

„Regionalne Forum Rozwoju Województwa Śląskiego”



„Technologie dla ochrony środowiska”



mgr inż. Jan BONDARUK
Główny Instytut Górnictwa Katowice
kierownik panelu tematycznego GT3

Katowice, 27 czerwca 2008



Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego

Projekt Foresight został zrealizowany przez konsorcjum:

- Politechnika Śląska w Gliwicach (koordynator)
- Główny Instytut Górnictwa w Katowicach
- Akademia Ekonomiczna w Katowicach
- Śląski Urząd Marszałkowski w Katowicach



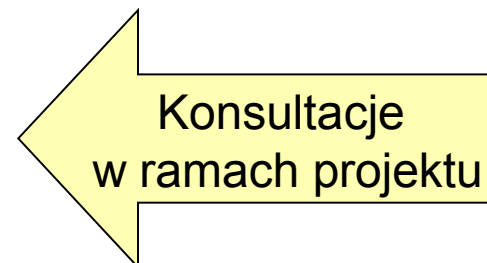
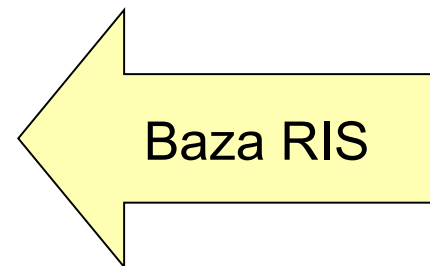
Horyzont czasowy: **rok 2020**



Czas trwania projektu: **III kwartał 2006 – II kwartał 2008**

Grupy tematyczne foresightu dla województwa śląskiego

- biotechnologia
- technologie dla energetyki
- **technologie dla ochrony środowiska**
- technologie informacyjne i telekomunikacyjne
- technologie produkcji i przetwarzania materiałów
- technologie transportu i infrastruktury transportowej
- **technologie inżynierii medycznej**



Logika realizacji foresightu dla województwa śląskiego



DOKUMENTY BAZOWE

„MAPA DROGOWA” wdrażania planu działań na rzecz technologii środowiskowych w Polsce – *Ministerstwo Środowiska, 2006*

Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego (RIS Silesia)

Polityka ekologiczna państwa na lata 2003 – 2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010 - *Rada Ministrów, 2002*

Projekt Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014 (*przyjęty przez Ministra Środowiska w grudniu 2006r*)

Proponowane kierunki rozwoju nauki i technologii w Polsce do 2020 roku – *Ministerstwo Nauki i Informatyzacji, 2004*

KOMUNIKAT KOMISJI - Sprawozdanie z realizacji Planu Działania w dziedzinie Technologii Środowiskowych w 2004 roku {SEC(2005)100} - *Komisja Wspólnot Europejskich, 2005*

PRZEDMIOT PRACY PANELU TEMATYCZNEGO

CELE

- Identyfikacja kluczowych technologii ochrony środowiska w przyjętym obszarze
- Wyznaczenie czynników kluczowych i ich wzajemnych oddziaływań
- Opracowanie scenariuszy rozwoju technologicznego z uwzględnieniem ich horyzontalnej natury i skutków gospodowymi

TEZY

- Przedmiotem analiz są **technologie** (w tym: technologie czystego powietrza, identyfikowane od strony elementów środowiska (np. czynniki biologiczne, elementy biotyczne)
- Nie zajmujemy się ochroną środowiska tzw. „końca rury”
- Nie zajmujemy się i nie ingerujemy w technologie produkcji regulowanymi przepisami bądź dokumentami referencyjnymi (BAT, BREF,)
- Zajmujemy się systemami (technologiami) oczyszczania - poza sferą produkcji – punkt widzenia „od strony rzeki”,

Technologie środowiskowe to także zdolność do działań inżynierskich na rzecz środowiska wynikająca z praktycznej aplikacji wiedzy naukowej oraz dostępnych rozwiązań

STAN ŚRODOWISKA

Stan środowiska w województwie można scharakteryzować następująco:

- jakość wód powierzchniowych w województwie śląskim jest niska. Głównymi przyczynami zanieczyszczenia wód powierzchniowych są: zrzuty nieoczyszczonych i niedostatecznie oczyszczonych ścieków komunalnych, ścieków z zakładów przemysłowych, zasolonych wód dołowych z odwadniania zakładów górniczych, spływy obszarowe, nieodpowiednie składowanie odpadów, stosowanie nawozów sztucznych itp.
- ze względu na przemysłowy charakter województwa oraz wysoką gęstość zaludnienia region zajmuje pierwsze miejsce w kraju pod względem ilości wytwarzanych ścieków przemysłowych i komunalnych. Ilość wytwarzanych w regionie odpadów jest nieporównywalna z jakimkolwiek innym regionem w Polsce. Na składowiskach, zwałowiskach i hałdach nagromadzonych jest 38% ogółu odpadów krajowych.
- województwo zajmuje pierwsze miejsce w kraju pod względem emisji do powietrza zanieczyszczeń pyłowych (21,5% emisji krajowych) oraz gazowych (33,3%). Na 1 km² w województwie opada rocznie 2,3 tony pyłów i 53 tony zanieczyszczeń gazowych. Najgorsza sytuacja występuje w środkowej i zachodniej części regionu.

STAN ŚRODOWISKA - WYZWANIA

- Stan środowiska naturalnego w województwie śląskim w dużym stopniu zróżnicowany jest w granicach samego województwa. Obok terenów zdegradowanych i zdewastowanych występują tu również obszary rekreacyjne i miejsca o wysokich walorach przyrodniczych.
- Wysoki stopień koncentracji przemysłu i urbanizacji spowodował trwałe przeobrażenia przy czym w województwie śląskim stopień oraz wieloaspektowość tych przekształceń doprowadził do wykształcenia nowych wartości wymagających obecnie ochrony (np. wyrobiska poeksploatacyjne).
- Do istotnych problemów ekologicznych województwa należą: skażenie wód powierzchniowych i podziemnych oraz gleby, ilość wytwarzanych ścieków komunalnych i odpadów przemysłowych oraz emisja pyłów i gazów.
- Odrębną kwestią wymagającą poszukiwania rozwiązań o charakterze systemowym jest konieczność powiązania celów społeczno – gospodarczych regionu z celami środowiskowymi - szczególnie istotne na obszarze aglomeracji śląskiej

Źródła (czynniki) generujące zanieczyszczenia:	Priorytetowe obszary środowiskowe:			
	Elementy abiotyczne			Elementy biotyczne
	Powietrze	Woda	Gleba	
I. Przestrzeń komunalna				
Gospodarstwa domowe	X	X	X	X
Infrastruktura miejska	X	X	X	X
Zdarzenia kryzysowe	X	X	X	X
Zagospodarowanie odpadów	X	X	X	X
II. Przestrzeń przemysłowa				
Produkcja energii i ciepła	-	-	-	X
Zdarzenia kryzysowe	X	X	X	X
Przemysł wydobywczy i hutnictwo	X	X	X	X
Przemysł chemiczny	X	X	X	X
Produkcja i przetwarzanie żywności	X	X	X	X
Zagospodarowanie odpadów	X	X	X	X
III. Transport				
Drogowy	-	-	-	X
Kolejowy	-	-	-	X
Lotniczy	-	-	-	X
IV. Telekomunikacja	-	-	-	X
V. Turystyka i rekreacja	X	X	X	X

WARIANTY ZACHOWANIA SIĘ OTOCZENIA

Czynniki zewnętrzne warunkujące przyszły rozwój technologii w województwie śląskim. Przytoczone czynniki funkcjonują jako dotychczasowe trendy lub są aktualnymi zjawiskami, a nie prognozami.

Spoleczne	<ul style="list-style-type: none">- Wzrost liczby ludzi wykształconych,- Wzrost zapotrzebowania na specjalistów z zakresu OŚ,- Wzrost urbanizacji,- Zmiany jakościowo – ilościowe w strukturze społecznej,- Dążenie do wzrostu jakości życia,- Wzrost kultury ekologicznej,- Stawianie interesu osób prywatnych i „grup nacisku” ponad, interesem przyrody,
Technologiczne	<ul style="list-style-type: none">- Optymalizacja i rozwój technologii proekologicznych,- Wzrost zapotrzebowania na nowe techniki monitoringu,- Konieczność zagospodarowania dużych obszarów przemysłowych,- Rozwój technologii materiałowych,- Rozwój infrastruktury komunalnej,- Optymalizacja i rozwój technologii proekologicznych,
Ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none">- Dopływ i absorpcja funduszy unijnych na inwestycje proekologiczne,- Niewystarczający poziom środków o charakterze dotacyjnym,- Wysoki koszt pozyskania środków na działania proekologiczne,- Instrumenty ekonomiczne stymulujące współpracę nauki i biznesu w tym MŚP,- Wysoka konkurencyjność regionów sąsiednich,- Dążenie do zwiększenia konkurencyjności regionu,- Rozwój gospodarczy regionu i kraju,

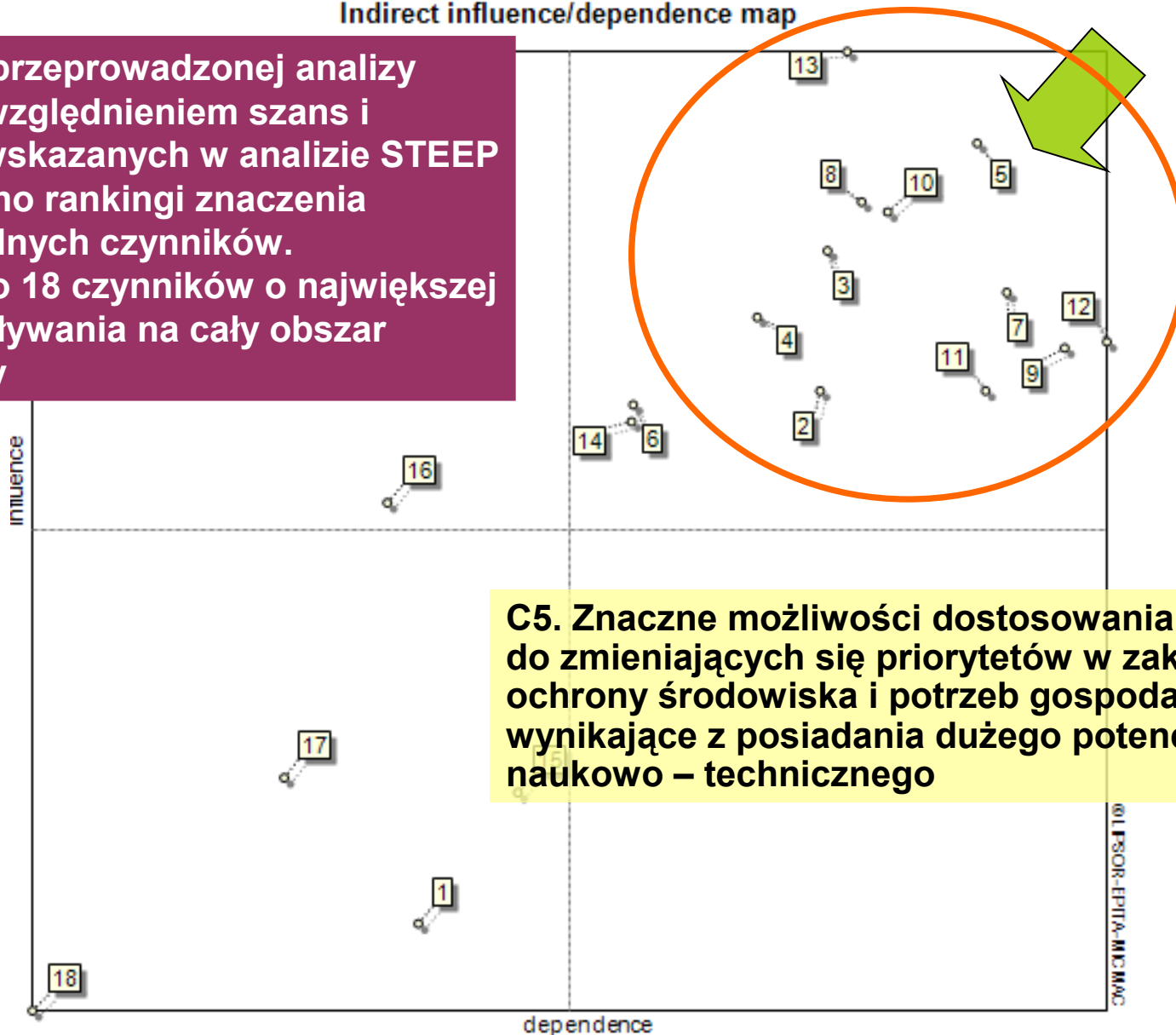
ANALIZA STEEP

Ekologiczne (środowiskowe)	<ul style="list-style-type: none">- Przywracanie funkcji użytkowych terenów zdegradowanych,- Ograniczanie antropopresji na ekosystemy (woda, powietrze, gleba i biocenoza),- Zachowanie prawnych i ustanawianie nowych form ochrony środowiska,- Dążenie do wyższych poziomów jakości środowiska,- Identyfikacja i ograniczanie zagrożeń dla zachowania bioróżnorodności,- Rozwój wielkoobszarowego rolnictwa i ferm hodowli zwierząt,- Monokultura paliwowa oparta na węglu kamiennym- Dążenie do wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
Polityczno prawne	<ul style="list-style-type: none">- Dostosowywanie prawodawstwa polskiego do unijnego,- Istniejący stan prawny i dynamika jego zmian,- Dostosowywanie prawa wynalazczego i patentowego do stymulacji innowacji technologicznych,- Dostosowywanie instrumentów prawnych stymulujących współpracę nauki i biznesu,- Zagrożenie zjawiskami politycznymi w tym terroryzmem,- Rosnący, ale niewystarczający udział aspektów środowiskowych w kreowaniu polityki lokalnej i regionalnej,- Wzrastająca świadomość odnośnie podejmowania współpracy lokalnej, regionalnej i ponadregionalnej w zakresie ochrony środowiska.

„CZYNNIKI KLUCZOWE” - WYKRES

Indirect influence/dependence map

W wyniku przeprowadzonej analizy SWOT z uwzględnieniem szans i zagrożeń wskazanych w analizie STEEP sporządzono rankingi znaczenia poszczególnych czynników. Zestawiono 18 czynników o największej sile oddziaływania na cały obszar tematyczny



C5. Znaczne możliwości dostosowania regionu do zmieniających się priorytetów w zakresie ochrony środowiska i potrzeb gospodarczych, wynikające z posiadania dużego potencjału naukowo – technicznego

CZYNNIKI KLUCZOWE

- C2. Niedostateczna ilość technologii dostosowanych do potrzeb rynku (możliwych do wdrożenia) i uwzględniająca zróżnicowanie regionu.**
- C3. Opóźnienie w rozwoju technologii prośrodowiskowych dla regionu wynikające z niewystarczających nakładów na B+R.**
- C4. Przestarzałe zaplecze badawcze w wielu gałęziach gospodarki.**
- C7. Możliwość tworzenia zespołów multidyscyplinarnych wynikająca z koncentracji specjalistów różnych specjalności.**
- C8. Potencjalnie duży rynek technologii wobec znacznej liczby i różnorodności zainteresowanych podmiotów.**

CZYNNIKI KLUCZOWE - cd

- C9. Praktycznie nieograniczone możliwości absorpcji wiedzy technicznej, wynikające ze znacznego potencjału badawczego regionu, pozwalające na wypracowanie własnych rozwiązań w zakresie wdrażania technologii prośrodowiskowych.**
- C10. Znaczące możliwości pozyskiwania funduszy UE na B+R w zakresie technologii dla środowiska.**
- C11. Wzrastające zainteresowanie podmiotów gospodarczych i decydentów technologiami prośrodowiskowymi, wynikające z restrukturyzacji przemysłu.**
- C12. Możliwość dostosowania rozwoju technologii prośrodowiskowych do stałych postępów w identyfikowaniu zagrożeń środowiskowych i ich skutków zdrowotnych.**
- C13. Duża ilość niezrestrukturyzowanego przemysłu jako wyzwanie dla rozwoju, w tym technologicznego.**

TECHNOLOGIE KLUCZOWE

W wyniku przeprowadzonej oceny eksperckiej pod kątem ważności i wykonalności zidentyfikowano 24 technologie kluczowe:

- 1. Zintegrowane technologie (materiałowe, konstrukcyjne, energooszczędne itd.) dla budownictwa ekologicznego**
- 2. Tanie i efektywne technologie remediacji terenów przemysłowych (in-situ, ex-situ)**
- 3. Rozwój technologii pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego w aspekcie likwidacji „niskiej emisji” pochodzącej z transportu**
- 4. Techniki odzysku ciepła odpadowego**
- 5. Zintegrowane systemy chemiczno-biologiczne dla oczyszczania ścieków przemysłowych**
- 6. Technologie termicznego unieszkodliwiania odpadów komunalnych i osadów ściekowych wraz z odzyskiem energii**
- 7. Technologie zagospodarowania osadów ściekowych i innych odpadów biodegradowalnych**
- 8. Technologie usuwania substancji specyficznych z wody i ścieków (pierwiastki śladowe i trwałe zanieczyszczenia organiczne)**
- 9. Technologie minimalizacji zużycia wody w przemyśle, w tym zamykanie obiegów wodnych**
- 10. Metody pogłębionego utleniania zanieczyszczeń zarówno w oczyszczaniu ścieków jak w remediacji środowiska gruntowo-wodnego**

- 1. Technologie usuwania z gruntów pierwiastków śladowych i trwałych związków organicznych (np. PCB, pestycydy) w skojarzeniu z działaniami przeciwerozyjnymi**
- 2. Metody biologiczne, w tym metody stabilizacji i ograniczenia biodostępności zanieczyszczeń (fitoremediacja i bioremediacja)**
- 3. Technologie neutralizacji i usuwania cyjanków, substancji organicznych (WWA, VOCs, PCB), metali ciężkich oraz ropopochodnych ze środowiska gruntowo – wodnego**
- 4. Metody wzmacniające naturalną odporność gleb na degradację i zdolności do samooczyszczania**
- 5. Technologie w tym produkcja urządzeń do ograniczenia zanieczyszczeń pyłowych PM 2,5**
- 6. Technologie membranowe w oczyszczaniu wody pitnej**
- 7. Metody remediacji chemicznej (utlenianie chemiczne)**
- 8. Technologie membranowe w oczyszczaniu ścieków komunalnych**
- 9. Metody fermentacyjne odzysku energii z osadów ściekowych i osadów ze stacji uzdatniania wody wraz z odzyskiem energii**
- 10. Zintegrowane techniki i technologie dla odtwarzania (rewitalizacji) ekosystemów wodnych**
- 11. Technologie wykorzystania wód kopalnianych do zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę**
- 12. Technologie wykorzystania odpadów do produkcji kompozytów**
- 13. Systemy bazodanowe integrujące informację przestrzenną i informację o środowisku**
- 14. Kombinacje fizykochemicznych i biologicznych metod oczyszczania gruntów**

TECHNOLOGIE KLUCZOWE - PODSUMOWANIE

Technologiami krytycznymi determinującymi rozwój społeczno – gospodarczy regionu będą:

- **tanie i efektywne technologie remediacji terenów przemysłowych (in-situ, ex-situ);**
- **technologie usuwania z gruntów pierwiastków śladowych i trwałych związków organicznych (np. PCB, pestycydy) w skojarzeniu z działaniami przeciwerozrozyjnymi;**
- **metody biologiczne, w tym metody stabilizacji i ograniczenia biodostępności zanieczyszczeń (fitoremediacja i bioremediacja);**
- **metody wzmacniające naturalną odporność gleb na degradację i zdolności do samooczyszczania;**
- **metody remediacji chemicznej (utlenianie chemiczne);**

TECHNOLOGIE KLUCZOWE – PODSUMOWANIE cd

- technologie wykorzystania odpadów do produkcji kompozytów;
- systemy bazodanowe integrujące informację przestrzenną i informację o środowisku;
- kombinacje fizykochemicznych i biologicznych metod oczyszczania gruntów.

W najbliższych latach zyska na znaczeniu kompleks technologii związanych z remediacją gruntów oraz technologii usuwania substancji problemowych z wód i ścieków.

Szczególną uwagę należy zwrócić na wzrastającą rolę technologii oraz rozwiązań stosowanych w ocenie stanu środowiska oraz monitoring poszczególnych komponentów ze szczególnym uwzględnieniem tych źródeł emisji, które nie są objęte aktualnie systemem pomiarów prowadzonych przez odpowiednie służby.

ANKIETYZACJA TEZ DELFICKICH

TEZY

Technologie prośrodowiskowe będą dominowały w budownictwie

W pełni wdrożony będzie kompleksowy system zagospodarowania odpadów (odzysk – unieszkodliwianie termiczne – składowanie).

Szeroko stosowane będą technologie unieszkodliwiania odpadów poprzez przekształcanie termiczne z odzyskiem energii

Upowszechnienie „paliw bezdymnych” i innych źródeł energii (w tym odnawialnych) oraz silników z napędem alternatywnym przyczyni się do znaczącego zredukowania „niskich emisji”

Skuteczna kontrola stanu środowiska, zachowania jego jakości, a także zarządzanie środowiskiem będą prowadzone w oparciu o nowoczesne techniki i systemy monitoringu

Rosnący deficyt wody wymusi kompleksowe rozwiązania dla efektywnego odtwarzania jej zasobów w obszarze działań indywidualnych, komunalnych i przemysłowych

Dokonano oceny wpływu realizacji tez na następujące elementy rozwoju regionu:

Rozwój gospodarczy, Zdrowie, Jakość życia, Stan
środowiska naturalnego, Rozwój badań i nauki,
Wzrost liczby przedsiębiorstw innowacyjnych.

WNIOSKI Z ANALIZY DELPHI

W wyniku przeprowadzonych badań ankietowych stwierdzono, że analizowany obszar będzie miał największy wpływ na zdrowie, jakość życia i stan środowiska przyrodniczego. Szczególnie istotne będzie miało upowszechnienie paliw bezdymnych i alternatywnego napędu środków transportu, a więc obniżenie tzw. niskiej emisji. **Jednoznaczną obawę budzą kwestie szerokie stosowania termicznego przekształcania odpadów.**

Zidentyfikowane czynniki/trendy zewnętrzne są istotną wskazówką o tym, jakie preferencje powinny zostać określone w programach/strategiach/politykach tworzących przestrzeń prośrodowiskowego rozwoju regionu oraz jakie warunki będą sprzyjać wdrożeniu scenariusza sukcesu „Śląsk regionem zrównoważonego rozwoju”.

Istotną rolę w tym procesie będą odgrywały czynniki społeczne związane ze wzrostem świadomości ekologicznej, poprawą warunków materialnych i bytowych oraz oczekiwań odnośnie jakości życia w regionie.

Rozwój technologii prośrodowiskowych może i powinien przyczynić się do poprawy konkurencyjności i innowacyjności śląskiej gospodarki.

SCENARIUSZE ROZWOJU TECHNOLOGICZNEGO

W pracach grupy tematycznej sformułowano 2 scenariusze:

- scenariusz optymistyczny „Śląsk regionem zrównoważonego rozwoju”
- scenariusz kontynuacji (pesymistyczny) „Śląsk regionem stabilnego wdrażania rozwiązań proekologicznych”

Formułując scenariusze przyjęto jako aksjomat poniższe tezy

Rozwój technologii środowiskowych jest funkcją rozwoju społeczno - gospodarczego regionu

Problematyka środowiskowa ma charakter horyzontalny

Stąd też scenariusze są zbieżne, lecz przedstawiają różne poziomy zaawansowania we wdrażaniu technologii prośrodowiskowych wynikające z odmiennych przewidywań co do uwarunkowań gospodarczego i technologicznego rozwoju województwa w nadchodzących latach.

WARUNKI BRZEGOWE DLA SCENARIUSZY

Obydwa scenariusze oparto na wspólnym zestawie warunków brzegowych - 10 tez.

- Podstawą rozwoju regionu jest powstanie silnych i konkurencyjnych centrów technologicznych,
- Rozwój ośrodków badawczych dotyczyć będzie przemysłu ciężkiego – górnictwa i hutnictwa oraz przemysłu energetycznego,
- Kluczowym dla rozwoju technologii środowiskowych w regionie jest transfer bioinżynierii,
- Rozwój inżynierii materiałowej jest czynnikiem warunkującym rozwój technologii dla przemysłu, gospodarki komunalnej oraz budownictwa,
- Szansą rozwoju jest powstanie i podtrzymanie warunków funkcjonowania klastrów technologicznych,
- Podstawą wdrożenia/osiągnięcia sukcesu jest realistyczna polityka ekologiczna województwa wyrażająca się w realistycznym programie ochrony środowiska,
- Implementacja polityki ekologicznej województwa jest realizowana na drodze zapisów wojewódzkiego planu zagospodarowania przestrzennego,
- Wzmocnione zostają kierunki edukacji społecznej i technicznej mające wpływ na kształtowanie postaw pro-środowiskowych,
- Uzyskanie założonych celów jest uwarunkowane uzyskaniem szerokiej akceptacji społecznej dla rozwiązań proekologicznych poprzez edukację, promocję oraz wdrożenie mechanizmów fiskalnych,
- Konieczne jest zbudowanie trwałego łańcucha związków przyczynowo-skutkowych w relacji **człowiek – środowisko – zdrowie.**

SCENARIUSZ PESYMISTYCZNY

Scenariusz oparty jest na hipotezie, że dotychczasowe trendy wzrostu i rozwoju województwa będą kontynuowane a charakter oddziaływań tych obszarów na rozwój i wdrożenia technologii nie ulegnie znaczącej zmianie. Atrybutami tego scenariusza są:

- **Region pozostanie województwem z gospodarką opartą o tradycyjne sektory, charakteryzujące się niską konkurencyjnością w stosunku do innych regionów**
- **Niewystarczający stopień wykorzystania dostępnych funduszy UE nie pozwoli na skuteczną restrukturyzację przemysłu ciężkiego, a także na rozwój sektora B+R**
- **W dalszym ciągu słabe będzie wsparcie sektora B+R, w tym ze strony władz samorządowych**
- **Środki na przedsięwzięcia badawczo-rozwojowe będą niewystarczające a priorytety finansowania nie zawsze będą trafne**
- **Polityka państwa nie będzie stwarzała preferencji w obszarze zarówno prawnym jak i ekonomicznym dla technologii pro-środowiskowych**
- **Dostępność środków dotacyjnych sukcesywnie będzie malała a stagnacja na rynku nie wywoła impulsu do rozwoju technologii pro-środowiskowych.**
- **Brak będzie wystarczającej świadomości ekologicznej w „szerokich kręgach społeczeństwa” regionu**

SCENARIUSZ PESYMISTYCZNY

W regionie dominować będą działania o charakterze doraźnym zarówno w obszarze legislacyjnym jak i badawczo – wdrożeniowym. Rozwiązania proekologiczne będą implementowane w odniesieniu do wymagań prawno – administracyjnych.

Takie uwarunkowania będą skutkować wydłużeniem procesu wdrażania niektórych innowacyjnych technologii środowiskowych na okres po roku 2020.

Zgodnie ze scenariuszem pesymistycznym do roku 2015 najprawdopodobniej nie uda się wdrożyć w regionie żadnej z technologii kluczowych, natomiast do roku 2020 – wdrożone będą tylko niektóre technologie, przy czym ich stan wdrożeń w roku 2020 będzie znacznie mniej zaawansowany niż w roku 2015 dla wariantu optymistycznego.

SCENARIUSZ OPTYMISTYCZNY

Scenariusz oparty jest na uwarunkowaniach aksjologicznych (atrybutach) rozwoju gospodarczego i technologicznego przy optymalnych warunkach wzrostu i rozwoju:

- **Wieloletnie zaniedbania i niedobory zostaną zniwelowane przedsięwzięciami realizowanymi przy współudziale środków UE**
- **Skuteczne wykorzystanie środków unijnych wpłynie na wzrost konkurencyjności regionalnej gospodarki opartej na wiedzy**
- **Duży potencjał naukowy regionu przełoży się na elastyczne dopasowywanie kierunków rozwoju regionu do zmiennych wymagań wynikających z zapotrzebowania i trendów gospodarczych**
- **Sprzyjająca polityka państwa, poparcie społeczne stworzą preferencje dla rozwoju sfery B+R z ukierunkowaniem na „czyste technologie pro-środowiskowe”**
- **Wzrost zamożności i świadomości ekologicznej społeczeństwa przełoży się na wyższe wymagania środowiskowe, co z kolei zadecyduje o rozwoju technologii pro-środowiskowych jak i o skutecznych działaniach władz odpowiedzialnych za rozwój regionu**

SCENARIUSZ OPTYMISTYCZNY

Uzyskanie założonych celów zależeć będzie od uzyskania szerokiej akceptacji społecznej dla rozwiązań proekologicznych poprzez edukację, promocję oraz wdrożenie mechanizmów fiskalnych. **Atrybutami scenariusza sukcesu dla roku 2020 będzie szerokie wdrożenie kluczowych technologii w następujących obszarach technologicznych:**

- **Technologie fizykochemiczne**
- **Technologie związane z inżynierią materiałową**
- **Technologie bioinżynieryjne**
- **Technologie usuwania substancji problemowych ze środowiska gruntowego, wodnego i ze ścieków**

oraz w obszarach technologicznych o charakterze horyzontalnym:

- **Technologie bazodanowe**
- **Zintegrowane technologie (w tym technologie odzysku ciepła odpadowego i technologie związane z remediacją gruntów)**

JAK WDROŻYĆ SCENARIUSZ OPTYMISTYCZNY?

Zadania w obszarze kapitału intelektualnego:

- rozwój naukowy kadry oraz ciągle podnoszenie poziomu kształcenia,
- rozwój kształcenia specjalistycznego w dziedzinach inżynierii środowiska oraz koordynacja i współpraca między uczelniami wyższymi i jednostkami naukowymi,
- umacnianie współpracy i kooperacji jednostek naukowych z podmiotami gospodarczymi,
- zwiększenia nakładów na badania naukowe oraz infrastrukturę w jednostkach naukowych i badawczych,
- stworzenie platformy wymiany wiedzy w regionie w zakresie technologii środowiskowych,
- transfer wiedzy i technologii pomiędzy ośrodkami w kraju i za granicą,
- wzmocnienie kierunków edukacji i promocji społecznej w zakresie ochrony środowiska.

Zadania w obszarze zaplecza technicznego:

- stworzenie narzędzi wsparcia współpracy/wymiany informacji pomiędzy podmiotami gospodarczymi a nauką dla rozwoju innowacyjnych rozwiązań technologicznych,
- tworzenie nowoczesnych, silnych i konkurencyjnych centrów technologicznych,
- powstanie i podtrzymanie warunków funkcjonowania klastrów technologicznych.

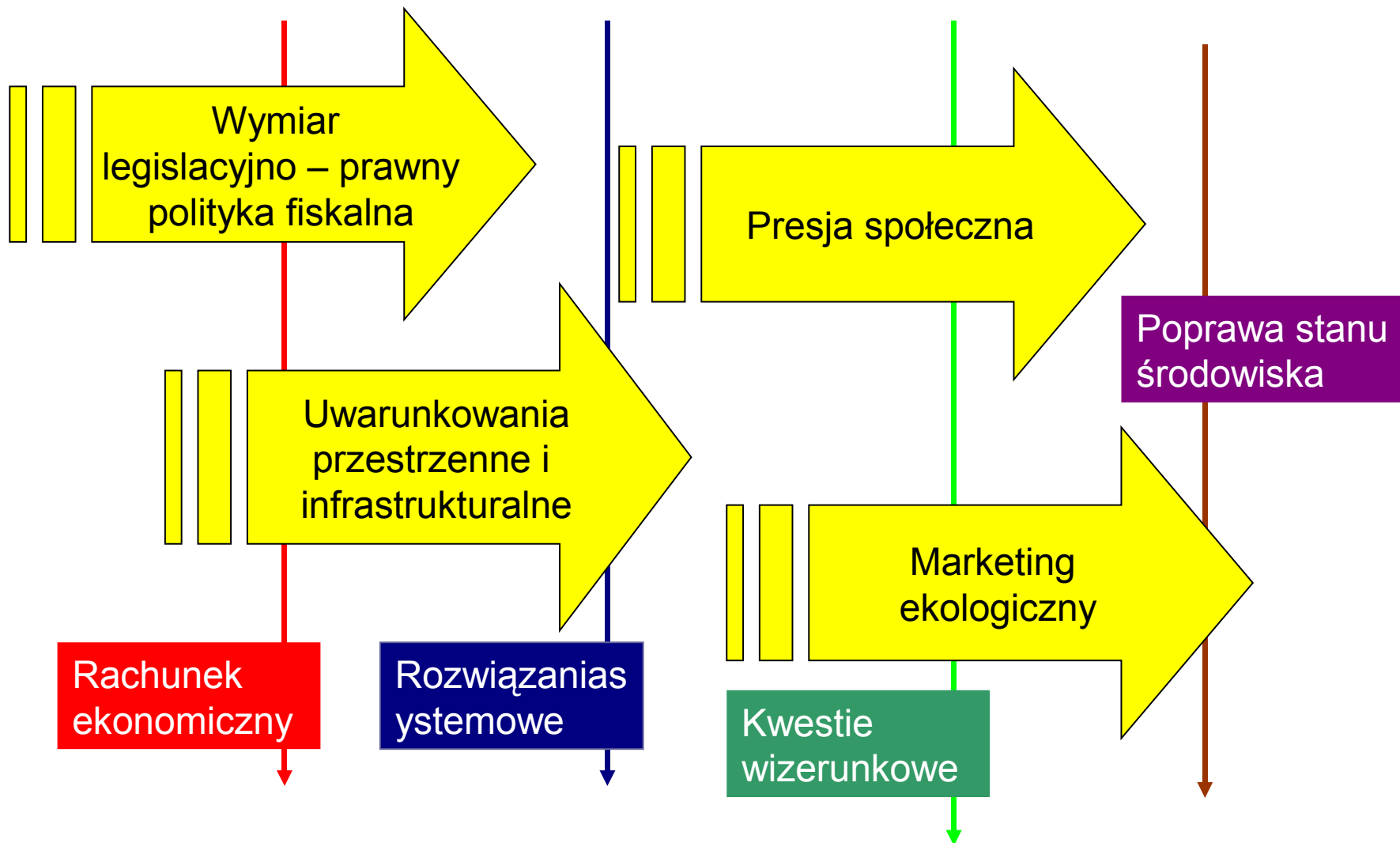
JAK WDROŻYĆ SCENARIUSZ OPTYMISTYCZNY?

Zadania w obszarze przekształceń organizacyjnych:

- konsekwentna realizacja polityki ekologicznej województwa,
- **stworzenie instrumentów wsparcia ze strony władz regionu dla rozwoju zaplecza technologicznego w regionie,**
- restrukturyzacja branży przemysłowej,
- wdrożenie idei partnerstwa publiczno-prywatnego w zakresie transferu rozwiązań ekoinnowacyjnych,
- tworzenie warunków ekonomicznych i prawnych do powstawania nowych firm w obszarze zaawansowanych technologii dużego ryzyka,
- rozwój e-zarządzania regionem oraz e-administracji.

PROTECHNOLOGICZNY ROZWÓJ WOJEWÓDZTWA

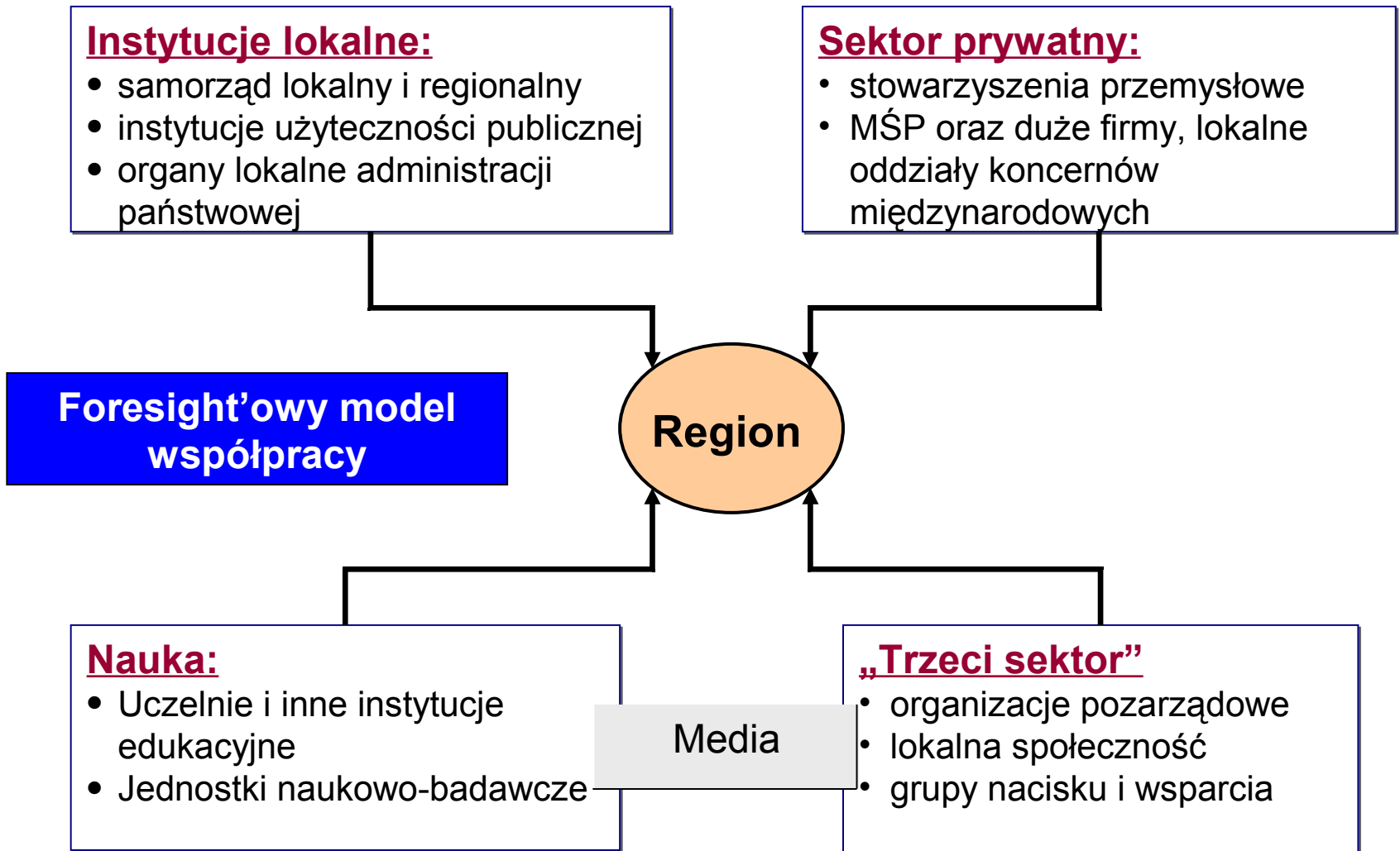
motywacje i uwarunkowania wdrażania technologii dla środowiska



PROTECHNOLOGICZNY ROZWÓJ WOJEWÓDZTWA

- W ramach projektu foresight regionalny dla województwa śląskiego w oparciu o wielowymiarową analizę uwarunkowań zidentyfikowano czynniki kształtujące potencjał rozwoju technologicznego regionu w polu tematycznym Technologie dla ochrony środowiska.
- Zidentyfikowano technologie kluczowe dla ochrony środowiska oraz warunki ich wdrożenia
- Wyznaczono wizje rozwoju oraz scenariusze wraz z mapami drogowymi
- Problematyka ochrony środowiska dotyczy praktycznie wszystkich aspektów życia społeczno – gospodarczego regionu.
- Rozwój Technologii dla ochrony środowiska determinuje a jednocześnie jest efektem rozwoju społeczno – gospodarczego regionu
- **Proces budowy wizji rozwoju regionu powinien uwzględniać horyzontalną naturę oraz wieloaspektowość tych zagadnień**

FORESIGHT DLA REGIONU



REKOMENDACJE

- **Wzmocnienie roli MŚP** oraz środowisk gospodarczych w kreowaniu technologicznych kierunków rozwoju regionu,
- **Zacieśnienie współpracy** między jednostkami naukowo-badawczymi a sektorem przemysłu, instytucjami wspierającymi rozwój poprzez wykreowanie nowych profili platform technologicznych, powiązań klastrowych i instytucjonalnych
- **Upowszechnienie formuły debaty społecznej oraz kultury budowania wizji** (antycypowania) rozwoju gospodarki i poprawy jakości życia w regionie

Proces foresight może i powinien stanowić **trwały element kształtowania polityki regionalnej** w szczególności w obszarach „wrażliwych” takich jak problematyka ochrony środowiska.

REKOMENDACJE

Kreowanie celów strategicznych w ujęciu tradycyjnym „góra – dół” wydaje się być już dzisiaj działaniem archaicznym i pozbawionym szans praktycznej realizacji.

Metody foresight umożliwiają przeprowadzenie **efektywnej diagnozy stanu, wyznaczenie krytycznej ścieżki przejścia, określenie celów rozwojowych oraz pól kompetencji** o największym potencjale wzrostu w danym regionie.

Niepodważalną korzyścią metod foresight jest **rzeczywisty i aktywny udział przedstawicieli różnych środowisk w debacie nad przyszłością** oraz kierunkami rozwoju, a także budowanie mechanizmów sprzężenia zwrotnego wyzwalających kreatywność jednostek oraz środowisk zaangażowanych w politykę innowacyjną przy **pełnej ich identyfikacji ze współtworzonymi celami**.

Dziękuję za uwagę

mgr inż. Jan BONDARUK
Główny Instytut Górnictwa
ZAKŁAD OCHRONY WÓD
Plac Gwarków 1
40-166 Katowice

