Ich celem jest budowanie efektywnego systemu wspierania innowacyjności w regionach. Są one podstawą tworzenia regionalnych systemów innowacji, określają strategiczne cele polityki innowacyjnej w regionach oraz sposoby i metody ich osiągnięcia. Służą tworzeniu sprzyjającego innowacjom środowiska w regionach, sprzyjają aktywizowaniu i zacieśnianiu kontaktów między podmiotami zainteresowanymi uczestniczeniem w procesie innowacji i wykorzystywaniu jej efektów. Ważną rolę w rozwoju regionalnej innowacyjności odgrywa też odpowiedni poziom rozwoju regionalnej infrastruktury – komunikacyjnej, informacyjnej, zaopatrzeniowej.

Pierwsza wersja regionalnej strategii innowacji dla Małopolski została przyjęta w 2005 r. Aktualnie obowiązująca Regionalna Strategia Innowacji Województwa Małopolskiego (RSI WM) 2008–2013 pochodzi z września 2008 roku. Jest ona dokumentem kierunkowym województwa małopolskiego określającym działania, które mają przyczynić się do podniesienia poziomu innowacyjności i konkurencyjności regionu. RSI WM ma na celu stymulowanie rozwoju innowacji w małopolskich firmach, w szczególności poprzez uaktywnienie ich współpracy ze środowiskami naukowymi. W Strategii uwzględnione zostały również działania polegające na wsparciu dla instytucji pośredniczących między nauką a biznesem.

Do celów strategicznych zapisanych w RSI WM należą: podniesienie poziomu innowacyjności firm działających na terenie województwa, wzmocnienie kontaktów sieciowych instytucji związanych z innowacyjnością regionu i lepsze wykorzystanie ich potencjału, utworzenie systemu informacji na temat stanu innowacyjności w regionie. Do oceny wyników wdrażania założeń Regionalnej Strategii Innowacji wybrano Strategiczną Kartę Wyników.

Część projektów wskazanych w RSI WM – jak np. Małopolskie Centrum Biotechnologii czy Miasteczko Multimedialne – znalazła się też w wykazie projektów kluczowych Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego 2007–2013.

INNOWACYJNE REGIONY EUROPY



Źródło: The European Innovation Scoreboard, <http://www.preinno-europe.eu/metrics>

STRATEGIA DLA MAŁOPOLSKI

» *Ambitna wizja przyszłości Małopolski nakreślona w „Perspektywie Technologicznej” wymaga zmobilizowania i powiązania wielu czynników*

Budować na przeszłości, sentymentalnie odwołując się do dni królewskiej chwały krakowskiej metropolii i regionu? Czy raczej stawiać na rozwój zaawansowanych technologii, ze swej natury kosmopolitycznych, wymagających nie sentymentu, lecz koncentracji wysiłku intelektualnego, finansowego i infrastrukturalnego? To fałszywa opozycja. Rozwój zaawansowanych technologicznie sektorów gospodarki to jedyny sposób, by stworzyć odpowiednie miejsca pracy dla rzeszy absolwentów uczelni wyższych i rosnącej liczby doktorów najbardziej przyszłościowych dyscyplin nauki i techniki. To także najlepszy sposób, by wykreować działalność gospodarczą, która przynosi największe efekty z zainwestowanego kapitału. Dziś nikt już nie ma wątpliwości, że motorem napędzającym rozwój jest wiedza – zdolność do jej zastosowania w postaci nowych technologii i opartych na nich przemysłów, usług i rynków decyduje pozycji w konkurencyjnym wyścigu. Wyścigu o wymiarze globalnym, w którym uczestniczą gracze dobrze już znani, czołowe ośrodki naukowo-technologiczne krajów rozwiniętych i nowi, ambitni przybysze z Chin, Indii, Brazylii, ale i nawet z Kuby, wydawałoby się że zapomnianej zupełnie przez nowoczesność.

» Innowacje rządzą światem

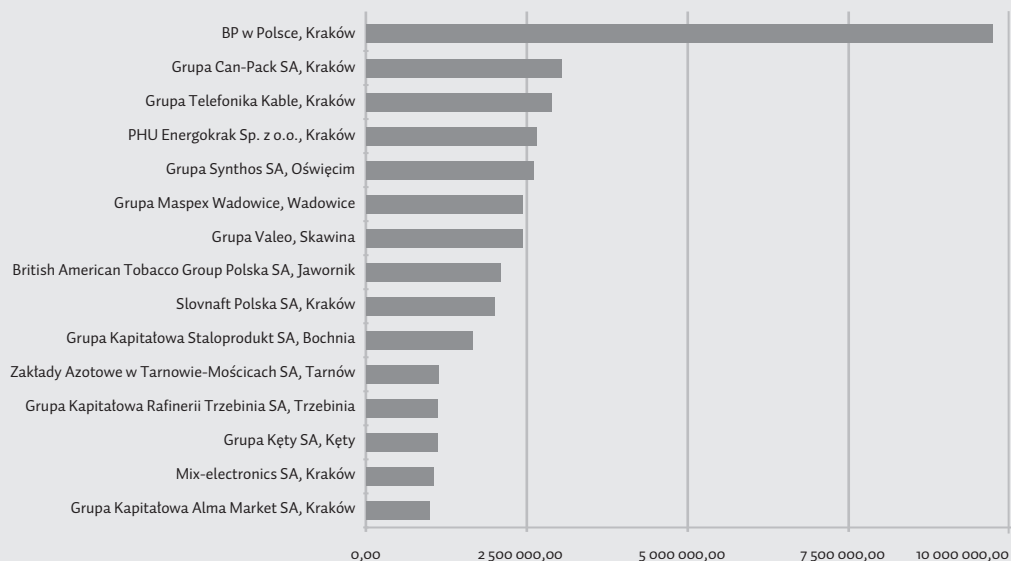
Wiadomo co, decyduje o sukcesie w tych zmaganiach. Pierwsze miejsce na podium zajmuje ten, kto zdoła uzyskać pozycję lidera – opracuje nową technologię i zdoła sobie zapewnić kontrolę nad jej komercyjnym wdrożeniem. Na podium może stanąć tylko jeden zwycięzca, lecz innowacyjny wyścig rządzi się paradoksalnymi regułami: w istocie wygrywają nie ci, którzy dążą do tego samego celu, co wszyscy, lecz w trakcie biegu wytyczają własny cel, stawiają własne podium i szybko się wdrapują na jego szczyt. To twórcy prawdziwych innowacji, czyli liderzy ustanawiający nowe reguły konkurencyjnej gry, potrafiący nie tylko opracować nową, przełomową technologię, lecz także uzyskać kontrolę nad wynikającymi z jej rozwoju wzorami użytkowymi i standardami.

Paradoksalny urok innowacyjnego polega na tym, że choć rządzi nim zasada „zwycięzca bierze (niemal) wszystko”, to liczba zwycięzców jest ograniczona jedynie granicami popytu na nowe rozwiązania, a ten jest praktycznie nieograniczony. W efekcie powstaje złożona, lecz jednocześnie nieograniczona przestrzeń rozwoju. By się w niej nie zagubić, potrzebna jest busola w postaci dobrej strategii.

Jednym z punktów tej globalnej przestrzeni jest Małopolska z jej metropolią, Krakowem. Liczne diagnozy pokazują, że region ten dysponuje dużym

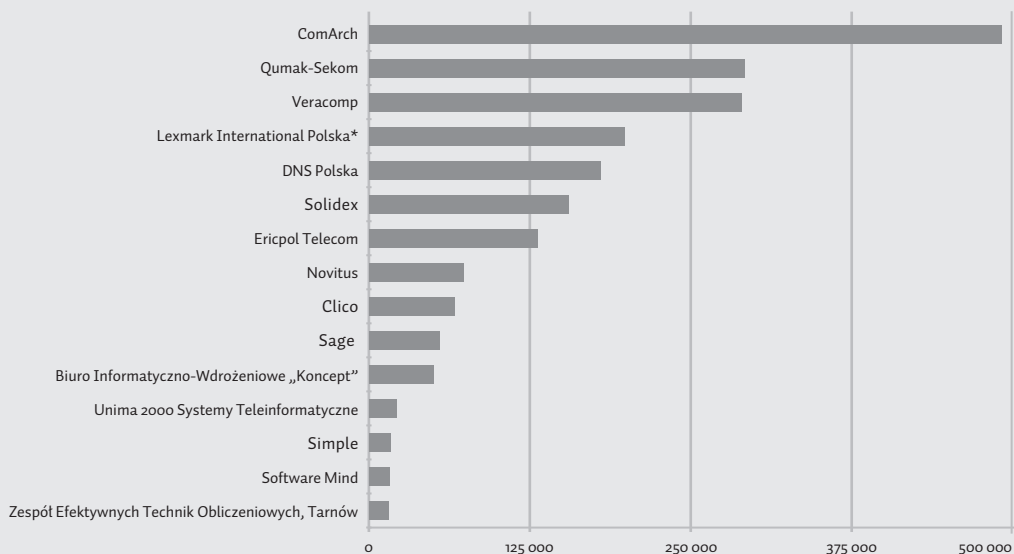
NAJWIĘKSZE FIRMY MAŁOPOLSKIE

» pod względem przychodów



Źródło: Pięćsetka POLITYKI, ranking największych polskich firm [w:] <http://www.lista500.polityka.pl/rankings/show/region:6>

» informatyczne



Źródło: Computerworld TOP 200 [w:] <http://www.computerworld.pl/top200/>

potencjałem: potężne zaplecze naukowo-badawcze, duża liczba studentów, rozwijająca się gospodarka, w tym sektory zaawansowane technologicznie. Potwierdzeniem siły tego potencjału jest decyzja Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii o powołaniu Węzła Energii „InnoEnergy”, którego koordynatorem jest Akademia Górniczo-Hutnicza.

Małopolski potencjał uwierzytelniają także międzynarodowe analizy pokazujące, że Kraków należy zaliczyć do najlepszych na świecie miejsc do lokowania inwestycji outsourcingowych w zakresie usług biznesowych i informatycznych. Jak ten potencjał przekształcić w sukces? Po pierwsze, we wspomnianej nieograniczonej przestrzeni innowacyjnego rozwoju należy wytyczyć strategiczne kierunki, wskazać te obszary, w których region ze względu na swój aktualny potencjał i widoczne trendy może budować swe konkurencyjne przewagi. Kierunki te wskazał program foresight „Perspektywa Technologiczna Małopolska – Kraków 2020”.

Dobrym potwierdzeniem ich ważności jest fakt, że technologie wskazane jako perspektywiczne dla Małopolski korespondują z większym zbiorem kluczowych technologii zidentyfikowanych w Narodowym Programie Foresight Polska 2020. To bardzo ważny rezultat, bo wskazane w małopolskim foresight technologie mają jednocześnie wymiar globalny i jednocześnie nie wykraczają poza kontekst krajowego systemu innowacyjnego, którego Małopolska jest integralną częścią. W efekcie wizja dziesięciu technologii dla Małopolski jest jednocześnie bardzo ambitna, lecz i realistyczna.

Pełna realizacja tej wizji, czyli uzyskanie optymalnych efektów – przywództwa technologicznego lub akwizycji rozwiązań wymaga, tu warto wykorzystać wskazówki z programu Foresight Polska 2020, złożonych działań strategicznych. Złożonych, czyli oddziałujących jednocześnie na wiele czynników sukcesu. Działania te muszą być ponadto konsekwentne i skoncentrowane. Nie wystarczy jedynie zwiększenie nakładów na badania w obiecujących kierunkach. Elementy potencjału Małopolski muszą złożyć się w precyzyjnie działający system o wbudowanych synergicznych sprzężeniach.

Oczywiście, kluczowym podsystemem tego układu jest system wytwarzania, transferu i komercjalizacji wiedzy. Wymaga on istnienia zdolnych do współpracy aktorów: ośrodków naukowo-badawczych, innowacyjnych podmiotów gospodarczych, instytucji wspomagających transfer technologii oraz prywatnych i publicznych instytucji finansujących o różnej skali ryzyka inwestycyjnego, zdolnych do inwestowania w rozwój sektora zaawansowanych technologii. Celem takiego systemu jest nie tylko zapewnienie podstaw materialnych dla rozwoju sektorów technologicznych, lecz o niemniej ważne zbudowanie sieci bezpieczeństwa amortyzującej ewentualne koszty niepowodzeń wdrożeń w sektorze obciążonym niezwykle wysokim ryzykiem. Warunkiem istnienia takiej sieci jest nie tylko dostępność w układzie regionalnym wszystkich wspomnianych aktorów. By sieć działała w sposób produktywny, prowadząc do powstawania nowych rozwiązań technicznych, a na ich bazie innowacji przekształcających się w produkty i usługi, trzeba rozwiązać paradoks innowacji nazywany węzłem podwójnego braku zaufania. Wynalazcy-twórcy

rozwiązań technicznych do ich wdrożeń potrzebują inwestorów. Inwestor, by zaangażować się w nową technologię musi mieć możliwość oceny, że wynalazca oferuje mu realne rozwiązanie, ale nie humbug. Wynalazca musi mieć pewność, że odstawiając swój pomysł, nie straci nad nim kontroli. Po to, by wynalazca i inwestor mogli współdziałać potrzebne jest istnienie rozwiniętej „miękkiej” infrastruktury: sprawnego systemu ochrony praw własności intelektualnej i kultury wzajemnego zaufania wynikającej z obowiązujących lokalnie norm i wartości.

Na stan pierwszego z tych czynników aktorzy regionalni mają niewielki wpływ, zdecydowanie większy na czynnik drugi, czyli normy i wartości. Ich wysoka jakość umożliwia wypełnianie niedostatków wynikających z niesprawnego systemu prawnego: nie potrzeba sankcji prawnych, jeśli za złamanie reguły podwójnego zaufania uruchomione zostaną sankcje społeczne: nieuczciwy wynalazca lub inwestor napotka na ostracyzm piętnujący szkodliwe praktyki. Jak widać, już samo zbudowanie regionalnego systemu innowacyjnego wymaga złożonych działań, co jeszcze wcale nie gwarantuje sukcesu całej strategii.

» Ekspresja twórcza podstawą rozwoju

Zgodnie ze współczesnymi teoriami rozwoju, oprócz systemu innowacji potrzeba jeszcze kilku czynników. Niezwykle istotnym jest społeczny potencjał kreatywny. Jego miarą nie jest suma twórczych jednostek, lecz jakość systemu wspierania indywidualnej i zbiorowej ekspresji twórczej znajdującej wyraz w podaży odkryć naukowych, inwencji technicznych, innowacji społecznych i kulturowych, czy w końcu dzieł artystycznych. Podobnie jak w przypadku systemu innowacyjnego, o potencjale kreatywnym decydują zarówno czynniki „twarde”, jak choćby liczba uczelni nastawionych na kształcenie twórczych jednostek w różnych sferach aktywności, liczba i jakość instytucji wspierających kreatywność, w końcu społeczne normy i wartości sprzyjające kreatywności.

Jednak potrzebna jest zarówno klasyczna infrastruktura niezbędna do sprawnego działania nowoczesnej gospodarki – sprawne systemy logistyczne, niezawodny dostęp do energii wysokiej jakości, jak i infrastruktura przyciągająca kreatywne talenty: dobre uczelnie, lecz także infrastruktura kultury, czasu wolnego i jakości życia (przedszkola, służba zdrowia, etc.). Nie, to jeszcze nie koniec – potrzebny jest jeszcze silny lokalny rynek gotowy do przyjmowania wytwarzanych lokalnie innowacyjnych rozwiązań zanim upowszechnią się na rynku krajowym i globalnym. Zaawansowane technologicznie produkty i usługi wymagają wysokich kompetencji od ich użytkowników, zarówno instytucjonalnych, jak i indywidualnych.

Ambitna wizja przyszłości Małopolski nakreślona w „Perspektywie Technologicznej” wymaga zmobilizowania i powiązania niemi synergii wielu czynników. Wiele z nich już reprezentuje wysoki, konkurencyjny potencjał. Inne, jak potencjał rynku wewnętrznego na zaawansowane rozwiązania, stan infrastruktury twardej, poziom potencjału kreatywnego choć umożliwiają konkurencję na poziomie krajowym, nie wystarczają do silnej konkurencji w wymia-

rze globalnym. Ba, podczas tworzenia powiązań systemowych często okazuje się, że wygrywa zasada „less is more” (mniej to więcej).

Otóż kluczowi dziś aktorzy potencjału rozwojowego, jak czołowe krakowskie uczelnie i ośrodki badawcze mogą przez swą siłę i wynikający z niej układ partykularnych interesów być niezdolne do ustępstw i ograniczenia swojej autonomii potrzebnych dla efektywnego działania całego systemu. Walka o maksymalizację korzyści wynikających z własnej pozycji jest w pełni racjonalna, lecz prowadzić może do stynnej „tragedii wspólnego pastwiska” (tragedy of the commons), kiedy aktorzy działający z racjonalną intencją maksymalizacji swych korzyści doprowadzają do rozpadu całości. O paradoksie racjonalności opisanym przez Garreta Hardina w „The Tragedy of the commons” należy pamiętać, projektując dalekosiężne strategie, gdy ich sukces zależy od zdolności wspólnego działania wszystkich aktorów. Paradoks ten, podobnie jak paradoks podwójnego braku zaufania opisany wcześniej można unieważnić, przesuwając warunki brzegowe w ramach których aktorzy strategicznej gry analizują swoje korzyści. Takiej redefinicji założeń racjonalności służą programy typu foresight.

» Wizja na przyszłość

„Perspektywa technologiczna” doprowadziła do strategicznego dialogu między głównymi interesariuszami przyszłości regionu. W efekcie powstała dzielona przez nich wspólna wizja tej przyszłości i filarów, na których ma się opierać przyszły sukces. Jeśli ta wizja stanie się teraz punktem odniesienia dla budowy strategii poszczególnych aktorów: uczelni, władzy publicznej, przedsiębiorstw, to ambitna wizja ma szansę stać się samospełniającą przepowiednią.

Strategia naczelną i zgrane z nią strategie interesariuszy akceptujących, że więcej mogą zyskać, gdy ograniczą partykularne ambicje to warunek konieczny, lecz niewystarczający do osiągnięcia sukcesu. Potrzebna jest jeszcze konsekwencja we wdrażaniu tych strategii. Gwarantem takiej konsekwencji jest przywództwo, istnienie grupy zdeterminowanych liderów na każdym poziomie opisywanego systemu dysponujących wystarczającą legitymacją społeczną do działania.

Zarządzanie rozwojem w czasach złożonych to siłą rzeczy sprawa złożona. Można zrezygnować z prób i oddać zarządzanie rozwojem w dzierżawę siłom zewnętrznym, dysponującym większą sprawczością w określaniu strategicznych celów, jak np. wielkie globalne korporacje. Po co jednak, skoro dostępne są wszystkie elementy lub przynajmniej bardzo wyraźnie widoczne załączki układanki, z której można zbudować mechanizm sukcesu? Teraz widać już wyraźnie, dlaczego opozycja wskazana w pytaniu otwierającym tekst jest fałszywa. Przeszłość, jeśli wiąże ręce może być przeszkodą. Przeszłość właściwie zinterpretowana, jako zrealizowane przez wcześniejsze pokolenia ambicje i pragnienia sukcesu, jako źródło inspiracji, dumy, pozytywnych wartości może być niezwykle skuteczną katapultą do przyszłości.

LISTA PRODUKTÓW TRADYCYJNYCH

» *Obszary techniki wskazane w małopolskim foresight mogą diametralnie zmienić stereotypowe myślenie o Krakowie i Małopolsce jako krainie nastawionej tylko na przeszłość i podtrzymywanie tradycji*

Stereotypy upraszczają ludziom życie. Warszawiakom wydaje się, że życie w Krakowie polega na bywaniu w modnych kawiarniach i klubach w obrębie Plant. Nie mogą się też nadziwić sprawności grodu Kraka w organizacji jubileuszy i narodowych pogrzebów. Turyści wciąż wypatrują Lajkonika i Wandy, co nie chciała Niemca. Cieszą się wielce jak smok wawelski ziele ogniem u podnóża Wawelu (dokładniej – stoi tam metalowy pomnik smoka wawelskiego). W poszukiwaniu nowych wrażeń czasem skuszą się na wycieczkę trabantem szalonych przewodników do Nowej Huty, by chtonać socrealistyczne klimaty. W ogóle patrzą na cały region przez pryzmat kilku klisz powielanych do bólu w reklamach i „pieśni gminnej”.

W Wadowicach najważniejsze są „papieskie kremówki”, „babička pohazi z Chrzanowa”, natomiast nazwy Pcim nie wypowie poprawnie żaden cudzoziemiec (zwłaszcza w reklamie). Krakowiaci biją się z góralami co najmniej od czasów śpiewogry Wojciecha Bogusławskiego, czyli od 216 lat. A nie tylko oni. Cepry na Krupówkach, złorzecząc miejscowym za jakość obsługi, nie omieszkają rzucić na odchodnym powiedzonkiem „nie lubię góralskiej muzyki i ... ciepłej wódki”. Sami górale patrzą spode łba na lachów sądeckich, którym podobno powodzi się lepiej niż im. Każdego, kto ma odmienne zdanie, chętnie wysyłają do Kasiny Wielkiej, wsi leżącej na pograniczu Podhala i Sądecczyzny, która jest dla nich tamtejszym Wąchockiem z popularnych dowcipów. Jaki to pech, że stamtąd pochodzi Justyna Kowalczyk, nasza mistrzyni olimpijska! Oto nowy powód do zgryzoty pod Giewontem.

To swoisty fenomen, że w potocznym obrazie współczesnej Małopolski nie odnajdziemy żadnych odniesień do jej potencjału gospodarczego, naukowego czy też technologicznego. Jakby tradycja skutecznie zablokowała dopływ świeżych informacji! Moc stereotypu jest ogromna. Ot, chociażby, dla ludzi spoza regionu, nie ma różnicy, czy na deptaku w Krynicy wypada chodzić w podhalańskim kapeluszu. Przecież każdy mieszkaniec Małopolski jest góralem... Natomiast, gdy turysta pojedzie zwiedzać Kopalnię Soli w Wieliczce, bez dyskusji, kupi na pamiątkę np. przepiękny różowy kryształ soli. Że takie sprowadza się z wielkopolskiej Kłodawy, nikogo to już nie interesuje. Po przyjeździe do Krakowa – ani chybi dokupi pod Sukiennicami lalkę Krakowianki, zaś na deser spałaszuje obwarzanek. Czasem wybierze się do Teatru im. Słowackiego lub Opery Krakowskiej na „Halkę”. Wszyscy odbędą rytualny spacer po Płycie, zrobią sobie fotkę pod Adasiem, niektórzy trafią na Kazimierz, a już

najbardziej wybredni pojedą do Tyńca, jak im będzie za mało narodowej kultury, popkultury i martyrologii. Gdzie tu jest miejsce na przyszłość?

Tradycja i nowoczesność

Wbrew pozorom, nowoczesność zakorzenia się tutaj szybciej niż nam się wydaje. Decydują o tym międzynarodowe koncerny, chętnie lokujące w Krakowie centra obsługi biznesowej (tzw. BPO). To znakomite podglebie do dalszego rozwoju centrów badawczo-rozwojowych w ślad za Motorolą czy Ericpolem. Inwestorzy doceniają poziom wykształcenia Małopolan, założywszy, że chcą się dalej rozwijać w strukturach korporacyjnych.

Ci, którzy cenią sobie samodzielność, mogą z powodzeniem zdecydować się na prowadzenie biznesu dzięki Krakowskiemu Parkowi Technologicznemu (KPT) i nadzorowanej przezeń Specjalnej Strefie Ekonomicznej (SSE). Start-upy są mile widziane w Inkubatorze Technologicznym KPT. Z czasem znajdą swoje miejsce w Małopolskim Parku Technologii Informacyjnych, który ma stać się Ośrodkiem Innowacyjności Krakowskiego Parku Technologicznego. Natomiast ci, co specjalizują się w kreatywnym połączeniu grafiki komputerowej, multimediiów, świata filmu i reklamy, niewątpliwie zwrócą uwagę na działalność nowosądeckiego „Miasteczka Multimedialnego” finansowanego ze środków unijnych.

Wyzwaniem, jakie stoi przed Małopolską, jest zwiększenie znaczenia miejscowych uczelni na międzynarodowym rynku. To smutne, ale Uniwersytet Jagielloński – najlepsza polska uczelnia, znajduje się dopiero w trzeciej setce światowych uniwersytetów na tzw. liście szanghajskiej (Academic Ranking of World Universities – 2010 <http://www.arwu.org/>). Trudno myśleć o zmianie stereotypowych wyobrażeń o regionie, jeśli jej perły nie odkurzają wizerunku i nie zaczną walczyć o przyszłość. Taką szansą są właśnie wyniki małopolskiego foresight. Nie wiemy zatem, czy przyszłość będzie lepsza czy gorsza, na pewno będzie inna, niż sobie ją wyobrażamy. Ale dzisiaj trzeba ją właściwie zaprogramować, by za 10 lat móc się chwalić dwiema listami: produktów tradycyjnych i zaawansowanych technologii.

LISTA SZANGHAJSKA 2010

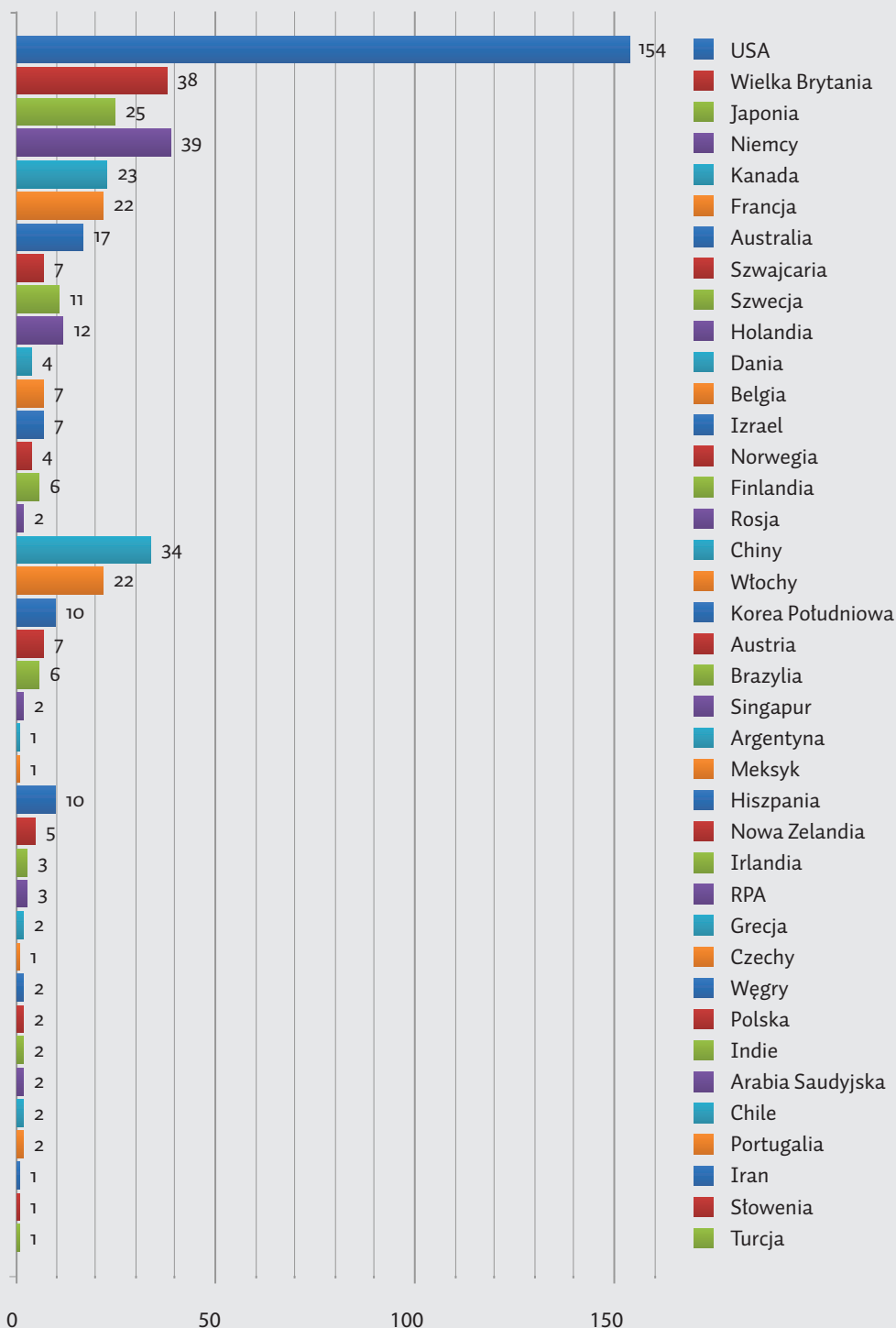
Ranking najlepszych uczelni wyższych świata publikuje co roku szanghajska Uniwersytetu Jiao Tong. Na wysoką pozycję w zestawieniu wpływają przede wszystkim sukcesy naukowe studentów, absolwentów i wykładowców.

Pierwsza dziesiątka rankingu została zdominowana przez uniwersytety amerykańskie. Spośród polskich szkół wyższych zauważone zostały Uniwersytet Jagielloński oraz Warszawski, które już po raz kolejny ułożyły się dopiero w czwartej setce.

Najlepsze uniwersytety świata 2010:

1. Harvard University (USA)
2. University of California, Berkeley (USA)
3. Stanford University (USA)
4. Massachusetts Institute of Technology (MIT) (USA)
5. University of Cambridge (Wielka Brytania)
6. California Institute of Technology (USA)
7. Princeton University (USA)
8. Columbia University (USA)
9. University of Chicago (USA)
10. University of Oxford (Wielka Brytania)

Top 500



Źródło: Academic Ranking of World Universities (ARWU) [w:]: <http://www.arwu.org/>

KRAKOWSKI PARK TECHNOLOGICZNY

» Krakowski Park Technologiczny jest spółką zarządzającą krakowską specjalną strefą ekonomiczną oraz parkiem technologicznym. Od ponad 10 lat wspiera rozwój przedsiębiorczości w Małopolsce. To połączenie parku technologicznego oraz specjalnej strefy ekonomicznej

Współistnienie strefy z parkiem technologicznym przynosi liczne – i wymierne – korzyści. Taka konstrukcja zdecydowanie wpływa na efektywność działania poprzez połączenie lokalnego środowiska naukowego uczelni z biznesem. To właśnie dzięki inwestorom ulokowanym w strefie proces przekształcania wyników badań naukowych i prac rozwojowych w innowacje technologiczne jest przyspieszony. Stwarza możliwości dla sieci wzajemnych relacji, profilowania oferty inwestycyjnej, tworzenia tzw. klastrów dla określonych branż, budowania łańcucha powiązań (poddostawców, akwizycji małych spółek). Tak szeroka i urozmaicona oferta sprawia, że KPT może wesprzeć firmę na każdym etapie rozwoju.

Oferta dla przedsiębiorców dostępna w ramach pakietu SSE – terenów pod inwestycje, powierzchni biurowych do wynajęcia oraz zwolnień podatkowych dla firm, uzupełniona jest o usługi okołobiznesowe parku technologicznego w formie nowoczesnej infrastruktury i usług administracyjnych, doradztwa finansowego, marketingowego, prawnego, patentowego, dotyczącego transferu technologii, tworzenia sieci współpracy nauka – biznes, promocję i działania marketingowe, ale także szkolenia ogólne i specjalistyczne.

Inkubator technologiczny KPT to oferta dla młodych firm stosujących innowacyjne rozwiązania z sektora zaawansowanych technologii, przede wszystkim w obszarze informatyki, telekomunikacji i inżynierii. Młodzi ludzie posiadający pomysł na własną działalność gospodarczą mogą tu skorzystać z fachowej pomocy. W niedługim czasie KPT uzupełni swoją infrastrukturę dzięki budowie nowego obiektu – Małopolskiego Parku Technologii Informacyjnych. To kolejny krok na drodze rozwoju Krakowskiego Parku Technologicznego, ale także wkład w tworzenie i rozwój w Polsce przedsiębiorstw ICT aktywnie uczestniczących w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. Budynek o powierzchni 12.000 m² będzie dysponował powierzchnią biurową, laboratoriami oraz przestrzenią dla świadczenia usług szkoleniowych, informacyjnych i doradczych.

Krakowski Park Technologiczny sukcesywnie rozwija swoją ofertę dla firm, by skutecznie wspierać rozwój przedsiębiorczości i transformację gospodarczą w regionie. Status specjalnej strefy ekonomicznej oraz usługi parku technologicznego pozwalają na wspieranie różnorodnych projektów w sposób zintegrowany i kompleksowy. Dzięki tym narzędziom skuteczniej realizowana jest misja KPT, którą jest rozwój nowoczesnej gospodarki Małopolski.

Jednym ze sposobów współpracy są klastry, których działalność jest inicjowana i koordynowana przez KPT, np. jak Małopolski Klaster Technologii Informacyjnych czy też Klaster Krakowska Strefa Dizajnu. Celem tych inicjatyw jest m.in. stworzenie sieci współpracy przedsiębiorstw, samorządu terytorialnego, uczelni wyższych i instytucji otoczenia biznesu.

KPT jest członkiem polskich i międzynarodowych sieci współpracy parków technologicznych oraz ośrodków innowacji. Dzięki funkcjonowaniu w ramach m.in. takich organizacji jak EBN, IASP, Life Science, Minatech oraz Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości, KPT doskonalą swoją ofertę dla firm, korzystając z dobrych praktyk stosownych w Polsce i na świecie.



KIC INNOENERGY

» KIC InnoEnergy jest międzynarodowym konsorcjum grupującym najważniejsze uniwersytety, instytuty badawcze, przedsiębiorstwa oraz instytucje europejskie działające w obszarze energii

Konsorcjum, utworzone na początku 2009 roku, wygrało konkurs Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii (EIT) – dotyczący utworzenia Wspólnoty Wiedzy i Innowacji (Konwledge and Innovation Community – KIC) w obszarze Zrównoważonej Energii (Sustainable Energy).

Podstawowym celem tej Wspólnoty (odtąd zwanej Projektem) jest utworzenie trwałej struktury i zasad współpracy różnych podmiotów umożliwiających osiągnięcie najwyższego poziomu badań w obszarze energii, pokonanie europejskich barier w obszarze innowacji i wdrażania wyników badań, uzyskanie i utrzymanie kształcenia na najwyższym poziomie merytorycznym z uwzględnieniem kształtowania przedsiębiorczości wśród młodych ludzi. Realizacja tego przedsięwzięcia ma spowodować nie tylko rozwój i zwiększenie innowacyjności europejskiego przemysłu energetycznego, lecz również wdrożyć współpracę uczelni i firm na bazie wspólnego interesu oraz zmienić mentalność społeczeństwa przez istotne poprawienie przedsiębiorczości.

Zatwierdzony Projekt ma działać przez 15 lat przy budżecie w wysokości 100–150 mln euro rocznie. W budżecie 25% stanowią dotacje z EIT, natomiast pozostała część winna być uzyskana w wyniku działalności konsorcjum. Oprócz KIC InnoEnergy w obszarze Zrównoważonej Energii zaakceptowano jeszcze projekty w obszarze Zmian Klimatycznych oraz Technologii Informacyjnych i Komunikacyjnych. Całość (trzy konsorcja) jest koordynowana przez EIT. Każde konsorcjum składa się z 5–6 tzw. Węzłów Wiedzy i Innowacji (Colocation Center – CC). Konsorcjum KIC InnoEnergy (<http://www.innoenergy-initiative.com/>) jest koordynowane przez Karlsruhe Institute of Technology (KIT), jedną z 8 tzw. flagowych uczelni niemieckich. Konsorcjum składa się z 6 węzłów i jest utworzone przez przodujące firmy, uczelnie i jednostki badawcze.

Każdy z węzłów koordynuje działalność w obszarze tematyki będącej jego specjalnością. Możliwa jest realizacja wspólnych projektów przy zachowaniu koordynacji przez odpowiedni węzeł tematyczny. Warto podkreślić, że węzły w KIC InnoEnergy koordynują komplementarne tematy pokrywające wszystkie obszary priorytetowe w European Energy Set Plan.

Polski węzeł CC Poland Plus w składzie: AGH, Politechnika Śląska, Uniwersytet Śląski, Politechnika Wrocławska, Główny Instytut Górnictwa, Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla Tauron, ZAK Kędzierzyn, LOTOS, PGNiG, koordynowany przez krakowską Akademię Górniczo Hutniczą, zajmuje się czystymi technologiami węglowymi i nowym podejściem do zarządzania wykorzystaniem węgla w energetyce.

Obecnie została utworzona spółka europejska (Societas Europaea) zarządzająca konsorcjum na najwyższym poziomie i tworzone są prawne jednostki (spółka/fundacja) zarządzające poszczególnymi węzłami. Daje to możliwość efektywnego zarządzania.

CZYM ZAJMUJE SIĘ CC POLAND PLUS?

Czyste technologie węglowe:

- » zwiększanie efektywności i redukcja emisji klasycznych bloków energetycznych
- » przechwytywanie i składowanie CO₂
- » nowe technologie zgazowania węgla kamiennego i brunatnego

Kogeneracja nuklearna – zastosowanie ciepła reaktorów jądrowych w:

- » czystych technologiach węglowych (recykling CO₂, gazyfikacja)
- » przemyśle

PROJEKTY ZAAKCEPTOWANE DO REALIZACJI (2011–2013)

W POLSKIM WĘZLE:

- » nowe materiały do systemów energetycznych (proponowany jako projekt horyzontalny obejmujący wszystkie węzły)
- » opracowanie technologii zgazowania węgla o wysokiej efektywności paliwowej i produkcji energii
- » wytwarzanie energii z różnych paliw przy zrównoważonym i efektywnym wykorzystaniu węgla (SECoal)
- » zaawansowane prawie zero-emisyjne elektrownie węglowe (ACPP)
- » upłynnianie węgla wraz z recyklingiem dwutlenku węgla w nuklearnej ko-generacji (CL-CDR)
- » integracja technologii sekwestracji CO₂ z technologią EOR wydobycia ropy w polskich obszarach przybrzeżnych (EOR-CO₂)



KLASTER LIFE SCIENCE KRAKÓW

» *Zadaniem Klastra jest wspieranie przedsiębiorczości i innowacyjności w obszarze Life Science*

Klaster powstał 20 października 2006 r., jako projekt – wspólne przedsięwzięcie podmiotów, które łączy misja wspierania przedsiębiorczości i innowacyjności w obszarze Life Science oraz tworzenia warunków dla skutecznej komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych (<http://www.life-science.pl/>).

Inicjatorem projektu jest Uniwersytet Jagielloński – umowę współpracy na początku podpisały 32 instytucje. Dzisiaj jest ich 59. Administrowanie i koordynowanie projektu Klastra zostało powierzone Jagiellońskiemu Centrum Innowacji Sp. z o.o.

» Misja

- » stworzenie sieci współpracy w obszarze Life Science, umożliwiającej efektywne połączenie i wykorzystanie istniejącego w tym obszarze potencjału osób, przedsiębiorstw, uczelni wyższych, jednostek naukowo-badawczych, instytucji otoczenia biznesu oraz władz lokalnych i regionalnych
- » wspieranie przedsiębiorczości i innowacyjności w obszarze Life Science oraz tworzenie warunków dla skutecznej komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych
- » łączyć i rozwijać zasoby oraz kompetencje z obszaru Life Science w celu efektywnego wykorzystywania zarówno istniejących możliwości, jak i szans związanych z rozwojem innowacyjnej gospodarki opartej na wiedzy

» Struktura Klastra

- » Rada Klastra: przedstawiciele wszystkich Partnerów Klastra – kierunki rozwoju
- » Prezydium Rady Klastra: wybrani przedstawiciele każdej grupy – zespół konsultacyjny, bieżące działania merytoryczne
- » Zarząd: wybierany przez Radę Klastra na określony czas – bieżąca realizacja zadań
- » Grupy zadaniowe: interdyscyplinarne zespoły powoływane z inicjatywy członków w celu realizacji określonych celów

» Główne kierunki badań partnerów

Biomedycyna, czyli medycyna teoretyczna, łączy wiele podstawowych gałęzi nauk biologicznych takich jak biologia komórki, biochemia, biofizyka, zoologia, fizjologia, na których opiera się współczesna medycyna kliniczna.

W obszarze biomedycyny firmy w Kłastrze zajmują się m.in.: diagnostyką, analizą mikrobiologiczną, obrazowaniem, radiobiologią czy patomorfologią

Biotechnologia oznacza zastosowanie technologiczne, w którym używa się systemów biologicznych, organizmów żywych lub ich składników, żeby wytwarzać lub modyfikować produkty i procesy. W tym obszarze firmy zajmują się m.in: bioenergetyką, biotechnologią środowiskową, farmacją, genetyką, medycyną czy mikrobiologią.

Kosmetologia (kosmetyka lekarska) to dział dermatologii zajmujący się leczeniem i pielęgnowaniem skóry ciała (alergie, suchość, łojotok, łuszczenie, zmarszczki) oraz włosów, paznokci. Jest związana ściśle z higieną życia i odżywiania, metodami farmakologicznymi, fizykoterapeutycznymi i chirurgią plastyczną. Prace badawcze prowadzone w Kłastrze w obszarze kosmetologii dotyczą np. badania jakości skóry jako bariery dla czynników zawierających nanocząstki, enkapsulacji aktywnych substancji chemicznych czy wytwarzania biopolimerów na bazie kolagenu.

Natomiast bioinformatyka jest nauką interdyscyplinarną, która integruje: biologię molekularną, informatykę, matematykę, genetykę, teorię baz danych, biologię strukturalną, genomikę oraz biochemię. Bioinformatyka rozwiązuje problemy nagromadzone w wyniku intensywnego rozwoju nauk przyrodniczych przy użyciu metodologii nauk informatycznych.



KLASTER EUROPEJSKIE CENTRUM GIER

» Utworzenie ECG jest pierwszym krokiem do zbudowania w Małopolsce centrum gier o znaczeniu europejskim

Europejskie Centrum Gier (ECG) jest wspólną inicjatywą firm związanych z przemysłem gier wideo, Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Krakowskiego Parku Technologicznego. Misją Klastra Europejskie Centrum Gier jest wspieranie rozwoju przemysłu gier wideo jako branży regionalnej szansy Małopolski poprzez stworzenie sieci współpracy przedsiębiorstw, samorządu terytorialnego, uczelni wyższych i instytucji otoczenia biznesu.

Działalność ECG koncentruje się na: utworzeniu zaplecza organizacyjnego i technicznego w postaci studiów produkcyjnych (w tym nagrań dźwiękowych i sal do realizacji animacji w technice motion capture) oraz zapewnieniu dostępności wykwalifikowanych kadr dla potrzeb firm branży gier wideo (w tym celu powstała Europejska Akademia Gier).

Europejska Akademia Gier (EAG) rozpoczęła działalność w lutym 2009 r. poprzez inaugurację studiów podyplomowych. Stuchacze studiów nabywają umiejętności specyficznych dla zawodu twórcy gier wideo w 6 dziedzinach:

- » projektowanie produkcji gier wideo
- » projektowanie mechaniki gier wideo
- » programowanie gier wideo
- » modelowanie 3D w grach wideo
- » animacja 3D w grach wideo
- » realizacja dźwięku w grach wideo

Kolejnym etapem działania EAG będzie otwarcie nowych specjalizacji w ramach studiów stacjonarnych, a później również nowego międzyuczelnianego kierunku studiów.

Utworzenie ECG jest pierwszym krokiem do zbudowania w Małopolsce centrum gier o znaczeniu europejskim. Wyszkolona kadra i odpowiednia infrastruktura (studia animacji, motion capture i produkcji dźwiękowej z salami do postsynchronów i obróbki dźwięku) stworzy komfortowe inwestorom z branży gier warunki do otwierania własnych studiów deweloperskich (tworzących gry wideo) i outsourcingowych (produkujących elementy audiowizualne do gier i filmów).



W JAKI SPOSÓB WYBRANO 10 OBSZARÓW TECHNOLOGICZNYCH?

» Opis przebiegu projektu małopolskiego foresight i sposobu dochodzenia do wyboru 10 technologii przyszłości w zakresie biotechnologii, technik informacyjnych i komunikacyjnych, energetyki i inżynierii

Wybór technologii przyszłości ma sprzyjać innowacyjności i kreatywności. Dla określenia obszarów technologicznych najbardziej perspektywicznych z punktu widzenia potencjału badawczego-rozwojowego i przemysłowego Małopolski posłużono się metodyką prognozowania rozwoju technologicznego foresight wypróbowaną przez jeden z najbardziej renomowanych w skali świata strategicznych ośrodków badawczo-analitycznych RAND Corporation.

We wstępnej fazie projektu dokonano wstępnej analizy 56 zastosowań technologii, które były również punktem wyjścia dla RAND w opublikowanym w 2006 raporcie „The Global Technology Revolution 2020”. W ramach kolejnych iteracji wybrano do dalszych dyskusji 20 technologii przyszłości, by na koniec projektu wskazać 10 technologii przyszłości dla Małopolski.

Dyskusje organizowano w formach paneli, warsztatów, konferencji, grup roboczych, delfickich badań ankietowych. Można szacować, że w sumie wzięto w nich udział około 1000 ekspertów, w tym większość osób kierujących jednostkami sektora badań i rozwoju, wyższymi uczelniami, a także przedsiębiorcy oraz samorządowcy. W ramach projektu prowadzonego przez Krakowski Park Technologiczny powołano kilka ciał formalnych. Najwyżej umocowane z nich to 12 osobowy Komitet Sterujący, w skład którego weszli rektorzy największych małopolskich uczelni oraz przedstawiciele władz Małopolski, izb gospodarczych, lokalnych mediów. Kompetencje operacyjne nadano utworzonej również na zasadzie reprezentacji najważniejszych instytucji tzw. Grupie Roboczej. Kluczowych ekspertów zaproszonych do pracy nad projektem pogrupowano w 5 panelach: Panel Analizy, Panel Ekspertów SWOT, Panel Grupa Medrców, Panel „Top Level” Ekspertów, Panel „Laboratorium Foresight” (patrz „Lista ekspertów” s. 148).

Synteza doświadczeń i wiedzy eksperckiej z wielu dziedzin i różnych punktów widzenia pozwala sądzić, że dokonany wybór dobrze odpowiada aspiracjom oraz strategicznym możliwościom rozwojowym Małopolski.

» Było 56 zastosowań technologii...

Zespół redagujący w październiku 2009 wstępny raport analityczny w oparciu o klasyfikację 56 zastosowań technologii RAND pogrupował je tematycznie i zarekomendował najbardziej obiecujące obszary technologicznych prac badawczo-rozwojowych Panelowi Analizy, którego zadaniem było opracowanie

56 TECHNOLOGII PRZYSZŁOŚCI

56 zintegrowanych zastosowań technologii przyszłości w perspektywie roku 2020 w klasyfikacji RAND Corporation z podziałem na obszary tematyczne.

Badania nad rozwojem leków in silico	Badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi	Genetyczna selekcja potomstwa	Genetycznie modyfikowane zwierzęta do badań
Szybkie próbki do wykrywania specyficznych substancji biologicznych	Technologie skracające czas powrotu do zdrowia	Uprawy modyfikowane genetycznie	Prewencyjne badania genetyczne
Immunoterapia	Ksenotransplantologia	Leki poprawiające pamięć	Leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory
Filtry i katalizatory do oczyszczania wody	Nanotechnologie dla zastosowań militarnych	Tkaniny inteligentne	Zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii
Bezprzewodowe technologie komunikacyjne w obszarach wiejskich	Wszechobecne czujniki	Interfejs komputerowy pozostawiający wolne ręce	Kryptografia kwantowa
Książki drukowane na żądanie	Miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych	Systemy inteligentne	Czujniki chemiczne, biologiczne, radiologiczne i nuklearne na potrzeby służb ratowniczych
Pojazdy hybrydowe	Komercyjny bezzałogowy statek powietrzny	Roboty szpitalne	Walka z terroryzmem wykorzystującym nowoczesne technologie

Legenda:



biotechnologie



nanotechnologie i technologie horyzontalne



teleinformatyka



wynalazki przyszłości

Inżynieria tkankowa

Leki dopasowane
genetycznie

Monitoring i kontrola
stanów chorobowych

Rozwój leków
z wykorzystaniem
danych skriningowych

Sztuczne mięśnie i tkanki

Tanie
implanty mózgowie

Terapia genowa

Usprawnienie procesu
leczenia w oparciu
o analizę danych

Automatyczny
naukowiec

Genetycznie
modyfikowane owady

Bezpieczny
wideomonitoring

Komputery
wkomponowane
w ubranie lub inne
przedmioty zdolne
do noszenia

Produkcja ekologiczna

Tkaniny odporne

Anonimizacja danych

Wszechobecny dostęp
do informacji

Anonimowe transakcje
elektroniczne

Biometria zamiast
dokumentów
identyfikacyjnych

Implanty do śledzenia
i identyfikacji

Komputery kwantowe

Powszechne znaczniki
RFID

Pojazdy z napędem
wodorowym

Robotyka militarna

Superżołnierze

Transport
niekonwencjonalny

Tanie budownictwo
samowystarczalne
energetycznie

Roboty zastępujące
człowieka

Tania
energia słoneczna

20 TECHNOLOGII PRZYSZŁOŚCI

20 obszarów technologicznych wskazanych przez Komitet Sterujący po spotkaniu 16 listopada 2009 roku.



Legenda:

-  medycyna i zdrowie
-  nanotechnologie i technologie horyzontalne
-  informacja i wizualizacja
-  bezpieczeństwo i komfort życia

mapy opcji strategicznych i wybór 20 technologii. Na tym etapie zarekomendowano też potrzebę przygotowania prognoz trendów technologicznych i zidentyfikowano niektóre korelacje obszarów badawczych. Pojawiły się wówczas również zalecenia w sprawie budowania sieci współpracy pomiędzy różnego rodzaju instytucjami sektora badań i rozwoju a sektorem prywatnym. Mapy opcji strategicznych dla 20 technologii opracowano w trzech wymiarach: społecznym, przestrzennym i gospodarczym.

Jednym z wniosków sformułowanych przez Panel Analizy w październiku była potrzeba poszukiwania powiązań potencjału badawczo-rozwojowego województwa małopolskiego z możliwościami wdrożeń, czyli tzw. załączków sukcesu, angażujących potencjał sektora małych i średnich przedsiębiorstw.

Warsztaty przeprowadzone w Krakowskim Parku Technologicznym w końcu listopada 2009 zapoczątkowały kolejną konsultacyjną fazę projektu. Zaproszono około 100 ekspertów, by przedyskutować 20 obszarów technologicznych zdefiniowanych w wyniku prac Zespołu Redakcyjnego, Grupy Roboczej, Panelu Analizy i Zespołu Sterującego.

Warsztaty zorganizowano w trzech grupach tematycznych: medycyna i zdrowie, bezpieczeństwo i komfort życia oraz informacja i wizualizacja. Dyskusja miała doprowadzić do zidentyfikowania czynników, mogących mieć wpływ na wynik prac badawczych, wdrożeniowych, a także powodzenie potencjalnej produkcji wyrobów opartych o wybrane technologie. Przy takim podejściu dla każdego z obszarów technologicznych oceniano wpływ poszczególnych czynników społecznych, technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i politycznych. Zakładając, że wybór i rozumienie uwarunkowań są właściwe, można przygotować opcjonalne scenariusze rozwoju najbardziej prawdopodobnego oraz zahamowanego przez negatywny wpływ niektórych czynników. Raport podsumowujący listopadowe warsztaty podkreśla raczej optymistyczne przewidywania większości ekspertów, ale w konkluzji warsztatów zauważono jednak, że metoda foresight dla wielu osób jest wciąż nowością, czyli potrzebne jest kształtowanie umiejętności wspólnej dyskusji o celach horyzontalnych projektu, a także odnalezienie wspólnego języka środowisk naukowych z lokalnymi przedsiębiorcami i samorządowcami.

» ... zostało 20 technologii

W grudniu przygotowano nową poszerzoną wersję opisu 20 technologii zatwierdzonych przez Komitet Sterujący, wskazując powiązania różnych dziedzin, krajowe i zagraniczne ośrodki naukowe oraz międzynarodowe programy badawcze, a także wskazano lokalnych partnerów, którzy mogli by być zainteresowani współpracą w rozwoju technologicznym Małopolski. Na tym etapie dyskusji rozważano koncepcje łączenia różnych pokrewnych obszarów technologicznych, ewentualnie rezygnacji z mniej obiecujących. Uczestnicy Grupy Roboczej stwierdzili jednak, że wyłączenie niektórych technologii, powinny poprzedzić dalsze analizy, a tendencja do łączenia obszarów tematycznych groziłaby ich zbyt uogólnieniem. Zamiast tego zaproponowano jednak weryfikację definicji obszarów technologicznych.

10 TECHNOLOGII PRZYSZŁOŚCI

10 obszarów technologicznych wybranych w projekcie „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020”.

**Budownictwo
samowystarczalne
energetycznie**

**Czyste technologie
energetyczne**

**Inżynieria materiałowa
i nanotechnologie
dla zastosowań
specjalnych**

Inżynieria tkankowa

**Leki i technologie
miejscowo niszczące
nowotwory**

**Monitoring i kontrola
stanów chorobowych**

**Usprawnienie procesu
leczenia w oparciu
o analizę danych**

**Bezdotykowy interfejs
komputerowy**

Systemy inteligentne

**Uniwersalny dostęp
do informacji**

Legenda:



bezpieczeństwo i komfort życia



medycyna i zdrowie



informacja i wizualizacja

W grudniu 2009 r. przedstawiono również wyniki raportu na temat zasobów kompetencyjnych klastrów w województwie małopolskim, zaś w styczniu 2010 raporty „Badanie centrów wiedzy”, analizujące pod kątem 20 technologii zasoby wszystkich najważniejszych małopolskich jednostek naukowych i badawczo-rozwojowych oraz raport „Trendy na rynku technologii”, podsumowujący wyniki badania ankietowego prezesów i dyrektorów małopolskich przedsiębiorstw uczestniczących w Izbie Przemysłowo-Handlowej w Krakowie oraz Krajowej Izbie Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji. Również w styczniu zaprezentowano przygotowany niezależnie przez prof. dr. inż. Andrzeja M.Pawlaka raport „Mapy wiedzy dla regionu Małopolski w Polsce”.

W ramach projektu przeprowadzono dwie rundy ankietowych badań delickich, pytając wszystkich zainteresowanych między innymi o oddziaływanie wybranych zastosowań technologii na rozwój gospodarczy, społeczny i przestrzenny Małopolski, potrzebę dokonania uzupełnień, scenariusze rozwojowe. W lutym przeprowadzono również warsztaty z udziałem prawie 100 ekspertów, których celem było dokonanie analizy SWOT dla wszystkich 20 obszarów technologicznych.

» 10 obszarów techniki, które zmieniają Małopolskę

W marcu 2010 ukazał się raport strategiczny na temat 20 technologii i rozpoczęto debatę na temat wyboru i opracowania strategii dla 10 kluczowych technologii zapoczątkowaną pod koniec marca przez panel Grupy Mędrców. Eksperci w pierwszej fazie posłużyli się metodą analizy krzyżowej, pozwalającej ocenić powiązania między uwarunkowaniami rozwoju technologii w Małopolsce. Komitet Sterujący zatwierdził wybór 10 technologii 31 maja 2010 r. W czerwcu ustalono założenia do przygotowania dziesięcioletnich ścieżek rozwoju każdego z 10 wybranych obszarów technologicznych, tak by wskazać najważniejsze powiązania między technologiami a biznesem, zidentyfikować luki rynkowe i metody wypracowania strategii.

Podczas warsztatów w październiku dokonano oceny materiałów przygotowanych do opracowania harmonogramów, planów i programów działań dla wszystkich 10 wskazanych obszarów technologicznych oraz przedyskutowano założenia modelu działania Obserwatorium Technologicznego KPT, które zapewni kontynuację dotychczasowych prac, a także monitoring trendów technologicznych.

TECHNOLOGIE EUROPEJSKIE

„Unijna strategia na czas kryzysu Europa 2020” i kolejne wspierające ją dokumenty programowe „Agenda cyfrowa”, „Unia innowacji” i „Zintegrowana polityka przemysłowa w erze globalizacji”, „Mobilna młodzież”, „Program na rzecz nowych umiejętności i zatrudnienia” jednoznacznie ukierunkowują politykę europejską na innowacyjność, kreatywność i poprawę konkurencji.

Europa potrzebuje uniwersytetów i ośrodków badawczych światowej klasy zdolnych do przyciągania największych talentów. W ciągu najbliższych czterech lat europejska przestrzeń badawcza zwiększy mobilność kadr naukowych i pozwoli uniknąć powielania wysiłków badawczych. Trzeba usuwać przeszkody, które utrudniają przedsiębiorcom wprowadzanie na rynek nowych pomysłów, wprowadzić europejskie patenty, zreformować i ujednolicić system ochrony praw własności intelektualnej. W roku 2020 Europa powinna przeznaczać na badania 3% PKB. Pomimo, że dotąd stosowane mechanizmy finansowania badań na zasadzie podziału ryzyka pozwoliły sfinansować inwestycje o wartości 20 razy większej niż wkład budżetu unijnego są one niewystarczające wobec wyzwania. Zostaną zatem uruchomione nowe instrumenty finansowania dla inwestycji prywatnych.

Europejskie Obszary Badawcze mają ukierunkować prace nad rozwojem technologicznym, wśród nich są:

- » rozwój inteligentnych miast
- » przyspieszenia wdrażania inteligentnych sieci, nowych systemów korzystania z energii ze źródeł odnawialnych, inteligentniejszych i bardziej ekologicznych systemów mobilności miejskiej, a także zwiększania efektywności energetycznej budynków
- » lepsza jakość i poprawianie skuteczności dostaw wody
- » zapewnienie bezpieczeństwa łańcucha dostaw surowców innych niż energetyczne
- » zmniejszanie emisji gazów cieplarnianych przez zwiększanie efektywności emisyjnej transportu, inteligentne systemy zarządzania transportem
- » zwiększanie konkurencyjności gospodarki poprzez szybszy dostęp do informacji, rozwój sieci szerokopasmowych
- » zwiększenie efektywności produkcji żywności
- » poprawa jakości życia starzejącego się społeczeństwa, między innymi poprzez badania kliniczne, diagnostykę i terapie chorób związanych z wiekiem, wykorzystanie technologii informacyjnych

Polityka przemysłowa wskazuje też kluczowe technologie wspomagające rozwój gospodarki, jak: biotechnologia przemysłowa, nanotechnologia, materiały zaawansowane, fotonika, mikro- i nanoelektronika oraz zaawansowane systemy produkcyjne mogą stanowić podstawę dla szeregu nowych procesów, towarów i usług.

NIE MA INNOWACJI BEZ RYZYKA

» Potencjalne nowe zastosowania technologii, które wykraczają, a czasem zastępują pierwotny zamysł odkrywców i badaczy, to nie tylko rezultat kolejnych odkryć, ale przede wszystkim wynik interakcji ośrodków badawczo-rozwojowych, gdzie technologie opracowano, producentów, dystrybutorów i użytkowników

Ocena potencjału rynkowego bywa ryzykowna, również dla produktów technologicznych oferowanych na ustabilizowanych rynkach. Nawet najbardziej renomowane i doświadczone firmy – sprawdzeni liderzy technologii – wprowadzają na rynki produkty, które nie zyskawszy szerszego zainteresowania, przegrywają z innymi rozwiązaniami technicznymi, czy też odmiennymi normami technicznymi.

Dla nowych technologii, które są w fazie badawczej lub wdrożeniowej, ocena potencjału rynkowego jest jeszcze trudniejsza, ponieważ rozważania dotyczą przeważnie rynków, które jeszcze nie istnieją i nie są dokładnie zdefiniowane, zaś czasem nie są jeszcze dobrze rozumiane. Biorąc pod uwagę dziesięcioletnią perspektywę projektu foresight, większość rozważanych zastosowań technologii jest w fazie przedkomercyjnej lub wręcz koncepcyjnej. Twórcy technologii i osoby zainteresowane ich wykorzystaniem w produktach rynkowych, skupiają się nad hipotetycznym zastosowaniem nowych technologii, pomijając znajomość preferencji przyszłych użytkowników. W takich warunkach popyt jest przeważnie nieznany. Nie można wykluczyć, że wdrożenie niektórych z dzisiejszego punktu widzenia wyglądających atrakcyjnie koncepcji, nie zaowocuje popytem, który pozwalałby mówić o rynku. Również pierwszeństwo w dokonaniu odkrycia naukowego, nie musi być warunkiem wystarczającym, by skutecznie zabezpieczyć zysk z jej wdrożenia i wykorzystania. Podstawowym wyzwaniem dla każdego innowacyjnego projektu, w tym również projektu, polegającego na odkryciu korzystnych zastosowań nowej technologii, jest znalezienie równowagi pomiędzy potencjalną okazją, którą ukazują badania, a rzeczywistymi potrzebami użytkowników, opłacalnością ekonomiczną produktu, oraz dobrą oceną możliwości i motywacji partnerów niezbędnych do zbudowania łańcucha wartości.

Przyszłość na szali

Analizując historyczne doświadczenia z rozwojem technologii, można zauważyć, że pierwotne poglądy, co do ich podstawowego zastosowania, a także oszacowania zapotrzebowania rynku rozmięły się z rzeczywistością. Przykładowo ekspertyza przygotowana w 1983 r. przez Komitet Elektroniki i Telekomunikacji

MOJA MAŁOPOLSKA

» Jaka zmienić Małopolskę? Jak połączyć tradycję z nowoczesnością? Co trzeba zrobić, by region stał się innowacyjny i liczył się w Europie? O swojej wizji rozwoju regionu opowiadają rektorzy wyższych uczelni i przedsiębiorcy



prof. dr hab.
Karol Musioł
rektor Uniwersytetu
Jagiellońskiego

Historia Uniwersytetu Jagiellońskiego jest najdłuższa, ale wyższe uczelnie nie zajmują się przeszłością, czyli tradycją, tylko przyszłością. Doświadczenie historyczne uczy, że o jakości uniwersytetu, o jakości kraju decydują ludzie, bardzo konkretna wąska warstwa ludzi, mających wizję i umiejętności, którzy będą w stanie zrealizować programy takie jak wskazane w projekcie Małopolska 2020.

Tradycja tak, bo na tradycji jest oparte życie społeczne, ale nadmierne zajmowanie się tradycją nie posuwa nas do przodu. Niezbędna jest perswazja, kształcenie, nauczanie przez całe życie, żeby to co jest wartościowe w naszych rodzinach, w naszej tradycji i kulturze łączyć z przyszłością w sposób najmniej konfliktowy.

Nowoczesność zawsze bulwersuje nasze życie codzienne, bo zmusza do podejmowania decyzji w sprawach których niekiedy nie rozumiemy. Trudno sobie na przykład sobie wyobrazić i zrozumieć działanie supercieńkich warstw wykorzystywanych w nanonotechnologiach, bo dla wielu edukacja przyrodnicza ogranicza się do mechaniki Newtona. A do tego potrzebna byłaby znajomość aparatu matematycznego stosowanego w opisie mechaniki kwantowej.

Budowanie społeczeństwa wiedzy musi następować przez informowanie, edukację i szukanie w tym społeczeństwie poparcia. W ten sposób łączymy tradycję z nowoczesnością.

Polskiej Akademii Nauk przewidywała, że w 2000 r. w Polsce będzie 100 tys. abonentów publicznej sieci telefonii mobilnej, gdy naprawdę było ich w roku 2000 prawie 7 mln. W tej samej ekspertyzie przewidywano bardzo znaczny rozwój tanich radiowych usług przywoławczych (paging), których w 2000 r. na rynku praktycznie już nie oferowano. Skutki i znaczenie gospodarcze mobilności są zaskoczeniem nawet dla tych, którzy niedawno budowali pierwsze cyfrowe sieci komórkowe 2 i 3 generacji, nie doszacowując wydajność sieci.

Ocenę rynków nowych technologii utrudnia również to, że przeważnie są one wkładem do bardziej złożonych produktów. Niektóre produkty biotechnologii np. produkcja enzymów, znajdują zastosowania zarówno w medycynie, produkcji żywności, jak i w przemyśle chemicznym. Nanotechnologie, czy też nanomateriały mogą mieć zastosowanie w bardzo wielu zupełnie różnych dziedzinach przemysłu. Przygotowany na zlecenie Komisji Europejskiej, przy okazji opracowania nowej polityki przemysłowej raport (SEC(2010)1276), pokazuje oszacowania rynku dla nanotechnologii (Confindustria, 2009), dla których w scenariuszu zachowawczym wartość globalnego rynku może w roku 2015 wynieść od 12 do 27 mld USD, zaś w scenariuszu optymistycznym aż 3100 mld. Różnica odzwierciedla nie tylko odmienne nastroje oceniających, czy też niepewność, ale wynika również z tego, że nowe technologie określa się przeważnie nie do końca precyzyjnym zakresem pojęciowym. Różnie się również rozumie znaczenie danej technologii dla efektu uzyskanego w końcowym produkcie.

Potencjalne nowe zastosowania technologii, które wykraczają, a czasem zastępują pierwotny zamysł odkrywców i badaczy, to nie tylko rezultat kolejnych odkryć, ale przede wszystkim wynik interakcji ośrodków badawczo-rozwojowych, gdzie technologie opracowano, producentów, dystrybutorów i użytkowników. Opanowanie technologii i zaostrzenie konkurencji zwykle otwiera nowe, nieprzewidziane wcześniej pola zastosowań.

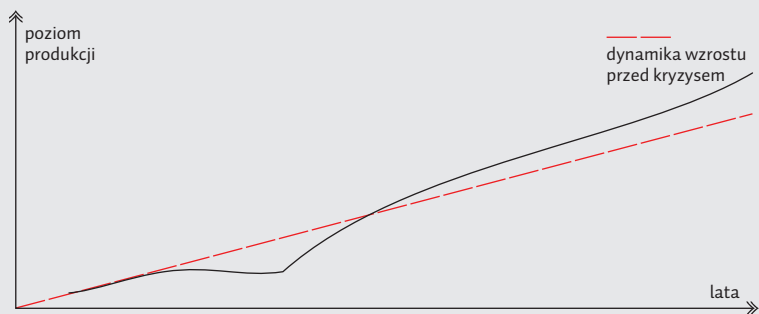
» Nowe rynki dla nowych technologii

W sprzyjających warunkach gospodarczych pojawiają się efekty makroekonomiczne. Nowe technologie mogą otwierać zupełnie nowe rynki lub przynajmniej zmieniać jakość produktów na istniejących rynkach. Na rynku pojawiają się produkty o lepszej jakości lub zmienia się struktura cen produktów wyjściowych. Mogą się w ten sposób odblokować bariery popytu, w produkcji, mogą zacząć być wykorzystywane nowe surowce, w konsekwencji wzmacniając efekt sieciowego budowania wartości produktów na rynkach. Przykładem może być wspierane deregulacją rynku zastosowanie internetowego protokołu IP w telekomunikacji, który pomógł złamać tradycyjną strukturę cen proporcjonalnych do odległości, wpływając na rozwój nowych sieciowych modeli współpracy zarówno w gospodarce, a także co było dla wielu było zaskoczeniem w relacjach społecznych, czyli tzw. serwisów społecznościowych.

Internet jest również przykładem tego, że niekiedy wprowadzenie produktów wykorzystujących nowe technologie, może prowadzić do otwierania nowych rynków, zanim na rynkach istniejących zostaną skonsumowane pożytki

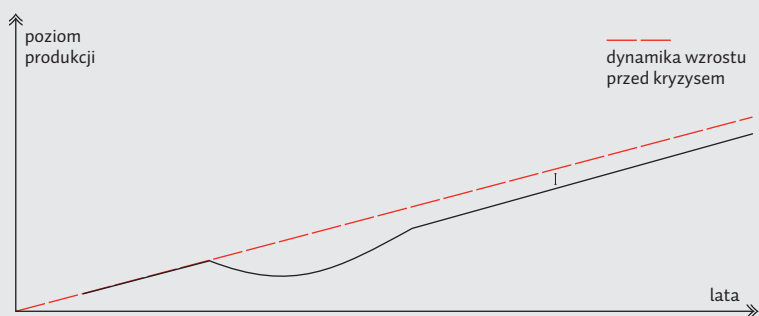
TRZY SCENARIUSZE DLA EUROPY DO 2020 ROKU

Scenariusz 1: trwała odbudowa



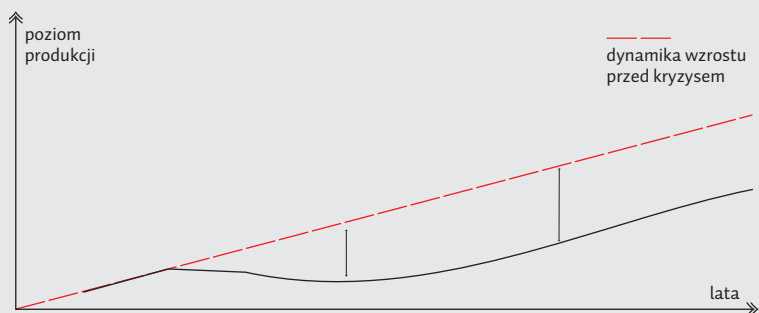
Europa całkowicie odzyskuje wcześniejszą dynamikę wzrostu i może się dalej rozwijać

Scenariusz 2: spowolniona odbudowa



Europa doświadcza stałego spadku dobrobytu i kontuuje wzrost z dalekiego bloku startowego

Scenariusz 2: stracona dekada



Europa doświadcza stałego spadku dobrobytu i traci możliwość przyszłego wzrostu

Źródło: KOM(2010)2020, Komunikat Komisji – Europa 2020, Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Bruksela 3.3.2010.

z czasowego monopolu. Określa się to efektem kumulacji, wynikającej z usieciowienia relacji pomiędzy producentami, dostawcami i użytkownikami, którzy uczą się wzajemnie i wspólnie osiągają efekt skali. To pozwala zaistnieć w łańcuchu wartości nawet najmniejszym innowacyjnym mikrofirmom, czego przykładem są producenci aplikacji do smartfonów. Ten efekt może działać w przypadku większości wskazanych w małopolskim projekcie technologii, niezależnie od jak zaawansowanego instrumentarium wymagają związane z tymi technologiami prace badawczo-rozwojowe.

Wkładem pionierów i liderów technologii jest osiągnięcie globalnego standardu, zbudowanie globalnych kanałów dystrybucji. Akumulacja wiedzy może prowadzić do osiągnięcia pozycji lidera, daje możliwość budowania barier wejścia na rynek, ale zbudowania wiodącej pozycji na rynku obecnie często prowadzi do budowania sieci współpracy w celu poszukiwania motywacji do innowacji. Wzmacniać ten efekt powinna odpowiednia polityka regulacyjna, sposób alokowania publicznych środków na badania, odpowiednie programowanie edukacji, a także promocja dobrych praktyk.

» Unia innowacji

Poza zmianami strukturalnymi, podstawowym makroekonomicznym efektem zastosowań nowych technologii może być wzrost produktywności, wpływ na poprawę wskaźników produkcji przemysłowej, szczególnie jeżeli te technologie znajdują zastosowanie równocześnie w różnych sektorach gospodarki. Trzymając się nadal przykładów z obszaru technologii informacyjnych można obecnie obserwować, w jaki sposób ich rozprzestrzenienie wpływa na działanie sektorów, które tradycyjnie nie były zbyt podatne na ich intensywne wykorzystanie jak medycyna, transport, czy handel detaliczny. Obecnie pojawia się szereg innowacyjnych koncepcji rozwoju tych dziedzin, tworzenia nowych modeli działania opartych o możliwości technologii informacyjnych.

Kryzys ekonomiczny, weryfikuje wiele planów gospodarczych na najbliższe lata. Z jednej strony ogranicza finansowanie wielu przedsięwzięć, ale z drugiej strony zmusza do poszukiwania innowacyjnych ścieżek rozwoju. Przykładem jest unijna strategia Europa 2020 i jej flagowe dokumenty „Unia Innowacji” (KOM(2010)546) oraz „Zintegrowana polityka przemysłowa w erze globalizacji” (KOM(2010)614). Strategia ta ma służyć zmotywowaniu sektora badań i rozwoju do inwestycji w innowacyjność, tworzeniu i budowaniu inteligentnych miast, inteligentnych budynków, zmniejszeniu zużycia energii, użycia wody, poprawy efektywności transportu, dystrybucji towarów i usług produkcji żywności. Stawia także na podejście horyzontalne, usieciowienie i uzbrojenie przemysłu europejskiego i całego łańcucha wartości.



prof. dr hab. inż.
Antoni Tajduś
rektor Akademii
Górniczo-Hutniczej

Rezultaty projektu „Perspektywa Technologiczna Kraków Małopolska 2020” pokazują w jakich obszarach nowoczesnych technologii Małopolska ma zasoby intelektualne i materialne pozwalające na tworzenie innowacyjnych, konkurencyjnych produktów i usług, będących kluczem do sukcesu gospodarczego. Projekt potwierdził potencjał AGH w obszarach m.in. zrównoważonych źródeł energii i jej racjonalnego wykorzystania, technologii informacyjnych, systemów inteligentnych, innowacyjnych materiałów, nanotechnologii. Jeżeli popatrzymy szerzej, zwraca uwagę bardzo duży potencjał Małopolski w obszarze life science.

Wizytówką AGH są innowacyjne materiały dla potrzeb implantów i protetyki, zaawansowana aparatura medyczna, narzędzia dla diagnostyki medycznej na odległość czy nanotechnologie dla zastosowań medycznych. W perspektywie roku 2020 obok m.in. technologii informacyjnych, obszar life science może stać się jednym z głównych atutów gospodarki Małopolski. Warunkiem jest dalszy rozwój współpracy krakowskich uczelni, w tym zwłaszcza AGH i UJ, współpraca środowiska naukowego i biznesu, rozwój innowacyjnej przedsiębiorczości akademickiej, skuteczny transfer innowacyjnych technologii z uczelni do przedsiębiorstw, przy aktywnym wsparciu tych procesów przez władze lokalne. Rezultaty projektu dają wszystkim środowiskom narzędzie wspierające podejmowanie dobrych decyzji.



prof. dr hab. inż.
Kazimierz Furtak
rektor Politechniki
Krakowskiej

Jesteśmy świadkami i uczestnikami przemian w podejściu do rozwoju cywilizacyjnego i technologicznego w Polsce. Okres zmiany świadomości i mentalności mamy za sobą. Coraz odważniej patrzymy do przodu i chcemy działać na poziomie krajów najbardziej rozwiniętych gospodarczo i technicznie. Nauczyliśmy się korzystać z ich pozytywnych wzorców.

Tak jak w przeszłości mieliśmy „epokę” węgla i stali, tak teraz przyszedł – jak nigdy dotąd – czas na naukę, innowacyjność, nowe technologie. Wszystko to jest wplecione w nieuchronny proces globalizacji – czy nam się ona podoba czy nie. Aby w międzynarodowym podziale zadań, ale także profitów, brać udział musimy działać w sposób nowoczesny, na wysokim światowym poziomie. Realizowana przez KPT inicjatywa pod nazwą Perspektywa Technologiczna Kraków – Małopolska 2020 spełnia te kryteria. Dużą zaletą „Perspektywy” jest wykorzystywanie potencjału krakowskiego środowiska akademickiego, w tym również Politechniki Krakowskiej. Drugim ogromnym atutem jest uniwersalność tego projektu, ale jednocześnie skierowanie go na potrzeby Krakowa i Małopolski. Stwarza to nie tylko możliwości zaangażowania środowiska naukowego Krakowa, ale – co bardzo ważne – także w pewnej perspektywie czasowej również daje szansę na rozwój regionu i jego mieszkańców, także poprzez tworzenie miejsc pracy dla absolwentów uczelni krakowskich.

Wybrana lista 10 technologii zawiera tematykę bliską Politechnice. Mam tu na myśli budownictwo samowystarczalne energetycznie, czyste technologie energetyczne, inżynierię materiałową i nanotechnologie, systemy inteligentne czy uniwersalny dostęp do informacji.

Projekt Krakowskiego Parku Technologicznego „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020” jest cenną inicjatywą dla regionu. W realizacji projektu bardzo dobrze została połączona wiedza technologiczna ze strategiczną oceną sytuacji Małopolski. Warto podkreślić wkład pracowników naukowych UEK w warstwę metodyczną projektu.

Scenariusze rozwoju technologii, które zostały opracowane przez ekspertów, mają szansę stać się użyteczną wskazówką dla podejmujących decyzje władz samorządowych, przedsiębiorców i uczelni wyższych. Istotnym efektem projektu są również próby ukierunkowania problematyki badawczej.

Takie próby wskazania z góry scenariuszy rozwoju są potrzebne. Ekonomista ma jednak świadomość, że nie można ich absolutyzować, ponieważ ostatecznym weryfikatorem jest zawsze rynek. Trzeba brać pod uwagę to, że pomimo zachęt i decyzji władz regionu rozwój technologii będzie rozwijał się tak, jak ułożą się relacje ekonomiczne.



**prof. dr hab.
Roman Niestrój**
rektor Uniwersytetu
Ekonomicznego w Krakowie

Małopolska już teraz liczy się, jako prężny ośrodek naukowo-przemysłowy. Region ten ma wszystkie atuty by stać się niekwestionowanym zagłębiem zaawansowanych technologii w Polsce i Europie. Bliskość zagranicznych rynków, dostępność komunikacyjna, potencjał badawczy, lata doświadczeń w obcowaniu świata biznesu ze światem nauki oraz wysoko wykwalifikowana kadra pracująca w regionie stanowią jego niezaprzeczalne atuty.

Polscy informatycy, programiści, analitycy i menedżerowie są od lat wysoko oceniani przez światowe korporacje. Znaczna część tych specjalistów zdobywała wykształcenie na małopolskich uczelniach, a swoje życie zawodowe często zaczynali w przedsiębiorstwach prowadzących działalność gospodarczą w tym regionie. Jest rzeczą naturalną, że rozwój gospodarczy Małopolski jest nierozdzielnie związany z inwestycjami w zaawansowane technologie, w tym informatyczne. Dlatego postawienie mocnego akcentu na wsparcie podmiotów gospodarczych zajmujących się działalnością w zakresie IT, powinno być na stałe wpisane w politykę władz Małopolski. Celem tych działań powinna być również chęć zatrzymania najlepszych absolwentów i specjalistów w regionie, którzy w przyszłości będą dźwignią rozwoju w tak strategicznych obszarach jak m.in. branża informatyczna.



**prof. dr hab. inż.
Janusz Filipiak**
prezes i założyciel
Comarch SA



Lesław Kuzaj

GE Regional Executive
Central Europe

W roku 2020 80% światowego PKB będzie pochodzić z miast. Szacuje się, że w 2050 75% populacji na świecie będzie mieszkać w aglomeracjach miejskich. W tej sytuacji władze lokalne stoją przed wielkimi wyzwaniami. Jak usprawnić ruch drogowy i obniżyć poziom zanieczyszczeń, jak zapewnić czystsza i efektywniejszą energię, łatwo dostępną i skuteczną służbę zdrowia, jak uporać się ze śmieciami, zapewnić obieg informacji itd.

Kraków, ze swoim potencjałem naukowym mógłby być miastem, które inicjuje badania, jest poligonem doświadczalnym dla nowych technologii i ich odbiorcą. Kraków, partner i klient innowacji, ma szansę stać się magnesem dla naukowców z innych ośrodków i korporacji, którzy pracują nad technologiami poprawiającymi jakość życia w miastach. Już samo „zazielenienie” prawa przetargowego w przypadku inwestycji infrastrukturalnych, budynków, szpitali itp., wprowadzenie kryterium innowacyjności w specyfikacjach przetargowych, przyciągnie do miasta najnowsze technologie i uwagę ośrodków badawczo-rozwojowych.



Jacek Drabik

Country Manager
Motorola Polska

Małopolska i Kraków są już znane w Polsce i w Europie jako centrum edukacyjno-naukowe oraz prawdziwa kuźnia talentów inżynierskich. Z drugiej strony istnieje już tutaj spore zaplecze przemysłowe w postaci firm słynących z rozwoju najnowszych technologii informatycznych i telekomunikacyjnych.

Dla tych organizacji szeroko pojęta innowacyjność jest wpisana w ich strategię biznesowe. To właśnie na innowacyjność technologiczną powinna postawić Małopolska. Należy budować ścisłe połączenia pomiędzy ośrodkami naukowo-badawczymi, uczelniami wyższymi a firmami, tworzyć kanały przepływu wiedzy z tych ośrodków bezpośrednio do przedsiębiorstw w znajdujących się w regionie, szukać wspólnych tematów prac badawczych i wykorzystywać je bezpośrednio w nowych produktach, ułatwiać naukowcom patentowanie nowości, które rodzą się w lokalnych laboratoriach technologicznych i natychmiast szukać ich zastosowania w życiu codziennym. Małopolska nie musi być tylko centrum kulturalnym i turystycznym w Polsce. Poprzez mocne więzi pomiędzy nauką, oświatą a biznesem, powinna stać się marką technologiczno-biznesową. Połączenie piękna tego regionu, kultury, oświaty, jakości i warunków życia codziennego z innowacyjnością przyciągnie w sposób naturalny następnych inwestorów z całego świata. Kolejni inwestorzy to nowe miejsca pracy, zaś te to potrzeba kształcenia nowych kadr na istniejących uczelniach i dalszy wzrost siły intelektualnej regionu. Świat, w którym żyjemy, stawia na rozwój nowoczesnych technologii. Tam, gdzie są one rozwijane, będą skupiać się oczy Europy.

Małopolska powinna postawić na długofalowe planowanie przestrzenne – rozbudowę infrastruktury telekomunikacyjnej i komunikacyjnej. O dobrym transporcie będziemy mogli mówić wtedy, gdy mieszkańcy osiedli oddalonych o 10-15 km od dużego miasta będą mogli dotrzeć do jego centrum w ciągu 25 min, nie korzystając z samochodu, zaś pociąg z Krakowa w szczycie sezonu narciarskiego dotrze do słowackiego Popradu w 90 minut zabierając po drodze mieszkańców Myślenic, Nowego Targu i Zakopanego. O atrakcyjności naszego szkolnictwa zadecyduje to, czy doczekamy się nowego „Nobla” w zakresie nauk ścisłych, którego jedyną polską laureatką była, pracująca we Francji, Maria Skłodowska-Curie. Ilu noblistów przyjeżdża z wykładami do Małopolski? Poza poetami niewielu. A o sile regionów decyduje nie tylko kultura, ale przede wszystkim silny przemysł, centra finansowe, poziom usług i przyjazna dla mieszkańców infrastruktura, obejmująca parki, place zabaw, dostępność przedszkoli, szkół i służbę zdrowia. Jeżeli te warunki zostaną spełnione Małopolska będzie przyciągać ludzi z całego regionu, którzy kształcąc się w miejscowych uczelniach, nie będą zainteresowani opuszczeniem jej granic ze względu na komfort, jaki oferuje. Im więcej zadowolonych ludzi, tym większy będzie potencjał intelektualny województwa i tym szybciej ściągniemy na siebie uwagę Europy i świata.



Anna Smela-Kjellin

wiceprezes
Ericpol Telecom

Wyniki projektu foresight Małopolska 2020 pokazują wzrost znaczenia branży life-science w regionie. Staje się ona kolejnym wiodącym sektorem gospodarki regionu, podobnie jak branża informatyczna i internetowa. Biotechnologie to najsilniej rosnąca branża na świecie, zaś Kraków idealnie wypełnia kryteria miejsca, gdzie mają się szanse rozwijać prace badawczo-rozwojowe w tym obszarze. Szacuję, że potencjał 4 tys. naukowców pracujących w dziedzinie badań biomedycznych, ułatwienia w tworzeniu nowych firm i przyciąganie inwestorów zagranicznych, powinny pozwolić utworzyć 10 000 nowych, wysokopłatnych miejsc pracy wokół Krakowa. Dysponując wsparciem świetnego zaplecza informatycznego i internetowego, Kraków ma szansę stać się światowym liderem w zwłaszcza w takich obszarach, jak medycyna spersonalizowana, polegająca na tworzeniu, dobieraniu i monitorowaniu terapii dostosowanych indywidualnie dla każdego pacjenta i jego dokładnej zdiagnozowanej choroby. Wymaga to ścisłej współpracy specjalistów z obszaru badań biomedycznych i informatyków. Korzyści z tego rodzaju metod leczenia będą ogromne dla pacjentów, ale też firm inwestujących w dziedzinie biotechnologii. Ze względu na zaplecze naukowe i zapotrzebowanie rynku światowego dziedzinami, na które Małopolska powinna postawić szczególnie, jest leczenie w ten sposób chorób nowotworowych i chorób ośrodkowego układu nerwowego.



Paweł Przewięźlikowski
prezes zarządu Selvita SA



dr Andrzej Witek

prezes zarządu
Stowarzyszenia
„Medycyna Polska”
w Tarnowie

Klaster, to bardzo dobre miejsce do działania – do współpracy, do wymiany wiedzy i doświadczeń, do testowania i sprawdzania nowych pomysłów. W takim systemie działamy. Jako przedsiębiorcy widzący szansę na rozwój we współdziałaniu szukamy ciekawych, innowacyjnych rozwiązań, które by pomagały nam w naszej codziennej aktywności. Zrzeszamy zakłady opieki zdrowotnej, uzdrowiska, producentów aparatury medycznej, firmy informatyczne. Głównie podmioty prywatne, które same w przeważającej części finansują funkcjonowanie klastra.

Liczymy na to, że inicjatywy, takie jak nasza, dostaną w przyszłości większe wsparcie ze środków publicznych. Oraz że biznes nie będzie postrzegany przez administrację publiczną, jak dotychczas, tylko jako przeciwstawienie sektora publicznego, ale zostanie potraktowany jako równoprawny partner w działaniach na rzecz zrównoważonego rozwoju. Liczymy też na większe możliwości współpracy z uczelniami.

W sferze przedsięwzięć innowacyjnych wymierne efekty można osiągnąć tylko działając wspólnie w tzw. złotej trójce: biznes, nauka, administracja publiczna. Gdy któregoś z tych elementów zabraknie, trudno myśleć o rzeczywistym powodzeniu podejmowanych projektów.



Wojciech Seremet

prezes zarządu
Tarnowski Klaster
Przemysłowy S.A.
w Tarnowie

Określenie kierunków koncentracji działań w zakresie tworzonych i opracowywanych w Małopolsce technologii jest istotnym elementem osiągnięcia lokalnego konsensusu społecznego w sprawie rozwoju naszego regionu. Dziedziny, których rozwój ma być szczególnie wspierany, pozwolą Krakowowi zyskać rozgłos i uznanie w świecie. Korzyścią dla całego województwa będzie umiejętne skorelowanie znaku towarowego „Małopolska” ze znakiem towarowym „Kraków”.

Na sukces musimy pracować wspólnie, nie tylko w Krakowie, ale też w całym regionie. Stolica ma wskazywać trendy i kierunki działania dla całego województwa, ale i umożliwiać wpisanie się pozostałych ośrodków w całość polityki przyszłości, zagwarantować wszystkim uczestnictwo we wspólnych działaniach. Tylko w ten sposób można osiągnąć lepszy efekt finalny.

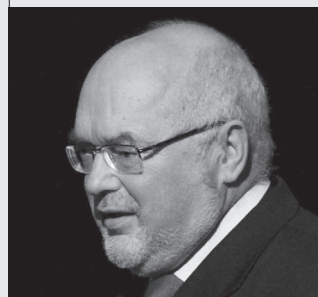
Jestem pewien, że również Tarnów wpisze się efektywnie w realizację programu rozwoju priorytetowych dla regionu technologii. Jako drugi po Krakowie ośrodek w Małopolsce mamy potencjał, który może komplementarnie wspierać rozwój naszego województwa. Zawsze staramy się kreować nowe, innowacyjne rozwiązania zgodne z kierunkami rozwoju gospodarki i potrzebami ludzi. Tak będzie i tym razem.

Małopolska musi maksymalnie wykorzystać potencjał zawarty wewnątrz Krakowskiego Obszaru Metropolitalnego przy równoczesnym stworzeniu kilku (3-4) centrów wzrostu subregionalnego. Byłoby dużym błędem skoncentrowanie się wyłącznie na rozwoju Krakowa. Zresztą Kraków już powinien się sam rozwijać bez pomocy władz krajowych czy regionalnych. Wsparcie w postaci środków publicznych „zaczynowych” na tworzenie różnorodnych inicjatyw lokalnych czy wręcz przenoszenie niektórych instytucji publicznych z Krakowa do Nowego Sącza, Oświęcimia czy Tarnowa tworzyłoby szansę na dynamiczny rozwój ośrodków miejskich zapewniając nie tylko bardziej zrównoważony rozwój całej Małopolski, ale stwarzając efektywność użycia środków publicznych przeznaczonych na rozwój Małopolski.

Istotnym problemem, którego nie da się rozwiązać na szczeblu regionalnym jest efektywne uruchomienie potencjału jaki często tylko „drzemie” w instytutach badawczych i uczelniach Krakowa. Podobne są zmiany ustawowe wymuszające konkurencyjność w ubieganiu się o środki publiczne pomiędzy uczelniami i instytucjami publicznymi i niepublicznymi.

Z uwagi na zmiany geopolityczne i makroekonomiczne w przyszłości największe szanse rozwojowe będą miały te regiony, które najwcześniej przekształcą się w regiony wiedzy i które potrafią zbudować na swoim terenie prawdziwe społeczeństwo wiedzy. Niezwykle ważnym programem, którego pełne wdrożenie we wszystkich szkołach (począwszy od szkół podstawowych do liceów) powinno wzmocnić w przyszłości postawy przedsiębiorcze, innowacyjne i kreatywne, a więc ułatwić i przyspieszyć tworzenie społeczeństwa wiedzy jest projekt „Diament” realizowany wspólnie przez Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i WSB-NLU w oparciu o środki Urzędu Marszałkowskiego.

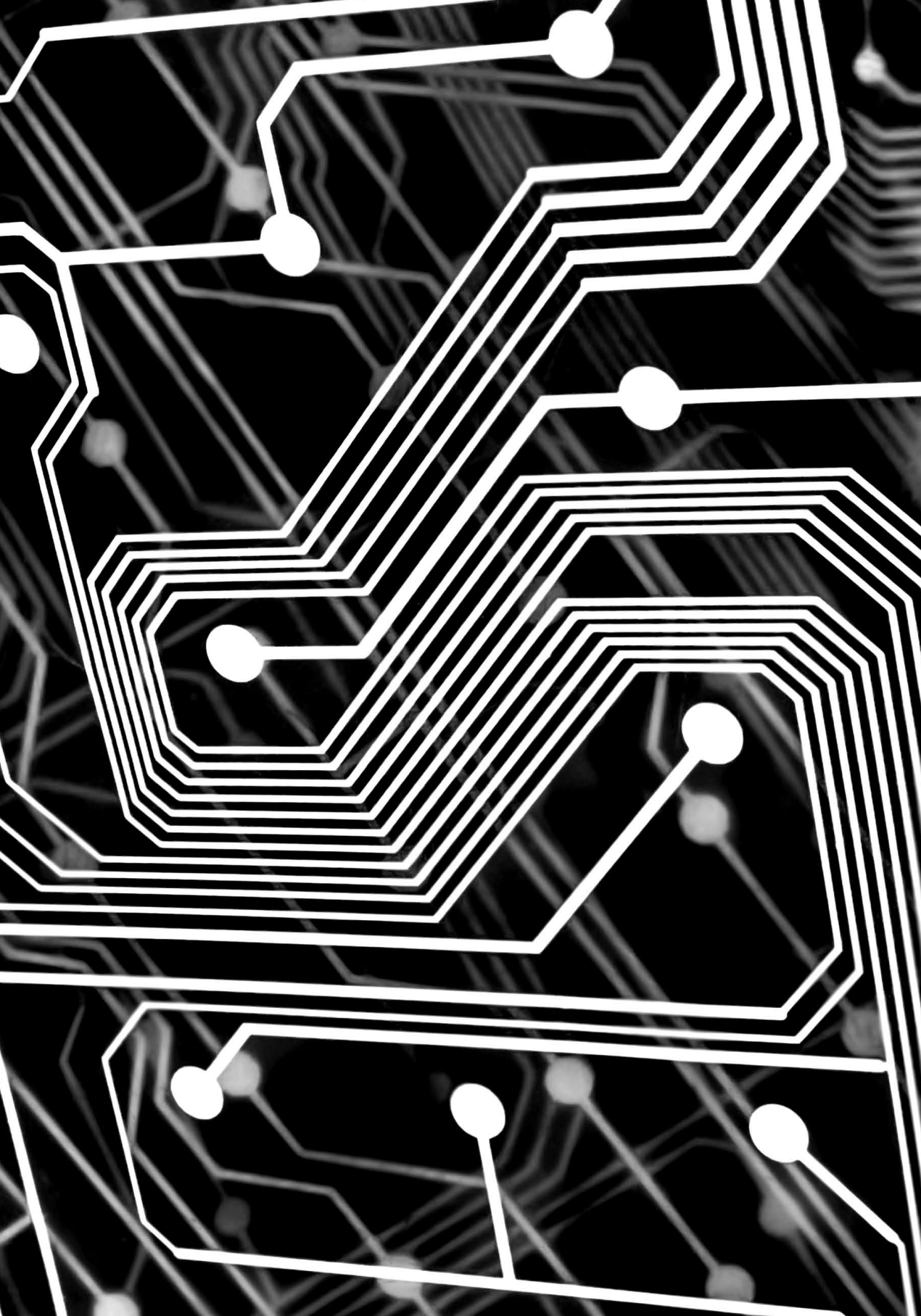
Połączenie nowoczesnych gałęzi gospodarki z pięknem otaczającej przyrody i bardzo wysoko wykształconymi potencjalnymi pracownikami mocno związanymi z miejscem zamieszkania, to pomysł realizowany w Nowym Sączu przez WSB-NLU i Miasteczko Multimedialne.



**dr Krzysztof
Pawłowski**

prezydent

Wyższej Szkoły Biznesu –
– NLU w Nowym Sączu



MADE IN MALOPOLSKA

» Analiza szczegółowa 10 wybranych
obszarów technologicznych
oraz kluczowe rekomendacje

BUDOWNICTWO SAMOWYSTARCZALNE ENERGETYCZNIE

Samowystarczalność energetyczna budynków oznacza taką konstrukcję i wyposażenie obiektów mieszkalnych i przemysłowych, by ich użytkowanie nie wymagało zewnętrznego zasilania w energię elektryczną i ciepłą. W tym celu architekci i projektanci stosują bryły budynków o minimalnym stosunku powierzchni zewnętrznej do objętości, zaś zapewnienie maksymalnej możliwej izolacji cieplnej budynku we wszystkich aspektach (konstrukcja i materiały) stanowi nadrzędny priorytet konstrukcyjny. W założeniach projektowych przewiduje się zasilanie budynku wyłącznie z lokalnych źródeł energii, dążąc jednocześnie do minimalizacji konsumpcji i strat energii w samym procesie jego użytkowania. Obiekt o opisanych powyżej cechach konstrukcyjno-eksploatacyjnych i użytkowych nazywamy budynkiem samowystarczalnym energetycznie. Współczesny stan rozwoju techniki i technologii pozwala na budowanie takich domów.

Istniejące budynki można również przekształcić w budynki samowystarczalne energetycznie, jeśli zostaną wyposażone w dostatecznie wydajne tzw. Odnawialne Źródła Energii cieplnej i elektrycznej (OZE), oparte na niewyczerpywalnych lub odnawialnych pierwotnych źródłach energii (słońce, wiatr, ciepło ziemi, lokalnie dostępne odpady organiczne itd.).

Przy budowie nowych obiektów tego typu, priorytetem konstrukcyjnym jest zmniejszanie strat, zaś miarą stopnia technicznej doskonałości konstrukcji jest całkowita strata normatywna w przeliczeniu na m² powierzchni użytkowej budynku. Efekt samowystarczalności osiąga się przede wszystkim dzięki zastosowaniu odpowiedniej konstrukcji domu, cech izolacyjnych zastosowanych materiałów, instalacji, wyposażenia i uzbrojenia. Stan wiedzy i poziom rozwoju technologii pozwala już na tworzenie oficjalnych standardów. Szczególnym zainteresowaniem cieszy się idea budowy tzw. domów pasywnych. Ich konstrukcja pozwala na rezygnację z ogrzewania wodnego, co dla naszej strefy klimatycznej oznacza konieczność redukcji całkowitych strat ciepła (rocznych) do poziomu poniżej 10-15 kWh/m². Dostępne technologie pozwalają już dzisiaj na budowę domów pasywnych, przy zdecydowanie pozytywnym współczynniku efektywności energetycznej.

Przy obecnych cenach energii ze źródeł kopalnych i dostępności do infrastruktury, stopa zwrotu (IRR) z dodatkowych nakładów niezbędnych na osiągnięcie samowystarczalności energetycznej jest poniżej 2%. Zatem budynki tego typu powstają głównie w miejscach odległych od infrastruktury sieciowej i transportowej lub w celach eksperymentalnych. Nie można jeszcze mówić o rozwoju budownictwa tego typu, natomiast obserwujemy szybkie upowszechnianie się technologii i budownictwa energooszczędnego, co znaj-

Rekomendowana
strategia:
przywództwo
technologiczne

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W ramach „Budownictwa samowystarczalnego energetycznie” eksperci zidentyfikowali dużą ilość produktów, które będą efektem jej rozwoju. Pojęcie produkt, było bardzo szeroko rozumiane, dlatego niektóre propozycje są bardziej postulowanymi działaniami (np. stworzenie modelu współpracy ośrodków naukowych z przemysłem, studium uwarunkowań pod kątem budownictwa samowystarczalnego, opracowanie norm definiujących zagadnienia budownictwa samowystarczalnego energetycznie, dni otwarte – wizytowanie budynków demonstracyjnych) niż produktami w sensie wytworu materialnego.

Jednocześnie do tzw. produktów kluczowych eksperci zaliczyli:

- » modele funkcjonalne budynków samowystarczalnych energetycznie (budynki demonstracyjne) – produkt zapewni ostateczną możliwość weryfikacji proponowanych rozwiązań)
- » nowe procedury i algorytmy projektowe, programy edukacyjne – podstawa i punkt wyjścia do rozwoju analizowanej technologii
- » zaplecza badawcze (laboratoria) – badania, promocja, monitoring nowych technologii

Rozwój technologii i w konsekwencji produkcja proponowanych produktów będą możliwe, gdy będą realizowane programy badawcze. Oto niektóre propozycje ekspertów:

- » program opracowania kompleksu budynków demonstracyjnych przeznaczonych do normalnego użytkowania
- » program opracowania prototypów budownictwa samowystarczalnego energetycznie o zastosowaniu edukacyjno-badawczym
- » opracowanie i zrealizowanie programu edukacyjnego w zakresie energooszczędności (szkolnictwo wyższe)
- » opracowanie programu mającego na celu kształtowanie świadomości społecznej (inwestor, użytkownik, producent, wykonawca)

Najsilniejszą zależność eksperci wskazali pomiędzy opracowaniem programu mającego na celu kształtowanie świadomości społecznej (inwestor, użytkownik, producent, wykonawca) i każdym z zaproponowanych produktów. Na podobnym poziomie wskazywano zależności pomiędzy dwoma programami: programem opracowania kompleksu budynków demonstracyjnych przeznaczonych do normalnego użytkowania; programem opracowania prototypów budownictwa samowystarczalnego energetycznie o zastosowaniu edukacyjno-badawczym.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”, Opracowanie: dr Krzysztof Woźniak i dr Piotr Markiewicz, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.

duże odzwierciedlenie w stałym spadku zużycia energii na jednostkę PKB, zaś w wielu krajach wzrost gospodarczy odbywa się bez wzrostu zużycia energii.

Brak usługi kompleksowego projektowania budynku energooszczędnego jest poważną przeszkodą we wdrażaniu energooszczędnych rozwiązań technicznych i technologii, mimo ich opłacalności.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Aktywność badawczo-konstrukcyjna dotyczy zarówno doskonalenia wyrobów znanych, jak również nowych produktów i technologii, jeszcze nieopracowanych przemysłowo. Nadrzędnym celem tych prac jest obniżka kosztów wytwarzania i podniesienie sprawności energetycznej. Większość produktów, technologii i usług już weszło do obiegu gospodarczego, zaś ich znacznie ulepszone wersje będą wdrożone w przemyśle przed rokiem 2020. Do najistotniejszych tematów B+R należą: metoda planowania i projektowania energooszczędnych systemów zabudowy, wykorzystanie materiałów pochodzących z odpadów, nowe lub ulepszone materiały i konstrukcje izolacyjne czy też wreszcie domowe OZE.

Z ekonomicznego punktu widzenia, implementacja osiągnięć techniki ma sens głównie w nowych budynkach, co utrudnia szybsze osiągnięcie odpowiedniej skali produkcji – niezbędnej do obniżenia jednostkowych kosztów wytwarzania.

Zarówno wykorzystanie możliwości już istniejących technologii, jak i rozwój nowych jest hamowane przez system ukrytych dotacji na rzecz energetyki opartej na paliwach kopalnych. Wdrażane programy deregulacji energetyki zakładają stopniową rezygnację z ukrytego subwencjonowania i ustanowienie relacji rynkowych. W wielu krajach UE, z powodzeniem rozpoczęto procesy urynkwienia energetyki i budowę energetyki rozproszonej opartej na OZE, co przyspieszy zmiany w Polsce. Czynnikiem hamującym mogą być silna pozycja przemysłu węglowego oraz uwarunkowania społeczne.

Równolegle z pracami konstrukcyjno-wdrożeniowymi dotyczącymi materiałów i wyrobów dla budynków samowystarczalnych energetycznie, obserwujemy fazę intensywnego rozwoju wiedzy na temat zasad projektowania i konstrukcji tzw. domów pasywnych. Rozwój budownictwa pasywnego nie jest jeszcze stymulowany ekonomicznie, aczkolwiek upowszechnienie budownictwa samowystarczального energetycznie będzie prowadzić do poprawy opłacalności budownictwa pasywnego. Zatem możliwym jest, że na pewnym etapie rozwoju technologii budownictwa, budynek pasywny będzie najbardziej opłacalnym typem tego budownictwa.

» Materiały budowlane i konstrukcyjne

Budownictwo samowystarczalne energetycznie będzie tworzyć rynek zbytu dla znacznej liczby zakładów produkujących nowoczesne konstrukcyjne i funkcjonalne materiały budowlane oraz elementy i systemy izolacyjne, korzystając z istniejących i przyszłych materiałów izolacyjnych. Termoizolacja, energooszczędne systemy grzewcze i wentylacyjne będą wymagały bardzo

NAJWIĘKSZE WYZWANIA PRZED INŻYNIERIĄ

Surfując od kilku miesięcy poprzez tropikalne singapurskie niebo wieżowce Marina Bay Sand – lekkie, choć ogromne konstrukcje, to architektoniczny manifest nowoczesności. Ich zbudowanie było z pewnością przyjemnością dla inżynierów i konstruktorów, wykorzystujących nowe budowlane techniki strunowe i kompozytowe, oszczędne instalacje energetyczne, kilometry światłowodów, radiowe techniki sterowania i nadzoru.

Gigantyczne biurowce, hotele, mosty, tunele, monumentalne sale koncertowe, katedry, stadiony, multimedialne muzea, transkontynentalne samoloty, szybkie pociągi to efektowne pomniki inżynierskiej doskonałości. Powstają z inspiracji inżynierów, pobudzonych prostą ciekawością jak działają mechanizmy, by rozebrać i złożyć urządzenie, naprawić uszkodzenia, wyremontować, nieco ulepszyć. Inżynierowie nauczyli się projektować systemy, opisywać procesy, opracowywać i wdrażać technologie produkcji, działać w multidyscyplinarnych zespołach i w zbiorowym wysiłku tworzyć coraz bardziej złożone konstrukcje.

Postęp zawsze w przeszłości, jak i teraz zależy od potencjału innowacyjności, zdolności wymyślania nowych sposobów opracowywania, wdrażania, produkcji, procesów przemysłowych, dystrybucji, usług. Obecne wyzwania to działanie w warunkach konkurencji, wybory pozwalające zachować i tworzyć nowe miejsca pracy, poprawiać warunki życia społeczeństwa. Konkurencja to już nie tylko zaspokojenie ambicji wynalazców, ale dostęp do źródeł finansowania prac badawczo-rozwojowych, utrzymanie lokalnego potencjału przemysłowego, pobudzanie rozwoju gospodarczego, regionów i państw.

Osiągnięcia techniczne powinny być dostępne dla wszystkich. Inaczej podkreślają różnice pomiędzy bogatymi a biedniejszymi lub mieszkającymi poza obszarem ich łatwej dystrybucji. To powinno być inspiracją do wymyślania nowych, bardziej wydajnych technik. Problem ten dotyczy wielu dziedzin potencjalnego wykluczenia, np. dostępu do technik informacyjnych, opieki zdrowotnej, diagnostyki medycznej, transportu.

Postęp cywilizacyjny stawia ważne wyzwania w zakresie zrównoważonego współistnienia z przyrodą, czystych technologii, zmniejszenia zużycia energii, lepszego wykorzystania surowców czy też czystej wody.

Dzięki inżynierom świat będzie stawiał się bliższy, lepiej połączony, chcielibyśmy by był też bezpieczniejszy, zdrowszy i bardziej radosny.

bogatej i różnorodnej produkcji, wytwarzanej na zamówienie konkretnego inwestora. Nastąpi równoległy rozwój dwóch rodzajów działalności: na rzecz termoizolacji i modernizacji już istniejącej zabudowy oraz na rzecz nowego budownictwa, wysoce energooszczędnego lub samowystarczającego.

» Usługi

Architektura, materiały, uzbrojenie i systemy dla budynków samowystarczających energetycznie wymagają budowy sektora usług o bardzo dużym ładunku wiedzy technicznej. Należy spodziewać się powstania sieci firm usługowych typu KIBS (Knowledge Intensive Business Services) zajmujących się kompleksowym projektowaniem budynków, projektowaniem wybranych podsystemów, przygotowaniem projektów modernizacyjnych itp. Popyt na tego typu usługi może mieć wymiar zarówno lokalny, jak i globalny (czego dowodzi rozwój firm typu KIBS w regionie).

» Potencjał i otoczenie rynkowe

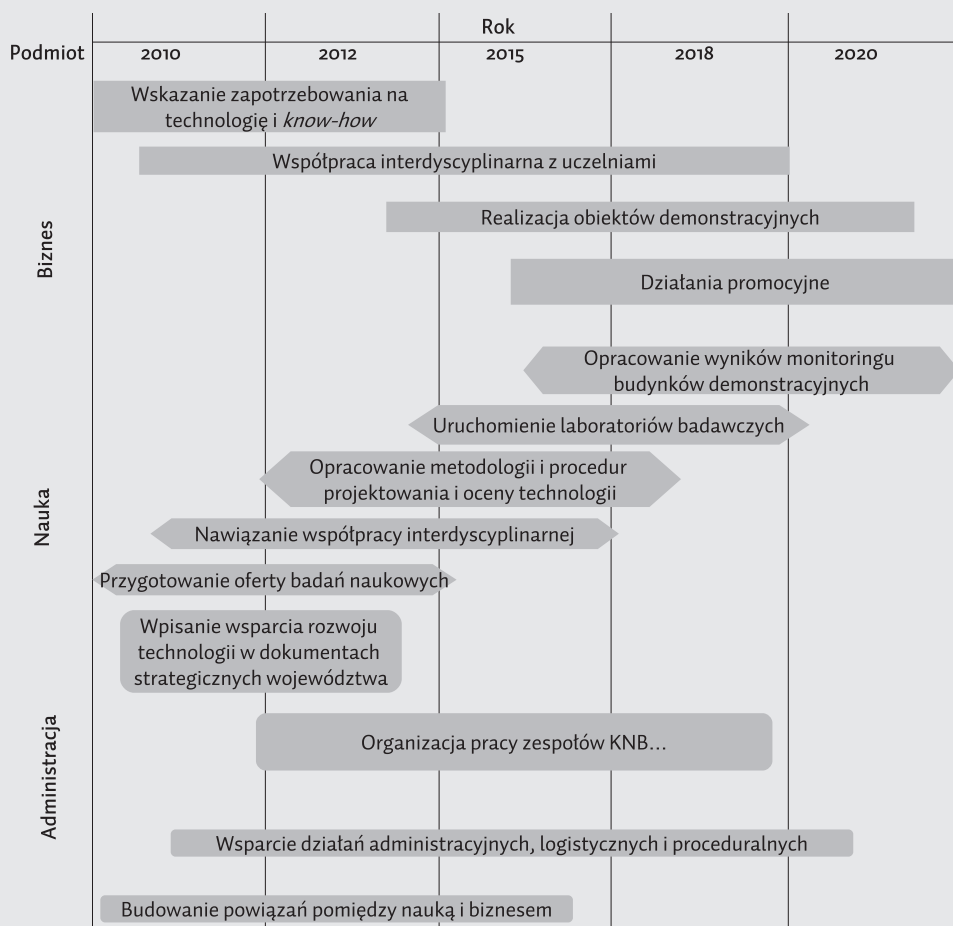
Na terenie Małopolski i w województwach sąsiednich działa wiele przedsiębiorstw zajmujących się produkcją na rzecz budownictwa, które odniosły znaczący sukces rynkowy. Należą do nich zakłady zajmujące się produkcją materiałów izolacyjnych, systemów wentylacyjnych oraz systemów sterowania. Mamy producentów osprzętu i wyposażenia budynków (okna, bramy, drzwi, armatury, grzejniki itp.). Są to głównie przedsiębiorstwa typu MŚP. Tworzą one otoczenie rynkowe, w którym może rozwinąć się produkcja na rzecz budownictwa samowystarczającego energetycznie. Bardzo silne są kontakty małopolskiego sektora naukowo-badawczego z czołowymi na rynku polskim producentami materiałów budowlanych.

W województwie zlokalizowany jest istotny potencjał naukowo-badawczy, będący bezpośrednim zapleczem badawczo-rozwojowym dla sektora budownictwa. Wraz z pojawieniem regulacji prawnych wspierających oszczędzanie energii należy spodziewać się skokowego wzrostu popytu na produkty dla BSE, zaś istniejący potencjał przemysłowy będzie wykorzystany dla modernizacji energetycznej budownictwa w regionie, jak też stworzy szansę dalszego rozwoju ekonomicznego i technologicznego przemysłu zlokalizowanego w województwie.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Rozwój budownictwa samowystarczającego energetycznie to jeden z najbardziej obiecujących obszarów rozwoju technologicznego Małopolski. Tworząc znaczącą liczbę nowych miejsc pracy i zwiększając wartość dodaną generowaną w przedsiębiorstwach, przyczyni się w sposób oczywisty do poprawy stanu środowiska i jakości życia mieszkańców. Tego typu budynki są neutralne dla środowiska. Poprzez rozwój firm typu KIBS, Kraków ma szansę stać się jednym z centrów wiedzy w obszarze budownictwa samowystarczającego energetycznie.

ŚCIEŻKA ROZWOJU



* KNB – jednostka złożona z pracowników Uczelni i przedstawicieli przemysłu przy Marszałku Województwa

Eksperti uczestniczący w warsztatach opracowali listę podstawowych zadań, które powinny być podjęte przez poszczególnych aktorów w procesie rozwoju i wdrażania technologii. Na tej podstawie opracowano ścieżki rozwoju.

Eksperti wskazali instytucje, które będą odgrywać kluczową rolę w rozwoju budownictwa samowystarczalnego energetycznie oraz wdrażaniu produktów:

1. W zakresie administracji i instytucji wspierających rozwój: Krakowski Park Technologiczny oraz Zarząd województwa, Komitety Naukowo-Badawcze przy Urzędzie Marszałkowskim
2. W zakresie nauki: uczelnie – Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Krakowska, Uniwersytet Rolniczy
3. W zakresie jednostek z obszaru biznesu i działalności gospodarczej, eksperci wskazali na podstawową rolę przemysłu i przedsiębiorstw budowlanych

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

CZyste Technologie Energetyczne

Wyczerpywanie się paliw kopalnych i związany z tym wzrost cen energii spowodowały intensyfikację prac naukowych zorientowanych zarówno na jej oszczędzanie jak i pozyskiwanie z nowych źródeł.

Jedną z metod zmniejszania emisji zanieczyszczeń przy produkcji energii, w tym gazów cieplarnianych, jest stosowanie na szeroką skalę tzw. czystych technologii energetycznych (CTE). Są to głównie sposoby przetwarzania energii z niewyczerpywalnych lub odnawialnych źródeł pierwotnych (słońca, wiatru, wody, ciepła ziemi), a także pozyskiwanej z wysokowydajnych procesów, jak reakcje jądrowe czy procesy w przewodzenia w ciele stałym (stałe ogniwa paliwowe) w energię elektryczną lub ciepłą użyteczną w procesach produkcji lub do ogrzewania budynków i wody użytkowej. W pojęciu CTE mieszczą się również wysokosprawne czyste technologie przetwarzania paliw kopalnych, jak i eliminacja CO₂ poprzez jego składowanie. W Polsce szczególny nacisk kładziemy na rozwój czystych technologii węglowych (CTW). Zaliczamy do nich m.in. gazyfikację węgla, czyli wytwarzanie z niego gazów syntetycznych. Chodzi zatem o lepsze wykorzystanie paliw kopalnych oraz o ewolucyjne przechodzenie od energetyki opartej na paliwach kopalnych do energetyki opartej na zdwywersyfikowanych źródłach energii. Prace badawcze dotyczyły zarówno nowych wysokosprawnych technologii spalania paliw kopalnych z eliminacją szkodliwych produktów spalania, konstrukcji bezodpadowych elektrowni jądrowych, jak i wiatraków, technologii materiałów na ogniwa fotowoltaiczne (PV) i paliwowe, produkcji i magazynowania energii (np. w postaci wodoru), słonecznych kolektorów ciepła, pomp ciepła, pochtaniaczy energii fal itd. Poziom rozwoju technicznego CTE zwykło mierzyć się dwoma wskaźnikami technicznymi. Najistotniejszym jest tzw. czas zwrotu energetycznego T_{ze} (energy payback), czyli czas w jakim odnawialne źródło energii umieszczone w danej lokalizacji wyprodukuje ilość energii potrzebnej do jego wytworzenia i utylizacji. Drugim z nich jest tak zwany zysk energetyczny (energy gain) G_e , definiowany jako stosunek całkowitej energii jakie dane OZE może wyprodukować w czasie swojego czasu życia, do energii potrzebnej na jego wytworzenie. Wartość tego współczynnika szacuje się również jako stosunek T_{ze} do prognozowanego czasu życia źródła. Dla przykładu, czas życia współcześnie produkowanych ogniw PV ocenia się na 30 lat. Biorąc pod uwagę, że ich T_{ze} wynosi 2 lata, zatem współczynnik G_e wynosi obecnie 15. Dla elektrowni wiatrowych doszedł do 20, a w wypadku kolektorów słonecznych jest nieporównywalnie wyższy.

Energia słoneczna może być przetwarzana na elektryczną w tzw. ogniwach fotowoltaicznych lub na energię ciepłą z pomocą kolektorów słonecznych. Oba typy źródeł weszły już w fazę komercjalizacji, zaś ich trwałość ocenia się obecnie na 25-30 lat.

Rekomendowana
strategia:
przewództwo
technologiczne

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

Eksperti wskazali cztery produkty priorytetowe, na które należy zwrócić szczególną uwagę w pracach badawczych i wsparciu rozwoju czystych technologii energetycznych:

- » kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej z wykorzystaniem technologii cienkowarstwowych – wysoko rozwinięta technologia produkcji, duża ilość wdrożeń
- » miejsca składowania CO₂ – najbardziej obiecująca metoda obniżenia zawartości CO₂ w atmosferze
- » ogniwa fotowoltaiczne klasyczne i surowce bazowe (krzem polikrystaliczny) – energia słoneczna, jako pierwotne źródło energii, przyczynia się do zmian w sektorze energetycznym oraz ma istotne znaczenie dla innych sektorów gospodarki
- » ogniwa fotowoltaiczne II generacji (cienkowarstwowe) – niższa cena w stosunku do klasycznych, większa gama zastosowań

Rozwój technologii i w konsekwencji produkcja proponowanych produktów będą możliwe, gdy będą realizowane programy badawcze. W tym:

- » fotowoltaika i mikrosensory w proekologicznym rozwoju Małopolski
- » zastosowanie wybranych rozwiązań z obszarów nanotechnologii do rozwoju technologii ogniw słonecznych
- » fotokatalizatory utleniania zanieczyszczeń organicznych
- » fotokatalizatory do konwersji energii słonecznej w chemiczną – fotokatalityczny rozkład wody
- » technologie składowania i technologie utylizacji CO₂
- » zwiększanie wydajności ogniw II i III generacji, opracowywanie nowych materiałów, struktur i technologii (B&R)
- » optymalizacja wydajnościowo-ekonomiczna konwersji energii słonecznej w ciepłą

Propozycje programów badawczych skonfrontowano z zaproponowanymi wcześniej produktami wskazując zależności pomiędzy programem badawczym a poszczególnymi produktami. Najsilniejszą zależność widać pomiędzy testami wdrożeniowymi a każdym z zaproponowanych produktów. W dalszej kolejności eksperci wskazali program badawczy dotyczący optymalizacji wydajnościowo-ekonomicznej konwersji energii słonecznej w elektryczną i jego związek z trzema produktami: ogniwa fotowoltaiczne klasyczne i surowce bazowe (krzem polikrystaliczny); ogniwa fotowoltaiczne II generacji (cienkowarstwowe); ogniwa fotowoltaiczne III generacji (nanotechnologia i technologia organiczna).

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

Polska należy do dobrze nasłonecznionych krajów, gdyż na metr kwadratu przypada rocznie ok. 1 MWh energii. Na południu Europy są to 2 MWh/rok, zaś w najbardziej nasłonecznionych obszarach Ziemi mamy do 3 MWh/rok. Zatem, jeśli przy nasłonecznieniu rzędu 2-2,5 MWh/rok – koszt pozyskania energii elektrycznej z ogniw PV jest już porównywalny z kosztem energii z paliw kopalnych, to przy obecnym tempie rozwoju technologii produkcji i związanym z tym tempem spadku technicznych kosztów wytworzenia PV możemy prognozować, że jeszcze w tej dekadzie instalacja elektrowni fotowoltaicznych stanie się opłacalna. W wypadku kolektorów ciepła, w wielu zastosowaniach już osiągnięty poziom opłacalności.

Wspólną cechą OZE opartych na słońcu i wietrze jest okresowość i nieprzewidywalność. Docelowym rozwiązaniem technicznym jest magazynowanie energii w postaci wodoru uzyskiwanego w procesie elektrolizy wody, natomiast ponowne przetworzenie na energię elektryczną może odbywać się za pośrednictwem ogniw paliwowych. W układach domowych elektrociepłowni (CHP) możliwym jest osiągnięcie 50% sprawności w generacji prądu elektrycznego i ponad 90% sprawności przemiany ciepła spalania w energię użyteczną.

Generatory wiatrowe mają już za sobą pierwszy etap rozwoju technologicznego. Dopracowano się ich przyzwoitej niezawodności i trwałości ocenianej na ponad 20 lat. Przeprowadzone badania wietrzności wskazują, że najkorzystniej jest budować ten rodzaj elektrowni w pasie nadmorskim, natomiast obszar Małopolski jak i cały pas południowo-zachodniej Polski to obszar niskiej wietrzności.

Do grupy CTE należy zaliczyć również pozyskiwanie energii elektrycznej z biogazu, pochodzącego głównie z odpadów organicznych i ścieków. Obecnie mamy jedynie 77 MW zainstalowanej mocy w 130 obiektach, ale uruchomiony system pomocy publicznej dla tego typu inwestycji spowoduje bardzo dynamiczny wzrost.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Aby uniknąć magazynowania i strat przesyłowych, urządzenia służące do przetwarzania jej na energię elektryczną i ciepłą – OZE – muszą być rozproszone. Konieczne są prace badawczo-konstrukcyjne, których efektem będą ekonomiczne mikro-źródła energii przeznaczone do zasilania pojedynczego budynku. Rozpoczął się już proces przebudowy obecnych systemów energetycznych w kierunku energetyki rozproszonej, opartej w istotnej części na źródłach energii lokalizowanych bezpośrednio w miejscu jej użycia. Celem jest zmniejszenie strat przesyłowych, redukcja zużycia paliw kopalnych i emisji CO₂ oraz dostosowanie energetyki do cech technicznych OZE.

» Produkty i usługi

Efektywna instalacja OZE w postaci kolektorów słonecznych i ogniw PV wymaga opracowania sprawnych technologii instalacji włączania w istniejące układy elektryczne i ciepłe. Kompetencje konstrukcyjne i naukowo-badawcze ośrodków Małopolski pozwalają na podjęcie wysiłku konstrukcyjnego na

INTELIGENTNE SIECI ENERGETYCZNE

Inteligentne sieci energetyczne (ang. smart grids) pozwolą zaspokoić zwiększony popyt na energię, zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii i spełnić wymogi Unii Europejskiej. Doprowadzą też do pełnej konkurencji – klient zapłaci za zużycie naprawdę potrzebnej energii.

W Stanach Zjednoczonych inteligentne opomiarowanie pozwoliło na 10% zmniejszenie zapotrzebowania na energię i ograniczenie zapotrzebowania na moc w szczycie o 15%. W Wielkiej Brytanii zmniejszono zużycie o 8%. U nas smart grids, w tym jej pierwszy wymiar – opomiarowanie sieci i dwustronne liczniki energii, zaczniemy wdrażać od 2011 r. Za jak najszybszymi inwestycjami w infoenergetykę są oczywiście konsumenci i przemysł teleinformatyczny, który widzi w niej swoje kolejne El Dorado. Umiarkowanymi zwolennikami, wręcz nawet sceptykami, są spółki energetyczne, niekoniecznie skore do wielomilionowych inwestycji. Tyle, że od nich nie ma już odwrotu. Unia Europejska zobowiązała państwa członkowskie, by do 2020 r. wyposażyły 80% odbiorców końcowych w inteligentne liczniki zużycia energii.

Czynniki umożliwiające rozwój sieci inteligentnych należy podzielić na: technologiczne, prawne i ekonomiczne. Te pierwsze obejmują nowe technologie wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, w tym odnawialne źródła energii (np. małe turbiny gazowe, akumulatory samochodów elektrycznych, ogniwa paliwowe, energetyka wiatrowa, pompy ciepła). Tu głównym problemem jest wykorzystanie rozproszonych zasobów. Jak zsynchronizować przekazywanie wyprodukowanego prądu z milionów źródeł odnawialnych? Niezbędna będzie teleinformatyka. Należy zatem opracować nowe metody i systemy sterowania, monitorowania i zabezpieczenia sieci. W ślad za tym musi nastąpić produkcja końcowych odbiorników energii, umożliwiających integrację z inteligentnymi sieciami zasilającymi (smart end-use devices).

Czynniki prawne obejmują nowe, proaktywne sposoby regulacji rynku energii, wymuszające zmianę obecnie niekorzystnych zasad regulacji dla źródeł rozproszonych. Natomiast czynniki ekonomiczne determinują zmianę sposobu wykorzystania energii przez odbiorców końcowych w wyniku wzrostu świadomości.

Aby zatem nastąpił rozwój sieci inteligentnych, należy stworzyć rynek e-energii. Konieczna jest również odpowiednia polityka regulacyjna, stwarzająca zachęty do inwestowania w sieci inteligentne i umożliwiającą odbiorcom końcowym wykorzystanie uzyskanych informacji o zużyciu, w celu skorzystania z prooszczędnościowych taryf na energię.

rzecz integracji paneli PV i kolektorów słonecznych w panele dwufunkcyjne (panele PVT). Rozwiązania wymaga optymalna integracja OZE korzystających ze słońca z urządzeniami CHP opartymi na ogniwach paliwowych.

Wprowadzanie CTE do energetyki łączy się nierozdzielnie z uruchomieniem produkcji elektronicznych liczników energii elektrycznej działających w dwóch kierunkach i współpracujących z telematycznym systemem zarządzania siecią elektroenergetyczną. Firmy małopolskie mają szansę objąć przywództwo technologiczne w rozwoju systemów dla energetyki rozproszonej. Wymaga to umiejętności i woli nawiązania ścisłych więzi kooperacyjnych z centrami kompetencyjnymi zaangażowanymi w ten temat, a zlokalizowanymi w innych częściach Polski.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

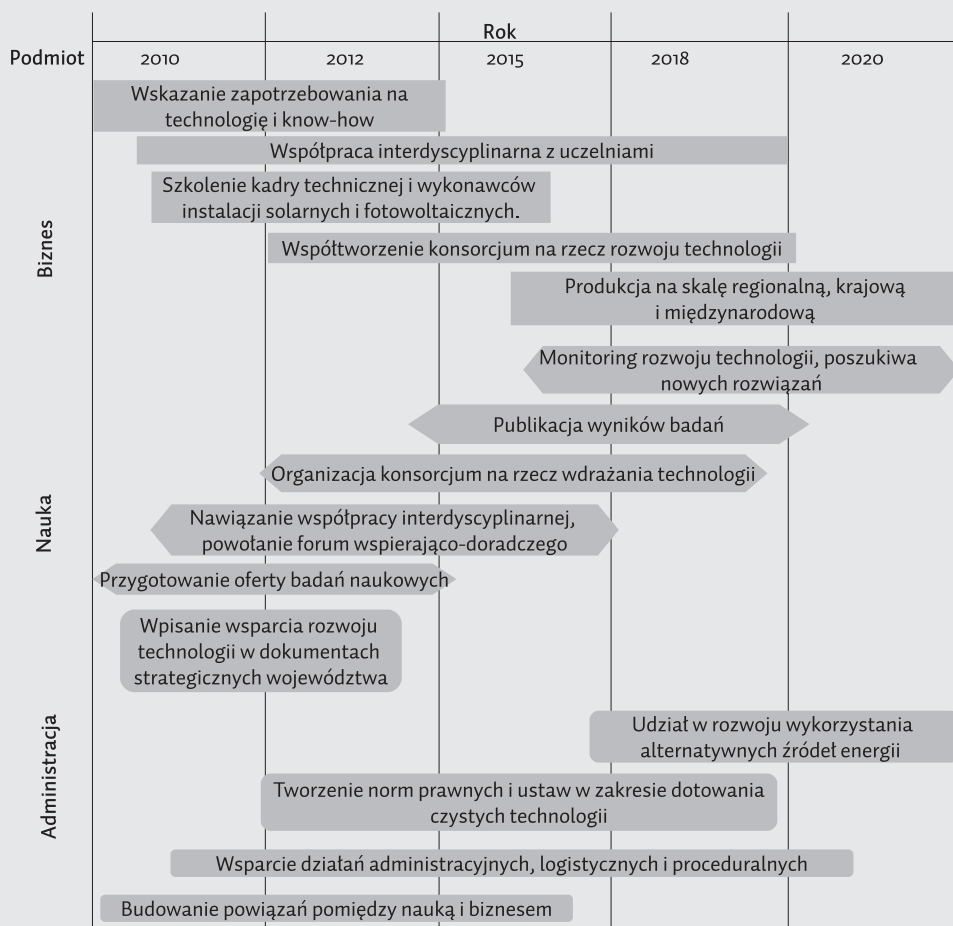
Polski przemysł na tyle opanował technologię produkcji kolektorów słonecznych, że stały się przedmiotem znaczącego eksportu. Działa również pierwsza duża fabryka paneli fotowoltaicznych o zdolności produkcyjnej rzędu 1 GW mocy rocznie.

Biorąc pod uwagę, że w ramach CTW, energetyka węglowa przekształcać się będzie w metanową, a następnie w wodorową, powszechne zastosowanie powinny znaleźć urządzenia CHP oparte na ceramicznych ogniwach paliwowych (SOFC). Mogą być one zasilane zarówno metanem jak i wodorem. Ich produkcja mogłaby się oprzeć na membranach ceramicznych produkowanych eksperymentalnie w Boguchwale z wykorzystaniem know-how rozwijanego przez Instytut Energetyki i AGH.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Rozwój CTE, a w szczególności kompetencji w zakresie produkcji i implementacji systemów opartych na OZE, to kierunek rozwoju przemysłowego o szczególnym znaczeniu dla ukształtowania specjalności technologicznej Małopolski. Współbieżny rozwój budownictwa samowystarczalnego energetycznie i CTE powinien dać efekt synergii. Tworząc znaczącą liczbę nowych miejsc pracy i zwiększając wartość dodaną generowaną w przedsiębiorstwach, przyczyni się do poprawy stanu środowiska i jakości życia mieszkańców. CTE są z założenia neutralne dla środowiska. Poprzez rozwój firm typu KIBS (ang. Knowledge-Intensive Business Services, czyli konsulting i wiedzochtonne usługi biznesowe), Małopolska ma szansę stać się jednym z centrów przemysłowych i naukowo-badawczych w obszarze CTE.

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Przy identyfikacji planów działań eksperci nie wskazali jednoznacznie podmiotów, które byłyby odpowiedzialne za ich realizację, posługując się ogólnymi określeniami: uczelnia, producent, firma handlowa. Jednak we wcześniejszych etapach projektu eksperci wskazali instytucje, które będą odgrywać kluczową rolę w rozwoju czystych technologii energetycznych oraz wdrażaniu produktów.

1. W zakresie administracji i instytucji wspierających rozwój: Krakowski Park Technologiczny oraz Zarząd województwa
2. W zakresie nauki:
uczelnie techniczne – Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Krakowska;
instytuty naukowe i badawcze – Instytut Nafty i Gazu, PAN Instytut Gospodarki Surowcami i Energią, Małopolsko-Podkarpacki Klaster Czystych Energii
3. W zakresie jednostek z obszaru biznesu i działalności gospodarczej, eksperci wskazali na podstawową rolę firm energetycznych

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I NANOTECHNOLOGIE DLA ZASTOSOWAŃ SPECJALNYCH

Inżynieria materiałowa obejmuje ogół zagadnień związanych z projektowaniem i produkcją materiałów dla różnego typu zastosowań. Z punktu widzenia zastosowania, wyróżnia się materiały konstrukcyjne i funkcjonalne. Dla zaplanowania materiałów do konkretnych przeznaczeń należy określić, jakimi powinny one dysponować własnościami i jak te własności można osiągnąć, poprzez kontrolę ich składu, struktury, mikrostruktury oraz wybrać technologię ich produkcji. Ostatnie dekady przyniosły ogromny rozwój inżynierii materiałowej, która stanowią horyzontalny obszar technologiczny, z uwagi na wykorzystanie jej produktów jako komponentów w innych technologiach. Jest to obszar tak rozległy, iż nie sposób wyczerpująco go opisać w krótkim opracowaniu.

Nanotechnologia to dziedzina inżynierii materiałowej, której zadaniem jest wykorzystanie praktycznej wiedzy oraz możliwości kontrolowania i wpływania na cechy materiału na poziomie od 1 do 100 nanometrów. Nanotechnika to spotkanie inżynierii materiałowej, mikromechaniki i chemii. W praktyce, nanotechnologia obejmuje wytwarzanie materiałów, ale również urządzeń, których działanie nie wynika wprost z konstrukcji, lecz przede wszystkim z cech molekularnych. Coraz większa liczba czołowych producentów korzysta z nanotechnologii w produkcji elektronicznej, chemicznej, optyce, mechanice precyzyjnej, medycynie i farmacji. Już wkrótce wzrost znaczenia nanotechnologii w produkcji uzbrojenia może przyczynić się do zmiany sposobu prowadzenia działań wojennych.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Pierwotną intencją planujących prace nad opracowaniem Foresight było określenie możliwości rozwoju inżynierii materiałowej i nanotechnologii na potrzeby przemysłu obronnego, co wynikało z przekonania, że zamówienia wojska mogą stanowić źródło finansowania dla B+R w tej dziedzinie. W tym kontekście niewątpliwie Małopolska ma duże szanse na przywództwo strategiczne w skali Polski i silną pozycję na arenie międzynarodowej zarówno w zakresie B+R jak i w produkcji.

Skutkiem głębszej analizy problemu przez ekspertów i gremia decyzyjne foresight podczas prac nad nim jest szersze potraktowanie inżynierii materiałowej jako technologicznego priorytetu o wymiarze horyzontalnym, którego rozwój należy rozpatrywać w dwóch kontekstach. Po pierwsze – w kontekście jego korelacji z innymi wskazanymi priorytetami (wiele wskazanych technologii wymaga nowych rozwiązań materiałowych, w szerokim tego terminu znaczeniu – np. materiałów złożonych typu warstwowego, kompozytów). Po drugie – w kontekście wynikającym z analizy potrzeb i możliwości Małopolski

Rekomendowane strategię:
w wymiarach społecznych i przestrzennym – akwizycja rozwiązań, w wymiarze gospodarczym – przywództwo technologiczne

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W ocenie ekspertów najbardziej obiecującymi produktami, które powstaną w wyniku rozwoju analizowanej technologii są:

- » materiały dla energetyki – technologie wynikające z ogólnoświatowego zapotrzebowania społeczeństwa
- » materiały dla elektroniki i optoelektroniki – pozycja wynikająca z dynamicznego rozwoju elektroniki i urządzeń
- » materiały konstrukcyjne i narzędziowe – duża szansa na zastosowanie i znalezienie odbiorcy w regionie małopolskim.

Rozwój technologii i w konsekwencji produkcja proponowanych produktów będą możliwe, gdy będą realizowane programy badawcze. Oto propozycje ekspertów:

- » nowoczesne materiały dla elektroniki, optoelektroniki
- » materiały do konwersji energii odnawialnej
- » materiały dla przechowywania i przesyłu energii
- » nowe technologie materiałowe dla medycyny
- » nowoczesne materiały dla wysokowydajnej obróbki skrawaniem
- » technologie materiałowe dla energooszczędnego transportu
- » materiały specjalne do celów militarnych
- » protezy inteligentne

Propozycje programów badawczych skonfrontowano z zaproponowanymi wcześniej produktami wskazując zależności pomiędzy programem badawczym a poszczególnymi produktami. Najsilniejszą zależność eksperci wskazali pomiędzy materiałami konstrukcyjnymi i narzędziowymi a siedmioma proponowanymi obszarami badawczymi (z ośmiu – pomijając pierwszy obszar). Następną silną zależność eksperci wskazali pomiędzy powłokami przeciwwżyciowymi a siedmioma proponowanymi obszarami badawczymi (z ośmiu – pomijając pierwszy obszar). Podobna zależność została wskazana dla powłok ochronnych.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

niezwiązanych z innymi wybranymi technologiami, z uwagi na bardzo wysoki potencjał badawczo-rozwojowy i produkcyjny regionu w inżynierii materiałowej. Warunkiem lokalnego rozwoju nanotechnologii we wskazanych zastosowaniach jest stworzenie warunków dla zasadniczego zwiększenia zakresu współpracy jednostek naukowo-technicznych z przemysłem, a także kontynuacja prac badawczych w wybranych, dobrze zdefiniowanych i perspektywicznych kierunkach. Ważnym jest rozwój zaplecza wdrożeniowego, w tym infrastruktury naukowo-badawczej i rozwój firm innowacyjnych, w tym zwłaszcza firm typu spin-off lub podobnych. W trakcie badania zidentyfikowano czynniki sprzyjające rozwojowi technologii i hamujące ten rozwój, określono kluczowe kierunki badawcze oraz przeprowadzono prognozę wykonalności technologicznej i wdrożeniowej wybranych technologii z obszaru inżynierii materiałowej, w tym także nanotechnologii do celów specjalnych. Według przeprowadzonych analiz, są to technologie przyszłości z perspektywą wdrożenia około roku 2020 i później.

» Produkty i usługi

W Małopolsce jest wiele firm działających w obszarze inżynierii materiałowej, natomiast tylko nieliczne wykorzystują jej osiągnięcia na poziomie nanotechnologii. Małopolska nie stanowi w tym względzie wyjątku w skali krajowej. Przeprowadzone badania ankietowe wskazują, że firmy w regionie nie przejawiają jeszcze odpowiedniego zainteresowania nanotechnologicznym wymiarem inżynierii materiałowej. Nie znaczy to jednak, że przemysł nie korzysta z osiągnięć techniki i technologii w tym zakresie.

Z pewnością można wskazać, że wybrane produkty i materiały stosowane w produkcji zawierają w sobie osiągnięcia nanotechniki. Jest to pochodna funkcjonowania w międzynarodowym biznesie, a nie efekt działalności gospodarczej wykorzystującej konkretną nanotechnologię jako fundament tworzenia wartości dodanej z użyciem własnej technologii produkcji.

Podmioty naukowe, które stanowią centra wiedzy dla potencjalnych partnerów gospodarczych, mogą świadczyć usługi badawczo-rozwojowe podmiotom zainteresowanym wytwarzaniem wybranych produktów i materiałów. Bazując na kompetencjach naukowców Małopolski, istnieje możliwość opracowania nowych metod i materiałów do leczenia nowotworów.

Eksperti wskazują na możliwość opracowania monitoringu stanów chorobowych, w tym opracowania receptorów raka. Nanotechnologia może być wykorzystana do produkcji filtrów i katalizatorów o selektywnym działaniu chemicznym i biologicznym, oddzielającym i neutralizującym patogeny i substancje chemiczne. Wiedza z zakresu nanotechnologii będzie użyteczna przy opracowywaniu materiałów dla budownictwa samowystarczального energetycznie i rozwoju czystych technologii energetycznych.

Nanotechnologiczne podejście do materiałów na membrany protonowe do ogniw paliwowych to warunek powodzenia w rozwoju sektora czystych technologii węglowych. Wskazano na kompetencje w zakresie inżynierii materiałów o przeznaczeniu militarnym. Zwraca się uwagę na znaczenie nanotechno-

KOSZULA JESZCZE BLIŻSZA CIAŁU

Jackie Chan zmieniający się w superagenta dzięki tajemniczym rozwiązaniom technicznym eleganckiego smokingu w komedii fantastycznej z 2002, przypadkowo skorzystał z tajemniczego dorobku tajnych służb. Dzięki postępom w technologiach materiałowych i miniaturyzacji elektroniki odwieczne marzenie o poprawianiu samopoczucia i kondycji fizycznej poprzez dobrze skrojone ubranie, staje się coraz bliższe rzeczywistości.

Regulowanie zdolności reagowania systemów konstruowanych przez inżynierów na zmiany w otoczeniu, czyli dodanie również cechy umownie nazywanej inteligencją, musiało wreszcie dotrzeć do przemysłu tekstylnego. Jeszcze nie wiadomo, które z wielu testowanych w warunkach laboratoryjnych technologii i koncepcji technicznych trafią do masowej produkcji ubrań. Zapewne nie wszystko da się osiągnąć tanim kosztem, ale oczekiwania są dobrze zdefiniowane.

To jasne, że ubranie powinno dobrze leżeć bez względu na doskonałość naszych kształtów, ale chcielibyśmy znacznie więcej. Tkanina, z której wykonano ubranie powinna automatycznie zmieniać przepuszczalność powietrza, wody, pary wodnej, potu, parametry izolacji, w oparciu o pomiary czujników w otoczeniu i przy ciele. Indywidualnie zaprogramowana reakcja na różnego rodzaju czynniki może modyfikować inne cechy, sprawiać, że tkanina być może będzie przekazywać zewnętrzne bodźce dotykowe lepiej niż cienki tiul, a gdy potrzeba utwardzać się, by chronić skórę przed uszkodzeniem mechanicznym. Marzą nam się cechy skóry kameleona, która zmieni barwę w zależności od nastroju lub upodobania.

Miniaturyzacja układów elektronicznych oznacza nie tylko produkcję niewielkich podzespołów, lecz także możliwość rezygnacji z niektórych tradycyjnych elementów lub ich zamianę przez alternatywne rozwiązania techniczne, np. membranowe klawiatury, piezoelektryczne folie, folie elektroluminescencyjne. Kiedy uda się masowe wdrożenie technologii nanorurek węglowych i półprzewodnikowych polimerów będą mogły powstawać tkaniny wyposażone w układy elektroniczne spełniające najróżniejsze funkcje lub nadające włóknom tkaniny zaprogramowane cechy.

Przyzwyczajamy się do noszenia przy sobie na co dzień urządzeń elektronicznych o różnych zastosowaniach. Mierzą, diagnozują stan zdrowia, kondycję, alarmują, lokalizują, zapewniają łączność, dają możliwość słuchania muzyki. O interakcjach wielu tego rodzaju systemów z otoczeniem nie będziemy niedługo pamiętać. Noszone dzisiaj stale w kieszeniach mogą się przecież stać częścią inteligentnego ubrania.

logii w oczyszczaniu wody (filtry i katalizatory) oraz przy konstrukcji szerokiej gamy czujników biologicznych, chemicznych, radiologicznych i nuklearnych. Wykorzystanie istniejącego potencjału wymaga dalszych prac projektowych i uzupełnienia informacji o możliwościach zastosowań w medycynie, farmacji, elektronice i telekomunikacji, energetyce i motoryzacji.

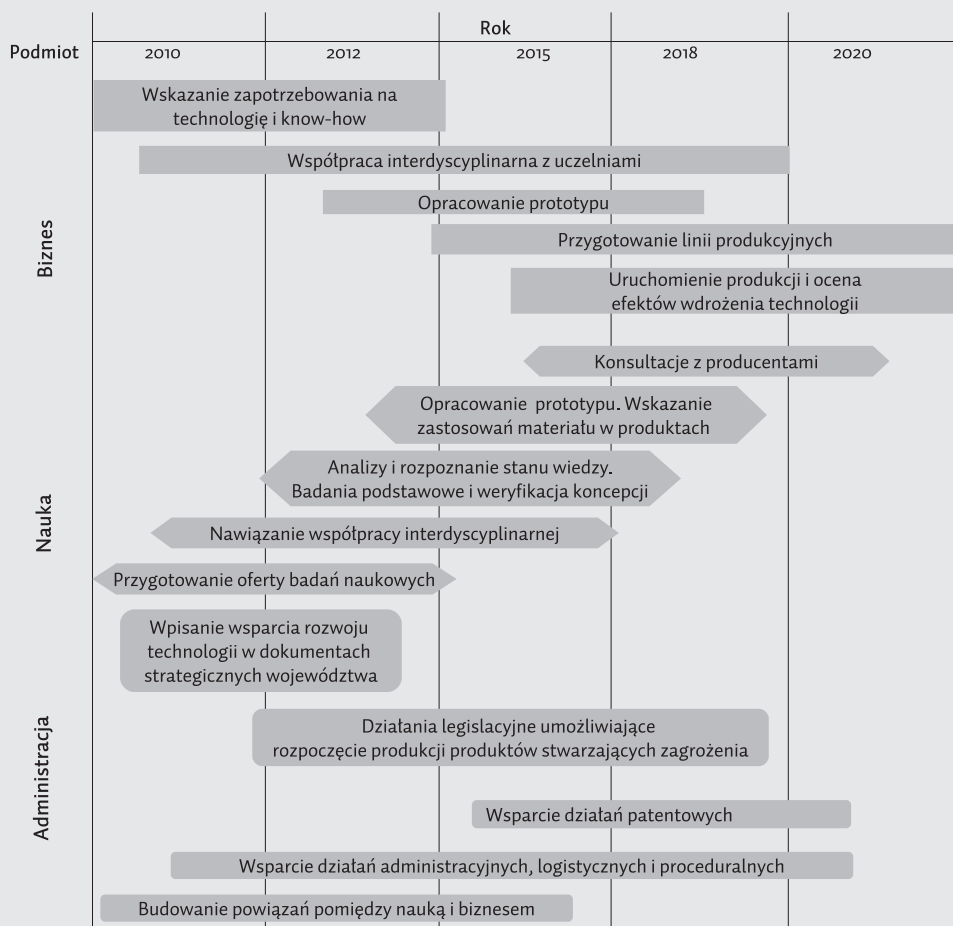
Opinia ekspertów, że Małopolska ma szansę i potencjał do zajęcia pozycji krajowego lidera w wybranych produktach inżynierii materiałowej i nanotechnologii, zbudowana została na przekonaniu, że kompetencje dobrze rozwiniętego sektora B+R i rosnący popyt na wskazane wyżej produkty i technologie doprowadzą do powstania w regionie firm nanotechnologicznych. Nanotechnologie i nanomateriały muszą znaleźć realne zastosowanie we wszystkich firmach budujących swą pozycję rynkową na przewadze technologicznej i zdolności do uzyskiwania wyższej od średniej wartości dodanej. www.kpt.krakow.pl Rezultatem niedawnych prac nad Foresightem technologicznym dla Małopolski w obszarze „Nowe materiały” było wskazanie czterech następujących kierunków rozwojowych: (1) inżynierii powierzchni jako jednej z wiodących technologii horyzontalnych (zastosowanie w różnych dziedzinach inżynierii materiałowej); (2) technologii materiałów kompozytowych, które również mają charakter horyzontalny; (3) materiałów dla budownictwa (kierunek wkomponowuje się w niektóre priorytetowe technologie wskazane w niniejszym opracowaniu); (4) modyfikacja materiałów lub procesów produkcyjnych już stosowanych w celu poprawy ich własności i/lub zmniejszenia kosztów produkcji, czyli zwiększenia wartości produktu. Rozwój tych kierunków wymaga unowocześnienia infrastruktury naukowo-badawczej i uzupełnienia jej o urządzenia pozwalające na prowadzenie prac w skali pół-technologicznej i technologicznej. Wtedy realne stanie się uzyskanie przez Małopolskę pozycji silnego ośrodka na europejskim i światowym konkurencyjnym rynku w tym obszarze.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Eksperti wskazują na możliwość produkcji tworzyw specjalnego przeznaczenia, co mogłoby dać regionowi pozycję krajowego lidera w tym zakresie. Funkcjonujący na terenie Małopolski Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania, związany z nanotechnologiami dla zastosowań specjalnych, jako jeden z niewielu ankietowanych podmiotów określił się jako porównywalny (w stosunku do podmiotów naukowych i gospodarczych w kraju, jak i za granicą) pod względem kreowania wiedzy użytecznej w zwiększaniu wartości dodanej firm. Tenże, jako jedyny, określa się jako silniejszy od innych wiodących podmiotów naukowych i gospodarczych w Polsce pod względem wdrażania rozwiązań innowacyjnych.

Na terenie Małopolski działają firmy, które mogą odegrać rolę potencjalnych partnerów w regionalnym programie rozwoju inżynierii materiałowej przez współuczestniczenie w opracowywaniu i wdrażaniu nowoczesnych technologii materiałowych. W Małopolsce działają również jedne z najlepszych w Polsce i liczące się w Europie centra badawcze, jak: Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH oraz Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN.

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Jako podmioty kluczowe dla opracowania i wdrożenia technologii wskazano jednostki naukowe z regionu Małopolski takie, jak: Uniwersytet Jagielloński (Wydział Chemii), Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Krakowska (Wydział Technologii Chemicznej) oraz Polska Akademia Nauk: Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni oraz Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej.

W obszarze administracji i instytucji wspierających rozwój technologii za kluczowe podmioty uznano: Krakowski Park Technologiczny oraz Zarząd Województwa.

W sferze biznesu eksperci ogólnie określili podmioty jako przedsiębiorstwa produkcyjne różnej wielkości z sektorów, w których technologia może dostarczać innowacyjnych produktów.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

Z tego wynika, że potencjał środowiska krakowskiego i – zarazem – małopolskiego jest na tyle duży, że należy stworzyć szanse na jego wzmocnienie tak, by inżynieria materiałowa w obu wspomnianych kontekstach była wiodącą technologią w Regionie. Podstawową barierą rozwojową jest wyposażenie badawczo-technologiczne. Jego doprowadzenie do poziomu pozwalającego na prowadzenie konkurencyjnych prac jest z punktu widzenia dostępnych środków, szczególnie w aspekcie wsparcia z funduszy unijnych na tzw. mechanizmy rozwojowe. Konieczna jest jednak koncentracja środków na wybranych priorytetach i konsekwencja w ich alokacji.

Wśród małopolskich przedsiębiorstw są zajmujące się dostawą oprogramowania oprogramowania dla celów wojskowych, policyjnych oraz wyposażenia dla Wojska Polskiego. Są usługodawcami lub producentami, instalującymi systemy alarmowe, sygnalizacyjne i sterujące, składające się z komponentów dostarczanych przez zagranicznych producentów. Mamy w regionie firmę produkującą pojazdy specjalne. Badania rynku pokazują, że firmy nie prowadzą działań badawczo-rozwojowych na szeroką skalę, lecz korzystają ze współpracy z dostawcami urządzeń. Nie obserwuje się obecnie powstawania nowych firm związanych z rozważanym tutaj zastosowaniem technologii.

Potencjalne grupy odbiorców technologii materiałowych to między innymi przemysły: energetyczny, samochodowy, petrochemiczny, budowlany. Wśród odbiorców specjalnych technologii militarnych są: Wojsko Polskie i w niektórych przypadkach – wojska NATO. Prowadzona przez BUMAR strukturalna modernizacja polskiego przemysłu zbrojeniowego, której zakończenie przewiduje się do końca 2012 roku, to dobry moment dla firm Małopolski do nawiązania partnerskiej współpracy produkcyjnej

>> Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko, jakość życia

Dla osiągnięcia trwałego rozwoju inżynierii materiałowej konieczne jest opracowanie i wdrożenie regionalnego programu rozwoju inżynierii materiałowej, w którym określone zostaną priorytetowe kierunki oraz oszacowane nakłady potrzebne do uzyskania oczekiwanych efektów. Warto podkreślić, że takie podejście, polegające na tworzeniu obszarowych programów rozwoju, jest stosowane w wielu wiodących technologicznie krajach. Ich skutkiem jest wieloletnie planowanie procesu rozwoju. Proces ten musi trwać kilka lat i wymaga niemałych nakładów, ale jego wdrożenie jest w pełni uzasadnione pojemnością rynku odbiorców produktów oraz potrzebą budowy i stabilizacji nowoczesnego rynku pracy w regionie. W efekcie nastąpić powinna zmiana sytuacji na rynku zatrudnienia tak, by duży jego segment związany był z wieloma ogniwami sieci producentów działających w obszarze nowoczesnej inżynierii materiałowej.

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

Eksperti wskazali w obszarze inżynierii tkankowej trzy najbardziej obiecujące produkty:

- » substytuty skóry
- » rusztowania 3D (macierze) do regeneracji tkanek
- » rusztowania do rekonstrukcji kości

W obszarze analizowanej technologii eksperci zaproponowali następujące programy badawcze:

- » rozwój technik inżynieryjno-biologicznych umożliwiających odtworzenie uszkodzonego narządu lub tkanki (2010 i później)
- » rozwój technologii kompozytów, nanokompozytów i nanocząstek dla zastosowań w inżynierii tkankowej (2010 i później)
- » opracowanie technologii otrzymywania biodegradowalnych i bioaktywnych materiałów dla inżynierii tkankowej (2010 i później)
- » innowacyjne wykorzystanie komórek macierzystych w inżynierii tkankowej i medycynie (2010 i później)
- » rozwój technik umożliwiających izolację, hodowlę i ekspansję kliniczną komórek macierzystych (2010 i później)
- » badania hybrydowych materiałów dla transplantologii (2010 i później)
- » eksperymentalne metody leczenia z wykorzystaniem technologii inżynierii tkankowej (2015 i później)
- » rozwój infrastruktury wspomagającej technologie inżynierii tkankowej (ważne – konieczny szybki termin realizacji; 2010–2015)

Z tego wynika że każdy z programów badawczych będzie odgrywał istotną rolę. Dla trzech programów badawczych: Opracowanie i zastosowanie nowych modeli zwierzęcych dla testowania produktów inżynierii tkankowej (2015–2020); Eksperymentalne metody leczenia z wykorzystaniem technologii inżynierii tkankowej (2015 i później); Rozwój infrastruktury wspomagającej technologie inżynierii tkankowej (ważne – konieczny szybki termin realizacji; 2010–2015) eksperci wskazali bardzo silny związek z każdym wcześniej zidentyfikowanym produktem. Kolejne trzy programy badawcze: Rozwój technologii kompozytów, nanokompozytów i nanocząstek dla zastosowań w inżynierii tkankowej (2010 i później); Opracowanie technologii otrzymywania biodegradowalnych i bioaktywnych materiałów dla inżynierii tkankowej (2010 i później); Badania nad hybrydowymi materiałami dla transplantologii (2010 i później) zostały wskazane jako bardzo ważne dla rozwoju technologii i produktów, które w ramach tego rozwoju powstaną.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

INŻYNIERIA TKANKOWA

Inżynieria tkankowa to interdyscyplinarny obszar naukowy łączący wiedzę medyczną i biologiczną z inżynierią materiałową i nanotechnologią w ściśle określonym celu praktycznym – służy do wytwarzania tkanek zastępczych oraz całych narządów lub ich części (implantów). Procesy technologiczne polegają na modyfikacjach komórek różnego pochodzenia, jak również substancji biologicznych pochodzenia naturalnego lub sztucznego. Stan wiedzy pozwala prognozować, że w przyszłości możliwa będzie produkcja w pełni funkcjonalnych tkanek, mięśni i protez bionicznych, sztucznych narządów, narządów hybrydowych czy też nośników leków.

Prowadzone są również badania nad wykorzystaniem komórek odpornościowych pacjenta do niszczenia zmienionych komórek i innych czynników chorobotwórczych (nowotwory lub mikroorganizmy). Rozważa się możliwość zastosowania inżynierii tkankowej do modyfikacji komórek układu odpornościowego bezpośrednio w organizmie pacjenta. Tak opracowana immunoterapia może być skuteczną metodą leczenia nowotworów odpowiedzialnych za wysoki wskaźnik umieralności. Metoda może być pomocna w leczeniu innych poważnych chorób takich jak np. AIDS. Inżynieria tkankowa ma zastosowanie m.in. w kardiologii, ortopedii, dermatologii i okulistyce. W przyszłości posłuży w leczeniu oparzeń, zwyrodnień stawów i kości, skutków wypadków, oraz stomatologii i kosmetologii. Pacjentom przewlekle chorym lub niemogącym się poddać terapii (np. tym z uszkodzoną rogówką lub chrząstką międzykręgową) stwarza szansę powrotu do normalnej pracy.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Rozwój inżynierii tkankowej i jej zastosowań jest jednym z kluczowych kierunków rozwoju medycyny. Eksperci sugerują położenie nacisku badawczego na opracowywanie nowych terapii regeneracyjnych, metod biotechnologicznych (w szczególności zastosowań komórek macierzystych) oraz na rozwój inżynierii materiałowej. Zindywidualizowana terapia, poprzez wykorzystanie własnych komórek odpornościowych, daje większe szanse wyleczenia i zmniejszenia skutków ubocznych niż przy stosowaniu chemioterapii lub radioterapii.

Kontynuowane będą prace nad sztucznymi mięśniami i tkankami do protez biohybrydowych, częściowo składających się z tkanki biologicznej połączonej ze sztuczną protezą, zaś częściowo z mechanicznego szkieletu. Potrzebne są doskonalsze materiały na implanty i podłoża tkankowe dla regeneracji tkanek. Dalszych badań wymagają technologie wytwarzania polimerów, ceramiki bioaktywnej, metali oraz kompozytów. Trwają prace nad hodowlą tkanek i narządów przy wykorzystaniu inżynierii tkankowej (dla regeneracji tkanek w warunkach *in vivo* i *in vitro*), ale także protez bionicznych – słuchu, wzroku i narządów ruchu. W miarę wzrostu długości życia człowieka, rośnie znaczenie technologii pozwalającej na wymianę tkanek i narządów. Jest szansa na wprowadzenie małoinwazyjnych terapii, skutkujących szybszym powrotem do zdrowia i ak-

Rekomendowane strategie:
w wymiarach
spotęcznym
i przestrzennym –
akwizycja
rozwiązań,
w wymiarze
gospodarczym –
przywództwo
technologiczne

PRZYSZŁOŚĆ BIOTECHNOLOGII I BIOINFORMATYKI

W 2020 r. ilość informacji w postaci cyfrowej obecnych w przestrzeni elektro-nicznej, nazywanej przez IDC „Digital Universe” (Cyfrowy wszechświat), bę-dzie 44 razy większa niż w 2009 r.

Przyrost ilości informacji składowanych cyfrowo jest nadzwyczaj odpor-ny na spowolnienie gospodarcze – w 2009 r. Digital Universe pobił kolejny rekord wzrostu (o 65%) i osiągnął 800 tysięcy petabajtów. Jeden petabajt to milion gigabajtów! Wraz z lawinowym przyrostem ilości danych pojawiają się istotne problemy. Jak przeszukiwać takie ogromne zasoby? Jak sprawnie za-rządzać informacjami – jak oceniać czy są nam potrzebne czy też mogą być skasowane? Jak radzić sobie z kwestiami bezpieczeństwa danych, zarówno w kontekście odzyskiwania informacji, jak i zabezpieczenia dostępu i kopio-wania. I wreszcie – jak radzić sobie z coraz większym poborem mocy oraz rozmiarami centrów danych, które muszą te ogromne ilości plików, danych i wiadomości składować?

Odpowiedzią jest miniaturyzacja i dążenie do coraz lepszej wydajności energetycznej nośników danych. W ciągu ostatnich lat można było łatwo za-observerwować wzrost pojemności dysków twardych przy jednoczesnym zmniejszeniu ich rozmiarów i poboru mocy. Obecnie są dostępne w sprzedaży dyski przenośne o pojemności 1 terabajta w cenie nieprzekraczającej 400 PLN. Tego typu pojemności, jeszcze kilka lat temu pozostawały w sferze marzeń, jednak z biegiem czasu możliwości miniaturyzacji na tradycyjnych nośnikach będą się wyczerpywały – kluczowe staną się czas dostępu oraz energooszczędność.

Aby wyjść naprzeciw tym potrzebom, naukowcy już od dłuższego czasu pracują nad połączeniem sfer informatyki i biologii. Wykorzystując mecha-nizmy biologiczne, informatycy chcą przyspieszyć i zoptymalizować niektóre z operacji, które do tej pory, przy użyciu tradycyjnych procesorów i pamięci były skomplikowane i długotrwałe. Już w 1994 r. na łamach magazynu „Scien-ce” Leonard Adleman zaproponował metodę rozwiązywania problemów matematycznych (a zatem i logicznych) przy użyciu DNA. Od tego czasu po-dejmowane są coraz to nowe próby wykorzystania technologii biologicznych do zastosowań informatycznych. W dziedzinie składowania danych również badany jest potencjał technologii opartej na biologii – idea pamięci opartej na DNA została w 2002 r. opatentowana w Stanach Zjednoczonych. Jednocze-snie trwają prace nad pamięciami białkowymi. Za ich wykorzystaniem prze-mawia niski koszt (szacuje się, że układ o pojemności 1 GB kosztowałby kilka dolarów), oraz właściwości fizyczne – białko reaguje na światło tysiąc razy szybciej niż pamięć RAM zmienia stan binarny. Z kolei w Japonii zbudowano już diodę na bazie białka i witaminy.

tywności zawodowej osób poszkodowanych w wypadkach i działaniach wojennych. Dynamiczny rozwój onkologii i rosnące zapotrzebowanie społeczne na skuteczne nieinwazyjne metody leczenia (nowotwory, HIV) spowoduje przyspieszenie badań nad immunoterapią i upowszechnienie jej stosowania.

» Produkty i usługi

Rynek produktów i zaplecze badawcze w analizowanej dziedzinie są duże i dobrze zdefiniowane. Istnieje wiele nisz rynkowych związanych z poszczególnymi obszarami terapeutycznymi. Najbardziej rozpowszechnionym zastosowaniem immunoterapii jest ograniczanie odpowiedzi odpornościowego organizmu, czyli immunosupresja, stosowana np. przy przeszczepach i chorobach autoimmunologicznych oraz w leczeniu alergii. Immunoterapia znajduje również coraz szersze zastosowanie w leczeniu chorób nowotworowych, co nie zawsze jest możliwe przy stosowaniu tradycyjnych metod. W dobie wyraźnego wzrostu zachorowalności na nowotwory, powinna zmniejszyć koszty tradycyjnego leczenia. Komfort życia pacjentów po immunoterapii ulegnie znacznej poprawie. Wytworzenie sztucznych mięśni i tkanek daje szansę na naprawianie i zastąpienie uszkodzonych lub słabo funkcjonujących organów.

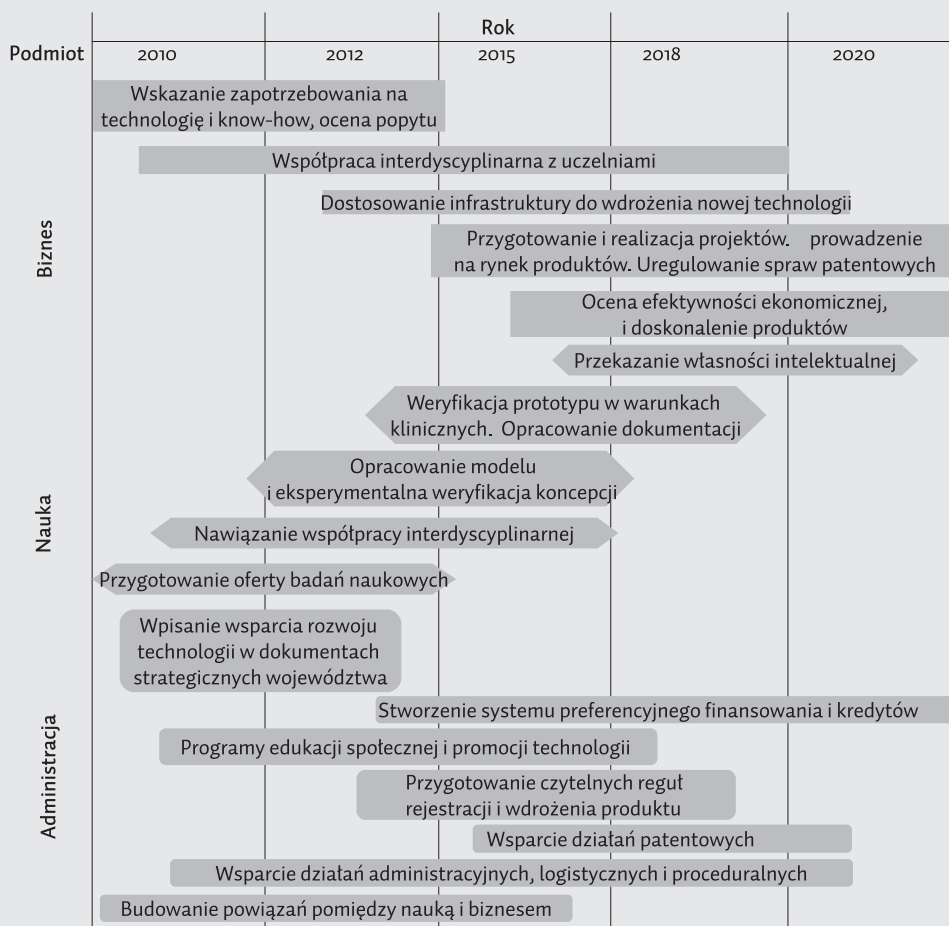
Usługi B+R dla firm i szpitali mogą być rozwijane w oparciu o zaplecze naukowe i dydaktyczne. Mamy kilkunastoletnie doświadczenie w zakresie inżynierii komórkowej skóry (Pracownia Inżynierii Komórkowej i Tkankowej Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ – produkt na etapie badań przedklinicznych, powołanie spółki spin-off w celu rejestracji produktu) oraz wytwarzania biomateriałów i implantów (Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Pracownia Konserwacji Tkanek), ale także wyspecjalizowaną kadrę naukową.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Mocną stroną Małopolski jest bardzo dobrze rozwinięte zaplecze naukowe i dydaktyczne. Gotowe materiały (sztuczne mięśnie, tkanki) i potwierdzone skuteczne procedury immunoterapeutyczne, opracowane przez małopolskich naukowców, mogą być wysokodochodowym produktem eksportowym, atrakcyjnym dla odbiorców na całym świecie. Ze względu na potencjał naukowy (Uniwersytet Jagielloński, AGH), możliwy jest dynamiczny rozwój nowoczesnych usług medycznych w oparciu o badania prowadzone w zakresie medycyny, biotechnologii, bioinżynierii i robotyki.

Liczba pracowników naukowych wchodzących w skład zespołów badawczych, aktywnych w dziedzinie inżynierii tkankowej, to 15 osób. Wśród słabych stron jest niedostateczne upowszechnienie osiągnięć ośrodków Małopolski w tej dziedzinie (mało publikacji w czasopiśmie o dużej randze). Finansowanie rozwoju inżynierii tkankowej pochodzi głównie ze środków budżetowych – programy europejskie i wsparcie ze strony innych podmiotów publicznych i prywatnych stanowią ok. 5%. Szansą dla tej technologii jest zainteresowanie środowiska klinicznego wykorzystaniem praktycznym innowacyjnych terapii z wykorzystaniem produktów inżynierii tkankowej.

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Eksperci wskazali podmioty, które ich zdaniem będą odgrywać kluczową rolę w rozwoju analizowanej technologii oraz wdrażaniu produktów.

1. W zakresie administracji i instytucji wspierających rozwój: Krakowski Park Technologiczny oraz Zarząd województwa oraz Państwowa Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)
2. W zakresie nauki eksperci wyróżnili uczelnie: Uniwersytet Jagielloński, Akademia Górniczo-Hutnicza oraz instytuty naukowe i badawcze: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
3. W zakresie jednostek z obszaru biznesu i działalności gospodarczej, eksperci wskazali na podstawową rolę firmy biotechnologicznych oraz firmy farmaceutycznych

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

Podmioty z Małopolski nie mają zabezpieczonych własności intelektualnych kluczowych dla tworzenia zastosowań inżynierii tkankowej, nie prowadzą również istotnych wdrożeń. Na obszarze województwa małopolskiego nie zaobserwowano powstawania nowych firm związanych z zastosowaniem inżynierii tkankowej, natomiast rozwijana jest istotna wiedza niezbędna dla tworzenia zastosowania tej technologii.

Postęp techniczny jest bardzo szybki, zaś rynek potencjalnych odbiorców (pacjentów, konsumentów) duży. Można relatywnie łatwo stworzyć nowe firmy najpierw o zasięgu krajowym, potem światowym, które stosunkowo szybko mogą zdobywać rynek. Z kompetencji polskiej kadry korzystają już firmy zagraniczne. Istnieją przykłady produktów, które opracowano i wdrożono przy udziale naszych zespołów.

Produkty inżynierii tkankowej oferowane są w postaci usług medycznych. Popyt ze strony pacjenta ma niewielki wpływ na rozwój w tej dziedzinie, gdyż o ich świadczeniu decydują kompetencje i możliwości techniczne placówek świadczących te usługi. Technologia wymaga powołania interdyscyplinarnych zespołów oraz spółek spin-off, gdzie przedsiębiorstwa i szpitale kliniczne mogłyby osiągnąć niezbędną sprawność marketingową i operacyjną. Liczy się szybkie przekładanie odkryć na produkty oraz ich sprawna dystrybucja.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Utworzenie w Małopolsce klastra usługowo-produkcyjnego inżynierii tkankowej przyczyni się do powstania firm technologicznych typu MŚP, tworzenia nowych miejsc pracy, zawodów i kwalifikacji. Otwarty rynek usług medycznych daje możliwość utworzenia w regionie europejskiego centrum usług medycznych z zakresu inżynierii tkankowej. Jego rozwój będzie miał pozytywny wpływ na wzrost bezpieczeństwa zdrowotnego w regionie.

Przywrócenie do pracy osób po zastosowaniu tych nowoczesnych metod leczenia i stworzenie atrakcyjnych miejsc pracy w sferze badawczej przekładają się na korzyści ekonomiczne.

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

Do najbardziej obiecujących produktów w obszarze „Leki i technologie niszczące miejscowo nowotwory” zaliczono:

- » wyjaśnienie mechanizmów nowotworzenia i wskazanie cząsteczek do terapii celowanej – element wyjściowy do dalszego rozwoju technologii, o światowym zasięgu, co drugi przypadek zgonu w UE jest spowodowany chorobą nowotworową
- » określenie transportu leku do celu biologicznego i postać leku – element wpływający na spełnienie oczekiwań pacjentów, moment, w którym decydujemy o dalszym kierunku rozwoju technologii, ważny element badań przedklinicznych

- » zgłoszenie patentowe i raport z przeprowadzonych badań – etap badań warunkujący powodzenie komercjalizacji technologii

Eksperti zajmujący się tą technologią zdefiniowali programy badawcze, których realizacja jest niezbędna dla rozwoju technologii. W tym:

- » badania podstawowe w zakresie mechanizmów nowotworzenia, lata 2011–2015
- » wskazanie grup związków mających zastosowanie w terapii celowanej nowotworów, lata 2012–2015
- » projektowanie cząsteczki oddziaływującej na cel biologiczny (metody komputerowe: modelowanie molekularne, wirtualny screening, metoda krystalograficzna), lata 2013–2016
- » badania przedkliniczne (farmakologiczne, ADMET, transport leku do celu biologicznego), lata 2012–2020
- » badania nad rozwojem innowacyjnych metod badawczych wspierających rozwój leków i technologii miejscowo niszczących nowotwory, lata 2012–2020
- » interdyscyplinarne projekty rozwojowe prowadzące do opracowania i wdrożenia leków i technologii miejscowo niszczących nowotwory, lata 2011–2025

Eksperti przedstawili relacje pomiędzy programami badawczymi a zidentyfikowanymi produktami. Najsilniejszy związek zachodzi pomiędzy programem badawczym określonym jako interdyscyplinarne projekty rozwojowe prowadzące do opracowania i wdrożenia leków i technologii miejscowo niszczących nowotwory (2011–2025). Pomiędzy dwoma programami badawczymi: badania nad walidacją celu biologicznego prowadzące do wytonienia hitów struktur wiodących wraz z zabezpieczeniem własności intelektualnej (2015–2018); badania przedkliniczne (farmakologiczne, ADMET, transport leku do celu biologicznego) – 2012–2020 a wszystkimi produktami wskazano silną zależność.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

LEKI I TECHNOLOGIE NISZCZĄCE MIEJSCOWO NOWOTWORY

Ten obszar jest przedmiotem intensywnych badań mających na celu zmniejszenie śmiertelności wśród chorych z rozpoznaną chorobą nowotworową. Za główne czynniki zwiększające ich prawdopodobieństwo uważa się pogarszający się stan środowiska naturalnego i rosnącą długość życia.

W wypadku leczenia farmakologicznego, termin „miejscowo” ma podwójne znaczenie – z jednej strony chodzi o leki, które mają oddziaływać selektywnie na komórki nowotworowe, nie uszkadzając zdrowych komórek, ale dotyczy również specyfików, które mają trafiać tylko w obszar występowania komórek rakowych. W tym wypadku opis stanu techniki obejmuje omówienie problemów związanych z poszukiwaniem (projektowaniem) leków, opracowaniem technologii ich wytwarzania oraz przygotowania metod stosowania. Poza poszukiwaniem leków, znaczny rozwój dotyczy również technologii związanej z zastosowaniem radioterapii, w tym radioterapii protonowej.

Odkrycia w zakresie medycyny spersonalizowanej potwierdziły obserwacje kliniczne o różnej skuteczności stosowanych terapii. Przyczyną jest wysoce zindywidualizowany osobniczo charakter schorzeń nowotworowych. W związku z tym leki o skutecznym działaniu na całe grupy nowotworów powodują bardzo uciążliwe efekty uboczne u większości pacjentów. Postępując się analogią militarną, praktycznie wszystkie leki nowotworowe to broń masowego rażenia. Jednocześnie rozwój techniki poszukiwania i produkcji leków osiągnął poziom, na którym można wyobrazić sobie terapie polegające na identyfikacji zespołu cech specyficznych danego przypadku klinicznego i opracowanie leku, który selektywnie niszczyłyby komórki konkretnego nowotworu.

Przełomem technologicznym są automaty HTS (high-throughput screening) do prowadzenia eksperymentów – poszukiwań leków, przyspieszające tysiące razy czas potrzebny na wykonanie badań przesiewowych oraz na przegląd bibliotek milionów związków pod kątem zdefiniowanego leku. Dynamika rozwoju automatyzacji procesu wskazuje, że możliwości udoskonalenia tych maszyn są znaczne. W 2008 r. powstały systemy typu uHTS (ultra HTS) zdolne od przebadania 100 000 związków w ciągu dnia, ale już w pierwszym kwartale 2010 r. zademonstrowano automat zdolny sprawdzić 100 mln reakcji w ciągu 10 godzin pracy. Z technologicznego punktu widzenia jest to zmiana ilościowa tworząca nową jakość w procesie poszukiwania leków. Wzrost tempa badań powiązany z oszczędnością materiałów niezbędnych do prowadzenia tych eksperymentów. Równolegle trwa rozwój metod symulacji komputerowej nazywanych virtual HTS. Rozmiary baz danych i skala zadań obliczeniowych wymaga bardzo dużej mocy obliczeniowych. Niestety, wciąż słabo rozpoznano możliwości synergiczne wykorzystania metod symulacji komputerowych i automatów HTS.

Ponieważ roboty HTS są innowacją technologiczną mającą zaledwie 4 lata, systemy są jeszcze bardzo drogie i dostępne jedynie nielicznym laboratoriom.

Rekomendowane strategie:
w wymiarze społecznym – przywództwo technologiczne;
w wymiarze gospodarczym – akwizycja rozwiązań;
w wymiarze przestrzennym – eksport technologii

GŁÓWNE OŚRODKI MEDYCZNE W MAŁOPOLSCE

- » Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
- » Centrum Interwencyjne Leczenia Chorób Serca i Naczyń
z Pododdziałem Kardiologii Interwencyjnej
- » Krakowskie Centrum Rehabilitacji
- » Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II
- » Szpital Miejski Specjalistyczny im. G. Narutowicza
- » Szpital Uniwersytecki
- » Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. R. Rydygiera

Mimo to środowisko onkologów liczy na obniżkę kosztów i upowszechnienie stosowania innowacyjnych leków przeciwnowotworowych o minimalnych efektach ubocznych i dedykowanych dla danego typu nowotworu zgodnie z predyspozycjami genetycznymi chorego.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Rozwój medycyny spersonalizowanej zapoczątkowanej odkryciami w terapii raka sutka posiada szereg ograniczeń związanych m.in. z rozwojem farmakogenomiki, epigenetyki i finansowaniem badań. Problemem technicznym staje się opracowanie w dostatecznie krótkim czasie bardzo selektywnego specyfiku skierowanego wyłącznie przeciwko zidentyfikowanym komórkom. Duży wysiłek konstrukcyjny i badawczy będzie położony na rozwój robotów i oprogramowania HTS, dostępnych dla placówek klinicznych specjalizujących się w onkologii. Udowodnione możliwości automatyzacji spowodują intensyfikację prac nad porządkowaniem i uzupełnianiem bazy wiedzy na temat nowotworów, aby wykorzystać ją w diagnostyce i systemie szybkiego opracowywania leków. Celem strategicznym jest opracowanie systemu, w którym będzie możliwe szybkie opracowanie leku dedykowanego konkretnemu pacjentowi. W ten sposób leki nowotworowe będą ewoluować w kierunku swoistej autoszczepionki czy też spersonalizowanego antidotum na zidentyfikowaną zmianę nowotworu. Nadal będą rozwijane fizyczne metody niszczenia nowotworów, coraz skuteczniej wspomagające interwencje chirurgiczne i terapie farmakologiczne, różne metody radioterapii oraz obrazowania i rozpoznawania komórek nowotworowych. Stale usprawniana jest metodyka i aparatura diagnostyczna użyteczna na wszystkich etapach leczenia, łącznie z wizualizacją miejsca występowania nowotworu w trakcie operacji.

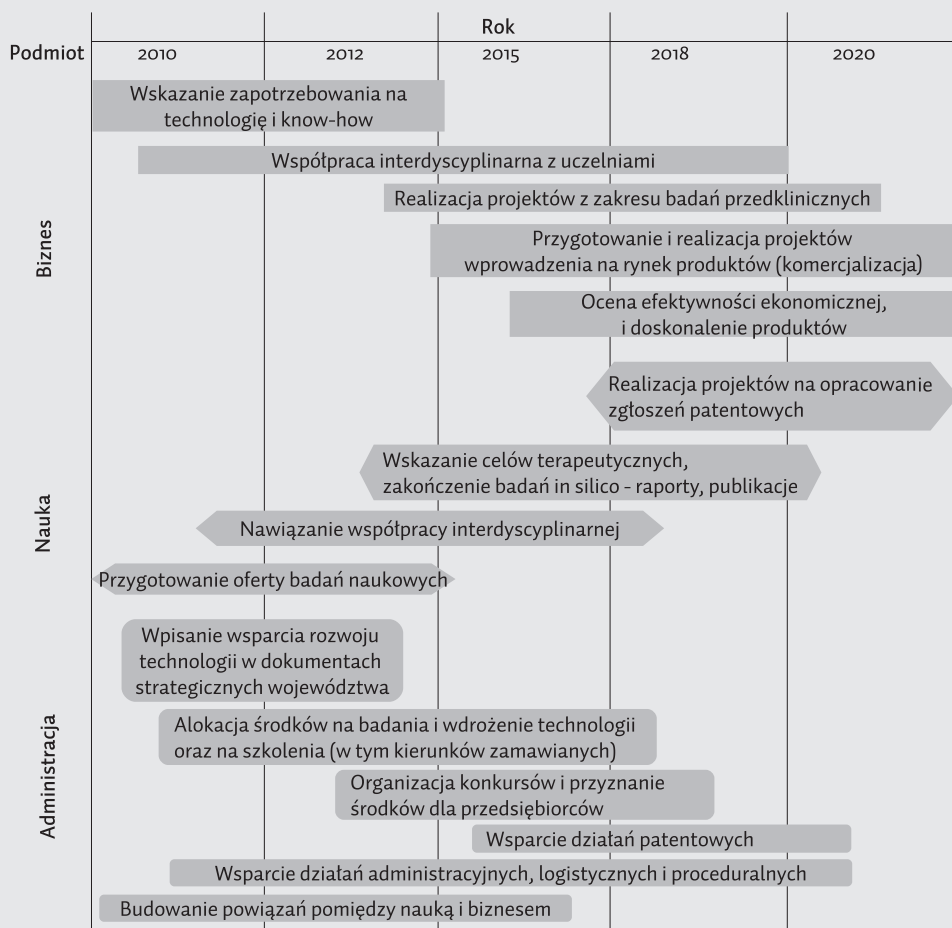
» Produkty i usługi

Przedmiotem aktywności produkcyjnej w tym obszarze mogą być leki, usługi i aparatura medyczna niezbędna do produkcji leków i świadczenia usług. Na terenie Małopolski jest wielu producentów aparatury medycznej. Uruchomienie produkcji urządzeń potrzebnych do tego typu terapii jest warunkowane głównie posiadaniem odpowiedniej wiedzy technicznej i medycznej. Jest to z natury rzeczy produkcja niszowa lub wręcz jednostkowa pod określone zamówienia. Sprawą podstawową jest uregulowanie prawne własności intelektualnej, rozwijanie interdyscyplinarnych zespołów naukowych i wdrożeń oraz pozyskanie środków na badania i wdrożenia.

Duże możliwości rozwoju ma branża informatyczna, gdyż potrzebne jest m.in. opracowanie baz wiedzy, komponentów, wdrożenie przetwarzania w chmurze (cloud computing) itp.

Największą wartość dodaną ma z reguły oferta usług kompleksowych, jakie mogą być świadczone w klastrach technologicznych skupiających jednostki kliniczne i laboratoria specjalistyczne, oferujące leki nowotworowe na zamówienie, wyposażone w całą aparaturę technologiczną niezbędną do ich opracowania i wyprodukowania.

ŚCIEŻKA ROZWOJU



W sferze nauki jako podmioty kluczowe dla opracowania i wdrożenia technologii wskazano jednostki naukowe takie jak: Uniwersytet Jagielloński, Wydziały Medyczne i Farmaceutyczne, Wydziały Biotechnologii, Chemii i Fizyki, Wydziały Inżynierii Materiałowej i Bioinformatyki, Instytuty PAN np. Farmakologii lub Fizyki Jądrowej.

W obszarze administracji i instytucji wspierających rozwój technologii za kluczowe podmioty uznano: Krakowski Park Technologiczny oraz Zarząd województwa.

W sferze biznesu eksperci ogólnie wskazali małopolskie firmy biotechnologiczne.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Uwarunkowania rynkowe UE sprzyjają rozwojowi produkcji aparatury medycznej będącej w naturalnych kompetencjach wysoko specjalizowanych MŚP. Rynek ten jest otwarty w ramach UE, ale funkcjonują istotne bariery wejścia dla producentów spoza Unii.

Biorąc pod uwagę kompetencje krakowskich ośrodków naukowych, istnienie producentów aparatury medycznej, specjalizowanych laboratoriów medycznych oraz dwóch klastrów medycznych, Małopolska ma wszystkie niezbędne warunki do rozwoju usług medycznych, które oferowałyby kompleksowe leczenie nowotworów.

Postępujący proces starzenia się społeczeństw UE będzie skutkował wzrostem popytu na tego typu usługi. To rodzi możliwość budowy w Małopolsce specjalizacji usługowej o zasięgu ogólnoeuropejskim.

Niższe koszty pracy wysoko wykwalifikowanej kadry medycznej i technicznej, koncentracja ośrodków akademickich i naukowych, bliskie sąsiedztwo kurortów predestynowanych do prowadzenia rekonwalescencji, stanowią łącznie potencjał, który buduje przewagę konkurencyjną dla tego typu ośrodków w stosunku do innych regionów Polski i UE.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Jest to bardzo perspektywiczny kierunek rozwoju gospodarczego, bo budowany jest na wiedzy i dużej wartości dodanej, jaką mogą uzyskać przedsiębiorstwa. Usługi mają dobrze zdefiniowany, stabilny rynek zbytu i zapewniony rosnący popyt. Rozwój tej działalności produkcyjno-usługowej jest nieuciążliwy dla środowiska i zapewnia podniesienie jakości życia zarówno pracowników, jak i pacjentów. Medyczne MŚP obsługujące ośrodki kliniczne to silny magnes dla inwestycji potentatów farmaceutycznych i globalnych koncernów zajmujących się produkcją aparatury medycznej, dla których tego typu MŚP są cennymi partnerami biznesowymi i technologicznymi.

Zastosowanie i rozpowszechnienie metod prewencyjnej diagnostyki pozwalającej na wczesne wykrycie choroby oraz upowszechnienie onkologicznych terapii medycznych powstrzyma tempo rozwoju choroby nowotworowej będącej narastającym problem społecznym. Nastąpi wydłużenie czasu pomiędzy nawrotami choroby i skrócenia okresów leczenia, co da istotnej grupie ludzi szansę na powrót do aktywności zawodowej.

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W obszarze „Monitoring i kontrola stanów chorobowych” wskazano trzy produkty priorytetowe, na które należy zwrócić szczególną uwagę w pracach badawczych i wsparciu:

- » zmniejszenie kosztów diagnostyki laboratoryjnej
- » telehipertensjologia (dziedzina medycyny zajmująca się przebiegiem i leczeniem nadciśnienia tętniczego, w tym przypadku połączona ze zdalnym monitoringiem)
- » nadzór nad obturacyjnymi chorobami płuc

Wskazanie produktów priorytetowych nie oznacza rezygnacji z realizacji projektów badawczych, wdrożeniowych i komercjalizacji innych produktów zidentyfikowanych w ramach technologii, pozwala jedynie na skoncentrowanie działań najważniejszych aktorów w przedsięwzięcia, które w opinii ekspertów mogą przynieść najwięcej korzyści dla szerokiego grona interesariuszy.

Eksperti przedstawili również propozycje kierunków badań (nazw programów badawczych) wspomagających i umożliwiających rozwój technologii:

- » innowacyjny program kontroli nadciśnienia dla regionu małopolski (Opracowanie zintegrowanego urządzenia do monitorowania kluczowych parametrów nadciśnienia w warunkach domowych z możliwością archiwizacji, teletransmisji i raportowania możliwości monitorowania farmakoterapii)
 - » Małopolska wolna od cukrzycy
 - » zintegrowany program do walki z chorobami cywilizacyjnymi monitoring kardiologiczny, nadciśnieniowy, diabetologiczny na lata 2015–2030
 - » program nadzoru kardiologicznego pacjentów po zawałach
 - » opracowanie urządzeń do monitorowania przewlekłej obturacyjnej choroby płuc w warunkach domowych
 - » program monitorowania farmakoterapii u osób z chorobami przewlekłymi w warunkach domowych
 - » program monitorowania stanów chorobowych osób powyżej 65. roku życia
- Analiza zależności pozwala na wskazania dwóch kluczowych programów badawczych dla tej technologii, tj.:
- » zintegrowany program do walki z chorobami cywilizacyjnymi monitoring kardiologiczny, nadciśnieniowy, diabetologiczny na lata 2015–2030
 - » program monitorowania farmakoterapii u osób z chorobami przewlekłymi w warunkach domowych

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

MONITORING I KONTROLA STANÓW CHOROBOWYCH

Monitoring i kontrola stanów chorobowych to szybko rozwijający się sposób sprawowania stałej opieki medycznej nad pacjentem znajdującym się poza ośrodkiem zdrowia. Służy ocenie wybranych parametrów klinicznych i sygnalizacji stanów alarmowych u pacjenta. Przy użyciu biosensorów oraz urządzeń mobilnych można kontrolować ciśnienie tętnicze, wagę oraz poziom biomarkerów jak np. glukoza.

Rejestratory tego typu nazywa się również urządzeniami monitoringu osobistego (UMO). Są najczęściej wyposażone w zegar i nieulotną pamięć elektroniczną służącą do zapisu danych/zdarzeń oraz urządzenie nadawczo-odbiorcze w postaci modemu GPRS/EDGE/UMTS.

Sprawne wykorzystanie UMO wymaga utworzenia systemu teleinformatycznego, najczęściej połączonego z oprogramowaniem wspierającym pomoc socjalną dla pacjentów, który dla potrzeb tego opisu nazwiemy Systemem Monitoringu Zdrowia (SMZ). W zależności od potrzeb i specyfiki realizowanych funkcji, informacje z UMO mogą służyć do przesyłania danych w sposób systematyczny, lub w stanach alarmowych, do centrum monitoringu alarmów medycznych działającego w ramach SMZ, informując jednocześnie pacjenta o problemie. Ze względu na znaczne występowanie u ludzi w podeszłym wieku chorób przewlekłych, takich jak nadciśnienie, otyłość, cukrzyca, POCHP, arytmia, ich monitorowanie przyczyni się do zmniejszenia ilości hospitalizacji poprzez monitorowanie skuteczności terapii.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Upowszechnienie i pełne wykorzystanie możliwości UMO wymaga rozwoju SMZ i innych wirtualnych systemów usług medycznych zwanych też telemedycyną lub usługami typu e-zdrowie. Jest to oczywista droga obniżki kosztów realizacji powszechnej opieki zdrowotnej i leczenia chorób przewlekłych nie wymagających ciągłej hospitalizacji.

Wdrożenie SMZ wymaga opracowania procedur działania i przygotowywania pacjentów, wyposażając ich w odpowiednią wiedzę i umiejętności obsługi urządzeń osobistych.

Dzięki SMZ pacjent powinien otrzymywać równolegle zalecenia dotyczące stosowanych leków, sposobu odżywiania i reagowania na występujące sytuacje. Zalecenia te będą przekazywane drogą elektroniczną z opcją zastosowania aparatów przypominających o sposobach postępowania. Dzięki systemowi monitorowania mogą być one weryfikowane. Obowiązujące w Polsce prawo nie zezwala jeszcze na przekazywanie tego typu zaleceń drogą elektroniczną, ale system call centre może wspierać pacjenta, zapewniając mu kontakt z personelem medycznym oraz dostęp do informacji o stanie zdrowia i zagrożeniach.

Rekomendowane strategie:
w wymiarze społecznym – przywództwo technologiczne;
w wymiarze gospodarczym – akwizycja rozwiązań;
w wymiarze przestrzennym – eksport technologii

TELEMEDYCYNĄ W PRAKTYCE

Telemedycyna pozwala na przeprowadzenie na odległość coraz bardziej zaawansowanych badań i postawienie trafnej diagnozy bez konieczności osobistego kontaktu lekarza z pacjentem. Wyniki mogą być przestane przez sieć w formie cyfrowej z urzędzeń medycznych w najbliższej przychodni lub wprost od pacjenta.

Z takich możliwości korzysta coraz więcej placówek służby zdrowia w Polsce, m.in. Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, warszawski Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, wrocławski Wojewódzki Szpital Specjalistyczny czy Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego w Warszawie. Platformy telemedyczne wykorzystywane są w coraz większym stopniu również do wymiany informacji medycznych między ośrodkami opieki zdrowotnej. W Warszawie funkcjonuje np. system informowania o dostępności pracowni hemodynamicznych, dzięki któremu załogi karetek pogotowia nie tracą czasu na zbędne przejazdy.

Pacjenci cierpiący na przewlekłe schorzenia lub wymagający stałej opieki lekarskiej w okresie rehabilitacji mogą skorzystać z rozwiązań umożliwiających specjalistyczny nadzór nad funkcjami życiowymi organizmu na odległość, bez konieczności przebywania w szpitalu czy cyklicznego zgłaszania się na kontrolę do przychodni. Taką stałą opiekę umożliwiają np. systemy monitorowania akcji serca. Dane z urządzenia noszonego cały czas przez pacjenta, tzw. holtera, przekazywane są przez sieć telefonii komórkowej do dyżurujących lekarzy. W przypadku przekroczenia stanu alarmowego, pacjent może liczyć od razu na fachowe wsparcie medyczne. Często nie potrzeba hospitalizacji, co w znacznym stopniu zmniejsza koszty leczenia.

Ważną rolę odgrywa wsparcie telemedyczne w trakcie akcji ratunkowych, w sytuacjach kryzysowych, czy też w szczególnych przypadkach na polu walki. Zespół ratowniczy, który dotarł na miejsce wypadku może otrzymać poprzez sieć wsparcie specjalistów oraz przekazywać na bieżąco dane o stanie pacjenta, by szpital był jak najlepiej przygotowany na jego przyjęcie. Najbardziej zaawansowane badania i rozwiązania w tym zakresie powstają dla potrzeb armii amerykańskiej. W Polsce program badawczy z dziedziny wojskowych zastosowań rozwiązań telemedycznych prowadzony jest w Wojskowym Instytucie Medycznym.

Równoległe z wdrażaniem SMZ należy uruchomić system szkolenia pacjentów. Z czasem jego rola będzie spadać, gdyż stale rosnący poziom wykształcenia ułatwi wprowadzenie techniki ciągłej kontroli chronicznych stanów chorobowych za pośrednictwem urządzeń teleinformatycznych. Pacjenci będą coraz bardziej otwarci na urządzenia techniczne służące kontroli stanu zdrowia.

Należy przewidywać, że najbardziej zaawansowaną formą rozwoju SMZ będzie wykorzystanie go do masowych badań profilaktycznych, co wpłynie na zmniejszenie ilości powikłań oraz hospitalizacji. System trzeba zintegrować z elektronicznym rekordem medycznym pacjenta oraz włączyć w zadania podstawowej, specjalistycznej i szpitalnej opieki zdrowotnej, aby był jej uzupełnieniem.

Rozwój SMZ usprawni również badania statystyczne i precyzyjną alokację środków przeznaczonych na ochronę zdrowia, zgodną z rzeczywistymi potrzebami populacji i adaptowanymi do rzeczywistego stanu zdrowia społeczeństwa.

» Produkty i usługi

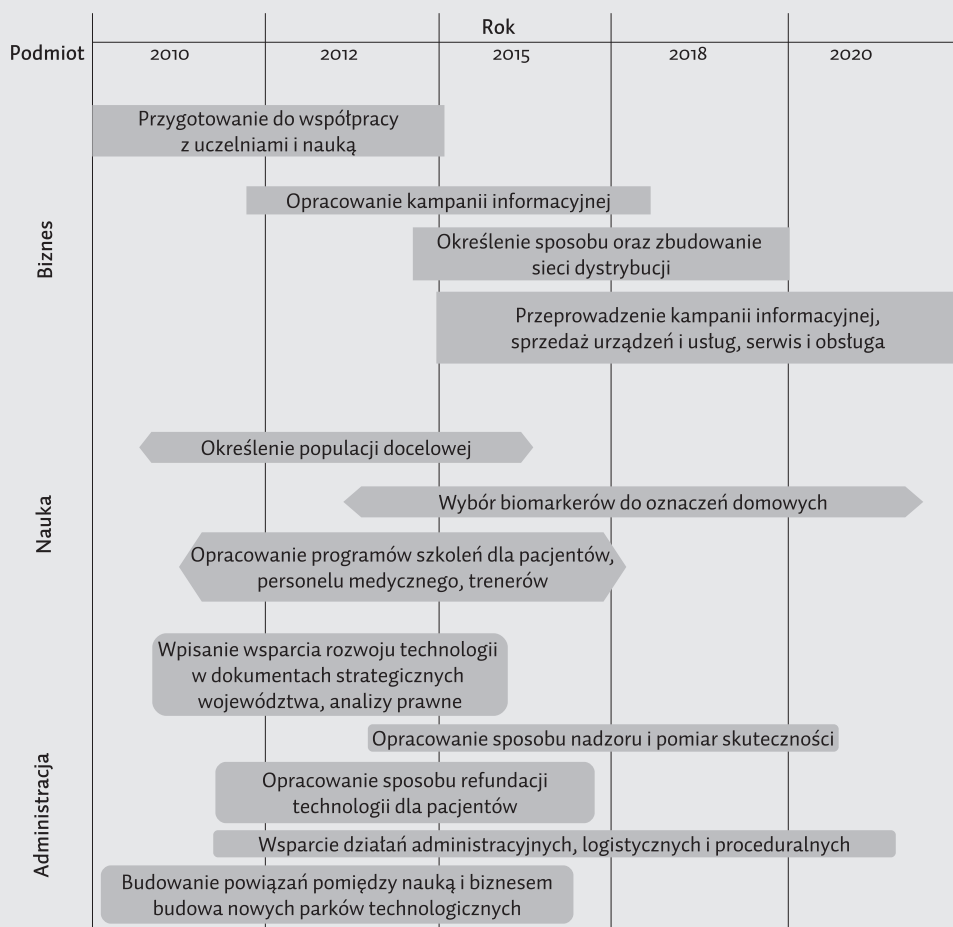
Uruchomienie efektywnego ekonomicznie powszechnego SMZ to zadanie organizacyjne i inwestycyjne, które wymaga zmian obecnego systemu opieki zdrowotnej. Należy więc przypuszczać, że powodzenie wdrożenia będzie zależać od przygotowania, a także zaangażowania ośrodków w kwestie dotyczące zbierania danych, współpracy z pacjentem i lekarzem. W Małopolsce system opieki zdrowotnej jest w stanie poradzić sobie z takim wyzwaniem pod warunkiem rozwiązania kwestii prawnych, ustalenia procedur, integracji systemu informacji o zdrowiu na wszystkich poziomach opieki oraz przeprowadzenia wdrożenia technologii i szkoleń.

Poziom rozwoju technicznego małopolskich firm teleinformatycznych gwarantuje szybki i skuteczny rozwój SMZ oraz niezbędnych aplikacji. Zaangażowanie prace B+R firm, które specjalizują się w tworzeniu oprogramowania medycznego, stymulowane będzie perspektywą stałych przychodów.

Uruchomienie SMZ wymagać będzie uprzedniego przygotowania ośrodków zdrowia, opracowania standardów funkcjonowania zaplecza teleinformatycznego tych ośrodków i podłączenie ich do SMZ, który w warstwie technicznej będzie odpowiednio oprogramowanym bezpiecznym teleinformatycznym centrum usług e-medycznych, wspartym odpowiednim portalem internetowym i call centre. Nowoczesne rozwiązania teleinformatyczne powinny zapewnić dostęp do systemu monitorowania i kontroli stanów chorobowych w pierwszej kolejności tym pacjentom, którzy mogą osiągnąć największą korzyść z jego zastosowania. Potrzebne jest otwarcie mobilnego dostępu do SMZ zarówno dla lekarzy jak i pacjentów. Nie należy jednak oczekiwać zbyt gwałtownego rozwoju tych usług w systemie powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego ze względu na ograniczenia finansowe i prawne.

UMO będą rozwijane w oparciu o bezpieczne protokoły komunikacyjne i standardowe formaty danych biomedycznych. Liczba producentów specjalistycznych ośrodków produkcji elektronicznej gwarantuje, że po uruchomieniu

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Kluczowymi podmiotami naukowymi w Małopolsce są Uniwersytet Jagielloński – Wydział Lekarski, Zakład Bioinformatyki i Telemedycyny, II Katedra Chorób Wewnętrznych, Klinika Chirurgii Serca i Naczyń, Krakowskie Centrum Telemedycyny i Medycyny Zapobiegawczej, Małopolska Sieć Telemedyczna, Katedra Automatyki AGH w Krakowie, Uniwersyteckie Centrum Telemedycyny w Krakowie, Akademia Górniczo-Hutnicza, Park Zdrowia – Regionalne Centrum Transferu technologii i Centrum Telemedyczne oraz Ośrodek Diagnostyki, Prewencji i Telemedycyny w Szpitalu im. Jana Pawła II w Krakowie.

Podmiotami gospodarczymi, które mogłyby pełnić rolę partnerów przy wdrażaniu technologii są kluczowe firmy teleinformatyczne.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

SMZ, nastąpi intensywny rozwój UMO, które wykorzystają każdą możliwość techniczną systemu centralnego.

Stan rozwoju sieci teleinformatycznych i bezprzewodowych pozwoli na świadczenie tych usług praktyczne na terenie całego kraju. Budowa SMZ spowoduje wzrost użytkowników sieci ruchomych, co będzie skłaniać operatorów sieci ruchomych do poprawy pokrycia terenu kraju usługą transmisji danych i dostępu do szerokopasmowego Internetu.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Przy obecnym poziomie dostępu do usług transmisji danych, wdrożenie SMZ nie wymaga dedykowanych publicznych inwestycji w rozbudowę sieci. Uruchomione w Polsce programy upowszechniania szerokopasmowego dostępu do Internetu w połączeniu z realizowanym przez podmioty komercyjne procesem inwestycyjnym zapewnią odpowiednie pokrycie i jakość tych usług.

Zasady finansowania i świadczenia usług medycznych wymagają inwestycji publicznych. Środki te powinny pochodzić z NFZ i instytucji ubezpieczeniowych. Obniżone zostaną koszty leczenia intensywnego, ponieważ w medycynie znacznie taniej jest zapobiegać, niż leczyć. System przyczyni się do poprawy opieki zdrowotnej na wsi, gdzie dostęp do specjalistycznej opieki zdrowotnej jest trudniejszy.

Ośrodki naukowe i kliniczne Małopolski są merytorycznie przygotowane do współpracy przy uruchomieniu systemu. Doskonale przygotowani do wprowadzenia takiej aplikacji są przedsiębiorcy, którzy są potencjalnymi producentami sprzętu i oprogramowania. Generalnie w Polsce mamy już pierwsze udane próby monitoringu stanu zdrowia – głównie schorzeń kardiologicznych.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Monitoring pozwoli na wdrożenie standardów e-usług medycznych, poprawę jakości, dostępności i skuteczności tych usług, również poprzez możliwość skierowania zaoszczędzonych środków na podniesienie jakości służby zdrowia w regionie. Należy dążyć do budowy systemu o zasięgu ogólnopolskim, gdyż koszty jednostkowe rozwiązań teleinformatycznych spadają wraz ze wzrostem skali działania. W ramach programu specjalizowania się w usługach medycznych, Małopolska powinna stać się miejscem lokalizacji ogólnopolskiego systemu monitoringu stanu zdrowia.

Stały monitoring oraz kontrola chronicznych stanów chorobowych może uwolnić duże grupy ludzi od codziennych restrykcji związanych ze złym stanem zdrowia. W znaczącym stopniu zredukowane będą potrzeby pobierania próbek diagnostycznych, wykonywania testów laboratoryjnych i dotrzymywania reżimu przyjmowania leków, co wpłynie dodatnio na zdrowie i średnią długość życia. Dodatkowo SMZ, jak każdy system teleinformatyczny, przyczyni się do spadku zużycia energii, obciążenia dróg i transportu publicznego.

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W wyniku oceny obszaru „Usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych” wskazano dwa produkty priorytetowe, na które należy zwrócić szczególną uwagę w pracach badawczych i wsparciu:

- » platforma archiwizacji, dystrybucji i udostępniania danych medycznych
- » inteligentne systemy detekcji zmian chorobowych.

Wskazanie produktów priorytetowych nie oznacza rezygnacji z realizacji projektów badawczych, wdrożeniowych i komercjalizacji innych produktów zidentyfikowanych w ramach technologii, pozwala jedynie na skoncentrowanie działań najważniejszych aktorów w przedsięwzięcia, które w opinii ekspertów mogą przynieść najwięcej korzyści dla szerokiego grona interesariuszy.

Eksperti przedstawili także propozycje kierunków badań (nazw programów badawczych) wspomagających i umożliwiających rozwój technologii.

Wyróżnione programy to:

- » opracowanie małopolskiej platformy informacyjnej w zakresie usprawnienia procesu leczenia w latach 2011–2015 (wysoki priorytet)
- » PLAT-MED – informatyka dla zdrowia w Małopolsce (2011–2015, wysoki priorytet)
- » realizacja innowacyjnego systemu wspomagania decyzji medycznych w Małopolsce w latach 2011–2015 (średni priorytet)
- » mapowanie genomu noworodków w Małopolsce (2011–2020, wysoki priorytet)
- » standardy w informatyce medycznej (2011–2015, średni priorytet)
- » MED-INF: zespoły badawcze dla zdrowia (2011–2015, średni priorytet)
- » budowanie systemu archiwizacji informacji medycznych z wykorzystaniem technologii bioinformatycznych w Małopolsce (2011–2013; średni priorytet)

Analiza zależności pozwala na wskazania dwóch kluczowych programów badawczych dla tej technologii, tj.:

- » realizacja innowacyjnego systemu wspomagania decyzji medycznych w Małopolsce w latach 2011–2015 (średni priorytet)
- » mapowanie genomu noworodków w Małopolsce (2011–2020, wysoki priorytet)

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

USPRAWNIENIE PROCESU LECZENIA W OPARCIU O ANALIZĘ DANYCH

Przewidywane usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych prowadzonego z wykorzystaniem technik informacyjnych to jeden z kierunków rozwoju medycyny o dużym, acz nieokreślonym potencjale rozwojowym.

Obserwujemy burzliwy rozwój oprogramowania określanego wspólnym terminem „aplikacje medyczne”. W dużym uproszczeniu można je podzielić na oprogramowanie administracyjne i medyczne. Programy administracyjne to oprogramowanie klasy ERP dedykowane dla szpitali i innych jednostek opieki zdrowotnej oraz programy bazodanowe analizujące efektywność leczenia w makroskali (w ujęciu statystycznym). Programy „ściśle” medyczne to w m.in. aplikacje automatyzujące wybrane aspekty procesu leczenia. Samo pojęcie „medycyna” definiowane jest jako nauka (empiryczna), ale i sztuka (lekarska). W tej sytuacji ściśle zdefiniowanie obszaru usprawnień procesu leczenia w oparciu o analizę danych jest zadaniem niewykonalnym.

Poziom rozwoju wiedzy o zdrowiu i chorobach człowieka pozwala myśleć jedynie o wycinkowym zastosowaniu technik informacyjnych zarówno na etapie diagnozy, jak i w leczeniu właściwym. Informatyzować można te elementy, które można opisać algorytmami, opierając się na zamkniętym zbiorze danych wejściowych. Implementacja „inteligencji” w oprogramowanie diagnostyczne dotyczy obszarów ściśle opisanych technicznie i opartych na spójnych formatach danych.

Oprogramowanie diagnostyczne ma charakter narzędzi wspomagania w podejmowaniu decyzji. Aplikacje stosowane w procesie leczenia, to głównie oprogramowanie automatyzujące i monitorujące realizację dobrze zdefiniowanych procedur. Zebrano już pierwszy pakiet doświadczeń, które dowodzą niezbicie, że stosowanie technik informacyjnych w procesie leczenia przyczyniło się do poprawy jego jakości i obniżki kosztów. Powstały pierwsze systemy, które wykorzystują dane o przebiegu choroby u poszczególnych pacjentów oraz dane o stosowanych u nich terapiach.

Istnieją programy, których celem jest wspomaganie decyzji o alokacji środków przeznaczonych na ochronę zdrowia, a także dotyczących planowania infrastruktury medycznej i zakupu leków.

Ośrodki naukowe prowadzą intensywne prace przetwarzające wiedzę medyczną do postaci baz danych, które będą użyteczne zarówno dla lekarzy jak i przyszłych systemów informatycznych. Trwają prace nad ujednoliceniem systemu pojęć i terminologii, które pozwolą na właściwą komunikację między bazami wiedzy i komunikację międzymodułową pomiędzy poszczególnymi aplikacjami.

Już ponad 20 lat trwa praca nad standaryzacją komunikacji medycznej do zapisu i wymiany danych, niezbędnej dla informatyzacji systemów opieki zdrowotnej i rozwoju oprogramowania usprawniającego procesy leczenia. Problem

Rekomendowane strategie:
w wymiarze społecznym
– akwizycja rozwiązań;
w wymiarach przestrzennym i gospodarczym
– przywództwo technologiczne

RYNEK TECHNOLOGII INFORMACYJNYCH DO 2020 R.

Próbując sobie wyobrazić jak będzie wyglądał rynek technologii informacyjnych w 2020 r., warto sięgnąć pamięcią do 2000 r. i zastanowić się na ile zmiany, jakie zaszły na rynku, wpłynęły na rzeczywistość, w której żyjemy. IDC szacowała wtedy wartość światowego rynku IT na 984 mld USD. W 2010, spodziewana wartość to 1,5 bln USD. Odnotowaliśmy zatem ponad 50% wzrostu w ciągu dziesięciu lat.

Chociaż zapotrzebowanie na niektóre technologie w skali globalnej się zmniejsza, trudno podejrzewać, że wydatki na IT spadną. Mimo upowszechniania się technologii wirtualizacyjnych rynek serwerów będzie się kurczył powoli (-1,8% średniorocznie do 2014 r.), ponieważ ogromny przyrost ilości danych (IDC szacuje ilość informacji i danych cyfrowych na Ziemi w 2020 r. na 35 zetabajtów podczas gdy w 2009 r. było to zaledwie 0,8 zetajbajta) będzie wymagał szybszych serwerów, większych pamięci i wydajniejszej sieci. Dodatkowo, mniejsze wydatki na serwery i desktopy będą rekompensowane np. poprzez znaczący wzrost sprzedaży urządzeń przenośnych, takich jak tablety czy smartfony. IDC szacuje, że do 2014 r. średnioroczna stopa wzrostu dla takich urządzeń wyniesie 18,4%.

W sferze oprogramowania również spodziewany jest rozwój rynku. Przewidywana przez IDC średnioroczna stopa wzrostu rynku oprogramowania do 2014 r. wyniesie 5,6%, jednak dużo większy wzrost jest szacowany w zakresie oprogramowania oferowanego w modelu SaaS, czyli usługowym. Najnowszy raport IDC przewiduje, że rynek takiego oprogramowania, dostępnego „z chmury” zwiększy się do 2014 r. o 25,3%. W 2020 r. w miejsce tradycyjnego zakupu licencji i opieki serwisowej uiszczanej corocznie, firmy będą w większości uiszczać opłaty subskrypcyjne zależne od stopnia wykorzystania oprogramowania. Tym samym zakup dostępu do aplikacji w coraz mniejszym stopniu będzie obciążał budżety inwestycyjne a coraz bardziej – operacyjne.

Rozwój rynku usług informatycznych w najbliższych latach będzie odpowiadził na dynamicznie zmieniające się potrzeby użytkowników. Zaobserwujemy wzrost udziału usług IT w całkowitej wartości rynku informatycznego, zwłaszcza w krajach rozwijających się – do 2014 r. w Chinach usługi będą rosły średniorocznie o 13,9% podczas gdy oprogramowanie o 10,7% a sprzęt o 12,6%. Podejście zorientowane na dostarczenie konkretnej funkcji będzie stawiało zarówno przed dostawcami, jak i przed użytkownikami nowe wyzwania związane przede wszystkim z kwestiami dobrego zrozumienia potrzeb i umiejętności ich zdefiniowania oraz dostosowania całego otoczenia do nowych modeli współpracy. Rosnący stopień skomplikowania infrastruktury IT, problemy integracyjne i podejście biznesowe do IT będą napędzać zwłaszcza rynek usług wysoko specjalizowanych – takich, których nie będą w stanie zapewnić wewnętrzne działy IT.

jest na tyle skomplikowany, że mimo wysiłków, brak jest ciągle jednolitego systemu protokołów i formatów wymiany informacji, które pozwoliłyby na przyspieszenie informatyzacji służby zdrowia. W szerszym użyciu są obecnie trzy rozwiązania. W USA opracowano standard wymiany danych oznaczony HL 7, będący formatem tekstowym. Dla wymiany obrazów medycznych dość powszechnie używany jest standard DICOM. W UE wdrażany jest standard EDIFACT. Prawdopodobnie poziom rozwoju technicznego w tym obszarze pozwala myśleć jedynie o aplikacjach wycinkowych o charakterze modułowym.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

W najbliższej dekadzie powinniśmy spodziewać się dalszego rozwoju standardów zapisu i wymiany danych komunikacyjnych. Powstaną setki nowych aplikacji medycznych, które w sposób zasadniczy podniosą lokalną sprawność techniczną placówek medycznych. Rozwój powszechnej kultury korzystania z sieci teleinformatycznych i duża liczba aplikacji doprowadzą do unifikacji protokołów komunikacyjnych. Należy się spodziewać, że w bieżącym dziesięcioleciu nastąpi elektronizacja papierowych rejestrów medycznych oparta na wspólnych formatach danych.

Publiczne ośrodki ochrony zdrowia, zmuszone do racjonalizacji wydatków, zaczną masowo posługiwać się coraz bardziej wyrafinowanymi narzędziami i systemami informatycznymi.

Analiza dotychczasowej historii rozwoju i bardzo ograniczony wpływ mechanizmów rynkowych na postęp w ten dziedzinie usprawiedliwia tezę, że rozwój w tym obszarze będzie miał charakter ewolucyjny i będzie odbywać się w swoistych silosach informacyjnych. Przełom może nastąpić dopiero w momencie uruchomienia narodowych projektów informatyzacji, o których dyskutowano przy okazji przygotowywania dokumentu pod nazwą „STRATEGIA e-ZDROWIE POLSKA Na lata 2009–2015” (dokument jeszcze niezatwierdzony).

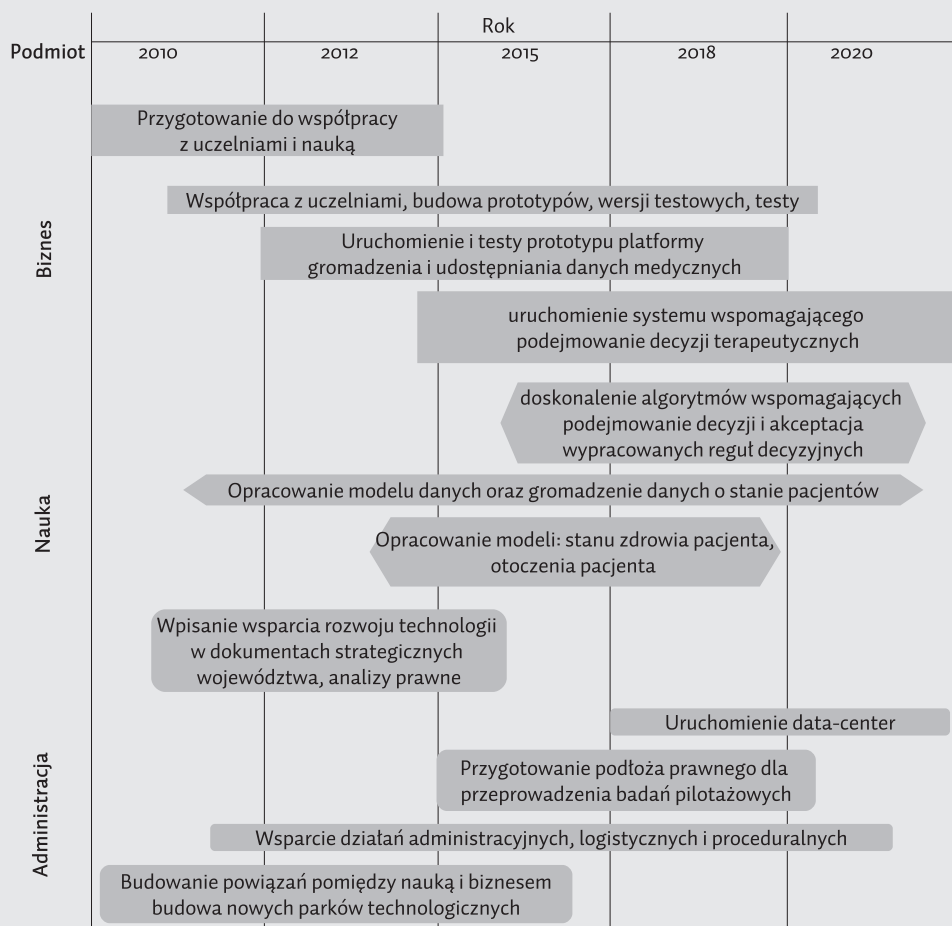
» Produkty i usługi

Brak czytelnej strategii wdrażania informatyki do placówek medycznych podnosi znaczenie działań o charakterze lokalnym. Bogata oferta aplikacji medycznych będących w portfolio produktów małopolskich firm informatycznych pozwala na systematyczne podnoszenie poziomu nasycenia ośrodków zdrowia dostępnym oprogramowaniem. Możliwym jest przy tym zachowanie zgodności komunikacyjnej modułów stosowanych w regionie.

Można zaproponować bezpieczną strategią wdrożeń, opartą na jednolitym schemacie komunikacyjnym wymiany danych, polegającą na identyfikacji aplikacji, które już potwierdziły się użyteczność w placówkach małopolskiej służby zdrowia i upowszechnienie ich w tych ośrodkach, które się jeszcze na to nie zdecydowały. Konieczne są również zakupy jednostkowe nowych opracowań, by umożliwić firmom wykazanie wartości opracowanych rozwiązań i ewentualne ich doskonalenie.

Z analizy danych wynika również, że jednostki badawcze i zakłady opieki zdrowotnej są gotowe do wdrażania projektów i procesów we wszystkich fa-

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Wśród podmiotów kluczowych dla opracowania i wdrożenia technologii znajdują się jednostki naukowe z regionu Małopolski: Uniwersytet Jagielloński (Wydział Nauk o Zdrowiu, Wydział Lekarski, Wydział Farmaceutyczny, Wydział Matematyki i Informatyki), Akademia Górniczo-Hutnicza, (Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki), a także Wyższa Szkoła Biznesu – National-Louis University w Nowym Sączu oraz Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie i Politechnika Krakowska.

Również należy wziąć pod uwagę zakłady opieki zdrowotnej: Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Szpital Specjalistyczny im. dr Józefa Babińskiego w Krakowie oraz Centrum Onkologii i Instytut Marii Skłodowskiej-Curie – Oddział w Krakowie.

Pomimo obecności w regionie dwóch kluczowych dla rozwoju technologii klastrów, tj. Klaster „Medycyna Polska Południowy-Wschód” – Tarnów oraz Klaster Life Science Kraków nie można zaobserwować silnego ich wpływu na sukces wdrożenia technologii. Wydaje się, że klastry będą spełniać raczej rolę wspomagającą w czasie wdrażania aplikacji (technologii).

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

zach klinicznych, co zwiększa szanse upowszechnienia oferowanych na rynku aplikacji. Dodatkowo, konkurencyjność rynku lokalnego zapewnia dostępność niedrogich usług utrzymania i konserwacji oprogramowania.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Opinia ekspertów, że usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych to obszar aktywności, który będzie miał istotne znaczenie dla rozwoju Małopolski, jest pochodną przekonania o jakości wiedzy kadry medycznej, wysokich kompetencjach liczących się w kraju firm informatycznych i wiary w możliwość praktycznego wykorzystania ich potencjału w projektach B+R.

Pomimo obecności w regionie dwóch klastrów medycznych, nie mogą się one pochwalić istotnymi wdrożeniami informatycznymi, gdyż nie otrzymały takich zamówień. Można na tej podstawie wywnioskować, że klastry to niewykorzystany potencjał.

Rozwojowi rynku może sprzyjać fakt, że istnieją bazy danych zbierane na poziomie lokalnym i centralnym, które mogą być wykorzystane przy opracowywaniu i wdrażaniu oprogramowania dedykowanego. System rejestracji chorych, gromadzenia danych czy też konsultacje za pośrednictwem Internetu nie wymagają budowania kosztownej infrastruktury medycznej, zaś środki pochodzące na przykład z Unii Europejskiej pozwolą na ograniczenie zaangażowania środków publicznych.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Upowszechnianie technik informacyjnych przyczyni się do rozwoju infrastruktury związanej z przesyłaniem i archiwizowaniem danych.

Opracowywanie i wdrażanie aplikacji medycznych umożliwi lepsze wykorzystanie miejsc pracy, jakim dysponuje służba zdrowia. Ograniczone zostaną koszty administracyjne jednostek medycznych. Powodzenie we wdrażaniu nowych rozwiązań informatycznych na poziomie lokalnym, to wzmocnienie pozycji konkurencyjnej w przetargach na rozwijanie odpowiednich systemów na poziomie krajowym. Metody opracowane w Małopolsce mogą być z powodzeniem stosowane w całym kraju.

Systematyczne usprawnianie procesu leczenia wpłynie dodatkowo na stan zdrowia mieszkańców Małopolski i spowoduje podniesienie jakości życia postrzeganej przez pryzmat jakości opieki medycznej.

LUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W wyniku oceny obszaru „Bezdotykowy interfejs komputerowy” (BIK) wskazano cztery produkty priorytetowe, na które należy zwrócić szczególną uwagę w pracach badawczych i wsparciu:

- » nowa generacja gier video
- » biofeedback
- » systemy ostrzegania o poważnych błędach w grach
- » SDK i bezdotykowe interfejsy do nowych urządzeń

Wskazanie produktów priorytetowych nie oznacza rezygnacji z realizacji projektów badawczych, wdrożeniowych i komercjalizacji innych produktów zidentyfikowanych w ramach technologii, pozwala jedynie na skoncentrowanie działań najważniejszych aktorów w przedsięwzięcia, które w opinii ekspertów mogą przynieść najwięcej korzyści dla szerszego grona interesariuszy.

Eksperti przedstawili także propozycje kierunków badań (nazw programów badawczych) wspomagających i umożliwiających rozwój technologii. Oto przykłady:

- » identyfikacja wzorców aktywności bioelektrycznej mózgu – opracowanie technologii mózg-komputer – wpierającej proces treningu, monitorowania systemów złożonych oraz podejmowania krytycznych decyzji
- » badania nad identyfikacją i śledzenie ruchów gałek ocznych
- » badanie i analizy kinetyczne
- » prace nad rozwojem algorytmów oprogramowania użytkownika, silników programistycznych do nowych interfejsów sprzętowych wykorzystujących technologie BIK i multimodalne sensory
- » badania nad możliwością wykorzystania bezdotykowych interfejsów w kontekstowości interpretacji (reklama, profilowanie, gry)
- » badania zastosowań bezdotykowych interfejsów komputerowych w medycynie i rehabilitacji

Analiza zależności pozwala na wskazanie dwóch kluczowych programów badawczych dla tej technologii, tj:

- » prace nad rozwojem algorytmów oprogramowania użytkownika, silników programistycznych do nowych interfejsów sprzętowych wykorzystujących technologie BIK i multimodalne sensory
- » badania nad możliwością wykorzystania bezdotykowych interfejsów w kontekstowości interpretacji (reklama, profilowanie, gry)

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

BEZDOTYKOWY INTERFEJS KOMPUTEROWY

O użyteczności i możliwościach praktycznego wykorzystania komputerów decyduje jakość komunikacji z człowiekiem. Odpowiadają za to interfejsy, nazywane kiedyś urządzeniami wejścia/wyjścia, zaś dzisiaj określane skrótem ICK (interfejs człowiek – komputer). Przystosowywanie maszyn do kontaktu z człowiekiem to nadal ważny i naturalny kierunek rozwoju techniki. Postęp dotyczy zarówno powszechnych dziś klawiatur i myszy, monitorów i kamer, głośników i mikrofonów, jak i mniej znanych urządzeń, takich jak hełmy EEG, detektory ruchu (np. akcelerometry), detektory i źródła zapachu itd. Urządzenia ICH to również oprogramowanie wykorzystujące powyższe urządzenia do humanizacji komunikacji z urządzeniami technicznymi. Nadaje ono „inteligencję” maszynom, które nazywamy robotami. Natomiast bezdotykowy interfejs komputerowy (BIK) to umowna nazwa dla sposobu komunikacji z maszyną, która pozostawia człowiekowi wolne ręce. Jeżeli jest to programowanie analizujące przy pomocy kamery – np. ruch warg lub za pośrednictwem mikrofonu – głos, to mamy do czynienia z rzeczywiście bezdotykowym interfejsem. W wypadku detektorów ruchu (akcelerometrów) umieszczonych w częściach ubrania, kamer w okularach czy hełmów EEG – mamy do czynienia z dotykiem, ale przy zachowaniu wolnych rąk.

W ciągu ostatnich kilku dekad opracowano bardzo wiele rozwiązań BIK. Nie sposób wymienić wszystkie. Wspomnijmy tylko o najbardziej spektakularnych, takich jak celowniki sterowane gałką oczną, automaty sterowane poleceniami głosowymi czy hełmy EEG do sterowania wirtualnymi obiektami w grach komputerowych. Te nieliczne przykłady pokazują potencjał drzeмиący w tym obszarze zastosowań techniki. Rozwój będzie dotyczył przede wszystkim oprogramowania, umiającego, „odczytywać” wszelkie zachowania człowieka mające wartość komunikacyjną. Nie można wskazać obszaru zastosowań techniki, w którym rozwój BIK nie miałby istotnego znaczenia.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

W związku z powyższym zakres prowadzonych badań, prób i analiz cech typowych sygnałów i gestów człowieka dotyczy wszystkiego, co może być traktowane jako informacje, polecenia, dane lub komunikaty stanów emocjonalnych itd. Prace mają na celu dwa rodzaje zastosowań – powszechnego użytku i specjalistyczne.

Ciągle doskonalonym interfejsem powszechnego użytku jest komunikacja głosowa. Gdy osiągnie stan dojrzałości technicznej, zmieni sposób postępowania się komputerem. Prawdopodobna jest eliminacja klawiatury jako urządzenia do wprowadzania danych tekstowych. Powszechnym może okazać się sterowanie obiektami na ekranie monitora za pomocą gałki ocznej w sposób podobny do tego, w jaki dzisiaj posługujemy się myszą.

Rekomendowana
strategia:
akwizycja
rozwiązań

GDY PISZE SIĘ WZROKIEM

Dla wielu konstruktorów, naukowców, wizjonerów, ale też i zwykłych użytkowników idealnym rozwiązaniem jest mentalny sposób komunikowania się człowieka z komputerem: wystarczy wydać polecenie w myślach, zaś maszyna od razu je wykona. Na wielu uczelniach, w tym również w Polsce, trwają badania nad stworzeniem takiego właśnie interfejsu. Do jego zbudowania przybliży m.in. rozwój wiedzy o mózgu oraz z dziedziny kognitywistyki. Dzięki nowym odkryciom działanie interfejsu mózg-komputer, umożliwiającego bezpośrednią komunikację człowieka z komputerem, staje się coraz efektywniejsze. Do osiągnięcia satysfakcjonujących rozwiązań jest, jednak, jeszcze daleko.

Duże nadzieje wiązane są także z doskonaleniem interfejsu wzrokowego. Skupiając wzrok na określonym punkcie ekranu można uruchomić konkretną opcję lub napisać wybraną literę. Funkcjonowanie tego rozwiązania związane jest z rozwojem metod śledzenia ruchu gałek ocznych po ekranie oraz przekształcania impulsów z komórek mózgowych na sygnały elektryczne. Dzięki takim rozwiązaniom możliwe jest pisanie tekstów czy korzystanie z internetu przez osoby sparaliżowane.

Komputer może rozpoznawać również mimikę twarzy i reagować na nią przez wykonywanie określonych poleceń. Rozpoznawanie mimiki odbywa się przy użyciu algorytmów przetwarzania i analizy obrazów. Tworzone są też interfejsy, które reagują na ruchy różnych części ciała, np. śledzące położenie dłoni czy palców w trzech wymiarach. To rozwiązanie może być użyteczne np. w dziedzinie muzyki.

Nowe możliwości otwierają się wraz z postępem prac w zakresie automatycznego rozpoznawania mowy. Sterowanie głosem jest w obszarze zainteresowań badaczy i konstruktorów już od dawna. Dzisiaj w okrojonej formie jest już wykorzystywane w wielu urządzeniach powszechnego użytku, jak np. telefony komórkowe, smartphony, czy w specjalistycznych urządzeniach dla niepełnosprawnych. Pojawia się też w telefonicznych infoliniach obsługujących wybrane obszary, na przykład rozkład jazdy autobusów, czy w call center, np. w bankowości. Trwają również prace nad głosową komunikacją w zakresie tworzenia raportów z baz danych. Wszystkie starania zmierzają do osiągnięcia ideału reprezentowanego przez komputer HAL-9000 z powieści Arthura C. Clarka.

Mimo rozwoju nowych, mocno zaawansowanych technologicznie form komunikowania się człowieka z komputerem, dalej rozwijane są również interfejsy graficzne wymyślone już w latach 80. Obecnie nacisk położony jest na ich optymalizację pod kątem jak najlepszej użyteczności – prostoty użytkowania, przyjazności, estetyki i dopasowania do potrzeb użytkownika.

Przyszłościowym rozwiązaniem specjalistycznym są interfejsy typu BCI (brain computer interface). Pierwsze urządzenia tego typu znalazły zastosowanie w grach komputerowych, ale prawdziwym celem jest opracowanie niezawodnego interfejsu mózg – komputer, który pozwoli na poruszanie maszynami, protezami itd. Badania tego typu znajdują się w początkowej fazie rozwoju i zapewne w najbliższej dekadzie nie należy spodziewać się dostępnych komercyjnie urządzeń. Niemniej jednak pośrednim efektem prowadzonych prac będzie szereg zastosowań mieszanych, które będą miały duże znaczenie komercyjne.

Intensywnie rozwijać się będzie rynek symulatorów rzeczywistości wirtualnej (RW), które są zaawansowaną formą BIK. Będą one powszechnie wykorzystywane do edukacji i rozrywki. W najbliższej dekadzie należy spodziewać się wzrostu popularności symulatorów RW, jako środowiska implementacji gier komputerowych oraz wysoko specjalistycznych stanowisk szkoleniowych (np. do nauki jazdy samochodem lub motorem, posługiwania się sprzętem budowlanym, maszynami produkcyjnymi itp.). W dalszej przyszłości upowszechnią się symulatory edukacyjne.

» Produkty i usługi

Polem doświadczalnym kolejnych generacji BIK jest szybko rosnący rynek gier komputerowych i symulatorów RW. Świadczy o tym zarówno historia, jak i perspektywy rozwoju tego przemysłu. W ramach dojrzewania technicznego i technologicznego, obecna oferta przemysłu gier i symulatorów RW może rozszerzyć się na rynek urządzeń edukacyjno-treningowych i terapeutycznych o bardzo szerokim zakresie zastosowań.

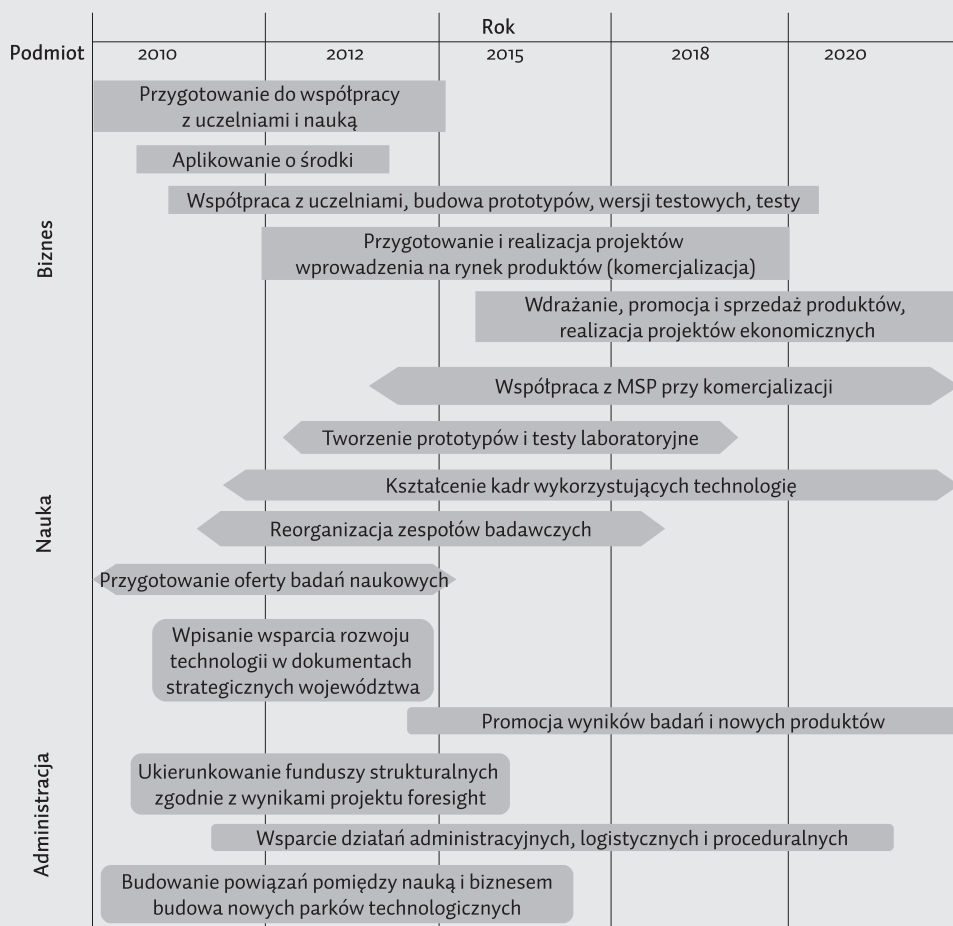
Rozwojowi produktów i oprogramowania towarzyszyć będzie powszechny rozwój usług edukacyjnych. Trudno określić, jak szybko symulatory znajdą powszechne zastosowanie w szkołach, ale z pewnością będą bardzo cennymi pomocami zwiększającymi możliwości nauczania praktycznego – przez doświadczenie wirtualne. BIK ułatwiać będą rozwój i upowszechnianie usług społeczeństwa informacyjnego.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Małopolska posiada uprzywilejowaną pozycję rynkową, sprzyjającą realizacji projektów budowy BIK. Działa tu duża liczba małych firm IT, pracujących m.in. w obszarze gier komputerowych. Zapewniony jest wolny dostęp do olbrzymiego rynku zbytu o szybkiej dynamice wzrostu. Region dysponuje dużym zrównoważonym, interdyscyplinarnym potencjałem naukowym w omawianym obszarze. Zespoły badawcze dysponują wysoko wyspecjalizowaną aparaturą i świadczą szereg usług dla podmiotów gospodarczych. Znaczna liczba studentów studiów technicznych potrzebnych specjalności to przyszła kadra dla zespołów badawczych i firm.

Największy potencjał wzrostowy wiąże się z otwarciem możliwości budowy nowych bardzo użytecznych aplikacji ułatwiających pracę, edukację, zwiększających bezpieczeństwo, a także budowę nowej klasy gier i systemów

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Kluczowe podmioty gospodarcze działające w województwie małopolskim w branży IT to w większości duże koncerny o kapitale zagranicznym m.in. Motorola, Google, IBM, Fujitsu SA, ale także rodzime jak Grupa Comarch. Firmy te posiadają własne działy badań i rozwoju, bądź współpracują z sektorem badawczo-rozwojowym w ramach kluczowych dla działalności firmy technologii.

W Małopolsce są zespoły badawcze dysponujące wysoko wyspecjalizowaną aparaturą, świadczące szereg usług dla podmiotów gospodarczych. Duża liczba studentów studiów technicznych wpływa na zwiększenie potencjału rozwojowego zarówno zespołów badawczych, jak i małych firm.

Do kluczowych podmiotów naukowych działających w Małopolsce należą: Europejska Akademia Gier wchodząca w skład Interdyscyplinarnego Konsorcjum Badawczego (współpracująca z podmiotami realizującymi projekty gier tworzonych na potrzeby edukacji, promocji historii i kultury oraz wspomagania procesów leczenia i rehabilitacji), Małopolski Klaster Technologii Informacyjnych, Akademia Górniczo-Hutnicza, Uniwersytet Jagielloński oraz Akademia Sztuk Pięknych.

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

dostarczających rozrywki, które z dużym powodzeniem mogą być realizowane w Małopolsce.

Zidentyfikowano również czynniki hamujące rozwój technologiczny zainteresowanych podmiotów. Są nimi brak wsparcia i motywacji dla współpracy uczelni z przemysłem oraz brak wyraźnie wyodrębnionej specjalizacji w ramach istniejących kierunków studiów. Potrzebna jest specjalizacja, a być może nawet nowy kierunek studiów technicznych, który koncentrowałby uwagę studentów na ICK i BCI, przygotowując ich w szczególności do pracy nad problemami neurotechnologii, neuroinformatyki oraz projektowaniem i budowaniem interfejsów do komunikacji człowieka z inteligentną maszyną. Małopolska nauka dysponuje w tym zakresie światowej klasy infrastrukturą i kadrą współpracującą z ośrodkami zagranicznymi w ramach interdyscyplinarnych zespołów badawczych.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Firmy IT zainteresowane rozwojem BIK mogą stać się wizytówką i mocną stroną gospodarki Małopolski. Ich rozwój będzie powiązany z powstawaniem nowych miejsc pracy w regionie. Jest szansa, że bezdotykowe interfejsy komputerowe będą regionalną specjalizacją technologiczną MŚP sektora IT. Zaletą tej specjalizacji jest niska kapitałochłonność produkcji i niewielkie koszty wdrożenia produktów. Największą wartością, która będzie decydować o rozwoju biznesu jest kreatywność kadry technicznej, zdolnej do tworzenia atrakcyjnych i powszechnie potrzebnych produktów.

Upowszechnienie BIK wpłynie na wzrost produktywności i efektywności pracowników, poprawę warunków pracy, i w tym sensie, na poprawę jakości życia. Można mieć nadzieję, że BIK będzie przeciwdziałać wykluczeniu cyfrowemu, w tym również osób niepełnosprawnych i starszych.

Sukces komercyjny firm powinien motywować region do badań systemów śledzenia ruchu, rozpoznawania obrazów i gestów, rozpoznawania mowy, systemów multimedialnych, systemów lokalizacji przestrzennej w 3D, bezprzewodowych technologii komunikacyjnych, systemów medycznych, gier komputerowych, systemów nawigacji, symulatorów, systemów rozpoznawania sytuacji, ergonomii oraz rzeczywistości wirtualnej.

LUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W wyniku oceny obszaru „Systemy inteligentne” wskazano trzy produkty priorytetowe:

- » inteligentny transport samochodowy
- » mobilne systemy wspomagania decyzji
- » krajowa baza danych wymiany zasobów (ZUS, zdrowotne, biznesowe)

Wskazanie produktów priorytetowych nie oznacza rezygnacji z realizacji projektów badawczych, wdrożeniowych i komercjalizacji innych produktów zidentyfikowanych w ramach technologii, pozwala jedynie na skoncentrowanie działań najważniejszych aktorów w przedsięwzięcia, które w opinii ekspertów mogą przynieść najwięcej korzyści dla szerokiego grona interesariuszy.

Eksperci w drodze dyskusji przedstawili propozycje kierunków badań (nazw programów badawczych) wspomagających i umożliwiających rozwój technologii. Wyróżnione programy to:

- » monitoring i inteligentny nadzór oraz zarządzanie ruchem miejskim
- » otwarta e-administracja: analiza, selekcja i formalizacja informacji publicznej i formatów udostępniania danych
- » systemy logistyki miejskiej (dostawa towarów, planowanie podróży)
- » inteligentne systemy bezpieczeństwa (np.: zapobieganie wypadkom)
- » inteligentne systemy wspomagania osób z grup mniej rozwiniętych technologicznie (interfejsy przyjazne dla osób starszych, dzieci, niepełnosprawnych)
- » rozszerzenie obszarów objętych dostępem do internetu
- » systemy prediagnostyki i prewencji w medycynie (np. ankiety zdrowotne, systemy doboru ścieżki leczenia, systemy rozpoznawania obrazów w chorobach skóry itp.)
- » inteligentne symulatory/trenażery dla lekarzy, pilotów, ratowników medycznych, kierowców, także dostępne dla osób spoza tych grup
- » inteligentne systemy egzaminowania i weryfikacji umiejętności
- » standaryzacja i unifikacja formatów wymiany danych (platforma wymiany dowolnych danych, także personalnych)

Analiza zależności pozwala na wskazania dwóch kluczowych programów badawczych dla tej technologii, tj:

- » systemy prediagnostyki i prewencji w medycynie (np. ankiety zdrowotne, systemy doboru ścieżki leczenia, systemy rozpoznawania obrazów w chorobach skóry itp.)
- » standaryzacja i unifikacja formatów wymiany danych (platforma wymiany dowolnych danych, także personalnych)

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

SYSTEMY INTELIGENTNE

Systemy inteligentne to przyrządy, maszyny i oprogramowanie posiadające czujniki, czyli funkcje detekcyjne, oraz podzespoły wykonawcze i kontrolne. Są obiektami autonomicznymi zdolnymi do samodzielnego przetwarzania informacji w taki sposób, aby zaadaptować się do przewidywalnie zmieniających się warunków pracy. W zależności od poziomu zainstalowanej „inteligencji” są w stanie minimalizować swoje zużycie energii, albo wręcz komunikować się z innymi obiektami, celem wspólnego optymalnego wykonania powierzonych zadań. Są to najczęściej urządzenia miniaturowe, a wiele z nich można uznać za bardzo zaawansowaną technologicznie formę mikrosystemów określanych też skrótem MEMS (Micro Electro Mechanical Systems). W zastosowaniach przemysłowych przybierają większe rozmiary i są zaopatrzone w funkcje komunikacyjne. Tym samym pozwalają na stałą transmisję danych.

Obszar zastosowań inteligentnych systemów jest bardzo szeroki i obejmuje: narzędzia wspomagania decyzji, sieci komputerowe, samochody, domy, budynki, systemy grzewcze, instalacje elektryczne, urządzenia AGD i szereg innych obszarów. Dla uzyskania inteligentnego zachowania nie wystarcza wyposażenie urządzeń w procesor, lecz konieczne jest jego obudowanie w odpowiednie czujniki identyfikujące stan otoczenia systemu oraz program komputerowy implementujący autonomiczną strategię działania. W wypadku urządzeń przeznaczonych do współpracy z człowiekiem, maszyny uzbrojone w systemy inteligentne wyposażane są w interfejs człowiek-komputer, przyjmujący często postać BIK. Budowa tej klasy systemów będzie stanowić w najbliższych latach bardzo intensywny obszar badań prowadzony na styku informatyki, telekomunikacji i elektroniki.

Obecnie przez systemy inteligentne rozumie się sprzęt powszechnego użytku lub systemy sterowania i nadzoru wyposażone w procesory mogące zarządzać ich działaniem zgodnie z preferencjami użytkownika. Stopień inteligencji większości takich systemów jest jeszcze dość ograniczony. Zdecydowana większość urządzeń ma wbudowane mikroprocesory. Są to głównie systemy zamknięte, niepozwalające na zdalny dostęp i niedostępniające interfejsu do zarządzania.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

Systemy inteligentne to miejsce integracji wiedzy technicznej i możliwości technologicznych z wielu obszarów, w celu budowy nowej generacji maszyn. Ta właśnie integracja jest głównym motorem postępu. Duże możliwości upatruje się w kolektywnej pracy, komunikujących się i współpracujących ze sobą maszyn. Mówi się nawet o nowej dziedzinie wiedzy technicznej i obszarze prac techniczno-konstrukcyjnych określanych jako integracja systemów inteligentnych (Smart Systems Integration).

Budowa systemów otwartych będzie stanowić kolejny ważny etap rozwoju systemów inteligentnych. Wraz z postępowaniem w integracji wielu różnych

Rekomendowane strategię:
w wymiarach
społecznym
i przestrzennym
– przywództwo
technologiczne;
w wymiarze
gospodarczym
– akwizycja
rozwiązań

STULECIE MIAST

Wiek XIX był stuleciem imperiów. XX wiek – państw narodowych, natomiast XXI wiek to wiek miast. Tam mieszka i pracuje 80% populacji. Trzeba się nimi na nowo nauczyć zarządzać, umiejętnie wykorzystując tzw. inteligentne rozwiązania, oferowane przez przemysł teleinformatyczny. Pod pojęciem „smart city” – inteligentne miasto – należy zatem rozumieć takie zmiany w sposobie zarządzania, dzięki którym mieszkańcy odczuwają nową jakość życia. Zanim przyjedziesz do Krakowa na Dworzec Główny, nie tylko sprawdzisz w swojej komórce, o której masz autobus lub tramwaj do pracy, ale również dowiesz się, czy uda się płynnie przejechać przez miasto. Natomiast bilet będziesz miał zakodowany w pamięci swojej komórki.

Inną formą przejawów zmiany paradygmatu zarządzania miastem stają się próby aktywnego wykorzystania Internetu, w tym serwisów społecznościowych, do komunikacji z mieszkańcami, inwestorami i turystami. Tą drogą władze miejskie już starają się przeprowadzać konsultacje społeczne.

W konsekwencji umiejętne połączenie tradycyjnej infrastruktury miejskiej jak sieci transportu miejskiego, wodociągi, sieć ciepłownicza, elektryczna i gazownicza – z nowoczesnymi systemami łączności elektronicznej – zdecydowanie ułatwi korzystanie z tych usług. Uczyni je bardziej efektywnymi, zaś w konsekwencji poprawi jakość życia i zwiększy dobrobyt wspólnot lokalnych. Taka integracja w ramach koncepcji smart city doskonale określa ideę zrównoważonego rozwoju miasta. Za nadrzędną zasadę przyjmuje się, że energia dla współczesnych aglomeracji ma być czysta i efektywna.

Tym samym miasto musi mieć plan jak ograniczać emisję CO₂, jak zwiększyć efektywność energetyczną budynków (termoizolacja to standard) i rozwijać transport miejski (autobusy na gaz i elektryczne) oraz odpowiednią infrastrukturę do ładowania baterii prywatnych samochodów elektrycznych, albo nawet myśleć, jak Oslo, o biopaliwach wytwarzanych z... ludzkich odchodów! Władze miejskie muszą poprawić jakość wody i zadbać o właściwą gospodarkę gruntami, postawić na recykling odpadów, dbać o jakość powietrza i nade wszystko mieć sprawny nadzór nad ochroną środowiska. Według European Green City Index (EGCI), prawie jeden na cztery litry wody zużywanej w miastach jest marnotrawiony wskutek nieszczelności instalacji. Nikt nie chce płacić za wodę, która się marnuje, zwłaszcza że jedna kropla wody spadająca co 3 sekundy, to rocznie 15 złotych, zaś cieknąca sptłuczka to rocznie 340 zł. Oszczędności zatem można szukać na każdym kroku.

funkcji, rozwiązań technicznych i związanych z nimi technologii, rozwiną się systemy o znacznie większym ładunku inteligencji, uniwersalności i samodzielności. Powstaną urządzenia do uczenia maszynowego, reprezentacji wiedzy i wnioskowania, algorytmy adaptacyjne, sprzętowej implementacji algorytmów, interoperacyjności protokołów komunikacji, sieci sensorowych i sieci ad hoc, systemy autonomiczne, systemy wykorzystujące informacje lokalizacyjne, systemy poszerzonej rzeczywistości, systemy bezpieczeństwa, automatyczne rozpoznawanie obrazów, standaryzacja interfejsów zarządzania, systemy wbudowane, systemy middleware, systemy EDA, systemy SOA, inteligentne pojazdy, inteligentne systemy transportowe, systemy monitorowania, systemy medyczne.

» Produkty i usługi

W odniesieniu do systemów inteligentnych najistotniejszą częścią będzie oprogramowanie. Natomiast doskonalenie elementów fizycznych będzie wiązało się ze stałym postępem technologicznym we wszystkich dziedzinach. Specjalizacja może być oparta na koncentracji na określonych elementach detekcyjnych lub wykonawczych, takich jak np. czujniki, napędy i siłowniki, baterie zasilające, elementy motoryczne itp. Istotna część fizycznych elementów składowych będzie przedmiotem działalności firm globalnych zajmujących się produkcją masową.

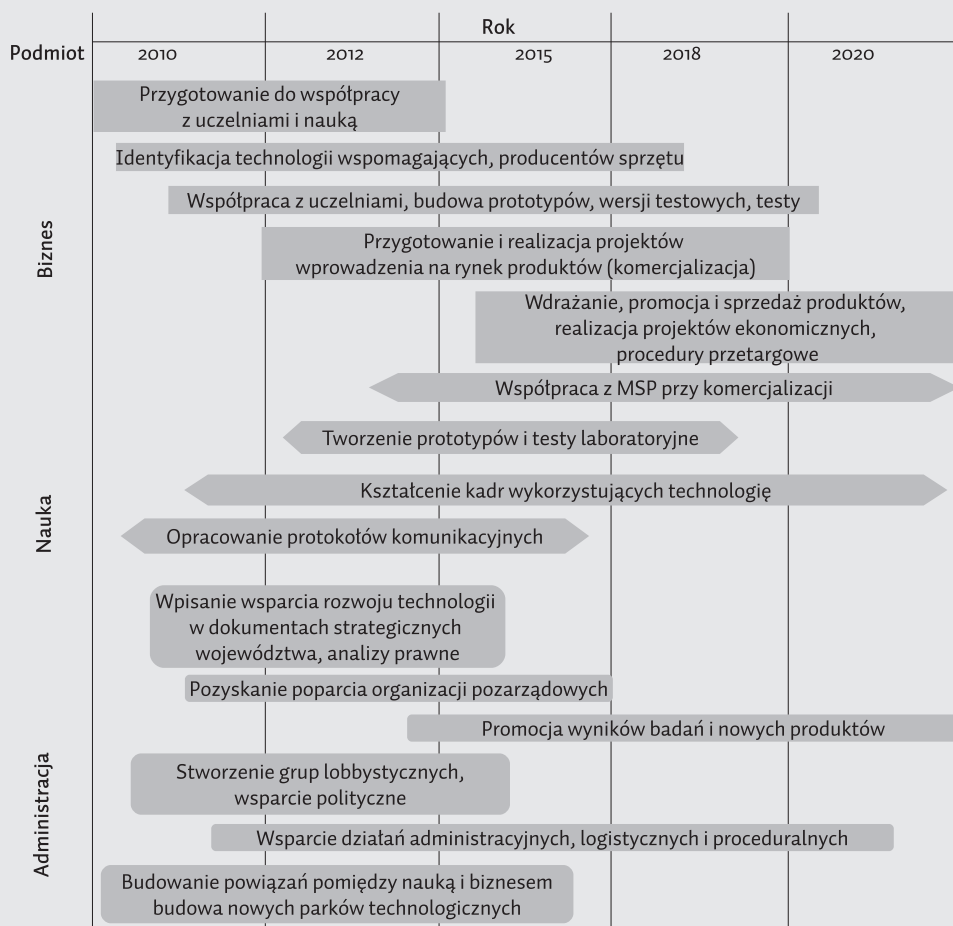
O zastosowaniu i właściwościach użytkowych decydować będą producenci urządzeń finalnych i oprogramowania. Kategoria urządzeń specjalistycznych, w których zawarta jest zwykle większa wartość dodana, będzie domeną MŚP. Największe perspektywy rozwoju mają producenci oprogramowania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na perspektywę powstania całej branży usług programistycznych, których celem będzie zmiana lub korekty funkcjonalności maszyn. Dotyczyć to będzie głównie maszyn uniwersalnych. Są to wnioski wynikające z rozwoju robotów przemysłowych i komputerów. W obu przypadkach, w ramach cyklu życia danej maszyny, korzysta ona z wielu kolejnych wersji oprogramowania, a w wielu wypadkach ulega ono całkowitej wymianie. Imperatyw zrównoważonego rozwoju i ograniczenia zużycia surowców i energii będzie powodować, że coraz bardziej będą optać się maszyny trwałe i o długim cyklu życia. W związku z tym, w ich konstrukcji będziemy dążyć do większej uniwersalności, natomiast modernizacja będzie polegała głównie na doskonaleniu oprogramowania (na zwiększaniu inteligencji w korzystaniu z elementów wykonawczych).

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Małopolska ma duży potencjał w zakresie prowadzenia badań nad systemami inteligentnymi. Wynika to z faktu istnienia odpowiednich jednostek naukowo-badawczych na krakowskich uczelniach oraz firm działających w tym obszarze. Działające w ramach uczelni, zespoły badawcze oceniają swój potencjał jako niższy od potencjału wiodących podmiotów naukowych i gospodarczych z innych regionów kraju i zagranicy.

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Istnieje kilka podmiotów i projektów działających w ramach badanego zagadnienia. Do wybranych podmiotów i projektów na poziomie międzynarodowym należą: IEEE, ISO, IETF, EU Commission, INRIA, INDECT – UE Project AGH, FIA, Cambridge Computer Laboratory, Fraunhofer Institute for Applied Information Technology.

Wybrane podmioty i projekty w Polsce: Polska Platforma Technologii Mobilnych i Komunikacji Bezprzewodowej, Centrum Inteligentnych Technologii Informacyjnych, Instytut Łączności, Instytut Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej, Politechnika Poznańska, Instytut Telekomunikacji, Instytut Informatyki, Szkoła Główna Handlowa.

Wybrane podmioty i projekty w Małopolsce to: Klaster Technologii Informacyjnych, Akademia Górniczo-Hutnicza (Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej), Uniwersytet Jagielloński (Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej).

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

Firmy z Małopolski, dokonując samooceny swojej pozycji rynkowej kompetencji i, są przekonane o posiadanej przewadze konkurencyjnej w wielu aspektach, w tym również ze względu na nowoczesność i jakość oferowanych rozwiązań technicznych.

Wyzwania stojące przed przedsiębiorstwami to konieczność modyfikacji i adaptacji obecnych produktów i usług do zmieniających się potrzeb klientów. Większość podmiotów planuje również opracowanie nowych produktów i usług, znalezienie partnerów biznesowych do współpracy w istniejących i przyszłych obszarach oraz inne tego typu działania rozwojowe.

Do czynników sprzyjających rozwojowi technologii w regionie zaliczyć należy potencjał edukacyjny i naukowy Małopolski. Należy też docenić koncentrację przemysłu IT w regionie. Rozwój produktów nie wymaga wielkich nakładów kapitałowych, zaś sam biznes jest tak dynamiczny i innowacyjny, że sens mają tylko przedsięwzięcia o krótkim czasie zwrotu z inwestowanego kapitału. Istotne znaczenie może też mieć brak blokad patentowych, co sprzyja twórczemu wykorzystaniu algorytmów, idei i wzorców.

Do czynników hamujących zaliczyć należy silną konkurencję ze strony zagranicznych centrów wiedzy w kontekście braku rozwiązań systemowych i środków pozwalających na finansowanie projektów wysokiego ryzyka. Niski poziom zamożności gospodarstw domowych powoduje, że lokalny rynek zbytu na niszowe, luksusowe i innowacyjne produkty jest zbyt wąski.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Wraz z upowszechnieniem systemów inteligentnych postępować będzie zrównoważony rozwój bardzo wielu pokrewnych technologii. Powstanie wiele, nieznanych jeszcze dzisiaj zawodów i kwalifikacji. Ze względu na postępującą w Małopolsce koncentrację przemysłu IT, specjalizacja regionu dotyczyć będzie głównie oprogramowania.

Eksperci podzielili się w opiniach odnośnie wpływu technologii na wzrost bezpieczeństwa ekologicznego w regionie, uznali natomiast, że zastosowanie i rozwijanie opisywanego obszaru techniki nie będzie miało wpływu na wykreowanie nowych funkcji obszarów wiejskich Małopolski.

ŁUDZIE – TECHNIKA – INNOWACYJNOŚĆ

W wyniku oceny obszaru „Uniwersalny dostęp do informacji” wskazano dwa produkty priorytetowe, na które należy zwrócić szczególną uwagę w pracach badawczych i wsparciu:

- » aplikacje umożliwiające rozpoznawanie mowy, obrazu – usprawnianie procesu komunikacji człowiek-maszyna, budowa bardziej naturalnego interfejsu użytkownika
- » multimedialne gry edukacyjne – wspieranie działań edukacyjnych, jako klucz do rozwoju gospodarki w przyszłości

Eksperti przedstawili także propozycje kierunków badań (nazw programów badawczych) wspomagających i umożliwiających rozwój technologii. Wśród nich są:

- » program badań nad rozwojem aplikacji mobilnych
 - » program badań nad systemami umożliwiającymi wizualizację dużych ilości danych
 - » program badań nad rozwijaniem zastosowań rozszerzonej rzeczywistości
- Analiza zależności pozwala na wskazania dwóch kluczowych programów badawczych dla tej technologii, tj:

- » rozwój internetu mobilnego
- » program dostosowania edukacji do zmieniającej się rzeczywistości społeczno-ekonomicznej

Ich realizacja przyczyni się do usprawnienia procesów badawczo-rozwojowych i komercjalizacyjnych największej liczby zidentyfikowanych wyrobów.

Ponadto eksperci przedstawili następujące uwagi:

- » istnieje potrzeba wykorzystania możliwości łączenia projektów i wspólnego realizowania zadań wdrożeniowych i komercjalizacyjnych
- » władze regionu powinny skupić się na decyzjach finansowych, zaleca się minimalizację jego roli w zakresie decyzji merytorycznych (wybór kierunków badań itp.)
- » działania edukacyjne mogą być prowadzona nie tylko w ośrodkach akademickich, lecz także w ośrodkach kształcenia ustawicznego i centrach szkoleniowych
- » strategia województwa powinna być zbudowana w oparciu o założenia będące wynikiem realizowanego projektu foresight
- » należy uwzględnić wsparcie twórców rozwiązań (szczególnie ze środowiska akademickiego) działaniami pozwalającymi przełożyć hermetyczny język naukowy na czytelny przekaz dla odbiorcy końcowego (popularyzacja wyników prac badawczych)

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

UNIWERSALNY DOSTĘP DO INFORMACJI

Pojęcie „Uniwersalny dostęp do informacji” pochodzi od angielskiego określenia „Universal Access to Information” i zawiera w sobie ideę budowy narzędzi i usług społeczeństwa informacyjnego w taki sposób, by wszelka informacja była dostępna powszechnie, w każdym miejscu, czasie i niezależnie od urządzenia dostępowego użytkownika. Wynika to ze sposobu funkcjonowania człowieka we współczesnej infrastrukturze technicznej społeczeństwa informacyjnego. Dostęp ten jest koniecznością i środkiem realizacji zadań oraz funkcji jednostki ludzkiej w przestrzeni zawodowej, publicznej i prywatnej.

Chodzi tu o dostęp za pośrednictwem urządzeń komunikacji elektronicznej do sieci transmisji danych, głównie do zasobów informacyjnych Internetu. Najważniejszym w realizacji tej idei jest zrównoważone i systematyczne rozwijanie wszystkich elementów łańcucha, który łączy twórców i źródła informacji z jej odbiorcami. Trwająca nieprzerwanie restrukturyzacja i wzajemne dopasowanie ogniw tego łańcucha przyczyniają się do obniżania kosztów związanych z funkcjonowaniem systemu, zwiększa ilość dostępnej informacji i skraca czas pomiędzy wytworzeniem informacji a jej upowszechnieniem.

Fundamentem, zbudowanego w ostatnich 20 latach, globalnego systemu informacyjnego są bazy danych. Zasoby informacji tam zgromadzonych przyrastają w tempie niemającym nic wspólnego z przyrastaniem informacji w jakikolwiek sposób użytecznej. W latach 1996–1999 pojawiło się na świecie tyle samo informacji, co w czasie całej dotychczasowej historii ludzkości. Jest to skutek gwałtownego wzrostu zasobów internetowych i przekształcenia istotnej części populacji w prosumentów (producentów i odbiorców informacji jednocześnie). Rozwiązanie problemu narastającego chaosu informacyjnego to jedno z głównych zadań, z jakim musi radzić sobie infrastruktura społeczeństwa informacyjnego. W procesie tworzenia i gromadzenia informacji, sporządza się je w formie elektronicznej, odpowiedniej do zmagazynowania w elektronicznej bazie danych. Informacje zgromadzone w formie analogowej przetwarzane są do formy cyfrowej i poddawane temu samemu procesowi porządkowania. Konstrukcja baz danych pozwala na szybkie wyszukiwanie informacji dzięki słowom kluczowym, identyfikatorom itd.

Równolegle z elektronizacją i porządkowaniem procesu gromadzenia oraz przechowywania informacji opracowuje się oprogramowanie przeszukujące zasoby informacyjne, które pozwala na znajdowanie potrzebnych informacji. W warstwie internetowej, nazywa się je wyszukiwarkami.

Docieranie do zgromadzonych elektronicznie informacji, ich pozyskiwanie i odczytywanie odbywa się za pomocą urządzeń i oprogramowania użytkownika końcowego. Są to odpowiednio oprogramowane cyfrowe maszyny do przetwarzania danych (komputery). W procesie rozwoju technicznego uległy one różnicowaniu i połączeniu z innymi urządzeniami.

Rekomendowana
strategia:
przywództwo
technologiczne

CZŁOWIEK W SIECI

Nad Tarnowem świtało, gdy specjalny program monitorujący przebieg snu, obudził Jana ulubioną melodią. Algorytm, biorący pod uwagę zarówno wyniki pomiarów różnych funkcji życiowych organizmu (tętno, ciśnienie itp.), zachowanie się śpiącego w ciągu nocy (np. ile razy i kiedy przewraca się z boku na bok), jak i planowany na następny dzień rozkład zajęć, codziennie wyznaczał optymalny moment wstania z łóżka. Zanim Jan doszedł do łazienki, program zdążył już wysłać informację do komputera sterującego armaturą łazienkową, by została przygotowana odpowiednia woda do kąpeli – o takiej temperaturze i z takimi dodatkami aromatycznymi, które gospodarz najbardziej lubi. System „nauczył się” tych parametrów poprzez obserwowanie, zapamiętywanie i analizę początkowych zachowań Jana. Woda została zagrzana już wcześniej, w ciągu nocy i zmagazynowana w specjalnym, termoizolacyjnym zbiorniku. Na podstawie informacji z elektrowni komputer domowy skalkulował, kiedy energia będzie najtańsza i odpowiednio zaprogramował pracę kotła. Ciepło z niewykorzystanej podczas kąpeli wody zostanie potem, w ciągu dnia wykorzystane do ogrzewania domu. W trosce o zdrowie Jana inny system wysłał do centrum monitoringu zdrowotnego wyniki analiz próbek pobranych podczas wizyty w toalecie. Zanim Jan zdążył umyć zęby, na wyświetlaczu pojawiła się odpowiedź, że nie zanotowano żadnych niebezpiecznych dla zdrowia wyników.

Na dole w kuchni czekała już gorąca kawa przygotowana przez reagujący na sygnały z łazienki ekspres. Na stojącym na stoliku komputerze otwarte były strony z informacjami, które Jan czytał codziennie przed wyjściem do pracy. System GPS, sprzężony z serwisem śledzącym na bieżąco rozwój sytuacji na mieście i terminarzem zadań Jana, ustalił optymalną trasę dojazdu na pierwsze zaplanowane dzisiaj spotkanie z klientem. Wybór okazał się na tyle trafny, że po przejechaniu bardziej zatłoczonego odcinka Jan mógł oddać prowadzenie swojego pojazdu „automatycznemu pilotowi”, który szybko znalazł miejsce w rzędzie jadących równo, niczym wagoniki kolejki, innych aut. Jan mógł w tym czasie sprawdzić swoją pocztę i zdalnie załatwić czekające sprawy.

Po spotkaniu nie wracał już do firmy, gdyż z wyliczeń systemu nawigacji wynikało, że zajęłoby to zbyt dużo czasu i mógłby nie zdążyć na uczelnię, gdzie miał zajęcia ze studentami. Zamówił więc kawę w najbliższej kawiarni i przez system wideokonferencyjny połączył się ze swoimi współpracownikami w biurze. Poprzez sieć wydał też polecenie sporządzenia przez system analityczny odpowiednich raportów potrzebnych mu na jutro do pracy. Korzystając z wolnej chwili, która mu pozostała do wykładu, sprawdził stan konta w banku i zatwierdził przygotowane przez domowy komputer zlecenie dokonania zakupów w sklepie internetowym.

Wracając do domu, sprawdził przez telefon, czy w salonie została zaprogramowana odpowiednia temperatura i ustawione oświetlenie. W systemie VoD zamówił film, a korzystając z podpowiedzi systemu wirtualnej reklamy zdecydował się na dostawę świeżych bułeczek z piekarni, obok której przejeżdżał. Będzie miał co przegryźć podczas seansu we własnym, domowym kinie.

Dostęp do informacji zaczął decydować o tempie rozwoju gospodarczego i jakości życia obywateli. W większości krajów uruchomiono wielkie programy narodowe mające za zadanie stałą rozbudowę sieci, systemów i usług teleinformatycznych, celem upowszechniania i przyspieszania dostępu do zasobów informacyjnych. Wprowadzono szereg wskaźników, z pomocą których mierzony jest postęp w realizacji tego celu. W 2010 roku UE zdefiniowała cel infrastrukturalny, w ramach którego każdy obywatel UE powinien mieć dostęp do sieci transmisji danych z prędkością minimum 30 Mb.

» Główne kierunki i perspektywy rozwoju

W ramach UE opracowano i przyjęto do realizacji program działań „A Digital Agenda for Europe”, który określa cele, zadania i projekty, które służą zapewnieniu obywatelom szerokopasmowego dostępu do usług i informacji.

Strategiczne kierunki rozwoju technicznego to rozbudowa sieci NGN oraz zapewnienie szerokopasmowego dostępu NGA. Wskazuje się na kluczowe znaczenie technik komunikacji bezprzewodowej w warstwie dostępowej i konieczność rozbudowy sieci światłowodowej w warstwie transportowej.

Będzie to wpływać na kierunki rozwoju sprzętu dostępowego. Przewidywane jest dalsze upowszechnienie laptopów i lawinowy wzrost liczby smartfonów, które będą ewoluować w urządzenia pełniące rolę zintegrowanego osobistego komunikatora człowieka z siecią. Jego celem rozwojowym będzie dostęp do wszystkich usług i informacji.

Technika dostępu bezprzewodowego będzie polegać na wdrażaniu sieci ruchomych czwartej generacji (LTE, IMT – A). Należy spodziewać się dalszego upowszechniania i rozwoju używanych już protokołów komunikacji bezprzewodowej jak Wi-Fi i UMTS. Warstwa usług informacyjnych i komunikacyjnych będzie ulegać dalszej konwergencji, zmieniając jednocześnie formy tych usług. Przewiduje się konieczność przejścia na protokół IP v6, by każdy obiekt współczesnej cywilizacji technicznej mógł być cały czas obecny w sieci. Tymi obiektami będą zarówno ludzie jak i maszyny (rzeczy). Do obiegu wchodzi nawet pojęcie Internetu Rzeczy. Zatem dostęp do informacji będzie również obejmował swym zasięgiem dostęp do informacji od maszyn podłączonych on-line do sieci (kamer, robotów, liczników energii, samochodów, czujników itd.).

» Produkty i usługi

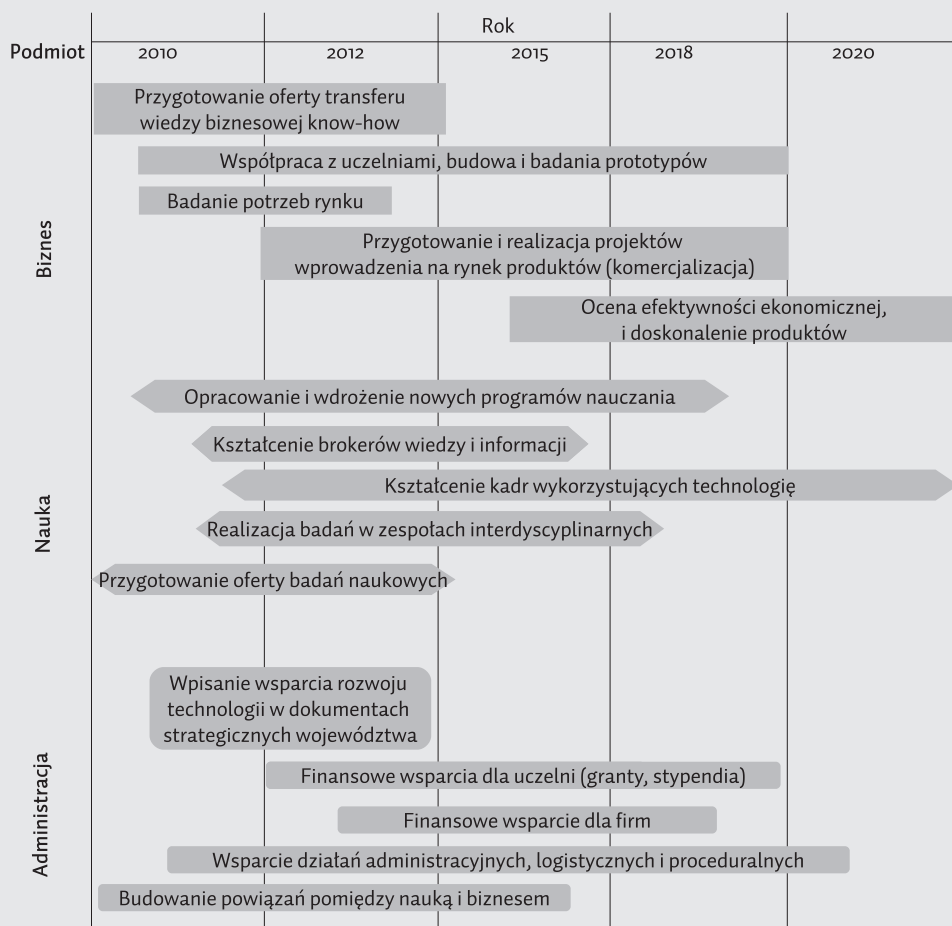
Bardzo trudno dzisiaj określić, jakie typy usług i produktów będą miały kluczowe znaczenie dla rozwoju gospodarczego. Dynamiczny rozwój firm sektora IT wskazuje, że popyt jest bardzo daleki od nasycenia.

Strategie rozwojowe firm, w celu zwiększenia swych udziałów w obrotach rynku IT, planują także opracowywanie nowych i modyfikacje znanych już produktów i usług, starając się zaspokoić szybko rosnące wymagania klientów.

» Potencjał i otoczenie rynkowe

Sukces gospodarczy Małopolski w następnej dekadzie zależy w istotnym stopniu od tego jaką pozycję rynkową zajmą firmy IT. Z pewnością będą powstawać

ŚCIEŻKA ROZWOJU



Eksperti zidentyfikowali następujące instytucje, których udział jest niezbędny dla skutecznego rozwoju technologii:

1. W zakresie administracji i instytucji wspierających rozwój: Krakowski Park Technologiczny oraz Zarząd województwa
2. W zakresie nauki eksperci wyróżnili dwie grupy instytucji: uczelnie techniczne m.in. – Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej; Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej oraz – pozostałe uczelnie: Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Ekonomiczny, Akademia Sztuk Pięknych
3. W zakresie jednostek z obszaru biznesu i działalności gospodarczej, eksperci wskazali na podstawową rolę firm branży informatycznej i komunikacyjnej

Źródło: raport „10 technologii przyszłości”.

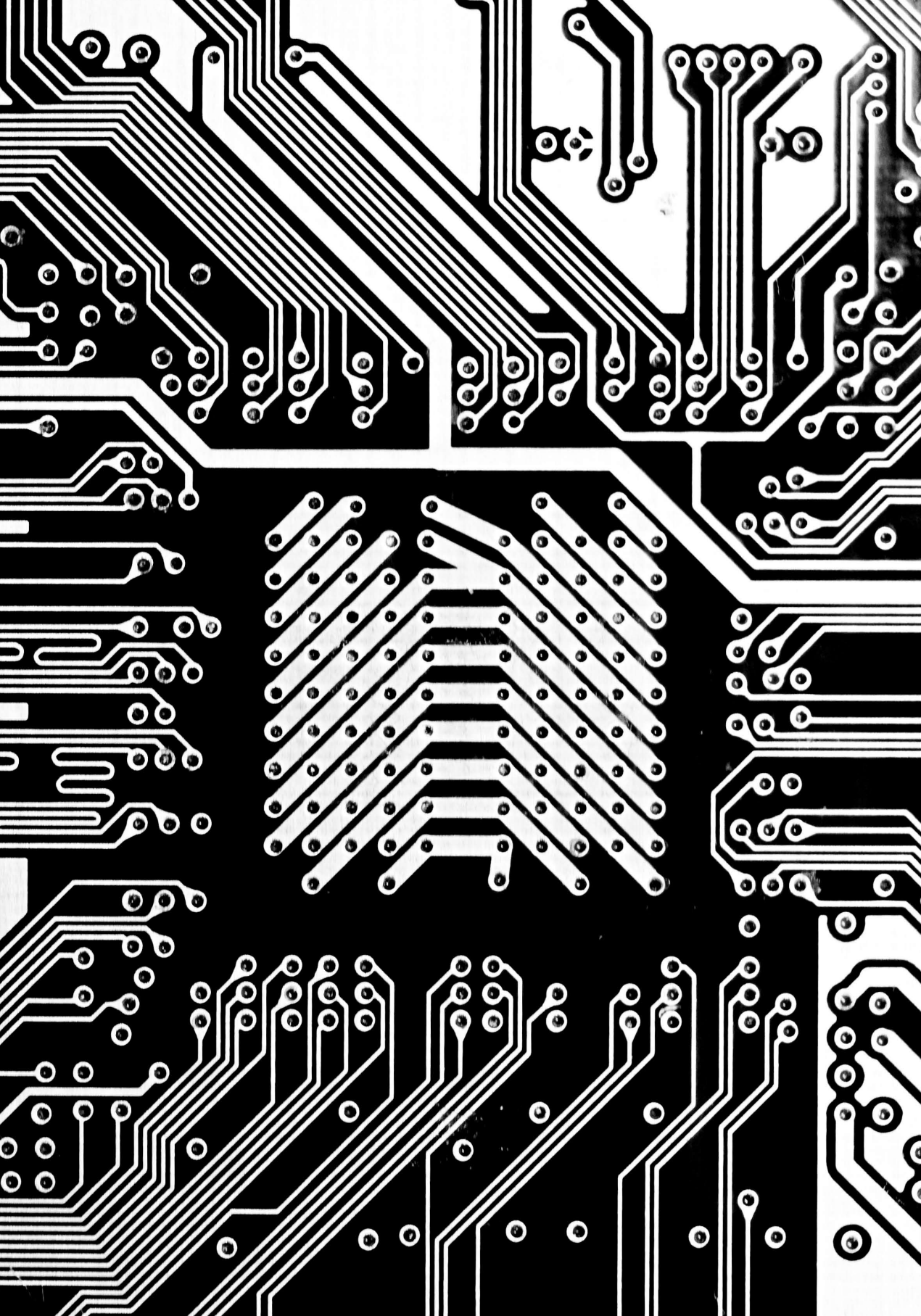
produkty lub usługi, które będą miały szansę osiągnąć wymiar ponadregionalny. Dynamiczny rozwój techniki i usług dostępu do informacji stwarzać będzie miejsce rynkowe do budowy nowych firm, produktów i usług.

Małopolska ma duże szanse, aby dołączyć się do światowej listy regionów wyróżniających się jako centra kompetencyjne w obszarze tworzenia innowacyjnego oprogramowania. Ze względu na dorobek i specyfikę, region ma szansę wyspecjalizować się w produktach i technologiach potrzebnych dla realizacji bezprzewodowego dostępu do sieci. Małopolska już uczestniczy w globalnym procesie rozwoju technologii teleinformatycznych, czego przykładem i potwierdzeniem jest np. obecność ośrodka badawczo-rozwojowego Motoroli.

Analiza ankiet rozpisanych wśród firm IT pokazała, że nawet w latach kryzysu odnotowały one wzrost finansowy na poziomie 1-5%. W ciągu następnych czterech lat prognozowany jest wzrost sprzedaży o około 50%, a wzrost zatrudnienia o około 10%, przy wzroście rocznych nakładów na B+R do poziomu 2% obrotów.

» Wpływ technologii na gospodarkę, środowisko i jakość życia

Pozycja gospodarcza obecnych w regionie firm IT pozwala twierdzić, że Małopolska ma szansę na objęcie krajowego przywództwa technologicznego w omawianym obszarze technik informacyjnych. Tworzone tu oprogramowanie może być elementem atrakcyjnej oferty na międzynarodowym rynku oprogramowania i źródłem znaczących przychodów ze sprzedaży rozwiązań systemowych oraz usług biznesowych. Rozwój powszechnego dostępu do informacji będzie także posiadał korzystny wpływ na rozwój rynku elektronicznego; przyczyni się do budowy specjalizacji technologicznej małych i średnich przedsiębiorstw. Będą tworzone nowe sieci współpracy naukowo-biznesowej i powiązania kooperacyjne. Nastąpi wzmocnienie firm w jednej lub kilku obecnych w regionie branżach oraz umocnią się istniejące i wykreują nowe funkcje obszarów miejskich regionu.



DOKĄD IDZIESZ MAŁOPOLSKO

» Scenariusze i rekomendacje rozwoju
technologicznego Małopolski

WYZWANIA TECHNOLOGICZNEGO PRZYWÓDZTWA

» Nowoczesna polityka rozwojowa polega na wspieraniu rozwoju najbardziej obiecujących technologii i związanych z nimi sektorów gospodarki. Jednocześnie musi być zdolna do nadążania za szybko zmieniającą się rzeczywistością. Wówczas Małopolska ma szansę na technologiczne przywództwo

Przyszłości nie da się przewidzieć, uczył filozof Karl R. Popper. Co jednak w sytuacji, gdy przyszłość jest dziś, tylko nierówno rozłożona? Obserwację tę poczynił przed laty William Gibson, pisarz obserwujący rozwój współczesnej cywilizacji technicznej. To on w 1981 r. wprowadził pojęcie cyberprzestrzeni.

Uwaga Gibsona ma głęboki sens w odniesieniu do świata technologii – zdecydowana większość, jeśli nie wszystkie przełomowe innowacje techniczne, jakie wejdą w życie w ciągu najbliższych dekad już potencjalnie istnieją. Niektóre w fazie dość zaawansowanej, testowanych prototypów lub technologii specjalnego przeznaczenia. Inne znajdują się w fazie załączkowej, idei dojrzewających w głowach wynalazców lub badań podstawowych, które dopiero doprowadzą do powstania wiedzy umożliwiającej praktyczną aplikację nowo poznanych właściwości materii. Dziś badania o charakterze czysto poznawczym i badania praktyczne dzieli bardzo słaba granica. Kilka podstawowych odkryć, dzięki którym świat dowiedział się o nowych strukturach węglowych: fullerenach i grafenach, otworzyło niezwykle możliwości przed rozwojem nanotechnologii. Postęp w badaniach nad mózgiem, zarówno w wymiarze czysto poznawczym, jak i rozwoju technik badawczych doprowadził do niezwykle rozwiązań technicznych, jak możliwość sterowania funkcjami komputera za pomocą fal mózgowych. Jeśli potraktować dosłownie twierdzenie Karla Poppera, zaś często czynią tak sceptycy, wówczas należałoby uznać, że takie przedsięwzięcie jak wskazywanie wiodących technologii przyszłości nie ma sensu. Perspektywa Gibsona z kolei pokazuje, że wprost przeciwnie, istnieje głęboki sens poszukiwania przyszłości w teraźniejszości, a od filozoficznych dywagacji ważniejsze jest przyjęcie właściwej strategii.

» Energia na przyszłość

Nie ma dziś najmniejszych wątpliwości, że jedną z osi rozwoju technologicznego gospodarki przyszłości będą nowe technologie energetyczne i nie ma wątpliwości, jakimi cechami będą musiały się one charakteryzować ze względu na wymogi ochrony środowiska i klimatu. Nie ma też wątpliwości, że Małopolska dysponuje dużym potencjałem badawczym, rozwojowym, a także

PROJEKTY KRAKOWSKIEGO PARKU TECHNOLOGICZNEGO – POKŁOSIE FORESIGHT

» *Małopolski Park Technologii Informatycznych, którego inicjatorem jest Krakowski Park Technologiczny, stanie się centrum kompetencyjnym inteligentnego miasta (ang. smart city). Natomiast projekt „Inteligentny szpital” poprawi funkcjonowanie małopolskich placówek medycznych*

Inteligentne miasto to nowoczesny ośrodek miejski, który emituje mniej dwutlenku węgla, zaś pozyskuje więcej energii ze źródeł odnawialnych i którego budynki odznaczają się wysoką efektywnością energetyczną. Taka aglomeracja wyposażona jest w nowoczesną inteligentną infrastrukturę obsługi mieszkańców np. transport miejski sterowany jest przez specjalny system. Generalnie miasta inteligentne mają być przestrzenią publiczną jak najlepiej dostosowaną do zbiorowych i indywidualnych potrzeb mieszkańców. „Naszym celem jest, by w Pychowicach, na 12 tysiącach metrów kwadratowych Małopolskiego Parku Technologii Informatycznych powstało centrum kompetencji inteligentnego miasta” – deklaruje dr Sławomir Kopeć, prezes Krakowskiego Parku Technologicznego (KPT).

Rozwój zagadnień związanych z ideą inteligentnego miasta ma być ucieleśnieniem wyników foresightu technologicznego, o którym jest mowa w niniejszym raporcie. W październiku 2010 r. uczestnicy konferencji „Inteligentne miasto – rekomendacje dla Polski”, zorganizowanej przez KPT, rozmawiali o polskich szansach na rozwój idei „smart cities”. Podczas konferencji zaprezentowano konkretne przykłady zastosowań wspierających zarządzanie nowoczesnym miastem w takich obszarach, jak transport, efektywność energetyczna, ochrona zdrowia, bezpieczeństwo publiczne czy zarządzanie kryzysowe. Mówiono m.in. o wykorzystaniu miejskich sieci informatycznych jako platformy komunikacyjnej dla systemów transportu, ochrony zdrowia i bezpieczeństwa publicznego, o zastosowaniu systemów informatycznych w zarządzaniu przeciwpowodziowym (wykorzystywanych m.in. w Nowym Jorku, Holandii i na Malcie), a także o systemach sterowania ruchem komunikacji miejskiej. Na zakończenie konferencji odbyła się dyskusja panelowa ekspertów pod hasłem „Rekomendacje dla Polski”. Eksperti postulowali m.in. zwiększenie ilości usług oferowanych przez urzędy i instytucje miejskie drogą elektroniczną, szeroki i nieograniczony dostęp mieszkańców do informacji, współpracę samorządów, nauki i biznesu w dziedzinie nowoczesnych rozwią-

zań informacyjnych, a także wymianę doświadczeń między dużymi ośrodkami miejskimi (patrz – „Inteligentne miasto – rekomendacje dla Polski”, s. 155).

» Rekomendacje

Rekomendacje, umożliwiające wdrażanie w Polsce rozwiązań i technologii „inteligentnego miasta”, połączono w cztery generalne zalecenia. Po pierwsze, zwrócono uwagę, że stronie samorządowej (prezydentom, burmistrzom, wójtom) brakuje informacji, co może im zaoferować nowoczesna technika i w jaki sposób mogą jej użyć do wspomagania zarządzania miastem i realizacji usług dla mieszkańców. W związku z tym KPT chce stworzyć tzw. repozytorium wiedzy, do którego trafią propozycje rozmaitych firm, a z których korzystać będą mogli samorządowcy. W dyskusji podkreślano również, że we wprowadzaniu nowoczesnych rozwiązań w miastach brakuje systematyczności. Wprowadza się np. sterowanie ruchem, ale w oderwaniu od innych sfer życia miasta. Albo buduje się potężne osiedle, nie zwracając uwagi na możliwości dojazdu czy zapewnienie mieszkańcom dostępu do szkół, przedszkoli i komunikacji zbiorowej. Niezbędne jest więc podejście całościowe i wprowadzanie konkretnych rozwiązań w oparciu o wizję rozwoju miasta. Wskazywano również na znaczenie wymiany informacji, dyskusji i kontaktu między administracją, biznesem i nauką. Tutaj mogłoby pomóc stworzenie sieci współpracy, stanowiącej forum wymiany informacji. I wreszcie pojawiły się sugestie konkretnych pilotażów np. w Krakowie na terenie Pychowic lub na terenie miasteczka studenckiego AGH, o co będzie zabiegać KPT.

» Inteligentny szpital

Projekt powstaje przy współpracy spółki iMed24 S.A. z Grupy Kapitałowej Comarch SA i KPT. Ma za cel ujednolicić i przenieść ciężar przechowywania danych medycznych Małopolski do centralnego repozytorium danych iMed24 SA. Taka forma outsourcingu pozwoli na redukcję kosztów, bezpieczeństwo oraz łatwiejszą analizę zbiorczą. Dotyczy również bardzo szybko postępującej diagnostyki obrazowej i centralnego PACS (centralny system archiwalny obsługujący obrazy medyczne), co daje możliwość porównywania obrazów uzyskanych podczas badań w innych ośrodkach medycznych.

Jednocześnie projekt skupi się na ekonomicznych aspektach procedur szpitalnych. Systemy iMed24 posłużą rozwiązaniom do analizy danych (business intelligence – BI) szpitali regionu Małopolski i tym samym umożliwią porównywanie skuteczności stosowanych procedur oraz wybór najlepszych. Dzięki temu instytucje zarządzające uzyskają wgląd w system zarządzania. To ogólnoeuropejski trend, gdzie własność podmiotu pozostaje w rękach państwa, natomiast szpital lub grupa szpitali są zarządzane w oparciu o analizę ekonomicznych danych w systemach informatycznych przez wyłonione w formie przetargu prywatne przedsiębiorstwo.

iMed24 podejmie się również rozwoju systemów eksperckich do analizy danych, ze szczególnym uwzględnieniem post-processingu w diagnostyce obrazowej. Stosowne aplikacje powstaną przy udziale szpitali i uczelni

medyczno-technicznych. Zajmie się tym specjalne Centrum Diagnostyki iMed24, powstające na terenie Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Krakowie przy al. Jana Pawła II. Ruszy ono w połowie 2011 r. Misją realizowanego Centrum Diagnostycznego iMed24 jest sprawowanie pieczy nad zdrowiem pacjenta, od urodzenia, przez całe życie, poprzez zapewnienie kompleksowych, najwyższej jakości badań profilaktycznych, diagnostycznych i terapeutycznych opartych na najnowocześniejszych rozwiązaniach medycyny, genetyki, fizyki, informatyki.

Kolejnym elementem wspólnego projektu KPT i iMed24 jest poprawa wymiany informacji z podmiotami otaczającymi szpitale – przychodniami i poradniami, by móc lepiej szacować zapotrzebowanie na poszczególne procedury. Pozwoli to odpowiednio zaplanować rozwój zaplecza medycznego poszczególnych oddziałów. Innym wyzwaniem jest modelowanie programów profilaktycznych oparte o analizę danych otoczenia, by przyspieszyć reagowanie na zmiany epidemiologiczne. To pomoże zabezpieczyć działalność szpitali.

iMed24 i KPT generalnie chcą poprawić funkcjonowanie placówek medycznych. Trzeba budować standardy „ścieżek opieki nad pacjentem” poprzez poddawanie procedur medycznych walidacji od strony jakościowej i ekonomicznej. Również należy dążyć do redukcji kosztów poprzez outsourcing działań medycznych z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu telemedycyny. Tu należy dokonać wyboru placówek, które będą obsługiwać np. nocną teleradiologię pozostałych szpitali, w czym pomoże centralny PACS iMed24 S.A. Te wszystkie działania złożą się na centralny portal dostępu do dokumentacji medycznej dla pacjenta, gdzie będzie mógł otrzymać wsparcie na każdym etapie leczenia, a także po jego zakończeniu.

Wymagania:

- » zmiany legislacyjne
- » udział samorządów jako właścicieli placówek medycznych
- » stworzenie organizacji, która będzie pilnować ujednoliconych standardów struktury oprogramowania w placówkach medycznych Małopolski (KPT oraz iMed24)

Zalecane działania:

1. Przeniesienie ciężaru przechowywania danych medycznych szpitali małopolski do centralnego serwera iMed24 (Comarch Data Center) – wysoki priorytet
2. Rozwój infrastruktury informatycznej szpitali – wysoki priorytet
3. Stworzenie portalu informacji medycznej dla pacjenta (KPT i iMed24) – wysoki priorytet
4. Organizacja standardów aplikacji (KPT+ iMed24) – wysoki priorytet
5. Systemy BI – wysoki priorytet
6. Zaplanowanie zabezpieczenia bazy infrastrukturalnej w oparciu o analizę danych – wysoki priorytet
7. Rozwiązania teleradiologiczne – średni priorytet
8. Rozwój systemów ekspertowych – średni priorytet
9. Standardy procedur – średni priorytet

rozbudowanymi ponadregionalnymi sieciami kooperacji naukowej, technicznej i biznesowej umożliwiającej udział w globalnym wyścigu o technologiczne przywództwo. Trudno o lepszy dowód, niż decyzja Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii o utworzeniu Węzła Energii „InnoEnergy” i powierzeniu Akademii Górniczo-Hutniczej funkcji koordynatora.

Eksperska analiza wskazuje, w jakich rozwiązaniach technicznych z obszaru czystych technologii energetycznych Małopolska powinna się specjalizować. Analizę taką należy jednak umiejętnie czytać, nie traktując jej jako wyroczni, lecz jako wskazanie wiązki działań, które w świetle obecnej wiedzy na temat potencjału regionu, stanu prac nad rozwojem konkretnych rozwiązań i potencjału rynku stwarzają największe szanse na sukces. Sukces, czyli opracowanie takich rozwiązań i opartych na nich produktów i usług, które zyskają akceptację szerokiego rynku, a ze względu na swoją unikatową wartość zapewnią pozycję lidera w tym obszarze.

Z przywództwa technologicznego wynikają największe korzyści, lecz wcale nie musi to być strategia optymalna. Im większe korzyści, tym większe bowiem ryzyko niepowodzenia. Czy opłaca się je podjąć? W przypadku czystych technologii energetycznych opinia ekspertów jest jednoznacznie pozytywna. Do zdania ekspertów można jeszcze dodożyć inne argumenty, jakie pojawiają się często podczas debat o wyzwaniach energetycznych, przed jakimi stoi Polska. System energetyczny wymaga szybkiej modernizacji i związanych z nią gigantycznych nakładów inwestycyjnych. To koszt nieunikniony, niezależnie od tego, czy rozwijać będziemy ten system w oparciu o technologie importowane, czy krajowe. A skoro tak, to do rachunku strategicznego towarzyszącemu „czystym technologiom energetycznym” należy dodożyć jeszcze analizę kosztów utraconych możliwości – o ile więcej trzeba będzie zapłacić za import niezbędnych technologii w sytuacji, kiedy zaoszczędzimy na rozwoju własnych?

Pełna analiza strategiczna wymaga szczególnego bilansu, w którym uwzględnia się wszystkie atuty i wszystkie bariery. Dobra strategia wyróżnia się jednak tym, że próbuje spojrzeć na jak najwięcej barier spojrzeć jak na czynniki szansy. W przypadku technologii energetycznych stan techniczny polskiego sektora energetycznego jest barierą rozwojową kraju, stwarza jednak szansę, że skutkiem ubocznym jego rozwiązywania będzie rozwój nowych sektorów gospodarki opartych na zaawansowanych technologiach. By szansę tę zwiększyć potrzebna jest właśnie strategia i oparte na niej decyzje wspierające rozwój nowych technologii.

» Jaką wybrać strategię?

Podobny rachunek stoi za innymi z 10 wybranych kluczowych technologii dla Małopolski. Rekomendacja, by podczas rozwoju technologii „budownictwa samowystarczalnego energetycznie” przyjąć strategię przywództwa technologicznego wynika zarówno z analizy regionalnego potencjału rozwoju takich technologii, jak i z realnych potrzeb nie tylko regionu, ale całej Polski. Jeszcze przez wiele dekad nasz kraj będzie nadrabiał niedostatki infrastruktury budowlanej, począwszy od niedoboru mieszkań przez budynki użyteczności pu-

blicznej po biura i budynki przemysłowe. Jednocześnie modernizacji wymaga znaczny odsetek istniejących zasobów budynków. I wiadomo, że ze względu na wyzwania energetyczne oraz ekologiczne nowe inwestycje muszą odwoływać się do nowych, energoefektywnych technologii. Technologie te można kupić, można też przynajmniej część z nich rozwijać w oparciu o lokalny potencjał naukowo-badawczy i biznesowy. Po co marnować taką wspaniałą szansę, jaką są polskie problemy z niedorozwojem budownictwa?

Lista polskich problemów, które można przekuć na czynniki szansy jest dłuższa: stan służby zdrowia i starzenie się społeczeństwa wymagają radykalnej modernizacji systemu ochrony zdrowia. Wymagać ona będzie zastosowania nowych technologii w wielu obszarach: bezpośrednio w procesie leczenia (nowe terapie i nowe metody zarządzania procesem leczenia), w diagnostyce i profilaktyce, w końcu w organizacji systemu ochrony zdrowia. Skala tych wyzwań przekłada się na prognozowane gigantyczne nakłady na służbę zdrowia, których nie da się uniknąć. Cemu nie wykorzystać tej konieczności i nie spróbować uczynić z niej katalizatora rozwoju nowych, supernowoczesnych sektorów gospodarki? Znowu jednak, podobnie w jak poprzednich przypadkach, sukces wymaga pomocy – dobrej strategii i zdolności jej realizacji. Nie zawsze jednak strategia przywództwa technologicznego jest optymalna, mimo że w razie powodzenia jej realizacji pojawiają się największe korzyści. Wśród wskazanych kluczowych technologii znalazło się zagadnienie „bezdotykowego interfejsu komputerowego”. Rozwój sposobów komunikacji człowieka z urządzeniami to niewątpliwie kluczowe wyzwanie dla przemysłu elektronicznego na całym świecie. Małopolska dysponuje dużym potencjałem umożliwiającym udział w tej konkurencji. Szerszy kontekst strategiczny wskazuje jednak, że stawianie na przywództwo technologiczne byłoby zbyt ryzykowne i za optymalną należy uznać strategię akwizycji rozwiązań.

» Przywództwo zobowiązuje

Wskazując kluczowe technologie przyszłości oraz optymalne strategie ich realizacji, pamiętać należy o coraz bardziej złożonym kontekście otaczającym polityki rozwojowe. Banałem jest stwierdzenie, że najbardziej obiecujące technologie są też polem wielkiej globalnej konkurencji. Konkurencja ta jednak staje się coraz bardziej złożona, i to z wielu względów. Do technologicznego wyścigu wkraczają nowi, słabo znani wcześniej gracze – walkę o globalne przywództwo technologiczne podejmują kraje rozwijające się.

W okresie dwóch dekad polskiej transformacji światową potęgą naukowo-technologiczną stała się Korea Południowa, kraj o podobnym potencjale demograficznym jak Polska i jeszcze do niedawna o wiele słabszy pod względem stanu nauki. Chiny, ciągle funkcjonujące w powszechnej świadomości jako kraj kopiujący rozwiązania techniczne, w 2010 r. stają się światowym liderem pod względem liczby innowacyjnych zgłoszeń patentowych. Podobne ambicje mają Indie i Brazylia. W cieniu tych rosnących technologicznych gigantów pojawiają się także ośrodki realizujące skromniejsze, niszowe strategie. Kuba, kraj niekojarzący się z nowoczesnymi technologiami, zbudowała światowej

klasy ośrodek rozwoju biotechnologii medycznych, który skomercjalizował 60 produktów i dysponuje 500 patentami międzynarodowymi.

Analizując współczesne otoczenie konkurencyjne, nie wystarczy już przyglądać się tradycyjnym centrom rozwoju technologicznego. Złożoność kontekstu strategicznego rośnie także dlatego, że szybko zmienia się świat innowacji. Stary model, w którym głównym miejscem wytwarzania nowych rozwiązań technicznych były laboratoria akademickie i przemysłowe, nie traci na ważności, traci jednak swą królewską pozycję. Wiele zamkniętych dotychczas laboratoriów otwiera się i zaczyna pracować w modelu Open Innovation. Polega on na zapraszaniu do udziału w procesie innowacyjnym fachowców z zewnątrz, znajdujących się często w różnych miejscach świata. Firma Procter and Gamble podaje, że ok. połowy wdrożeń rynkowych tej firmy jest wynikiem rozwiązań zaproponowanych przez fachowców z zewnątrz, korzystających z otwartej platformy współpracy Innocentive.

Z kolei kraje o mniejszych zasobach finansowych zaczynają stosować strategię substytucji kapitału fizycznego kapitałem społecznym. W Indiach powstała inicjatywa Open Source Drug Discovery, której zadaniem jest poszukiwanie nowych leków przeciwko chorobom, którymi nie jest zainteresowany ze względu na niską opłacalność tradycyjny przemysł farmaceutyczny. Jedną z takich zapomnianych chorób jest gruźlica. W projekcie OSDD uczestniczą głównie studenci, wspomagając społecznie proces mapowania genów. Jak widać, sam proces innowacyjny sam stał się polem intensywnych innowacji organizacyjnych.

Nie inaczej dzieje się w świecie wdrożeń konkretnych rozwiązań technicznych. Wdrożenie i komercjalizacja nowych technologii nie jest już jedynie domeną dużych korporacji. W Stanach Zjednoczonych liderem prac nad rozwojem technologii wychwytywania i składowanie dwutlenku węgla (CCS) jest spółdzielnia Basin Electric z Północnej Dakoty. W Danii potężnym partnerem we wdrażaniu technologii energetyki wiatrowej są spółdzielnie odbiorców. Rola sieci pracujących społecznie informatyków w rozwoju rozwiązań informatycznych znana jest od wielu lat.

„Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020” przedstawia 10 technologii, w których region może podjąć śmiało konkurencyjne wyzwanie. Autorzy strategii rozwojowej dla regionu, która powstanie w odwołaniu do wyników foresightu muszą wziąć pod uwagę całą złożoność współczesnego kontekstu związanego z systemem rozwoju technologii i innowacji. Nowoczesna polityka rozwojowa musi być niewątpliwie proinnowacyjna i polegać na wspieraniu rozwoju najbardziej obiecujących technologii i związanych z nimi sektorów gospodarki. Musi być jednak jednocześnie polityką innowacyjną, czyli zdolną do nadążania za szybko zmieniającą się rzeczywistością poprzez szybką adaptację możliwą dzięki wbudowanym krytycznym mechanizmom refleksyjnym. Brak strategii nie daje szansy na optymalne wykorzystanie rozwojowych szans wynikających z istnienia dużego potencjału technologicznego i wyzwań, których rozwiązanie wymaga wykorzystania nowych technologii. Zła strategia także jednak może utrudnić osiągnięcie sukcesu. Technologiczne przywództwo jest możliwe, ale wymaga i zobowiązuje.

OBSERWATORIUM TECHNOLOGICZNE

Przy Krakowskim Parku Technologicznym (KPT) powstaje Obserwatorium Technologiczne, które wykorzysta doświadczenia projektu „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020” i będzie monitorować rozwój wybranych 10 zastosowań technologii przyszłości.

Ten projekt jest punktem wyjścia dla różnego rodzaju działań, wspierających badania naukowe, prace badawczo-rozwojowe i praktyczne wdrożenia. Powinna im też sprzyjać polityka regionalna.

Głównym zadaniem Obserwatorium Technologicznego KPT będzie monitorowanie rozwoju wybranych obszarów technologicznych. Analizy pomogą władzom regionalnym podejmować decyzje w zakresie regulacji, inwestycji i finansowania innowacyjnych przedsięwzięć.

Obserwatorium Technologiczne wykorzysta doświadczenie w tworzeniu sieci kontaktów pomiędzy ośrodkami naukowymi, jednostkami badawczo-rozwojowymi, innowacyjnym biznesem a samorządami i administracją regionu. Ułatwi to organizację seminariów, warsztatów, konferencji i badań ankietowych. Wzmocni zarazem pozycję centrum kompetencyjnego w budowaniu relacji zarówno w ramach regionu, jak i ośrodkami zajmującymi się wybranymi technologiami poza Małopolską. Tego rodzaju doświadczenia obejmują także gromadzenie informacji o uwarunkowaniach rozwoju technologicznego, kwestiach prawnych, regulacyjnych, ochrony praw własności intelektualnej, w tym patentowych i dają też podstawę do przyjęcia aktywnej roli w rozwoju technologicznym Małopolski.

Podczas prac nad projektem, którego celem był wybór 10 technologii, dyskutowano też nad modelem Obserwatorium Technologicznego, zgłaszając oczekiwania w zakresie działań wizerunkowych, doradczych oraz studialnych związanych z uwarunkowaniami rozwoju technologicznego. Obserwatorium może z powodzeniem pełnić funkcje związane z określaniem wskaźników, gromadzeniem informacji o dobrych praktykach, popularyzowaniem i inicjowaniem prac badawczych, koordynowaniem i gromadzeniem informacji dotyczących technologii w płaszczyźnie naukowej i rynkowej. Możliwość realizacji i zakres wszelkich tego rodzaju oczekiwań jest uzależniony od budżetu Obserwatorium Technologicznego.

REKOMENDACJE DLA MAŁOPOLSKI

» *Administracja publiczna powinna wspierać transfer technologii z nauki do biznesu. Biznes musi się przekonać, że warto inwestować w nowe obszary technologiczne. Natomiast nauka niech jak najwięcej czerpie z dorobku biznesu i pamięta o patentowaniu wynalazków*

Projekt „Strategii Rozwoju Województwa Małopolskiego” na okres 2011–2020, przygotowany pod auspicjami Zarządu Województwa przez gremia eksperckie i przedstawiony Sejmikowi Małopolskiemu w ostatnim kwartale 2010 roku, przewiduje kontynuację polityki zrównoważonego rozwoju i przyjmuje za motto sformułowanie „Małopolska regionem nieograniczonych szans”, a za środek prowadzący do tego celu określa budowę „gospodarki regionalnej szansy”. Wskazuje także jako kluczowe zadanie stworzenie mechanizmów dla upowszechnienia gospodarki opartej na wiedzy. W tym ujęciu fundamentalnym kierunkiem działań musi być budowa infrastruktury regionu wiedzy, z jednej strony – wzorowanej na rozwiązaniach stosowanych w wiodących wśród dynamicznie rozwijających się krajów regionach, a ze strony drugiej – uwzględniającej specyfikę Małopolski. Oznacza to stworzenie warunków rozwoju technologicznego w oparciu o dobrze skoordynowaną i efektywną współpracę w ramach tzw. „trójkąta wiedzy i innowacji”, którego elementami są sektory: naukowo-badawczy, przedsiębiorstw i biznesu oraz administracji publicznej, reprezentowanej przede wszystkim przez samorząd regionalny, z uwagi na jego potencjał związany z wpływem na pozyskiwanie i dystrybucję zewnętrznych środków przeznaczonych na rozwój regionalny. Rolą tego ostatniego należy określić dwukierunkowo. Polega ona po pierwsze na wygenerowaniu skutecznych mechanizmów wykorzystywania nowoczesnych technologii dla rozwoju gospodarczego regionu, a po drugie – na konkretnym wsparciu starannie wyselekcjonowanych przedsięwzięć badawczych i wdrożeniowych. Drugi kierunek wiąże się ze stworzeniem mechanizmów selekcji tych przedsięwzięć oraz na konsekwentnym, długofalowym zaangażowaniu finansowym we wzmocnienie związanej z tym, zwykle kosztownej, infrastruktury badawczej i wdrożeniowej. Działania w ramach obu kierunków powinny być prowadzone w ścisłej współpracy z dwoma pozostałymi sektorami.

W obecnej sytuacji, a także przez najbliższe dziesięciolecie, to od administracji i samorządów zależy programowanie i finansowanie projektów badawczych, analitycznych i wdrożeniowych między innymi z obszaru medycyny w regionalnej służbie zdrowia, inteligentnego transportu, inżynierii materiałowej i nanotechnologii, budownictwa samowystarczального energetycznie, ochrony środowiska, gospodarki wodnej, zagospodarowania odpadów, wytwarzania i dystrybucji energii, biotechnologii w produkcji żywności.

REKOMENDACJE NARODOWEGO CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU

By móc podobać wyzwaniom współczesności należy:

- » uzyskać społeczne zrozumienie dla wkładu nauki w przyszły rozwój gospodarczy; jednakże państwo nie może zastępować badaczy i wynalazców, ale powinno stworzyć im warunki do działania
- » zwiększyć nakłady na naukę na tyle, aby osiągnąć zrównoważony poziom finansowania nauki z budżetu państwa i środków prywatnych; nakłady w wysokości 1% PKB z budżetu państwa pozwalają osiągnąć efekt progowy dla pobudzenia nakładów ze źródeł prywatnych zdecydowana poprawa relacji pomiędzy wielkością środków przeznaczonych obecnie na finansowanie badań w stosunku do środków finansowych przeznaczonych na działalność statutową jednostek naukowych (65,1% ogółu środków z działu nauka trafia do jednostek w formie dotacji statutowej wobec średnio 14,5% w UE-27 – źródło: Key Figures 2009)
- » upowszechnić edukację w zakresie przedsiębiorczości i komercjalizacji wyników badań
- » wzmocnić wsparcie dla firm spin-off, spin-out, start-up
- » pomóc brokerom technologii w rozpowszechnianiu informacji o opracowywanych technologiach
- » wspierać mobilność kadr

W tym celu potrzeba:

- » koordynacji działań proinnowacyjnych na szczeblu państwa, być może w formie Komitetu Rady Ministrów
- » przesunąć akcent ze wzmacniania podaży innowacji na wzmocnienie popytu i dostosowanie do oczekiwań przedsiębiorców; popyt wytworzy podaż
- » wzrostu nakładów na B+R być może do 10% PKB
- » nowelizacji i wprowadzenia nowych instrumentów prawnych i finansowych ułatwiających komercjalizację i transfer wyników badań (w tym konieczna jest zmiana ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym, proinnowacyjna nowelizacja ustawy o zamówieniach publicznych itd.)
- » szybkiego usuwania barier – patrz paraliż w sprawie nowelizacji ustawy o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej (efekt: zawieszenie inwestycji przez przedsiębiorców już prawie rok)
- » efektywnego wykorzystanie środków UE 2007-2013 oraz dostępnego kapitału intelektualnego
- » upowszechniania najlepszych praktyk (promowanie liderów)
- » ograniczenia szarej strefy
- » współpracy międzynarodowej

Pytania na najbliższe lata

1. Jak skutecznie zachęcić prywatnych inwestorów do inwestowania w sferę B+R?
2. Jak uczynić proinnowacyjnym system zarządzania własnością intelektualną (przemysłową) w Polsce?
3. Jak zachęcić sektor przedsiębiorstw i firm międzynarodowych (również tych prywatyzowanych) do inwestowania w rozwój i tworzenie w Polsce Centrów Badawczych?
4. Jak wspierać proces łączenia potencjału nauki i biznesu w celu wdrażania innowacyjnych rozwiązań?
5. Jakie zastosować regulacje aby uzyskać akceptację społeczną dla partnerstwa publiczno-prywatnego, którego sprawne funkcjonowanie jest warunkiem niezbędnym i warunkującym skuteczny proces transferu wiedzy i komercjalizacji wyników badań?
6. Jak dokonać przemiany ośrodków akademickich w „producentów wiedzy” – głównych aktorów kształtujących „społeczeństwo wiedzy” doskonałych w nauczaniu, badaniach naukowych i działalności innowacyjnej? W Polsce działa 455 uczelni, z czego 324 to szkoły niepubliczne. Rosnącej liczbie szkół wyższych w Polsce nie towarzyszy proces ich różnicowania się i specjalizacji.
7. Jak „umiędzynarodowić” nasze najlepsze uczelnie?

Źródło: prezentacja prof. dr. hab. inż. Bogusława Smólskiego, dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na konferencji „Małopolska – region wiedzy”, 16 listopada 2010 r.

Rozwój nowych technologii i ich zastosowanie w rozwiązaniach komercyjnych przeważnie wymaga inwestycji w badania podstawowe finansowane zwykle ze źródeł publicznych w uniwersytetach i przemysłowych ośrodkach badawczo-rozwojowych. Administracja publiczna powinna otaczać opieką obszary technologiczne o kosztownym zapleczu badawczym. Polityka regionalna powinna stymulować i wspierać tworzenie sieci współpracy międzysektorowej, standaryzację wymagań, promować przedsięwzięcia z mieszanym kapitałem. Administracja jest najbardziej predestynowana do przejęcia odpowiedzialności za promocję innowacyjności wśród mieszkańców, zapewnienie społecznej akceptacji dla inwestycji w naukę, badania i rozwój, pomiary publicznej świadomości, standaryzację, edukację i szkolenia. Od działań administracji publicznej zależy poziom edukacji szkolnej, przygotowania młodego pokolenia do studiów, w tym nauczania przedmiotów ścisłych oraz nastawienie kolejnych pokoleń wstępujących na rynek pracy.

Kluczową rekomendacją dla sektora administracji publicznej, w Małopolsce – głównie samorządu województwa, jest stworzenie systemowego podejścia, którego efektem powinny być sektorowe programy rozwoju technologicznego, a w ich ramach – różnej skali projekty, od węższych, ale zakładających bardzo dobrze zdefiniowane konkretne rezultaty (najlepiej – wdrożeniowe), do szerokich – wzmacniających wybrane obszary technologiczne tak, by stanowiły one fundament dla wielu wdrożeniowych przedsięwzięć. Ilustracją dla drugiego rodzaju projektów może być wcześniej postulowany rozwój inżynierii powierzchni, który nieuchronnie będzie skutkował mniej lub bardziej innowacyjnymi rozwiązaniami w zakresie technologii materiałowych stosowanych w różnych dziedzinach (np. powłoki i pokrycia stosowane w biomateriałach, elementy stałych ogniw paliwowych, czujniki i sensory w inteligentnych materiałach i systemach).

Innowacyjność w zastosowaniu nowoczesnych technologii, modeli biznesowych, przebudowanie łańcucha wartości, kreatywne sposoby współdziałania jest bardzo często bez żadnego sensownego uzasadnienia krępowana przez bariery prawne, wynikające z niedostosowania historycznie ukształtowanych przepisów do zmieniającego się otoczenia. Rozwój równie skutecznie mogą krępować bariery administracyjne spowodowane przez urzędników wydających decyzje lub polityków programujących politykę regionalną. Tak się dzieje, jeżeli nie rozumieją oni strategicznych korzyści gospodarczych, jakie mogą wynikać z innowacji proponowanych przez lokalny biznes lub jednostki badawczo-rozwojowe lub nie potrafią dostrzec bezsensownie hamującego wpływu swoich działań na ten rozwój.

Wymiana informacji, służąca porozumieniu co do celów i wyzwań, monitorowanie procesów w projektach innowacyjnych powinny być ukierunkowane między innymi na wykrywanie barier prawnych i administracyjnych i wypracowanie mechanizmów ich łagodzenia, tym samym minimalizowanie ryzyka regulacyjnego lub politycznego.

Rozwój zastosowań nowoczesnych technologii jest uzależniony od współdziałania różnego rodzaju jednostek sektora nauki, badań i rozwoju, przedsię-

biorców, jednostek sektora publicznego. Nie powinno być w budowaniu sieci współpracy hamulców lub przeszkód, które obecnie często skutecznie zniechęcają do działania lub współdziałania, w tym niejednolitych interpretacji podatkowych, problemów z kwalifikowalnością kosztów, nadmiernymi obciążeniami przy zarządzaniu projektami, dokumentowaniem wydatkowania funduszy z pomocy unijnej. Niedopuszczalna jest sytuacja, kiedy niekorzystne interpretacje organów administracji powodują, że polskie projekty przegrywają konkurencję z innymi zarządzanymi zagranicą nie tyle ze względu na kompetencje techniczne lub naukowe, co lokalne przeszkody administracyjne lub prawne.

Organizowana pod auspicjami administracji regionalnej wymiana informacji, płaszczyzny dyskusji wokół projektów rozwojowych w obszarze nowych technologii, stwarzają okazję do wspólnego występowania do upoważnionych instytucji o bardziej przychylne podejście w postępowaniu administracyjnym, zaś kiedy to potrzebne nowelizację obowiązującego prawa. Wsparcie polityczne władz regionu może być kluczowe dla powodzenia tego typu inicjatyw.

» Rekomendacja dla biznesu

Rola małopolskich przedsiębiorców w rozwoju obszarów technologicznych jest kluczowa – to oni uczestniczą w rozwoju zastosowań technologii na etapie wdrożeń i produkcji gotowych wyrobów. Inaczej mówiąc, od nich zależy komercjalizacja nowych technologii. W oparciu o potencjał budowany na sprzedaży wyrobów i usług muszą oni zasilić intelektualnie i finansowo prace badawczo-rozwojowe prowadzone zarówno w oparciu o własne zasoby, jak specjalizowanych placówek badawczych, naukowych, analitycznych.

Nowe zastosowania technologii to z reguły wynik interakcji pomiędzy ośrodkami badawczo-rozwojowymi, podmiotami specjalizującymi się w produkcji różnych wyrobów i użytkownikami weryfikującymi praktyczne zapotrzebowanie rynku. Przedsiębiorcy powinni kształtować umiejętność budowania sieci współpracy w interdyscyplinarnych zespołach, różnych specjalizacjach technologicznych. Szczególnie istotna jest wykorzystanie klastrów współpracy, łączyjących placówki badawczo-rozwojowe z podmiotami tworzącymi komercyjne zastosowania. Przedsiębiorcy powinni brać udział w forach określających wspólne wymagania techniczne, pracach normalizacyjnych, przygotowanie patentów. Tutaj ważną rolę odegra Obserwatorium Technologiczne Krakowskiego Parku Technologicznego, które ma czuwać nad implementacją dorobku małopolskiego foresight.

Sieci współpracy powinny być budowane na różnych poziomach i nie mogą się ograniczać do lokalnych, regionalnych kontaktów. Rozwój wszystkich nowych technologii zależy od współpracy z podmiotami w Polsce, innych państwach europejskich w oparciu o programy badawcze i wdrożeniowe wspierane w unijnych programach wspierania innowacyjności i rozwoju produkcji przemysłowej, a także z firmami i centrami kompetencji w całym świecie. W każdym przypadku podstawowym wyzwaniem w rozwijaniu zastosowań nowych technologii jest sprostanie konkurencji globalnej.

Przedsiębiorcy powinni szukać możliwości wykorzystania swojego potencjału innowacyjnego również w obszarach zastosowań innych niż wskazane jako wiodące w regionie Małopolski. Takie okazje stwarzają np. przygotowywane w ramach unijnej polityki przemysłowej programy rozwoju poszczególnych sektorów, ale także Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Przedsiębiorcy małopolski inwestujący w rozwój nowych technologii muszą brać pod uwagę działanie w warunkach konkurencji, w tym rozwijającego się wspólnego rynku europejskiego, stopniowego znoszenia barier handlowych oraz skutków globalizacji w produkcji, badaniach i rozwoju. Strategie biznesowe muszą obejmować oferowanie produktów na różnych ponadregionalnych rynkach, w czym mogą pomóc zinstytucjonalizowane formy sieci współpracy.

Komercjalizacja zastosowań nowych technologii wymaga rozwoju w oparciu o przedsięwzięcia z mieszanym kapitałem. Przedsiębiorcy muszą opanować wykorzystanie publicznych środków wsparcia finansowego przeznaczonych na prace badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe, kredytów eksportowych, a także współdziałanie z innymi podmiotami w aplikowaniu o tego rodzaju środki. Z kolei wsparcie dla praktycznych wdrożeń zastosowań niektórych technologii może się niekiedy wiązać z koniecznością dostosowania do przepisów o pomocy publicznej. W takich przypadkach należy się liczyć z wymogiem analizy wpływu na konkurencyjność, w tym stosowanie otwartych procedur.

Potrzebny jest rozwój standardów społecznej odpowiedzialności biznesu, odnajdującej równowagę między maksymalizacją zysków a tworzeniem trwałej wartości w dłuższej perspektywie czasowej. Innowacyjne prace nad nowymi technologiami same w sobie sprzyjają strategicznemu myśleniu o ich wpływie na wzrost gospodarczy i tworzenie nowych miejsc pracy. Jednak ważna jest również dbałość o ochronę środowiska, oszczędne zużycie energii i surowców, gospodarka odpadami, troska o najlepsze warunki pracy dla zatrudnionych, udostępnianie konsumentom informacji o wyrobach i usługach przyjaznych dla środowiska.

» Rekomendacja dla nauki

Polskie ośrodki naukowe i jednostki sektora badań i rozwoju powinny też wykorzystać okazje wynikające z europejskiej strategii „Unia innowacji”, w tym wynikające z określenia obszarów badawczych, wskazanych przez Komisję Europejską, jako mogące liczyć na szczególne wsparcie z funduszy unijnych Europejskie Partnerstwa Innowacji lub kluczowe technologie wspomagające (biotechnologia przemysłowa, nanotechnologia, materiały zaawansowane, fotonika, mikro i nanoelektronika, zaawansowane systemy produkcyjne).

Małopolska musi się też przygotować do otwarcia europejskiej przestrzeni badawczej. Trzeba stworzyć warunki dla poprawy mobilności pracowników naukowych, współpracy z innymi europejskimi ośrodkami, warunki umożliwiające zapraszanie zagranicznych wykładowców i badaczy. Konieczne jest dostosowanie do proponowanych przez Komisję Europejską mechanizmów oceny i monitorowania jakości badań naukowych w poszczególnych ośrodkach. Małopolskie ośrodki uniwersyteckie muszą zacieśnić współpracę

z placówkami edukacyjnymi w regionie, szczególnie w zakresie podniesienia poziomu nauczania przedmiotów ścisłych, by zapewnić w przyszłości dopływ kadr niezbędnych dla rozwoju nowych technologii. Powinny organizować fora kontaktów naukowców z przemysłem, poprawiać motywację badaczy do angażowania się w transfer wiedzy do przemysłu, premiować patentowanie wynalazków, zaangażowanie w prace normalizacyjne. Firmy potrzebują technicznej wiedzy i umiejętności, żeby móc wykorzystać nowe technologie w praktycznych zastosowaniach i wdrożyć je w komercyjnych produktach, włącznie z prowadzeniem własnych prac badawczo rozwojowych, dostosowaniem struktur organizacyjnych. Z drugiej strony wstuchanie się w głos przemysłu powinno pomóc zrozumieć, jakie kierunki kształcenia są najbardziej potrzebne na rynku pracy, jak dostosować programy kształcenia do biznesowej strategii innowacji. W cyklu kształcenia na studiach wyższych musi być promowana innowacyjność i kreatywność, zdolność współpracy w interdyscyplinarnych zespołach.

Ośrodki naukowe Małopolski powinny się zaangażować działania zmierzające do lepszego wykorzystania programów europejskiej współpracy transgranicznej – tzw. regionów wiedzy, inicjatywy na rzecz rozwoju klastrów, europejskiej współpracy terytorialnej, „Enterprise Europe Network”, Europejskiej Agencji Kosmicznej, przygotowania programu funduszy strukturalnych na okres po 2013.

Rozwój zastosowań technologii wybranych w ramach małopolskiego projektu foresight to dobra okazja do zbudowania sieci współpracy dla wspierania rozwoju opartego na wiedzy, innowacyjności, a także – otwarcie drogi do podejmowania nowych wyzwań.

ANEKS

LISTA EKSPERTÓW ZAANGAŻOWANYCH W PROJEKT „PERSPEKTYWA TECHNOLOGICZNA KRAKÓW – MAŁOPOLSKA 2020”

KOMITET STERUJĄCY

prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak – rektor Politechniki Krakowskiej
Stefan Kamiński – prezes zarządu Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji
Stanisław Kracik – wojewoda małopolski
prof. dr hab. Karol Musioł – rektor Uniwersytetu Jagiellońskiego
prof. dr hab. Roman Niestrój – rektor Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie
Monika Piątkowska – dyrektor Wydz. Strategii i Rozwoju Miasta w Urzędzie Miasta Krakowa
prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś – rektor Akademii Górniczo-Hutniczej
Andrzej Zdebski – prezydent Izby Przemysłowo-Handlowej
Piotr Legutko – redaktor naczelny „Dziennika Polskiego”
Martin Oxley – dyrektor generalny Brytyjsko-Polskiej Izby Handlowej
Marek Nawara – marszałek województwa małopolskiego w latach 2006–2010
dr Sławomir Kopeć – prezes Zarządu Krakowskiego Parku Technologicznego

GRUPA ROBOCZA

dr Jarosław Bober – dyrektor Małopolskiej Szkoły Administracji Publicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie
Wacław Andruszko – dyrektor Izby Przemysłowo-Handlowej w Krakowie
prof. dr hab. inż. arch. Wacław Celadyn – prorektor Politechniki Krakowskiej

Agnieszka Libura – dyrektor Brytyjsko-Polskiej Izby Handlowej w Krakowie
prof. dr hab. inż. Jerzy Lis – prorektor Akademii Górniczo-Hutniczej
Marek Sowa – członek zarządu województwa małopolskiego w latach 2006–2010, obecnie marszałek województwa
prof. dr hab. inż. Tomasz Szmuc – prorektor Akademii Górniczo-Hutniczej
prof. dr hab. Piotr Tworzewski – prorektor Uniwersytetu Jagiellońskiego
Alina Paluchowska – wicedyrektor Wojewódzkiego Urzędu Pracy w Krakowie
Paweł Maliszewski – doradca wojewody małopolskiego
dr Sławomir Kopeć – prezes Zarządu Krakowskiego Parku Technologicznego

PANEL ANALIZY

Marian Cichoń – Izba Przemysłowo-Handlowa
Michał Dembiński – Brytyjsko-Polska Izba Handlowa
prof. Adam Dubin – Uniwersytet Jagielloński
Dariusz Kowalczyk – Departament Gospodarki i Społeczeństwa Informacyjnego Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego
Zdzisław Pytel – Akademia Górniczo-Hutnicza
Małgorzata Osewska – Małopolska Agencja Energii i Środowiska
prof. Andrzej Pach – Akademia Górniczo-Hutnicza

Monika Pilarska – American
Chamber of Commerce In Poland
dr hab. inż. Tadeusz Tatara –
Politechnika Krakowska
Jacek Woźniak – Departament
Polityki Regionalnej Urząd
Marszałkowski Województwa
Małopolskiego

GRUPA MĘDRCÓW

Edwin Bendyk
dr Krzysztof Heller
Lestaw Kuzaj
Jerzy Miller
Paweł Przewięźlikowski
Andrzej Ryś
Janusz Sepiół
dr Tadeusz Syryjczyk
dr hab. prof. Jerzy Szwed
prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz

EKSPERCI TOP LEVEL

Francois Farhi, CM International
(Paryż)
Gordon Ollivere, RTC North Limited
prof. Jacek Koronacki, Instytut
Podstaw Informatyki PAN
Marcin Baron, InnoCo sp. z o.o.

ZESPÓŁ REDAKCYJNY

Stawomir Kosieliński –
Computerworld
Paweł Przewięźlikowski – Selvita
prof. dr hab. inż. Jan Kazior –
Politechnika Krakowska
prof. dr hab. inż. Krzysztof Zieliński
– Akademia Górniczo-Hutnicza
dr inż. Jerzy Jedliński – Akademia
Górniczo-Hutnicza

BIURO PROJEKTU

Monika Machowska – koordynator
projektu
Agata Skolmowska – specjalista ds.
administracyjno-organizacyjnych
projektu
Łukasz Cieśla

ZEWNĘTRZNI EKSPERCI

BIURA PROJEKTU
Tomasz Pyrc – Centrum Transferu
Technologii Akademii Górniczo-
Hutniczej

Mirostawa Rączka – Centrum
Innowacji, Transferu Technologii
i Rozwoju Uniwersytetu Jagielloń-
skiego
dr inż. Jarosław Tworóg – Krajowa
Izba Gospodarcza Elektroniki
i Telekomunikacji

EKSPERCI

prof. dr hab. Andrzej Adamski
Rafał Aleksandrowicz
dr Piotr Augustyniak
Piotr Babieno
dr inż. Piotr Bania
Robert Banyś
Piotr Bielatowicz
Andrzej Błaszczuk
prof. dr hab. Marta Błażewicz
Szymon Bobek
Krzysztof Cetarowski
Jerzy Charuza
dr hab. Lucjan Chmielarz
prof. dr hab. inż. Marcin Chrzanowski
Joanna Chwastowska
Agnieszka Chwirut
Tomasz Czerwicky
prof. dr hab. Jan W. Dobrowolski
dr Justyna Dukała
prof. dr hab. Adam Dubin
Ewa Dudzik-Urbaniak
prof. dr hab. Józef Dulak
dr Zbigniew Duliński
Zbigniew Engelman
dr Małgorzata Fedorcak-Cisak
dr hab. Wojciech Fiałkowski
dr hab. Tadeusz Fijał
Grzegorz Friedlein
dr Barbara Fryzel
dr inż. Marcin Furtak
prof. dr hab. Janusz Gajda
dr Dorota Gil
Kamilla Giżewska
dr Wojciech Grega
Zofia Gródek-Szostak
dr hab. inż. Witold Grzegózek
Jerzy Haduch
dr n. med. Elżbieta Hajot
dr hab. inż. Zbigniew Hanzelka
dr hab. Marian Hopkowicz
Karol Huzarski
prof. dr hab. inż. Andrzej Jajszczyk
Mateusz Janiszewski
Andrzej Jaromin

dr hab. inż. Lucyna Jaworska
dr inż. Jerzy Jedliński
prof. dr. hab. Adam Juskiewicz
dr inż. Waldemar Kaczmarczyk
Danuta Kajrunajtys
Marcin Kalinowski
prof. dr hab. Katarzyna
Kieć-Kononowicz
Paulina Karcz
Mariusz Kielar
prof. dr hab. inż. Tomasz Kisilewicz
dr Andrzej Kołodziej
dr Jolanta Kołodziejczyk
Adam Kołodziejczyk
prof. dr hab. inż. Andrzej Kos
dr hab. Magdalena Kostkiewicz
dr Dariusz Kościelnik
Piotr A. Kowalski
dr hab. Paulina Kramarz
Wiestaw Kubat
prof. dr hab. Piotr Laidler
dr med. Janusz Legutko
prof. dr hab. inż. Antoni Ligęza
Jakub Lipiński
Richard Lucas
Kazimierz Łatak
Szymon Łukasik
Jerzy Łukasik
dr hab. Wojciech Macyk
prof. dr hab. Zbigniew Madej
prof. dr hab. inż. Janusz Magiera
dr hab. Marcin Majka
prof. dr hab. dr hab. Tadeusz Marek
dr Wojciech Marek
dr hab. inż. Grzegorz Milewski
Arkadiusz Milka
prof. dr hab. Janina Molenda
dr Marcin Molenda
dr inż. Rafał Mrówka
dr Piotr Musiałek
dr Barbara Niedźwiedzka
dr inż. Ewa Niewiara
Mateusz Nowak
dr Katarzyna Nowak
prof. dr hab. Maciej Nowak
prof. dr hab. Marek Ogiela
Adam Olender
Adrian Olszewski
Małgorzata Osewska

dr Anna Osyczka
prof. dr hab. Andrzej Pająk
dr Wojciech Pająk
dr hab. n. med. Mieczysław
Pasowicz
Jarostaw Pawlak
dr Jacek Pietraszek
prof. dr hab. Tadeusz
Pisarkiewicz
dr Jacek Piwowarczyk
Wiestaw Pyrczak
dr. Zdzisław Pytel
prof. Elżbieta Pyza
dr Witold Reczyński
prof. dr hab. Irena
Roterman-Konieczna
prof. dr hab. inż. Andrzej Rudnicki
dr med. Paweł Rudziński
Józef Seweryn
Maja Sochalska
prof. dr hab. Józef Spatek
prof. dr hab. Tomasz Stapiński
dr Ewa Stępień
prof. dr hab. Tomasz Stobiecki
dr inż. Ewa Stodolak
Justyna Supel
dr Grzegorz Surówka
dr Barbara Swatowska
dr inż. Jerzy Szakiel
Doc. dr hab. inż. Magdalena
Szutkowska
dr Grzegorz Tylko
dr hab. Anetta Undas
prof. dr hab. Andrzej Urbanik
dr hab. Paweł Węgrzyn
dr Renata Windak
Rafał Wiśniewski
dr hab. n. inż. Wojciech Wojakowski
dr Krzysztof Wojciechowski
dr inż. Cezary Worek
dr Krzysztof Woźniak
prof. dr hab. Włodzimierz Wójcik
Joanna Wójtowicz
Mirostawa Zazulak
prof. dr hab. Krzysztof Zieliński
prof. dr hab. inż. arch. Zbigniew
Zuziak
dr Maria Zybura-Skrabalak
Katarzyna Żyła

20 NAJWIĘKSZYCH PRZEDSIĘBIORSTW MAŁOPOLSKI POD WZGLĘDEM PRZYCHODÓW ZE SPRZEDAŻY W 2009 R.

pozycja na liście 500	Nazwa firmy	PRZYCHODY ZE SPRZEDAŻY W TYS. ZŁ	PRZYCHODY OGÓŁEM W ZŁ	ZYSK BRUTTO W TYS. ZŁ	ZYSK NETTO W ZŁ	ZATRUD- NIENIE
12	BP w Polsce, Kraków	9 718 650,00	9 929 450	354 800	301 730	2 919
60	Grupa Can-Pack SA, Kraków	3 037 309,00	3 076 357	462 884	390 413	3 249
63	Grupa Tele-Fonika Kable, Kraków	2 886 218,00	b. d.	b. d.	b. d.	3 285
72	PHU Energokrak Sp. z o.o., Kraków	2 648 676,00	2 650 538	4 429	3 383	67
77	Grupa Synthos SA, Oświęcim	2 600 952,00	2 684 754	206 822	163 203	2 200
84	Grupa Maspex Wadowice, Wadowice	2 433 027,00	2 433 027	61 503	b. d.	5 274
85	Grupa Valeo, Skawina	2 431 528,00	2 460 282	197 772	160 327	3 605
103	British American Tobacco Group Polska SA, Jawornik	2 094 309,00	2 415 306	248 675	244 107	588
109	Slovnaft Polska SA, Kraków	2 004 336,00	2 007 237	3 594	2 922	34
133	Grupa Kapitałowa Staloproduct SA, Bochnia	1 657 844,00	1 672 069	352 739	284 728	2 876
179	Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach SA, Tarnów	1 138 278,00	1 200 286	- 15 839	- 10 997	2 130
180	Grupa Kapitałowa Rafinerii Trzebinia SA, Trzebinia	1 118 905,00	1 149 565	33 288	25 074	638
184	Grupa Kęty SA, Kęty	1 107 327,00	1 118 174	91 532	71 269	2 785
190	Mix-electronics SA, Kraków	1 032 185,00	b. d.	b. d.	b. d.	845
194	Grupa Kapitałowa Alma Market SA, Kraków	1 009 515,00	1 012 864	-62 443	- 57 970	2 748
201	Grupa Fakro, Nowy Sącz	976 368,00	b. d.	b. d.	b. d.	3 200
222	Polska Grupa Dealerów Sp. z o.o., Kraków	861 261,00	868 937	7 081	5 612	720
249	Zakłady Górniczo-Hutnicze Bolesław SA, Bukowno	731 824,00	766 641	- 659	-607	1 771
253	Grupa Kapitałowa Comarch SA, Kraków	730 586,00	730 586	19 882	33 338	3 260
284	Mota-Engil Polska SA, Kraków	625 087,00	633 259	14 370	10 848	1 675

Źródło: Pięćsetka POLITYKI, ranking największych polskich firm [w:] <http://www.lista500.polityka.pl/rankings/show/region:6>

15 NAJWIĘKSZYCH FIRM INFORMATYCZNYCH Z SIEDZIBĄ W WOJ. MAŁOPOLSKIM W 2009 ROKU POD WZGLĘDEM PRZYCHODÓW ZE SPRZEDAŻY PRODUKTÓW I USŁUG IT

miejsce w rankingu	Nazwa firmy	PRZYCHODY ZE SPRZEDAŻY PRODUKTÓW I USŁUG IT		PRZYCHODY OGÓŁEM		ZYSK/ /STRATA BRUTTO	ZYSK/ /STRATA NETTO	ZA- TRUD- NIENIE
		2009 r.	2008 r.	zmiany	2009 r.	2009 r.	2009 r.	2009 r.
		tys. zł	tys. zł	%	tys. zł	tys. zł	tys. zł	31.12.
16	ComArch	492 621	611 066	-19,4	496 656	55 740	49 953	2533
25	Qumak-Sekom	293 448	253 741	15,6	298 686	17 783	14 310	363
26	Veracomp	291 000	277 000	5,1	291 000			190
36	Lexmark International Polska	200 381	141 174	41,9				
37	DNS Polska	181 188	174 316	3,9	183 075	–	–	64
41	Solidex	156 067	199 420	-21,7	156 067	10 952	8 789	165
46	Ericpol Telecom	132 722	110 083	20,6	137 362	33 771	27 181	709
75	Novitus	74 202	72 845	1,9	74 202	11 409	9 229	
84	Clico	66 799	64 915	2,9	66 799	1 309	1 089	38
94	Sage	55 965	46 800	19,6	55 965	11 015		250
97	Biuro Informatyczno- Wdrożeniowe „Koncept”	50 932	411 455	-87,6	50 943	1 209	965	57
140	Unima 2000 Systemy Teleinformatyczne	21 706	21 329	1,8	21 706	1 514	1 074	43
150	Simple	17 549	16 353	7,3	17 549	1 136	899	
152	Software Mind	17 335	17 035	1,8	17 335	925	726	120
155	ZETO Zespół Efektywnych Technik Obliczeniowych Tarnów	16 102	12 002	34,2	16 102	-80	0	100

Źródło: Computerworld TOP 200 [w:] <http://www.computerworld.pl/top200/>

ILE UCZELNI Z DANEGO KRAJU ZNAJDUJE SIĘ NA TZW. LIŚCIE SZANGHAJSKIEJ?

	Kraj	Top 20	Top 100	Top 200	Top 300	Top 400	Top 500
1	USA	17	54	89	111	137	154
2	Wielka Brytania	2	11	19	30	35	38
3	Japonia	1	5	9	10	17	25
4	Niemcy	—	5	14	23	33	39
5	Kanada	—	4	8	18	18	23
6	Francja	—	3	7	13	18	22
7	Australia	—	3	7	9	13	17
8	Szwajcaria	—	3	6	7	7	7
9	Szwecja	—	3	4	9	10	11
10	Holandia	—	2	9	9	11	12
11	Dania	—	2	3	3	4	4
17	Belgia	—	1	4	6	6	7
12	Izrael	—	1	4	4	6	7
13	Norwegia	—	1	1	3	4	4
14	Finlandia	—	1	1	1	3	6
15	Rosja	—	1	1	1	2	2
18	Chiny	—	—	4	13	19	34
16	Włochy	—	—	4	8	13	22
20	Korea Południowa	—	—	1	4	7	10
21	Austria	—	—	1	3	6	7
22	Brazylia	—	—	1	2	5	6
23	Singapur	—	—	1	1	2	2
24	Argentyna	—	—	1	1	1	1
25	Meksyk	—	—	1	1	1	1
19	Hiszpania	—	—	—	4	7	10
26	Nowa Zelandia	—	—	—	2	2	5
27	Irlandia	—	—	—	1	2	3
28	RPA	—	—	—	1	2	3
29	Grecja	—	—	—	1	2	2
30	Czechy	—	—	—	1	1	1
31	Węgry	—	—	—	—	2	2
32	Polska	—	—	—	—	2	2
33	Indie	—	—	—	—	1	2
37	Arabia Saudyjska	—	—	—	—	1	2
34	Chile	—	—	—	—	—	2
35	Portugalia	—	—	—	—	—	2
36	Iran	—	—	—	—	—	1
38	Słowenia	—	—	—	—	—	1
39	Turcja	—	—	—	—	—	1
TOTAL	—	20	100	200	300	400	500

Źródło: Academic Ranking of World Universities (ARWU) [w:] <http://www.arwu.org/>

INTELIGENTNE MIASTO – REKOMENDACJE DLA POLSKI

» *Rekomendacje uczestników konferencji:
„Inteligentne miasto – rekomendacje dla Polski”,
październik 2010*

» Priorytetowe rozwiązania dla zarządzania miastem

Rekomendacja kluczowa: stworzenie katalogu możliwych implementacji technologii informacyjnych wspierających usługi publiczne i zarządzanie miastem.

Rekomendacje szczegółowe:

1. Stworzenie listy możliwości implementacji IT do różnych sfer życia mieszkańców
2. Zarządzanie przestrzenne miastem w oparciu o symulacje komputerowe – skutki budowy nowej infrastruktury, wykorzystanie technik wizualizacyjnych
3. Budowanie kompleksowych systemów zarządzania przestrzenią
4. Poprawa dostępności do ochrony zdrowia (poprawa zarządzania zasobami) poprzez wdrażanie rozwiązań z zakresu „tele-”
5. Inteligentne zarządzanie energią zamiast termomodernizacji (smart metering)
6. Usługi świadczone przez urzędy i jednostki miejskie drogą elektroniczną (40% usług w przeciągu kilku lat) – zmiana jakości obsługi, modernizacja prawa w kierunku świadczenia usług drogą elektroniczną
7. Powszechny i interoperacyjny dostęp do informacji o mieście i jego zasobach, miasto – inkubator wiedzy
8. Działalność miast na rzecz ochrony klimatu
9. Wspieranie transportu publicznego od strony zarządzania i wprowadzania nowoczesnych rozwiązań
10. Zarządzanie rozwojem miasta przez przestrzeń (mapy, obrazy)
11. Powszechne stosowanie Intranetu (wewnątrz administracji)
12. Rozwijanie sieci teleinformatycznej w miastach – projekty pilotażowe
13. Dbałość o doskonalenie zintegrowanych systemów zarządzania miastem – integracja na bazie informacji przestrzennej

» Założenia strategiczne

Rekomendacja kluczowa: systematyczne podejście do budowy systemów inteligentnego miasta (określenie strategii, celów, najważniejszych usług/projektów).

Rekomendacje szczegółowe:

1. Najpierw planowanie, a potem konsekwentna realizacja

2. Budowa systemu inteligentnego miasta (określenie strategii, uszeregowanie ważnych tematów, wybór celów)
3. Wdrażanie systemów dostosowanych do skali miejscowości
4. Korelowanie działań z celami rozwojowymi miasta
5. Priorytet dla mieszkańców – końcowych użytkowników systemu
6. Zapewnienie interoperacyjności systemów
7. Specjalizacja miast i podniesienie kompetencji (kluczowe kompetencje, rdzeń)
8. Upowszechnianie Intranetu wewnątrz administracji
9. Wykorzystanie i integracja obecnie realizowanych projektów
10. Wdrażanie nowoczesnych rozwiązań od podstaw, a nie „informatyzowanie bałaganu”
11. Rozwijanie tradycyjnych węzłów w kierunku inteligentnych węzłów przestrzeni publicznej
12. Wspieranie i uwalnianie kreatywności i przedsiębiorczości obywateli
13. Wykorzystywanie nowych, naturalnych dla młodego pokolenia kanałów wymiany informacji (4. medium, generacja Y)
14. Lokalizacja kluczowych kompetencji (wyspecjalizowana wiedza i spakietyzowanie wiedzy (VO4., kluczowe kompetencje, nisze)
15. Nie zawężanie się do miast w ich granicach administracyjnych – rozpatrywanie ich łącznie z otaczającymi gminami

» Budowa środowiska wspierającego inteligentne miasto

Rekomendacja kluczowa: stworzenie forum/platformy wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy biznesem, nauką i administracją.

Rekomendacje szczegółowe:

1. Promowanie sieciowania
2. Wymiana doświadczeń dużych miast w zakresie zarządzania miastem,
3. Tworzenie platform wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy biznesem i samorządami
4. Większa integracja samorządów, nauki i biznesu
5. Europeizacja i wymiana doświadczeń w zakresie inteligentnego miasta
6. Powołanie „samorządowej akademii” dla inteligentnego miasta (gminy)
7. Rozwój miast poprzez budowanie klastrów – przewaga konkurencyjna
8. Stworzenie systemu budowania i wspierania klastrów przez władze regionalne

» Pilotaże

Rekomendacja kluczowa: przygotowanie i przeprowadzenie konkretnych projektów w formie pilotażu w zainteresowanych miastach lub sieciach miast.

Rekomendacje szczegółowe:

1. Wyznaczenie miejsc pod tereny pilotażowe w Krakowie (Ruczaj Pychowice)
2. Możliwe miejsce projektu pilotażowego – miasteczko studenckie AGH
3. Eksperymentowanie w środowisku krakowsko-śląskim

Postulaty o szerszym charakterze, często wymagające zmian prawa

1. Polityka miejska wśród celów nowej polityki spójności
2. Zmiana ustawy o finansach publicznych – poprawa zdolności kredytowania inwestycji miejskich
3. Polityka fiskalna – zwiążanie podatków z miejscem zamieszkania
4. Stosowanie na szerszą skalę partnerstwa publiczno-prywatnego
5. Podniesienie kompetencji osób zarządzających miastami – w zakresie praktycznego wdrażania zasad i narzędzi zintegrowanego zarządzania
6. Wprowadzenie do agendy polskiej prezydencji kwestii „inteligentnych miast”
7. Wybór inteligentnej władzy

LITERATURA I ŹRÓDŁA

1. Academic Ranking of World Universities 2010 [w:] <http://www.arwu.org>
2. Confindustria (2009), Le sfide dei nuovi mercati, tra innovazione e paesi emergenti. Scenari Economici N. 7, Confindustria, Rzym
3. Computerworld TOP 200 [w:] <http://www.computerworld.pl/top200/>
4. „European Green City Index”, Economist Intelligence Unit, London 2009
5. Garret Harding „The Tragedy of the commons”, 1968
6. Hugo Hollanders, Stefano Tarantola, Alexander Loschky, „Regional Innovation Scoreboard (RSI) 2009”, Institute for the Protection and Security of the Citizen we współpracy z Komisją Europejską oraz Maastricht University, 2009
7. KOM(2010)2020, Komunikat Komisji – Europa 2020, Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Bruksela 3.3.2010
8. KOM(2010)546, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Projekt przewodni strategii Europa 2020, Unia innowacji, Bruksela 6.10.2010
9. KOM(2010)614, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Zintegrowana polityka przemysłowa w erze globalizacji – Konkurencyjność i zrównoważony rozwój na pierwszym planie, Bruksela 28.10.2010
10. Andrzej Pawlak „Mapy wiedzy dla regionu Małopolski”, Kraków 2010
11. Pięćsetka POLITYKI, ranking największych polskich firm w 2009 r. [w:] <http://www.lista500.polityka.pl/rankings/show/region:6>
12. Karl Rajmund Popper, „Nędza historycyzmu”, PWN, Warszawa 1999
13. „Regionalna Strategia Innowacji Województwa Małopolskiego 2008–2013”, Kraków 2008
14. Richard Silbergliitt, Philip S. Antón, David R. Howell, Anny Wong with Natalie Gassman, Brian A. Jackson, Eric Landree, Shari Lawrence Pfleger, Elaine M. Newton, and Felicia Wu, „The Global Technology Revolution 2020. In-Depth Analyses: Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications”, RAND Corporation, Santa Monica 2006
15. SEC (2010) 1276 – European Competitiveness Report 2010 accompanying document to the Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions – An integrated Industrial Policy for the Globalisation Era Putting Competitiveness and Sustainability at Front Stage, Bruksela 28.10.2010
16. „Science, technology and innovation in Europe. 2010 Edition”, EURO-STAT 2010
17. Rene Wintjes, Hugo Hollanders, „The Regional Impact of Technological Change in 2020”, UNU-MERIT, Maastricht 2010

RAPORTY PROJEKTU

„PERSPEKTYWA TECHNOLOGICZNA KRAKÓW – MAŁOPOLSKA 2020”

1. Identyfikacja technologii przyszłości
2. Analiza 20 technologii możliwych do wdrożenia
3. Analiza kontekstu regionalnego i międzyregionalnego 20 kluczowych technologii
4. Załącznik do raportu – Analiza kontekstu regionalnego i międzyregionalnego 20 kluczowych technologii
5. Mapy Wiedzy dla regionu Małopolski w Polsce
6. Raport z badania Centra Wiedzy
7. Analiza „Trendy na rynku technologii”
8. Analiza potencjału klastrów w obszarach technologicznych
9. Wyniki I rundy badania delfickiego
10. Raport z analizy SWOT 20 obszarów technologicznych w Małopolsce
11. Raport strategiczny 20 technologii
12. Wyniki analizy krzyżowej 20 technologii
13. Wyniki II rundy badania delfickiego
14. Obserwatorium Technologiczne
15. 10 technologii
16. Sprawozdanie z konferencji końcowej projektu „Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020”
17. Podsumowanie debaty zamykającej konferencję prezentującą wyniki projektu „Perspektywa Technologiczna Kraków-Małopolska 2020”, która odbyła się 16 listopada w Krakowie

Źródło: <http://foresight.kpt.krakow.pl>

KRAKOWSKI PARK TECHNOLOGICZNY

Krakowski Park Technologiczny jest spółką zarządzającą krakowską specjalną strefą ekonomiczną oraz parkiem technologicznym. Od 1997 r. wspiera rozwój przedsiębiorczości w Małopolsce.

Żołźycielami i udziałowcami Spółki sę: Skarb Państwa, Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Krakowska, Uniwersytet Jagielloński, Województwo Małopolskie, Gmina Kraków, Mittal Steel Poland S.A. Misją KPT jest wspieranie rozwoju nowoczesnej gospodarki Małopolski.

Dotychczas Krakowski Park Technologiczny wydał 86 zezwoleń na prowadzenie działalności w specjalnej strefie ekonomicznej, która obejmuje obecnie powierzchnię 523,4 ha. Od 5 lat funkcjonuje Inkubator Technologiczny KPT, w którym działa 21 firm. KPT realizuje projekty finansowane ze środków UE, m.in. zainicjował i prowadził projekt „Perspektywa technologiczna Kraków-Małopolska 2020”. Obecnie jednym z najważniejszych przedsięwzięć jest budowa Małopolskiego Parku Technologii Informacyjnych.

Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.

Al. Jana Pawła II 41 L

31-864 Kraków

Tel. 12 640 19 40, fax 12 640 19 45

biuro@sse.krakow.pl

www.kpt.krakow.pl

www.sse.krakow.pl

» *Made in Malopolska*

- » Bezdotykowy interfejs komputerowy
- » Budownictwo samowystarczalne energetycznie
- » Czyste technologie energetyczne
- » Inżynieria tkankowa
- » Leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory
- » Monitoring i kontrola stanów chorobowych
- » Inżynieria materiałowa i nanotechnologie dla zastosowań specjalnych
- » Systemy inteligentne
- » Uniwersalny dostęp do informacji
- » Usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych

ISBN 978-83-62824-00-7