

# **F O R** **E S I** **G H T**

Perspektywa Technologiczna  
**Kraków-Małopolska 2020**

## **Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020**

### **ANALIZA KONTEKSTU REGIONALNEGO I MIĘDZYREGIONALNEGO 20 KLUCZOWYCH TECHNOLOGII**

Kraków, grudzień 2009 r.

*Niniejsze opracowanie zostało przygotowane przez firmę InnoCo Sp. z o.o. w ramach realizacji projektu pt. „Perspektywa technologiczna Kraków-Małopolska 2020”, nr WND-POIG.01.01.01-00-019/08, umowa nr UDA-POIG.01.01.01-12-019/08-00 z dnia 31 marca 2009 o dofinansowanie projektu realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, lata 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”, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Budżetu Państwa*

# Wstęp

Komitet Sterujący projektu „Perspektywa technologiczna Kraków-Małopolska 2020” dokonał wyboru zastosowań technologii, dla których zrealizowano prace związane z weryfikacją uwarunkowań ich rozwoju. W tym celu przeprowadzono warsztaty w 3 grupach tematycznych dotyczących następujących zastosowań technologii:

- Warsztat 1 obejmujący technologie skupione wokół obszarów tematycznych związanych z medycyną i zdrowiem:
  1. leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory
  2. usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych
  3. badania nad rozwojem leków in silico
  4. monitoring i kontrola stanów chorobowych
  5. badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi
  6. inżynieria tkankowa
  7. zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii
- Warsztat 2 obejmujący technologie skupione wokół obszarów tematycznych związanych z bezpieczeństwem i komfortem życia:
  1. czyste technologie energetyczne
  2. technologie oczyszczania wody
  3. budownictwo samowystarczalne energetycznie
  4. ekologiczna produkcja żywności
  5. pojazdy hybrydowe i transport niekonwencjonalny
  6. miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych
  7. nanotechnologie dla zastosowań militarnych
- Warsztat 3 obejmujący technologie skupione wokół obszarów tematycznych związanych z informacją i wizualizacją:
  1. bezprzewodowe technologie komunikacyjne
  2. uniwersalny dostęp do informacji
  3. powszechne znaczniki RFID
  4. elektronika wkomponowana w przedmioty codziennego użytku
  5. systemy inteligentne
  6. bezdotykowy interfejs komputerowy
  - 7.

Uczestnikami warsztatów byli zaproszeni przez Biuro Projektu przedstawiciele poszczególnych obszarów zastosowań technologicznych – eksperci technologiczni. Do udziału w warsztatach zaproszonych zostało po około 5 przedstawicieli poszczególnych obszarów technologicznych, natomiast w warsztatach uczestniczyło od 1-5 zaproszonych ekspertów z każdej z dziedzin. W jednym przypadku (Usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych) w warsztatach nie uczestniczył żaden z zaproszonych ekspertów.

Warsztaty pozwoliły na określenie kontekstu regionalnego i międzyregionalnego 20 kluczowych zastosowań technologicznych, przez:

- zgromadzenie informacji o bieżącym stanie wiedzy w zakresie 20 kluczowych zastosowań technologicznych oraz opinii o kontekście regionalnym ich rozwoju w województwie małopolskim – wykorzystano metodykę STEEP do oceny uwarunkowań rozwoju technologii w Małopolsce,
- określenie ścieżek rozwoju wytypowanych zastosowań technologicznych metodą scenariuszową, a w konsekwencji na przygotowanie wytycznych do przeprowadzenia badania delfickiego oraz przygotowanie rekomendacji dla Biura Projektu.

# Część I - uwarunkowania rozwoju technologii w Małopolsce – synteza analizy STEEP i scenariusze ramowe

Opisu uwarunkowań zewnętrznych: międzynarodowych, krajowych i regionalnych dokonano za pomocą metody STEEP, polegającej na identyfikacji i ocenie czynników otoczenia w kategoriach społecznych (S), technologicznych (T), ekonomicznych (E), ekologicznych (Eko) i politycznych (P).

W wyniku prac warsztatowych z ekspertami technologicznymi zidentyfikowano poniżej przedstawioną listę uwarunkowań dla rozwoju technologii w Małopolsce:

## 1. Czynniki społeczne:

- S1 poziom wykształcenia społeczeństwa w regionie
- S2 liczba studentów w tym studentów nauk ścisłych i technicznych
- S3 poziom wykształcenia kadr gospodarki w tym kadr technicznych
- S4 interdyscyplinarność prac w sektorach szkolnictwa wyższego oraz instytucji B+R
- S5 zdolność do kreowania synergii pomiędzy uczelniami
- S6 zdolność do otwarcia na zmiany, nowe trendy
- S7 ewolucja wzorców konsumpcyjnych
- S8 długość życia zawodowego
- S9 poziom aktywności zawodowej kobiet
- S10 poziom bezpieczeństwa publicznego
- S11 kultura inżynierska i promowanie edukacji w dziedzinie nauk ścisłych
- S12 wizerunek regionu jako miejsca rozwoju nowych technologii
- S13 standardy etyczne pracowników
- S14 świadomość firm w zakresie wykorzystywania nowych technologii i wzorców zarządzania

## 2. Czynniki technologiczne:

- T1 zintegrowane centrum szkolnictwa wyższego - dostęp do kadry i infrastruktury B+R
- T2 technologie społeczeństwa informacyjnego
- T3 otwartość na procesy transferu technologii w skali międzyregionalnej i międzynarodowej
- T4 spadek kosztów technologii
- T5 bariery surowcowe
- T6 partnerstwo w tworzeniu środowisk innowacyjnych
- T7 orientacja strategiczna środowisk naukowych
- T8 pilotażowe (demonstracyjne) projekty technologiczne w regionie

## 3. Czynniki ekonomiczne:

- E1 system finansowania nauki
- E2 dostęp do instrumentów finansowych w tym do kapitału ryzyka
- E3 korelacja pomiędzy środkami finansowymi a priorytetami wsparcia
- E4 systemy motywacji i udziału w komercjalizacji wyników badań
- E5 poziom potencjału ekonomicznego firm
- E6 poziom zamożności społeczeństwa
- E7 poziom konkurencji na rynku
- E8 elastyczny rynek pracy
- E9 potencjał i gotowość do wdrażania nowoczesnych technologii w firmach

- E10 rozwój infrastruktury transportowej
- E11 rozwój sektora usług
- E12 indywidualizacja produktów, wytwarzanie produktów niszowych w regionie
- E13 budowanie sieci współpracy i powiązań biznesowych

#### 4. Czynniki ekologiczne:

- Eko1 wyczerpywanie się zasobów naturalnych
- Eko2 kryzys żywnościowy i dostępu do wody
- Eko3 zagrożenia klimatyczne i katastrofy
- Eko4 standardy środowiskowe
- Eko5 społeczna potrzeba czystego środowiska naturalnego
- Eko6 racjonalne zagospodarowanie przestrzeni
- Eko7 wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii
- Eko8 odpowiedzialny wybór technologii przez przedsiębiorstwa i jednostki B+R
- Eko9 moda na eko technologie
- Eko10 efektywne wykorzystywanie zasobów

#### 5. Czynniki polityczne:

- P1 sprawny system ochrony praw własności intelektualnej
- P2 internacjonalizacja nauki
- P3 przyjazna polityka wobec MSP
- P4 stabilna polityka gospodarcza, finansowa i technologiczna państwa
- P5 presja ze strony gospodarek rozwijających się
- P6 wyraźna polityka państwa oraz UE wobec priorytetowych kierunków badawczych
- P7 promowanie aplikacyjności badań naukowych
- P8 priorytetyzacja kierunków rozwoju technologicznego w polityce regionalnej, krajowej i międzynarodowej
- P9 skorelowanie finansowania publicznego z dziedzinami priorytetowymi
- P10 kryteria oceny pracowników i jednostek naukowych
- P11 uproszczony i precyzyjny system polityki fiskalnej
- P12 standardy rachunkowości
- P13 regionalna polityka inwestycyjna i naukowa
- P14 procedury i standardy etyczne w administracji
- P15 system zamówień publicznych ukierunkowany na zakup nowoczesnych technologii
- P16 uproszczenie zamówień publicznych w sferze nauki
- P17 promowanie współpracy: polityka – nauka – biznes – media

W oparciu o zidentyfikowane czynniki STEEP oraz ocenę prawdopodobieństwa ich oddziaływania na sektor technologiczny i gospodarczy Małopolski, wyznaczono dwa ramowe scenariusze uwarunkowań rozwoju technologicznego Małopolski: scenariusz najbardziej prawdopodobny oraz scenariusz niskiego wsparcia. Cechy poszczególnych scenariuszy przedstawiają poniższe zestawienia:

	<b>Scenariusz najbardziej prawdopodobny</b>
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rosnące wykształcenie społeczeństwa</li> <li>- Rosnące wykształcenie kadr gospodarki</li> <li>- Rosnąca interdyscyplinarność prac w sektorach szkolnictwa wyższego oraz badawczo-rozwojowym</li> <li>- Nasilanie się mody na nowe technologie</li> <li>- Postępująca ewolucja wzorców konsumpcyjnych</li> <li>- Wzrost średniej długości życia</li> <li>- Wydłużenie aktywności zawodowej</li> <li>- Kultura inżynierska i promocja edukacji w dziedzinie nauk ścisłych</li> <li>- Rosnąca świadomość firm w zakresie wykorzystywania nowych technologii i wzorców zarządzania</li> <li>- Wzrost znaczenia zintegrowanych ośrodków naukowo-badawczych</li> <li>- Rozwój zaplecza infrastrukturalnego B+R nastawionego na innowacje</li> <li>- Szybko postępujący rozwój technologii społeczeństwa informacyjnego</li> <li>- Narastająca korelacja między priorytetami wsparcia, a alokacją środków finansowych</li> <li>- Zwiększająca się adaptacyjność rynku pracy</li> <li>- Rosnące: potencjał i gotowość do wdrażania nowoczesnych technologii w firmach</li> <li>- Rozwój sektora usług</li> <li>- Wzrost ilości pilotażowych projektów technologicznych</li> <li>- Wzrost dostępności kapitału na innowacje</li> <li>- Indywidualizacja produktów i wytwarzanie produktów niszowych</li> <li>- Budowanie sieci współpracy i powiązań biznesowych</li> <li>- Postępujące wyczerpywanie się zasobów naturalnych</li> <li>- Utrzymujące się zagrożenie kryzysem żywnościowym i braku wody</li> <li>- Ciągła poprawa standardów środowiskowych</li> <li>- Narastająca potrzeba społeczna dostępu do czystego środowiska naturalnego</li> <li>- Eliminacja czynników wpływających negatywnie na środowisko</li> <li>- Moda na eko-technologie</li> <li>- Presja na efektywne wykorzystywanie zasobów</li> <li>- Racjonalne zagospodarowanie przestrzeni</li> <li>- Zwiększające się wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>- Utrzymujące się zagrożenia: klimatyczne i katastrofami</li> <li>- Stabilność systemu zabezpieczenia własności intelektualnej</li> <li>- Postępująca internacjonalizacja nauki</li> <li>- Stabilna polityka wobec MŚP</li> <li>- Dynamiczny rozwój gospodarek wschodzących</li> <li>- Utrzymanie priorytetowych kierunków badawczych UE</li> <li>- Intensyfikacja promocji aplikacyjności badań naukowych</li> <li>- Utrwalenie obecnego systemu fiskalnego</li> <li>- Utrwalenie obecnie obowiązujących standardów rachunkowości</li> <li>- Utrwalenie stanu prawnego w zakresie zamówień publicznych w sferze nauki</li> </ul>

	<b>Scenariusz niskiego wsparcia</b>
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spadek jakości kształcenia w regionie</li> <li>- Nieumiejętność tworzenia zintegrowanych centrów badawczo-rozwojowych, łączących zespoły naukowe firm i uczelni</li> <li>- Ograniczenie procesów transferu technologii w skali międzyregionalnej i międzynarodowej</li> <li>- Pogorszenie warunków finansowania nauki</li> <li>- Zmniejszenie roli czynników motywacyjnych w systemach udziału w korzyściach z wyników badań</li> <li>- Spadek potencjału ekonomicznego firm</li> <li>- Brak otwartości na współpracę sieciową w biznesie</li> <li>- Zmniejszający się poziom bezpieczeństwa publicznego</li> <li>- Wzrastające koszty technologii</li> <li>- Słabość partnerstw na rzecz tworzenia środowisk innowacyjnych</li> <li>- Słaba orientacja strategiczna środowisk naukowych</li> <li>- Ograniczony dostęp do instrumentów finansowych, w tym kapitału ryzyka</li> <li>- Niska korelacja finansowania publicznego z dziedzinami priorytetowymi rozwoju technologii</li> <li>- Niski stopień partnerstwa w prowadzeniu polityki</li> <li>- Brak zdolności instytucjonalnej do kreowania synergii międzyuczelnianej</li> <li>- Brak pilotażowych projektów technologicznych promowanych przez władze publiczne</li> <li>- Brak prostego i precyzyjnego systemu fiskalnego</li> <li>- Niejednoznaczne odzwierciedlenie procesów innowacyjnych w standardach rachunkowości</li> <li>- Brak procedur i standardów etycznych w administracji publicznej</li> <li>- Brak dziedzinowych priorytetów wsparcia w zakresie rozwoju technologii</li> <li>- Brak promocji współpracy: polityka – nauka – biznes – media</li> </ul>

## **Część II – uwarunkowania rozwoju 20 zastosowań technologicznych – dziedzinowe analizy STEEP, scenariusze, ścieżki rozwoju technologii**

Dla oceny uwarunkowań rozwoju w Małopolsce 20 wybranych zastosowań technologii przyjęto następujący sposób postępowania:

- w pierwszym kroku dokonano na poziomie grup tematycznych identyfikacji czynników STEEP,
- w kroku drugim dokonano oceny potencjalnego oddziaływania czynników STEEP na rozwój technologii w Małopolsce,
- w kroku trzecim, bazując na wynikach dziedzinowej analizy STEEP eksperci w grupach technologicznych dokonali opisu scenariuszy rozwoju zastosowań technologii w zmieniających się warunkach otoczenia,
- w kroku czwartym eksperci w grupach technologicznych zidentyfikowali technologie składające się na dane zastosowanie technologii, a następnie określili ścieżki gotowości technologicznej i wdrożeniowej dla danego zastosowania technologii.

## Grupa I – Medycyna i zdrowie

### 1.1. – Podsumowanie analizy STEEP

W wyniku prac grupy tematycznej Medycyna i zdrowie, obejmującej zastosowania technologii:

- leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory
- usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych (brak przedstawicieli tej technologii na warsztacie)
- badania nad rozwojem leków in silico
- monitoring i kontrola stanów chorobowych
- badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi
- inżynieria tkankowa
- zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii

✓ ustalono następujące czynniki analizy STEEP, stanowiące uwarunkowania zewnętrzne dla rozwoju technologii w Małopolsce:

✓

✓ Czynniki analizy STEEP	
✓ Czynniki społeczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poziom wykształcenia społeczeństwa</li> <li>- Poziom wykształcenia kadr gospodarki</li> <li>- Poziom świadomości i postaw prozdrowotnych</li> <li>- Indywidualne ambicje - liderzy zmian</li> <li>- Demografia (wzrost średniej długości życia)</li> <li>- Poziom zachorowalności</li> <li>- Zmiana przyzwyczajeń żywieniowych</li> <li>- Otwartość na zmiany, nowe trendy</li> <li>- Długość życia zawodowego</li> <li>- Aktywność zawodowa kobiet</li> </ul>
✓ Czynniki technologiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrum szkolnictwa wyższego - dostęp do kadry i infrastruktury B+R</li> <li>- Przenoszenie badań w sferę in silico</li> <li>- Rozwój technologii społeczeństwa informacyjnego</li> <li>- Rozwój technologii bazujących na odnawialnych źródłach energii</li> <li>- Rozwój biologii molekularnej i biotechnologii</li> <li>- Rozwój nanotechnologii</li> <li>- Otwartość na procesy transferu technologii w skali międzyregionalnej i międzynarodowej</li> </ul>
✓ Czynniki ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprawny proces finansowania nauki</li> <li>- Korelacja pomiędzy środkami finansowymi a priorytetami wsparcia</li> <li>- Systemy motywacji i udziału w komercjalizacji wyników badań</li> <li>- Wzrost finansowania działań profilaktycznych</li> <li>- Wzrost potencjału ekonomicznego firm</li> <li>- Wzrost zamożności społeczeństwa</li> </ul>
✓ Czynniki ekologiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zmniejszenie obciążeń środowiskowych dzięki zastosowaniu technologii in silico</li> <li>- Wyczerpywanie zasobów naturalnych</li> <li>- Ocieplenie klimatu</li> <li>- Kryzys żywnościowy i dostępu do wody</li> </ul>
✓ Czynniki polityczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wzrost roli zabezpieczenia praw własności intelektualnej</li> <li>- Otwarte platformy kreowania własności intelektualnej oraz jej udostępnienie dla ogółu</li> <li>- Globalizacja gospodarki</li> <li>- Internacjonalizacja nauki</li> <li>- Przyjazna polityka gospodarcza wobec MSP</li> <li>- Presja ze strony gospodarek rozwijających się</li> <li>- Wyraźna polityka państwa oraz UE wobec priorytetowych kierunków badawczych</li> <li>- Promowanie aplikacyjności badań naukowych</li> </ul>

✓

## 1.2. Scenariusze zmian otoczenia oraz ich wpływ na rozwój wskazanych zastosowań technologii

W trakcie prac warsztatowych grupa ekspertów dokonując oceny potencjalnego oddziaływania sił napędowych na rozwój technologii w Małopolsce wyznaczyła trzy scenariusze zmian w otoczeniu:

- scenariusz najbardziej prawdopodobny,
- scenariusz warunków optymalnych,
- scenariusz niskiego wsparcia.

<b>Scenariusz najbardziej prawdopodobny</b>	
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rosnące wykształcenie społeczeństwa</li> <li>- Rosnące wykształcenie kadr gospodarki</li> <li>- Rosnąca świadomość postaw prozdrowotnych</li> <li>- Utrzymujące się indywidualne ambicje liderów zmian</li> <li>- Wzrost średniej długości życia</li> <li>- Wydłużenie aktywności zawodowej</li> <li>- Wzrost zachorowalności</li> <li>- Wzrost znaczenia zintegrowanych ośrodków naukowo-badawczych</li> <li>- Postępujące przenoszenie badań w sferę in-silico</li> <li>- Szybko postępujący rozwój technologii społeczeństwa informacyjnego</li> <li>- Narastająca korelacja między priorytetami wsparcia, a alokacją środków finansowych</li> <li>- Postępujące wyczerpywanie się zasobów naturalnych</li> <li>- Utrzymujące się zagrożenie kryzysem żywnościowym i braku wody</li> <li>- Stabilność systemu zabezpieczenia własności intelektualnej</li> <li>- Utrzymywanie się tendencji tworzenia otwartych platform w wybranych dziedzinach technologii</li> <li>- Postępująca internacjonalizacja nauki</li> <li>- Stabilna polityka wobec MSP</li> <li>- Dynamiczny rozwój gospodarek wschodzących</li> <li>- Utrzymanie priorytetowych kierunków badawczych UE</li> <li>- Intensyfikacja promocji aplikacyjności badań naukowych</li> </ul>
<b>Scenariusz warunków optymalnych</b>	
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rosnące wykształcenie społeczeństwa</li> <li>- Rosnące wykształcenie kadr gospodarki</li> <li>- Rosnąca świadomość postaw prozdrowotnych</li> <li>- Wzrost średniej długości życia</li> <li>- Wydłużenie aktywności zawodowej</li> <li>- Wzrost zachorowalności</li> <li>- Postępująca zmiana przyzwyczajeń żywieniowych</li> <li>- Postępujące otwarcie na nowe trendy</li> <li>- Wzrost znaczenia zintegrowanych ośrodków naukowo-badawczych</li> <li>- Postępujące przenoszenie badań w sferę in-silico</li> <li>- Szybko postępujący rozwój technologii społeczeństwa informacyjnego</li> <li>- Postępujący rozwój technologii związanych z odnawialnymi źródłami energii</li> <li>- Postępujący rozwój technologii związanych z biologią molekularną i biotechnologią</li> <li>- Postępujący rozwój technologii związanych z nanotechnologiami</li> <li>- Usprawnienie procesu finansowania nauki</li> <li>- Narastająca korelacja między priorytetami wsparcia, a alokacją środków finansowych</li> <li>- Wzrost finansowania działań profilaktycznych w stosunku do interwencyjnych</li> <li>- Postępujące wyczerpywanie się zasobów naturalnych</li> <li>- Postępujące ocieplenie klimatu</li> <li>- Postępująca internacjonalizacja nauki</li> <li>- Dynamiczny rozwój gospodarek wschodzących</li> <li>- Intensyfikacja promocji aplikacyjności badań naukowych</li> </ul>
<b>Scenariusz niskiego wsparcia</b>	
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ograniczenie procesów transferu technologii w skali międzyregionalnej i międzynarodowej</li> <li>- Pogorszenie warunków finansowania nauki</li> <li>- Zmniejszenie roli czynników motywacyjnych w systemach udziału w korzyściach z komercjalizacji wyników badań</li> <li>- Spadek potencjału ekonomicznego firm</li> <li>- Zmniejszanie znaczenia procesów globalizacyjnych w gospodarce</li> </ul>

### **1.3. Ścieżki wdrażania poszczególnych technologii oraz wpływ poszczególnych scenariuszy na ich realizację**

Aby doprowadzić do stworzenia ścieżek rozwoju kluczowych zastosowań technologii w Małopolsce eksperci w grupach technologicznych dokonali ich dekompozycji na technologie tworzące to rozwiązanie.

W kolejnym kroku eksperci opracowali opisy rozwoju zastosowań technologii, w zależności od przyjętego scenariusza uwarunkowań. W zadaniu tym, eksperci kierowali się następującymi pytaniami:

- Jak wystąpienie danego scenariusza wpłynie na rozwój prac badawczych nad zastosowaniem technologicznym realizowanych przez podmioty z Województwa Małopolskiego?
- Jak wystąpienie danego scenariusza wpłynie na rozwój wdrożeń związanych z zastosowaniem technologicznym realizowanych przez podmioty z Województwa Małopolskiego?
- Jak wystąpienie danego scenariusza wpłynie na możliwość osiągnięcia doskonałości Województwa Małopolskiego w dziedzinie związanej z zastosowaniem technologicznym w skali europejskiej?

Rezultaty powyżej opisanych prac zostały przedstawione w poniższych tabelach.

## Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory

### 1.3.1.1. Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory

Definicja	Grupa substancji, urządzeń i materiałów umożliwiających zdolność projektowania i implementacji w powszechnej praktyce medycznej terapii lekowych i procedur medycznych, które w sposób selektywny atakują nowotwory, bez uszkodzania zdrowych komórek.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poznanie mechanizmów nowotworzenia i przerzutowania</li> <li>- Wybranie celu biologicznego</li> <li>- Projektowanie cząsteczki oddziałującej na cel biologiczny (metody komputerowe: modelowanie molekularne, wirtualny screening, metoda krystalograficzna)</li> <li>- Otrzymanie bibliotek związków (przeszukiwanie źródeł naturalnych, projektowanie syntez, optymalizacja)</li> <li>- Walidacja celu biologicznego (HTS, metody biologii molekularnej, badania farmakologiczne)</li> <li>- Wyłonienie "hitów", struktur wiodących, optymalizacja aktywności (metody biologii molekularnej, badania farmakologiczne)</li> <li>- Zabezpieczenie własności intelektualnej połączeń aktywnych biologicznie</li> <li>- Badania ADMET (nowe metody)</li> <li>- Badania farmakologiczne poszerzone (badania przedkliniczne)</li> <li>- Transport leku do celu biologicznego i postać leku</li> <li>- Badania i rozwój ( w tym przygotowanie dokumentacji kandydata na lek)</li> <li>- Badania kliniczne</li> <li>- Rejestracja leku</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 1.3.1.2. Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Szczególnie trzy cechy scenariusza wpływają na rozwój wdrożeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rosnące wykształcenie kadr gospodarki</li> <li>- stabilność systemu zabezpieczenia własności intelektualnej (zachęca do podejmowania tego typu przedsięwzięć)</li> <li>- stabilna polityka wobec MŚP (efekt zachęty)</li> </ul> <p>Szczególnie ważną cechą scenariusza jest wzrost znaczenia zintegrowanych ośrodków naukowo-badawczych (poprzez możliwość realizacji multidyscyplinarnych projektów), poza tym intensyfikacja promocji aplikacyjności badań naukowych, stabilność zabezpieczenia własności intelektualnej.</p>
Scenariusz warunków optymalnych*	<p>Cechy scenariusza spowodują przyspieszenie i intensyfikację prac badawczych. Szczególny wpływ na tą tendencję będą miały:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwój technologii związany z biologią molekularną i biotechnologią,</li> <li>- rozwój nanotechnologii i badań in silico</li> <li>- usprawnienie procesu finansowania nauki, ze sformułowaniem odpowiednich priorytetów</li> </ul> <p>Poza tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rosnące wykształcenie (dostęp do kadry naukowej),</li> <li>- wzrost zachorowalności (nacisk społeczny, odpowiedź na problem społeczny, wzrost finansowania),</li> <li>- wzrost integracji ośrodków naukowo badawczych (multidyscyplinarny charakter technologii).</li> </ul> <p>Pozytywny wpływ ma także postępująca internacjonalizacja nauki. Szczególnie trzy cechy scenariusza wpływają na rozwój wdrożeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rosnące wykształcenie kadr gospodarki</li> <li>- stabilność systemu zabezpieczenia własności intelektualnej (zachęca do podejmowania tego typu przedsięwzięć)</li> <li>- stabilna polityka wobec MŚP (efekt zachęty)</li> </ul> <p>Poza tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rosnąca świadomość postaw prozdrowotnych (poprzez wzrost oczekiwań społecznych na terapie przeciwnowotworowe – nacisk społeczny)</li> <li>- otwarcie na nowe trendy (przekonanie środowiska medycznego do nowych, nieznanych dotąd metod terapeutycznych)</li> </ul> <p>Szczególnie ważną cechą scenariusza jest wzrost znaczenia zintegrowanych ośrodków naukowo – badawczych (poprzez możliwość realizacji multidyscyplinarnych projektów), poza tym intensyfikacja promocji aplikacyjności badań naukowych, stabilność zabezpieczenia własności intelektualnej.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Ograniczenie procesów transferu technologii w skali międzyregionalnej (zmniejszenie możliwości sprzedaży technologii do dużych koncernów farmaceutycznych), Spadek potencjału ekonomicznego firm (zmniejszenie możliwości sprzedaży technologii do dużych koncernów farmaceutycznych), Zmniejszenie znaczenia procesów globalizacyjnych w gospodarce (zmniejszenie możliwości sprzedaży technologii do dużych koncernów farmaceutycznych), Największy negatywny wpływ na osiągnięcie doskonałości Województwa mają cechy: ograniczenie procesów transferu technologii w skali międzyregionalnej , spadek potencjału ekonomicznego firm oraz zmniejszenie znaczenia procesów globalizacyjnych w gospodarce</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 1.3.2. Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego badania nad rozwojem leków in silico

#### 1.3.2.1. Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego badania nad rozwojem leków in silico

Definicja	Odkrywanie i badania nad nowymi lekami przy użyciu modelowania komputerowego i symulacji zamiast badań laboratoryjnych i testów klinicznych. Przykładowe zastosowania tej technologii to oprogramowanie komputerowe do badań in silico, bazy danych z gotową, przetworzoną wiedzą pochodzącą z eksperymentów rzeczywistych lub obliczeń in silico oraz pełne wykorzystywanie technologii przez firmy do własnych projektów innowacyjnych leków lub usługowo.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"><li>- Przewidywanie struktury białka</li><li>- Przewidywanie oddziaływań między białkami (dokowanie białek)</li><li>- Wirtualny screening (wirtualne badania przesiewowe)</li><li>- Modelowanie molekularne</li><li>- Analiza QSAR/QSPR</li><li>- Analiza ADMET</li><li>- Dokowanie lek-białko</li><li>- Technologie obliczeń rozproszonych</li><li>- Modelowanie szlaków (biologia systemowa)</li><li>- Symulacje oddziaływań lek-lek</li></ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 1.3.2.2. Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Metody in silico usprawniają i zwiększają szansę powodzenia poszukiwania nowych leków, zarówno małowzrostkowych jak i biotechnologicznych (np. białka). Szybko postępujący rozwój technologii informacyjnych oraz postępujące przenoszenie badań w sferę in silico spowoduje wzrost znaczenia metod obliczeniowych, również w procesie <i>drug discovery</i>. W Małopolsce istnieje kilka firm (np. FQS, Selvita) oraz instytutów rozwijających oraz stosujących technologie symulacyjne na różnych etapach badań nad nowymi/potencjalnymi lekami.</p> <p>W scenariuszu najbardziej prawdopodobnym nastąpi stopniowe zwiększenie udziału metod in silico w procesie poszukiwania innowacyjnych leków. Spowoduje to stabilny rozwój istniejących rozwiązań software'owych.</p> <p>Stabilne wsparcie małych i średnich przedsiębiorstw umożliwi ciągły rozwój produktów – małopolskie firmy produkujące oprogramowanie wykorzystywane do projektowania leków są w kategorii MŚP.</p> <p>W niektórych dziedzinach, takich jak przewidywanie oddziaływań między białkami czy modelowanie farmakokinetyczne małopolskie firmy mają szansę stać się światowymi liderami.</p>
Scenariusz warunków optymalnych*	<p>Metody in silico usprawniają i zwiększają szansę powodzenia poszukiwania nowych leków, zarówno małowzrostkowych jak i biotechnologicznych (np. białka). Szybko postępujący rozwój technologii informacyjnych oraz postępujące przenoszenie badań w sferę in-silico spowoduje wzrost znaczenia metod obliczeniowych, również w procesie <i>drug discovery</i>. W Małopolsce istnieje kilka firm (np. FQS, Selvita) oraz instytutów rozwijających oraz stosujących technologie symulacyjne na różnych etapach badań nad nowymi/potencjalnymi lekami.</p> <p>Wzrastająca aplikacyjność badań prowadzonych na uczelniach oraz zwiększenie transferu technologii powinno spowodować powstanie kolejnych producentów (firmy spin off) tego typu aplikacji (może nawet klastra technologicznego skupionego na szeroko pojętej bioinformatyce i cheminformatyce)</p> <p>W scenariuszu warunków optymalnych nastąpi stopniowe zwiększenie udziału metod in silico w procesie poszukiwania innowacyjnych leków. Spowoduje to stabilny rozwój istniejących rozwiązań software'owych.</p> <p>Stabilne wsparcie małych i średnich przedsiębiorstw umożliwi ciągły rozwój produktów – małopolskie firmy produkujące oprogramowanie wykorzystywane do projektowania leków są w kategorii MŚP. Jednoczesne powstawanie w bezpośrednim otoczeniu firm zajmujących się poszukiwaniem nowych leków (małe firmy biotechnologiczne z własnymi programami badawczymi, badawcze firmy usługowe, firmy chemiczne z dziedziny chemii leków) spowoduje zwiększenie rynku zbytu zarówno na oprogramowanie jak i na usługi (wirtualny screening na zamówienie).</p> <p>W niektórych dziedzinach, takich jak przewidywanie oddziaływań między białkami czy modelowanie farmakokinetyczne małopolskie firmy mają szansę stać się światowymi liderami.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Firmy działające w Małopolsce w branży modelowania in silico działają już na rynku i posiadają portfolio produktów. Scenariusz niskiego wsparcia spowoduje zmniejszenie inwestycji w rozwój nowych produktów i usług, co w konsekwencji może doprowadzić do tego, że oferta umrze śmiercią naturalną w ciągu kilku lat. Jest to spowodowane bardzo szybkim postępem w dziedzinie metod obliczeniowych (istniejące metody bardzo szybko wypierane są z rynku przez nowe).</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 1.3.3. Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego monitoring i kontrola stanów chorobowych

#### 1.3.3.1. Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego monitoring i kontrola stanów chorobowych

Definicja	Szerokie stosowanie osobistego monitoringu i urządzeń dozujących leki na żądanie w celu kontrolowania częstych chorób lub stanów chorobowych, takich jak cukrzyca, padaczka, nadciśnienie i podniesiony poziom cholesterolu.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoring kardiologiczny - telekardiologia</li> <li>- technologie bezprzewodowe</li> <li>- implanty chipowe</li> <li>- telekomunikacja</li> <li>- bezpieczeństwo przesyłu danych</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

#### 1.3.3.2. Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	Rosnące wykształcenie społeczeństwa zdecydowanie ułatwi wprowadzenie stałego monitoringu i ciągłej kontroli chronicznych stanów chorobowych. Ludzie będą bardziej otwarci na wprowadzanie nowych technologii. Będzie możliwe wprowadzanie coraz to bardziej zaawansowanych narzędzi wspomagających ciągły monitoring i kontrolę stanów chorobowych. Społeczeństwo świadome istnienia zaawansowanych technik monitorowania będzie chętne do współpracy i wzięcia udziału w stałym kontrolowaniu stanu zdrowia, co wpłynie na zmniejszenie ilości przypadków skrajnych, zagrażających życiu, a wynikających ze zbyt późnego wykrycia choroby. Wprowadzenie powszechnego monitoringu i jego analiza wpłynie znacząco na poprawę jakości tych usług – nastąpi sprzężenie zwrotne. Wzrost zachorowalności wymusza potrzebę wprowadzania zaawansowanych technik monitorowania stanu zdrowia, co wpływa dodatnio na rozwój tychże technik. Interdyscyplinarność ośrodków naukowo-dydaktycznych poprawi jakość powstających urządzeń. Narastająca korelacja między priorytetami wsparcia, a alokacją środków finansowych umożliwi wprowadzenie technologii, dla których największym problemem jest zaporą finansowa.
Scenariusz warunków optymalnych*	Usprawnienie procesu finansowania nauki wpłynie dodatnio na rozwój prac badawczych nad zastosowaniem zaawansowanych technologii usprawniających proces monitorowania stanu zdrowia i choroby. Będzie możliwe zastosowanie szeroko rozumianej nanotechnologii, która znacząco wpłynie na jakość świadczonych usług. Wzrost finansowania działań profilaktycznych również przyczyni się do szybszego rozwoju urządzeń do monitorowania stanu zdrowia, gdyż dzięki temu zmniejszy się stopień zachorowalności.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Wypracowane technologie monitorowania i kontroli stanów chorobowych nie będą ulegały weryfikacji poprzez transfer w skali międzyregionalnej i międzynarodowej, co skutecznie obniży jakość dostępnych urządzeń. Nie będzie możliwe testowanie nowych technologii z powodu braku środków finansowania.

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 1.3.4. Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi

#### 1.3.4.1. Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi

Definicja	Rozwój nowych metod leczenia lub leków przy wykorzystaniu wyników uzyskanych w toku badań nad komórkami macierzystymi.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terapia genowa z zastosowaniem kom. macierzystych</li> <li>- indukowalne komórki pluriopotencjalne</li> <li>- VESEL</li> <li>- Komórki embrionalne</li> <li>- metody namnażania i hodowli ukierunkowanych tkankowo komórek macierzystych</li> <li>- nowe metody transferu kom. macierzystych in vivo</li> <li>- nowe metody monitorowania i wizualizacji skuteczności zasiedlania i działania</li> <li>- nowe metody wykrywania kom. macierzystych w oparciu o nowe markery powierzchniowe</li> <li>- poznanie nowych markerów obecnych na powierzchni ukierunkowanych tkankowo somatycznych kom. macierzystych</li> <li>- transfer leków z wykorzystaniem komórek macierzystych</li> <li>- określenie nowych czynników wpływających na wzrost i różnicowanie komórek macierzystych</li> <li>- nowotworowe komórki macierzyste jako nowy cel terapii przeciwnowotworowej</li> <li>- poznanie biologii nowotworowych komórek macierzystych w oparciu o badania molekularne i hodowle komórkowe</li> <li>- opracowanie nowych technologii przechowywania kom. macierzystych</li> <li>- opracowanie nowych technologii aktywacji i dezaktywacji komórek macierzystych</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 1.3.4.2. Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

<p>Scenariusz najbardziej prawdopodobny*</p>	<p>Rozwój badań przyczyni się do stopniowego podniesienia świadomości społecznej dotyczącej ich znaczenia oraz do podniesienia ogólnego wykształcenia społeczeństwa w Małopolsce. Oczekiwany jest wzrost zainteresowania mediów, niemniej ich wpływ nie zawsze będzie pozytywny. Stąd kształtowanie opinii społecznej i przełamanie barier na temat badań z wykorzystaniem kom. macierzystych będzie wymagało więcej czasu i wysiłku.</p> <p>Badania nad kom. macierzystymi będą istotnym elementem rozwoju województwa małopolskiego w ramach partnerstwa akademii i powoli powstających podmiotów gospodarczych działających w oparciu o potencjał akademicki. Badania te przyczynia się do podniesienia rangi nauk podstawowych i translacyjnych co spowoduje w konsekwencji dalszy napływ środków na badania i wdrożenia. To z kolei wpłynie na zapotrzebowania kształcenie nowej kadry naukowej, która znajdzie miejsca pracy w nowo powstających przedsiębiorstwach biotechnologicznych na terenie woj. małopolskiego.</p> <p>Część technologii zostanie zakupiona z rynków posiadających interesujące i niezbędne do wdrożenia komórek macierzystych w lecznictwie publicznym technologie (np. urządzenia do monitorowania, diagnostyki). Przy braku reformy finansowania systemu ochrony zdrowia (brak współfinansowania przez prywatne firmy ubezpieczeniowe), zakup technologii diagnostyki i monitorowania będzie trudny lub niemożliwy.</p> <p>Przy takim rozwoju scenariusza Kraków i woj. małopolskie staną się wiodącymi ośrodkami naukowo-wdrożeniowymi dziedzinie terapii opartych na kom. macierzystych.</p> <p>W konsekwencji prowadzone prace przyczynia się poprawienia sytuacji zdrowotnej makroregionie.</p>
<p>Scenariusz warunków optymalnych*</p>	<p>Rozwój badań przyczyni się do dalszego podniesienia świadomości społecznej dotyczącej ich znaczenia oraz do podniesienia ogólnego wykształcenia społeczeństwa w Małopolsce. Oczekiwany jest wzrost zainteresowania mediów oraz ich pozytywny wpływ na kształtowanie opinii na temat badań z wykorzystaniem kom. macierzystych.</p> <p>Badania nad kom. macierzystymi będą istotnym elementem rozwoju województwa małopolskiego w ramach partnerstwa akademii masowo powstających podmiotów gospodarczych działających w oparciu o potencjał akademicki. Badania te przyczynia się do podniesienia rangi nauk podstawowych i translacyjnych co spowoduje w konsekwencji dalszy napływ środków na badania i wdrożenia. To z kolei wpłynie na zapotrzebowania kształcenie nowej kadry naukowej, która znajdzie miejsca pracy w nowo powstających przedsiębiorstwach biotechnologicznych na terenie woj. małopolskiego.</p> <p>Część technologii zostanie zakupiona z rynków posiadających interesujące i niezbędne do wdrożenia komórek macierzystych w lecznictwie publicznym technologie (np. urządzenia do monitorowania, diagnostyki).</p> <p>Przy takim rozwoju scenariusza Kraków i woj. małopolskie staną się wiodącymi ośrodkami naukowo-wdrożeniowymi dziedzinie terapii opartych na kom. macierzystych</p> <p>W konsekwencji prowadzone prace przyczynia się poprawienia sytuacji zdrowotnej makroregionie.</p>
<p>Scenariusz niskiego wsparcia*</p>	<p>Brak inwestycji w nauki biomedyczne przyczyni się do braku rozwoju badań, spadku świadomości społecznej dotyczącej ich znaczenia oraz przyczyni się odpływu wysoko wykwalifikowanej kadry naukowej do innych ośrodków i krajów (np. USA, Chin). W dalszej konsekwencji spowoduje to brak zainteresowania kierunkami kształcącymi młodych naukowców (wydziały Biologii, Biotechnologii, Chemii, inżynierii tkankowej).</p> <p>Przy takim rozwoju scenariusza Kraków i woj. małopolskie utracą wiodącą rangę ośrodków naukowo-wdrożeniowych w dziedzinie terapii opartych na kom. macierzystych.</p> <p>W konsekwencji, brak sprzyjających warunków (w tym brak inwestycji) w dziedzinie nauk biomedycznych przyczyni się do spadku ekonomicznego makroregionu (brak inwestycji w firmy biotechnologiczne oraz brak ich finansowania przez duże koncerny zachodnie) oraz pogorszenia sytuacji zdrowotnej w makroregionie.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 1.3.5. Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego inżynieria tkankowa

#### 1.3.5.1. Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego inżynieria tkankowa

Definicja	Urządzenia i metody projektowania oraz inżynierii żywych tkanek do przeszczepów i produkcji implantów, jak również wytworzone w ramach tego procesu implanty. Wykorzystanie własnych komórek odpornościowych pacjenta, aby zaatakować i zniszczyć szkodliwe substancje w organizmie, takie jak rak lub mikroorganizmy. Opracowywanie i wytwarzanie w pełni funkcjonalnych mięśni i innych tkanek na poziomie molekularnym oraz metod ich produkcji.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologia biogodnych i biodegradowalnych polimerów</li> <li>- technologia nanokompozytów polimerowych</li> <li>- technologia bioaktywnych materiałów ceramicznych</li> <li>- nowoczesne technologie metalurgiczne</li> <li>- technologia kompozytów</li> <li>- testy biocyto toksyczności</li> <li>- badania in vitro na poziomie komórkowym i tkankowym</li> <li>- badania in vivo na modelach zwierzęcych</li> <li>- badania kliniczne</li> <li>- testy toksyczności nanocząstek</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

#### 1.3.5.2. Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	Obserwując ograniczony transfer wiedzy pomiędzy ośrodkami naukowymi a obszarem przedsiębiorczości można przypuszczać, że w dalszym ciągu pomimo rozwoju badań ich zastosowanie będzie bardzo ograniczone. Integracja ośrodków badawczych, wzrost nakładów finansowych oraz starzejące się społeczeństwo to czynniki, które powinny wpłynąć na uruchomienie produkcji najbardziej poszukiwanych materiałów biomedycznych, takich np. jak endoprotezy stawów, mechaniczne zastawki serca, stenty wieńcowe, nici chirurgiczne itp. Można również przypuszczać, że w latach późniejszych, po roku 2018, pojawić się mogą na rynku medycznym materiały do regeneracji tkanek takie jak implanty skóry, naczyń oraz dostępne staną się niektóre rozwiązania w zakresie protez bionicznych (protezy narządu ruchu, słuchu, wzroku).
Scenariusz warunków optymalnych*	Rozwój badań inżynierii materiałowej, biologii molekularnej i komórkowej oraz medycyny spowoduje uruchomienie produkcji w firmach zajmujących się wytwarzaniem implantów jak również materiałów dla medycyny regeneracyjnej. Można się również spodziewać, że na rynek medyczny zostaną wprowadzone oryginalne opracowania w zakresie protez bionicznych.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Nastąpi dalsze osłabienie transferu technologii z ośrodków badawczych do sektora przedsiębiorczości. Rynek medyczny w całości kontrolowany będzie przez firmy zagraniczne, które całkowicie pokryją zapotrzebowanie klinik na materiały biomedyczne. Nie powstaną na terenie Małopolski nowe firmy produkujące dla potrzeb medycyny. W następstwie tego polskie szpitale będą zmuszone do zakupu drogich, w ograniczonym stopniu dostępnych, materiałów produkowanych poza granicami kraju.

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 1.3.6. Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii

#### 1.3.6.1. Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii

Definicja	Urządzenia, materiały, metody diagnostyczne pozwalające na poprawę precyzji diagnozowania tak aby zbadać czy dana osoba jest bardziej lub mniej podatna na określone choroby oraz znaczny wzrost dokładności i skuteczności zabiegów chirurgicznych przy równoczesnym zmniejszeniu stopnia inwazyjności i skróceniu czasu powrotu do zdrowia.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologia diagnostyki predyspozycji do rozwoju czerniaka</li> <li>- wielorzędowa spiralna tomografia komputerowa</li> <li>- nowe sekwencje obrazowania rezonansu magnetycznego</li> <li>- systemy informatyczne analizy danych</li> <li>- PCR</li> <li>- badanie predyspozycji do chorób przez mikromacierze</li> <li>- analiza zmian pojedynczego nukleotydu</li> <li>- poszukiwanie wczesnych markerów rozwoju chorób</li> <li>- warstwy biomimetyczne na implantach</li> <li>- układy haptyczne</li> <li>- implanty sterujące regeneracja tkanek</li> <li>- inżynieria tkankowa</li> <li>- cloud computing</li> <li>- silniki krokowe</li> <li>- algorytmy mrówkowe</li> <li>- algorytmy genetyczne</li> <li>- technologia diagnostyki predyspozycji do rozwoju raka rdzeniastego tarczycy</li> <li>- technologia predyspozycji do rozwoju raka piersi i jajnika</li> <li>- technologia diagnostyki predyspozycji do rozwoju raka prostaty</li> <li>- technologia diagnostyki predyspozycji do rozwoju raka płuc</li> <li>- technologie diagnostyk predyspozycji do nowotworów</li> <li>- hodowle komórkowe</li> <li>- implanty węglowe</li> <li>- superkomputery</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 1.3.6.2. Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	W najbardziej prawdopodobnym scenariuszu mimo korzystnego tła dla rozwoju badań naukowych w kierunku zaawansowanych rozwiązań technologicznych w chirurgii i diagnostyce i intensywnego rozwoju ośrodków naukowo-badawczych ze względu na brak systemowych rozwiązań dotyczących finansowania i związków pomiędzy nauką a biznesem powstanie wiele technologii, które znaleźć by mogły zastosowanie w interesującej nas dziedzinie. Zabraknie jednak prawdziwie innowacyjnych produktów które mogłyby znaleźć międzynarodowe zainteresowanie. Mimo wszystko wdrożone technologie będą miały dużą wartość komercyjną i znajdą szerokie zastosowanie w reprezentowanych przez nas dziedzinach.
Scenariusz warunków optymalnych*	Zmieniająca się sytuacja demograficzna związana ze wzrostem długości życia, oraz wydłużenie aktywności zawodowej wpłynie na zwiększenie popytu na produkty i usługi powstałe na skutek wdrożenia produktów i usług powstałych w oparciu o zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii, tj.: testy genetycznej predyspozycji do chorób nowotworowych, małoinwazyjne zabiegi chirurgiczne, implanty chirurgiczne o przedłużonej żywotności, testy pozwalające na wczesne wykrywanie chorób. Postępujący rozwój technologii związanych z biologią molekularną i biotechnologią oraz wzrost znaczenia zintegrowanych ośrodków naukowo-badawczych oraz rosnące wykształcenie kadr gospodarki pozwoli na szybsze, innowacyjne i tańsze wdrożenia nowych technologii z zakresu diagnostyki i chirurgii. Rosnąca świadomość postaw prozdrowotnych w związku ze wzrostem wykształcenie społeczeństwa wpłynie na tworzenie popytu.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Pogorszenie warunków finansowania nauki oraz spadek potencjału ekonomicznego firm wpłynąć może na ograniczenie wdrażania zaawansowanych nowych metod z dziedziny diagnostyki czy chirurgii jak również na obniżenie nakładów na doinformowanie o wdrażanych metodach, który dociera do potencjalnych odbiorców np.: spadek zachowań prozdrowotnych. Brak publicznego wykorzystania nowych metod diagnostycznych wpłynie na zwiększenie kosztów leczenia, a także na obniżenie jego skuteczności (negatywny aspekt społeczny). Ograniczenie procesów transferu technologii w skali międzyregionalnej i międzynarodowej oraz zmniejszanie znaczenia procesów globalizacyjnych w gospodarce doprowadzi do ograniczenia transferu technologii pomiędzy ośrodkami czy firmami czego efektem będzie brak konsolidacji badań, powtarzanie doświadczeń, zwolnienie rozwoju zaawansowanych metod diagnostyki i chirurgii lub też ograniczona oferta.

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## Grupa II – Bezpieczeństwo i komfort

### 2.1 Podsumowanie analizy STEEP

W wyniku prac grupy technologicznej Bezpieczeństwo i komfort, obejmującej zastosowania technologii:

- Czyste technologie energetyczne
- Technologie oczyszczania wody
- Budownictwo samowystarczalne energetycznie
- Ekologiczna produkcja żywności
- Pojazdy hybrydowe i transport niekonwencjonalny
- Miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych
- Nanotechnologie dla zastosowań militarnych

✓ ustalono następujące czynniki analizy STEEP stanowiące uwarunkowania zewnętrzne dla rozwoju technologii w Małopolsce:

✓

✓ <b>Czynniki analizy STEEP</b>	
✓ Czynniki społeczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liczba studentów nauk ścisłych i technicznych</li> <li>- Interdyscyplinarność prac w sektorach szkolnictwa wyższego oraz instytucji B+R</li> <li>- Moda na nowości i technologie</li> <li>- Świadomość ekologiczna</li> <li>- Poziom bezpieczeństwa publicznego</li> <li>- Poziom wykształcenia i wzrost wykształcenia w dziedzinach nauk ścisłych</li> <li>- Ewolucja wzorców konsumpcyjnych</li> </ul>
✓ Czynniki technologiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spadek kosztów technologii</li> <li>- Rozwój zaplecza infrastrukturalnego B+R nastawionego na innowacje</li> <li>- Bariery surowcowe</li> <li>- Rozwój technologii ICT</li> <li>- Rozwój technologii materiałowych</li> <li>- Partnerstwo w tworzeniu środowisk innowacyjnych</li> <li>- Orientacja strategiczna środowisk naukowych</li> </ul>
✓ Czynniki ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zamożność społeczeństwa</li> <li>- Rozwarstwienie ekonomiczne społeczeństwa</li> <li>- Konkurencja na rynku</li> <li>- Tworzenie sieci współpracy</li> <li>- Elastyczny rynek pracy</li> <li>- Dostęp do instrumentów finansowych w tym do kapitału ryzyka</li> <li>- Potencjał i gotowość do wdrażania nowoczesnych technologii w firmach</li> <li>- Rozwój infrastruktury transportowej</li> <li>- Rozwój sektora usług</li> </ul>
✓ Czynniki ekologiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardy środowiskowe</li> <li>- Społeczna potrzeba czystego środowiska naturalnego</li> <li>- Eliminacja czynników wpływających negatywnie na środowisko</li> <li>- Produkcja zdrowej żywności</li> <li>- Racjonalne zagospodarowanie przestrzeni</li> <li>- Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>- Zagrożenia klimatyczne i katastrofy</li> <li>- Atrakcyjne oferty lokalizacji przemysłu wysokich technologii</li> </ul>
✓ Czynniki polityczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorytetyzacja kierunków rozwoju technologicznego w polityce regionalnej, krajowej i międzynarodowej</li> <li>- Zwiększenie środków na badania i naukę</li> <li>- Stabilna polityka gospodarcza, finansowa i technologiczna państwa</li> <li>- Uczestnictwo w międzynarodowych organizacjach i porozumieniach (np. zmniejszanie emisji)</li> <li>- Procedury dopłat do rozwiązań ekologicznych</li> <li>- Skorelowanie finansowania publicznego z dziedzinami priorytetowymi</li> <li>- Sprawny system ochrony praw własności intelektualnej</li> <li>- Polityka oparta na partnerstwie</li> <li>- Kryteria oceny pracowników i jednostek naukowych</li> </ul>

✓

## 2.2 Scenariusze zmian otoczenia oraz ich wpływ na rozwój wskazanych zastosowań technologii

W trakcie prac warsztatowych grupa ekspertów na podstawie analizy wpływu czynników – sił napędowych na rozwój technologii w Małopolsce wyznaczyła dwa scenariusze zmian w otoczeniu:

- scenariusz najbardziej prawdopodobny,
- scenariusz niskiego wsparcia.

	<b>Scenariusz najbardziej prawdopodobny</b>
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rosnąca interdyscyplinarność prac w sektorach szkolnictwa wyższego oraz badawczo-rozwojowym</li> <li>– Nasilanie się mody na nowe technologie</li> <li>– Postępująca ewolucja wzorców konsumpcyjnych</li> <li>– Rozwój zaplecza infrastrukturalnego B+R nastawionego na innowacje</li> <li>– Rozwój technologii ICT</li> <li>– Powstawanie sieci współpracy</li> <li>– Zwiększająca się adaptacyjność rynku pracy</li> <li>– Rosnące: potencjał i gotowość do wdrażania nowoczesnych technologii w firmach</li> <li>– Rozwój infrastruktury transportowej</li> <li>– Rozwój sektora usług</li> <li>– Ciągła poprawa standardów środowiskowych</li> <li>– Narastająca potrzeba społeczna dostępu do czystego środowiska naturalnego</li> <li>– Eliminacja czynników wpływających negatywnie na środowisko</li> <li>– Racjonalne zagospodarowanie przestrzeni</li> <li>– Zwiększające się wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>– Utrzymujące się zagrożenia: klimatyczne i katastrofami</li> <li>– Zwiększająca się oferta atrakcyjnych lokalizacji przemysłów wysokich technologii</li> <li>– Zwiększenie środków na badania naukowe</li> <li>– Uczestnictwo Polski w międzynarodowych organizacjach i porozumieniach (np. dot. emisji)</li> <li>– Proste procedury dopłat do rozwiązań ekologicznych</li> <li>– Sprawny system ochrony własności intelektualnej</li> <li>– Zmniejszające się znaczenie partnerstwa w prowadzeniu polityki</li> </ul>

	<b>Scenariusz niskiego wsparcia</b>
<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zmniejszający się poziom bezpieczeństwa publicznego</li> <li>– Wzrastające koszty technologii</li> <li>– Słabość partnerstw na rzecz tworzenia środowisk innowacyjnych</li> <li>– Słaba orientacja strategiczna środowisk naukowych</li> <li>– Rozwarstwienie ekonomiczne społeczeństwa</li> <li>– Ograniczony dostęp do instrumentów finansowych, w tym kapitału ryzyka</li> <li>– Niska korelacja finansowania publicznego z dziedzinami priorytetowymi rozwoju technologii</li> <li>– Niski stopień partnerstwa w prowadzeniu polityki</li> <li>– Niedostosowane kryteria oceny pracowników i jednostek naukowych</li> </ul>

## 2.3 Ścieżki wdrażania poszczególnych technologii oraz wpływ poszczególnych scenariuszy na ich realizację

### 2.3.1 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego czyste technologie energetyczne

#### 2.3.1.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego czyste technologie energetyczne

Definicja	Czyste technologie energetyczne to przede wszystkim systemy umożliwiające przetwarzanie np. energii słonecznej w energię ciepłą lub elektryczną, zdolne do pozyskiwania tej energii o kosztach porównywalnych z technologiami tradycyjnymi (opartymi na paliwach kopalnych).
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"><li>- kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej z wykorzystaniem technologii cienkowarstwowych</li><li>- inteligentne kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej z wykorzystaniem nanotechnologii</li><li>- ogniwa fotowoltaiczne klasyczne</li><li>- ogniwa fotowoltaiczne ii generacji (cienkowarstwowe)</li><li>- ogniwa fotowoltaiczne iii generacji (nanotechnologia i technologie organiczne)</li><li>- technologia scalania ogniw w systemy fotowoltaiczne</li><li>- systemy fotokatalitycznego wytwarzania wodoru</li><li>- fotokatalityczne procesy utleniania</li><li>- fotowoltaiczno-chemiczne hybrydowe procesy zgazowywania mieszanki węgiel-biomasa</li><li>- technologie składowania CO<sub>2</sub> i innych odpadów</li></ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 2.3.1.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Stan na rok 2020</p> <p>W ciągu ostatnich dziesięciu lat sprzyjających warunków inwestowania w rozwój i wdrażanie innowacyjnych technologii w województwie małopolskim udało się zrealizować zakładany scenariusz rozwoju technologii konwersji energii słonecznej. Widocznym efektem upowszechnienia technologii konwersji energii słonecznej jest coraz powszechniejsze stosowanie kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych. Racjonalna polityka dotacji spowodowała zastosowanie tych technologii przede wszystkim w budynkach użyteczności publicznej (szkoły, ośrodki zdrowia, baseny). Użyteczność tych technologii docenił także przemysł, przede wszystkim małe i średnie przedsiębiorstwa. W ciągu ostatnich 10 lat nastąpił wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie oszczędzania energii i możliwości jej pozyskiwania ze źródeł odnawialnych.</p> <p>W czasie ostatnich kilkunastu lat w Małopolsce powstało szereg zespołów naukowo-badawczych i wdrożeniowych wokół których skupiło się grono specjalistów o uznanej renomie. Wychowano również szereg młodych specjalistów. Kontynuacja tych działań umożliwi rozszerzenie aplikacji nowatorskich rozwiązań w Polsce i za granicą.</p> <p>Podjęcie badań związanych z wykorzystaniem energii słonecznej spowodowało uruchomienie lawiny kolejnych badań zmierzających do bardziej wydajnego wykorzystania dostępnych źródeł energii, wprowadzenia energooszczędnych rozwiązań w budownictwie, transporcie itp.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Stan na rok 2020</p> <p>Niestety, niekorzystne warunki społeczno-ekonomiczne, brak konsekwencji w finansowaniu badań i wdrożeń nowych technologii spowodowało, że zakładany 10 lat temu scenariusz nie został zrealizowany w pełnym zakresie. Wynikiem działania tych czynników jest niski stopień upowszechnienia technologii konwersji energii słonecznej w budynkach prywatnych i osiedlach mieszkaniowych. Jest to również spowodowane brakiem mechanizmów wspierających opłacalność inwestycji w rozwój czystych technologii przez indywidualnych odbiorców oraz brak działań zmierzających do obniżenia ryzyka finansowego przedsiębiorstw rozwijających produkcję takich urządzeń. W Małopolsce istnieje kilka ośrodków rozwijających technologie solarne, jednak brak jest koordynacji działań, które mogłyby doprowadzić do wzmocnienia ich potencjału.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## 2.3.2 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego technologie oczyszczania wody

### 2.3.2.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego technologie oczyszczania wody

Definicja	Środki oraz urządzenia i/lub ich elementy, przeznaczone do wysokowydajnego usuwania z wody zanieczyszczeń (filtrowanie, oczyszczanie, odkażanie)
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoring jakości wody ujmowanej: stacje osłonowe</li> <li>- Rozwój nowych technik analitycznych dla identyfikacji zanieczyszczeń</li> <li>- innowacyjne technologie koagulacyjne i strąceniowe</li> <li>- innowacyjne technologie filtracyjne w tym membranowe</li> <li>- rozwój technologii katalitycznych w uzdatnianiu wody w tym fotokatalizy</li> <li>- rozwój technologii adsorpcyjnych w oczyszczaniu wody</li> <li>- rozwój nowych technologii dezynfekcji wody</li> <li>- linie technologiczne oczyszczania wody</li> <li>- monitoring jakości wody po procesie uzdatniania</li> <li>- monitoring jakości wody w sieci wodociągowej</li> <li>- konstrukcja nowych sensorów do pomiarów jakościowych</li> <li>- opracowanie nowych koagulantów</li> <li>- technologie dla lokalnego wyk. wody</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 2.3.2.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	Zaproponowane rozwiązania wydatnie wpłyną na rozwój aktywności badawczej i dydaktycznej krakowskich uczelni. Pozwoli to utrzymać się krakowskiej nauce w najważniejszych nurtach badań światowych. Dotyczy to tak badań podstawowych jak i stosowanych. Wprowadzenie nowych innowacyjnych i prawdopodobnie skomplikowanych technologii wymusi włączanie się pracowników nauki w proces wdrażania oraz eksploatacji skomplikowanych systemów, co poprawi współpracę nauki z praktyką. Wpłyne to również na wzrost zapotrzebowania na wysoko kwalifikowaną kadrę w wodociągach, firmach konsultingowych, pracowniach projektowych oraz laboratoriach badawczych i kontrolnych. Również nastąpi rozwój całego nowego sektora w gospodarce regionu małopolski, który wytwarzał by nowe produkty (sensory, odczynniki, katalizatory, itp.). Towarzyszyć temu również będzie wzrost zapotrzebowania na specjalistyczne rozwiązania informatyczne i telekomunikacyjne.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Nawet w przypadku scenariusza niskiego wsparcia technologie zaproponowane będą musiały być rozwijane i stosowane, jednak nastąpi to ze znacznym, wieloletnim opóźnieniem w stosunku do scenariusza najbardziej prawdopodobnego. Aczkolwiek, opóźnienie wiąże się z ryzykiem wejścia na rynek produktów i usług oferowanych przez inne rejony lub kraje, utrudniając lokalnym instytucjom oraz firmom z Małopolski niezbędny szybki rozwój.

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## 2.3.3 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego budownictwo samowystarczalne energetycznie

### 2.3.3.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego budownictwo samowystarczalne energetycznie

Definicja	Materiały, technologie i wiedza niezbędna do budowy samowystarczalnych domów mieszkalnych dostosowanych do warunków lokalnych, zapewniające energię dla ogrzewania, chłodzenia i gotowania oraz energię elektryczną do oświetlenia. Produkty te wchodzą w skład technologii budowy tzw. domów pasywnych
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda planowania i projektowania energooszczędnych systemów zabudowy</li> <li>- Energooszczędne systemy infrastruktury technicznej</li> <li>- Technologia wykorzystania energii odnawialnej (wiatrowej, słonecznej, biomasa)</li> <li>- Technologia termomodernizacji budynków istniejących w tym zabytkowych</li> <li>- Wykorzystanie materiałów pochodzących z odpadów</li> <li>- Nowe technologie wykorzystania materiałów tradycyjnych i pochodzenia lokalnego</li> <li>- Wykorzystanie nowoczesnych i zmodyfikowanych materiałów izolacyjnych</li> <li>- Nowe technologie projektowania budynków energooszczędnych</li> <li>- Energooszczędne systemy ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, wykorzystujące energie odnawialne</li> <li>- Systemy kształtowania jakości środowiska wewnętrznego i komfortu cieplnego</li> <li>- Technologie rewitalizacji obszarów zdegradowanych, innowacje funkcjonalne, nowe technologie transportu zbiorowego</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 2.3.3.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	Na kształtowanie się podmiejskich stref zabudowy wpływ będzie miała rosnąca potrzeba optymalizacji kosztu inwestycyjnego zakorzeniona z równoległym trendem poszukiwania lepszych jakościowo środowisk zamieszkiwania, co znajduje swój wyraz w migracjach ludności średniego i wysokiego segmentu zamożności poza strefy miejskie. Zjawiska te wymagają rozwiązania na poziomie technologicznym w postaci zaproponowania nowych, energooszczędnych systemów zabudowy skojarzonych z innowacyjnymi systemami transportu zbiorowego (TOD), będącymi odpowiedzią strategiczną na rosnące presje i postulaty o racjonalizację użytkowania terenów. Systemy te powinny stać się pochodną rosnącego potencjału i gotowości firm do wdrażania nowoczesnych technologii przy jednoczesnej poprawie standardów środowiskowych oraz rosnącego wsparcia instytucjonalnego dla zaplecza infrastrukturalnego B+R. Słabnące bariery wdrażania PPP (partnerstwa publiczno-prawne) na poziomie samorządowym będą stymulatorem rozwoju innowacyjnych rozwiązań w procesie sterowania zmianami w zagospodarowaniu zmianami w sektorze budownictwa.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Trudności związane z wprowadzaniem w życie i egzekwowaniem dyrektyw unijnych dotyczących jakości energetycznej budynków oraz regulacji prawnych dotyczących ochrony cieplnej są zagrożeniem dla realizacji scenariusza optymistycznego. Relatywnie wysokie koszty nowych technologii i elementów budownictwa energooszczędnego oraz trudności z dostępem do kapitału ryzyka mogą spowodować zahamowanie pozytywnych tendencji w rozwoju budownictwa energooszczędnego. Elementami napędzającymi scenariusz negatywny jest niewydolność instytucjonalna w finansowaniu publicznych priorytetowych celów na poziomie centralnym i samorządowym. Negatywnym czynnikiem społecznym, potencjalnie hamującym możliwe pozytywne scenariusze jest postępujące rozwarstwienie ludności pod kątem realnej siły nabywczej.

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### **2.3.4 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego produkcja proekologiczna (w tym: produkcja żywności sprzyjającej zdrowiu konsumentów)**

#### **2.3.4.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego produkcja proekologiczna (w tym: produkcja żywności sprzyjającej zdrowiu konsumentów)**

Definicja	Zmodyfikowane lub nowe: produkty oraz procesy produkcji, w celu eliminacji lub redukcji emisji do otoczenia odpadów oraz szkodliwych i toksycznych substancji.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekoinżynieria- innowacyjna biotechnologia środowiskowa</li> <li>- Biotechnologia laserowa</li> <li>- Biomateriały biodegradowalne</li> <li>- Technologie bioremediacja</li> <li>- Biodegradacje rezystentnych zanieczyszczeń gleb</li> <li>- Biohydrometalurgia</li> <li>- Produkcja materiałów budowlanych sprzyjających zdrowiu</li> <li>- Innowacyjna rekultywacja i renaturyzacja i zapobieganie powodziom</li> <li>- Produkcja biomasy, biopaliw i biogazu</li> <li>- Biotechnologia produkcji paliw wodorowych</li> <li>- Innowacyjna biotechnologia minimalizująca skażenia motoryzacyjne</li> <li>- Nowej generacji oczyszczalni hydrobotanicznych</li> <li>- Hybrydowe z zastosowaniem inżynierii środowiskowej i akwakultury (konwertory glonowe)</li> <li>- Nowa biotechnologia produkcji warzyw w hodowli wolnej od skażeń (tkankowa in vitro)</li> <li>- Produkcja żywności o optymalnych własnościach dla zdrowia konsumentów w środowisku nieskażonym</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 2.3.4.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Przygotowanie kadr do współpracy interdyscyplinarnej jest warunkiem niezbędnym dla opracowania i wdrożenia proponowanych technologii innowacyjnych. Sprzyja temu otwartość społeczeństwa na nowe technologie i wzorce konsumpcyjne w zakresie technologii proekologicznych w tym żywności sprzyjającej zdrowiu, poprawie jakości wody, zapobiegania produkcji odpadów nie ulegających biodegradacji, produkcji materiałów budowlanych bezpiecznych dla zdrowia oraz na odnawialne i czyste źródła energii np. wykorzystanie odpadów organicznych i biomasy do produkcji bioenergii. Promocji nowych wzorców konsumpcyjnych sprzyja nowoczesna edukacja społeczeństwa otwartego na wiedzę (z wykorzystaniem technologii ICT) oraz współpraca z ekspertami i decydentami (z uwzględnieniem modeli symulacyjnych). Rozwój sieci współpracy ekspertów z różnych dziedzin oraz ośrodków krajowych i zagranicznych oraz zaplecza infrastrukturalnego B+R sprzyja upowszechnianiu technologii proekologicznych (w tym produkcji i promocji żywności korzystnej dla zdrowia konsumentów). Rosnące zapotrzebowanie społeczeństwa opartego na wiedzy stymuluje rozwój rynku pracy dostosowanego do wdrażania innowacyjnych technologii w tym dostosowanie infrastruktury transportowej do wymogów ochrony środowiska przyrodniczego i zdrowia. Sprzyja to także rozwojowi sektora usług z uwzględnieniem implikacji proekologicznej polityki UE tj. upowszechnienie nowoczesnych oczyszczalni i technologii zagospodarowania odpadów w powiązaniu ze zrównoważonym rozwojem terenów wiejskich oraz agroturystyki i ekoturystyki oraz promocji walorów przyrodniczych i kulturowych Małopolski. Wiąże się to również z turystyką biznesową i inwestycjami wymagającymi dobrego stanu środowiska (z uwzględnieniem działań profilaktycznych opartych o innowacyjne technologie proekologiczne). Będzie to wywierało również pozytywny wpływ na poprawę ładu przestrzennego oraz unowocześnienie infrastruktury transportowej i komunikacyjnej (ICT) z uwzględnieniem rozwoju telepracy. Okoliczności te będą wywierały korzystny wpływ na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zapobieganie zmianom klimatu. Komplementarne działania w tym zakresie będą wiązały się z rekultywacją terenów zdegradowanych i zagospodarowaniem nieużytków pod kątem zwiększenia produkcji biomasy zgodnie z zaleceniami UE. Poprawa stanu środowiska oraz unowocześnienie infrastruktury technicznej zwiększy atrakcyjność małopolski dla potencjalnych inwestorów rozwijających rynek pracy w zakresie technologii zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Dzięki prekursorskim koncepcjom prof. Goetla krakowskie środowisko naukowe na największe w Europie doświadczenie w tym zakresie. Rozwój interdyscyplinarnych form szkolenia studentów i absolwentów komplementarnych dyscyplin naukowo-technicznych może mieć decydujące znaczenie dla zwiększenia udziału inwestorów zagranicznych w rozwoju potencjału gospodarczego w tej priorytetowej dziedzinie, związanej m.in. z rozwojem światowej współpracy związanej z zapobieganiem katastrofom ekologicznym w tym zmianom klimatu. Pełnemu wykorzystaniu potencjału intelektualnego małopolski powinno sprzyjać eliminowanie barier prawnych i administracyjnych, które utrudniają wdrażanie technologii innowacyjnych w małych firmach prowadzonych przez młodych wykształconych ludzi. Rozwojowi tego rodzaju rynku pracy powinno sprzyjać także usprawnienie systemu patentowego oraz wdrożeń nowych technologii nisko surowcowych i opartych o czyste, odnawialne źródła energii zgodnie z polityką proekologiczną UE realizowaną przez ekspertów i społeczność małopolski.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Założone w tym scenariuszu okoliczności spowodowałyby znaczne ograniczenie wykorzystania potencjału intelektualnego małopolski w zakresie wdrażania innowacyjnych proekologicznych technologii i produkcji tzw. "zdrowej" żywności na rynek krajowy oraz na eksport. Zmniejszyłyby szanse na inwestycje w Małopolsce szczególnie w zakresie prac B+R. Sprzyjałyby one także bezrobociu absolwentów wielu kierunków studiów wyższych i zmuszałyby ich do emigracji zarobkowej. W tym kontekście należy rekomendować władzom uczelni krakowskich rozwijanie nowych interdyscyplinarnych kierunków studiów odpowiadających rosnącemu zapotrzebowaniu na nowe technologie (zmniejszające zużycie surowców i energii) oraz na wdrażanie koncepcji zrównoważonego ekologicznie i ekonomicznie rozwoju (z zachowaniem najwyższego priorytetu dla ochrony zdrowia i społeczeństwa poprzez zabezpieczenie odpowiedniej jakości środowiska, wody i pożywienia). Nowoczesne kształcenie kadr w tym zakresie sprzyjać może lepszemu wykorzystaniu środków krajowych i zagranicznych i wywiązaniu się przez Polskę ze zobowiązań w ramach UE i konwencji międzynarodowych w zakresie poprawy jakości wód i zapobiegania zmianom klimatu. Brak kadr oraz infrastruktury technicznej i przepisy utrudniające działalność innowacyjną firm mogą skutkować koniecznością zapłacenia przez Polskę ogromnych kar oraz obciążaniem gospodarki m.in. małopolski koniecznością zakupów za granicą tzw. pozwoleń na emisje gazów cieplarnianych.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 2.3.5 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego pojazdy hybrydowe i transport niekonwencjonalny

#### 2.3.5.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego pojazdy hybrydowe i transport niekonwencjonalny

Definicja	Pojazdy hybrydowe to pojazdy dostępne dla masowego odbiorcy z zasilaniem łączącym silnik spalinowy z innym źródłem energii. Te same zagadnienia technologiczne dotyczą pojazdów elektrycznych z różnymi typami ogniw, będących źródłem prądu elektrycznego.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologie nowoczesnych zasobników energii</li> <li>- technologie silników spalinowych</li> <li>- technologie silników elektrycznych</li> <li>- stworzenie sieci punktów ładowania</li> <li>- technologie dot. punktów ładowania</li> <li>- technologie przetworników energii</li> <li>- systemy elektronicznego sterowania pojazdu</li> <li>- opracowanie procedur gwarantujących bezpieczeństwo użytkownika</li> <li>- tworzenie sieci dróg dla pojazdów ekologicznie czystych</li> <li>- wypożyczalnie pojazdów elektrycznych</li> <li>- projektowanie i promowanie rozwiązań typu "MIST" (miejski indywidualny środek transportu)</li> <li>- magazynowanie wodoru</li> <li>- samochody na sprężone powietrze</li> <li>- "Zeroinertia" -odzysk energii kinetycznej</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

#### 2.3.5.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Wystąpienie sprzyjających warunków dla rozwoju powyższej technologii spowoduje zintensyfikowanie prac nad nowoczesnymi technologiami, kluczowymi dla rozwoju technologii pojazdów hybrydowych i transportu niekonwencjonalnego, w szczególności obejmującymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa nowoczesnych zasobników energii</li> <li>- rozwój technologii przetworników energii</li> <li>- magazynowanie wodoru</li> <li>- stworzenie technologii dot. punktów ładowania</li> <li>- projektowanie systemów elektronicznego sterowania pojazdu</li> </ul> <p>oraz wprowadzenia rozwiązań infrastrukturalnych i logistycznych obejmujących:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stworzenie sieci punktów ładowania</li> <li>- opracowanie procedur gwarantujących bezpieczeństwo użytkownika</li> <li>- tworzenie sieci dróg dla pojazdów ekologicznie czystych</li> <li>- wypożyczalnie pojazdów elektrycznych</li> </ul> <p>Infrastruktura naukowo-badawcza Województwa Małopolskiego jest gwarancją sukcesu przedsięwzięcia oraz szybkiego wdrożenia nowoczesnych technologii, zwiększając tym samym konkurencyjność gospodarki regionu na tle europejskim. Przewiduje się, iż zaawansowane stadium rozwoju technologii może być już osiągnięte w roku 2014.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Niepewność polityczno-gospodarcza regionu ograniczy napływ środków na nowe inwestycje oraz doprowadzi do ucieczki sektora B+R. Słabość partnerstwa rzecz tworzenia środowisk innowacyjnych opóźni opracowanie kluczowych technologii związanych z magazynowaniem i konwersją energii. Niski stopień partnerstwa w prowadzeniu polityki spowoduje brak akceptacji społecznej dla opracowywania i wdrażania nowoczesnych technologii w efekcie niemożliwym będzie określenie dziedzin priorytetowych. Brak inwestycji rozwojowych spowoduje obniżenie konkurencyjności regionu oraz zepchnięcie regionu jedynie do roli konsumenta.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## 2.3.6 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych

### 2.3.6.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych

Definicja	Budowa sieci czujników CBRN w dużych miastach w celu wczesnego ostrzegania przed zagrożeniem bezpieczeństwa publicznego i zdrowia obywateli w wyniku wypadku, ataku, lub wystąpienia naturalnych niebezpiecznych zjawisk.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezprzewodowe sieci czujników inteligentnych</li> <li>– Inteligentne zasilanie</li> <li>– Inteligentny przesył informacji</li> <li>– Tanie, miniaturowe, odporne na zakłócenia czujniki</li> <li>– System zarządzania siecią czujników</li> <li>– System akwizycji, przetwarzania i analizy danych</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 2.3.6.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Podjęcie interdyscyplinarnych tematów badawczych realizowanych w zespołach wieloosobowych dobrze wyposażonych w aparaturę badawczą. Podjęte prace związane z opracowaniem czujników różnych wielkości chemicznych i fizykochemicznych dla zastosowań w ochronie środowiska i poprawy warunków życia i pracy. Udział w międzynarodowych konsorcjach naukowych umożliwia dostęp do najnowszych technologii wytwarzania czujników oraz układów odczytu z detektorów (paskowe i matrycowe detektory promieniowania X).</p> <p>Opracowywanie układów wczesnego ostrzegania o katastrofach ekologicznych (skażenie powietrza, wody).</p> <p>Wzrost liczby wdrożeń jest uwarunkowany sprawnie działającym systemem ochrony własności intelektualnej oraz „ssaniem” ze strony przemysłu.</p> <p>Osiągnięcie doskonałości w skali europejskiej jest możliwe w zakresie projektowania technologicznie zaawansowanych układów i programowania (aplikacje celowe).</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Rozwój nowoczesnych technologii wymaga wysokich nakładów finansowych utrzymujących się w dłuższym okresie czasu. Powstanie środowiska innowacyjnego wymaga czasu. Brak stabilnych warunków współpracy pomiędzy ośrodkami uniemożliwia istnienie takich zespołów.</p> <p>Nowoczesne technologie i ich wdrożenie wiąże się z wysokim ryzykiem inwestycji. Brak gotowości do ponoszenia takiego ryzyka uniemożliwia realizację przedsięwzięcia.</p> <p>Opanowanie nowoczesnej technologii wymaga czasu, w którym na ogół nie „produkuje” się dorobku naukowego. Odbija się to na ocenie członków zespołu.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## 2.3.7 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego nanotechnologie dla zastosowań militarnych

### 2.3.7.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego nanotechnologie dla zastosowań militarnych

Definicja	Wykorzystanie nanotechnologii w różnych zastosowaniach wojskowych: medycynie, diagnostyce zagrożeń, ochronie przed działaniem bronią, rozpoznaniu, produkcji różnego rodzaju broni, transporcie, telekomunikacji.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologie wykrywające oraz zwalczające komórki i choroby nowotworowe</li> <li>- Samonaprowadzające nanolekarstwa i nanopondy</li> <li>- Technologie nanorobotów inteligentnych</li> <li>- Technologie wykrywania i usuwania trujących i toksycznych substancji z powietrza i wody</li> <li>- Inżynieria materiałów o przeznaczeniu militarnym</li> <li>- nanoelektronika i elektronika molekularna</li> <li>- elektronika spinowa: sensory , generatory spinowe, spinowe pamięci RAM</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 2.3.7.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Kluczowe znaczenie dla rozwoju technologii mają następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rosnąca interdyscyplinarność prac w sektorach szkolnictwa wyższego oraz badawczo-rozwojowym</li> <li>- rozwój zaplecza infrastrukturalnego B+R nastawionego na innowacje</li> <li>- nasilanie się mody na nowe technologie, jeśli polityka naukowa uzna je za priorytetowe</li> <li>- zwiększenie środków na badania naukowe.</li> <li>- zwiększająca się oferta atrakcyjnych lokalizacji przemysłów wysokich technologii z uwagi na wysoki poziom nowoczesnego wykształcenia w Małopolsce</li> <li>- uczestnictwo przedstawicieli sektora B+R z Polski w międzynarodowych programach i projektach badawczych i dostęp do nowoczesnych technologii rozwijanych poza Polską.</li> </ul> <p>Ponadto, istotne znaczenie będzie miało opracowanie i wdrożenie sprawnego systemu ochrony własności intelektualnej (patenty, ...).</p> <p>Z uwagi na fakt, iż nanotechnologie w skali światowej są aktualnie na etapie badań podstawowych, a tylko w nielicznych przypadkach wchodzi w fazy wdrożeniowe, jest przedwczesne precyzyjne określanie inne niż dokonane w podanym scenariuszu optymalnym dla wymienionych składowych ocenianego obszaru. Najbliższe lata pozwolą na lepszą ocenę perspektywy.</p> <p>Jednak niewątpliwie jest, że Małopolska należy do potencjalnych liderów rozwoju nanotechnologii w Polsce, głównie dzięki wysokokwalifikowanej kadrze sektora B+R, często swój rozwój opierającej o współpracę międzynarodową (np. na AGH w ramach VI i VII PR realizowanych jest kilka projektów z nanoelektroniki, telekomunikacji i informatyki)</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>W tym przypadku, rozwój technologii na poziomie aplikacyjnym będzie spontaniczny i cząstkowy (zastosowania bio-medyczne materiałowe nanoelektronika, nano-czujniki, nano-roboty, nano-proszki), a jego skala – praktycznie niewielka.</p> <p>Przeważać będzie zastosowanie importowanych technologii lub gotowych produktów.</p> <p>Natomiast niewykluczone, że w niektórych obszarach, bardzo dobrze będzie rozwijał się sektor B+R, ale w oparciu o kontakty międzynarodowe specjalistów.</p> <p>Na pewno Małopolska będzie zasilać firmy high-tech-nano dobrze wykształconymi specjalistami (kształcimy na AGH, UJ i instytutach PAN rocznie kilkunastu doktorantów w obszarze nanotechnologii).</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## Grupa III – Informacja i wizualizacja

### 3.1 Podsumowanie analizy STEEP

W wyniku prac grupy Informacja i wizualizacja, obejmującej zastosowania technologii:

- Bezprzewodowe technologie komunikacyjne - proponowana zmiana na Tworzenie aplikacji na multimedialne platformy mobilne
- Uniwersalny dostęp do informacji
- Powszechne znaczniki RFID
- Elektronika wkomponowana w przedmioty codziennego użytku
- Systemy inteligentne
- Bezdotykowy interfejs komputerowy

- ✓ ustalono następujące czynniki analizy STEEP stanowiące uwarunkowania zewnętrzne dla rozwoju technologii w Małopolsce:

	✓ Cynniki analizy STEEP
✓ Cynniki społeczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- liczba studentów</li> <li>- poziom kształcenia w regionie</li> <li>- zdolność do kreowania synergii pomiędzy uczelniami</li> <li>- możliwość zapoznania się z nowoczesnymi technologiami przez młodych ludzi</li> <li>- kultura inżynierska i promowanie edukacji w dziedzinie nauk ścisłych</li> <li>- wizerunek regionu jako miejsca rozwoju nowych technologii</li> <li>- standardy etyczne pracowników</li> <li>- starzenie się społeczeństwa</li> <li>- świadomość firm w zakresie wykorzystywania nowych technologii i wzorców zarządzania</li> <li>- ząębienie się sfery technologicznej z naukami społecznymi i artystycznymi</li> <li>- stała potrzeba dostępu do informacji</li> <li>- gotowość społeczeństwa do wykorzystywania technologii mobilnych</li> </ul>
✓ Cynniki technologiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zintegrowane nowoczesne centra badawczo-rozwojowe</li> <li>- interaktywne systemy zdobywania wiedzy</li> <li>- pilotażowe projekty technologiczne</li> <li>- upowszechnianie dostępu do szerokopasmowego Internetu</li> <li>- dostępność do "Data Centre"</li> <li>- "Future Internet"</li> <li>- nowoczesne interfejsy w grach wideo i programach multimedialnych</li> <li>- technologie związane ze zintegrowanym systemem transportowym i logistycznym</li> <li>- technologie militarne</li> <li>- technologie mobilne wygodne dla użytkownika</li> <li>- digitalizacja i konwergencja (wielofunkcjonalność urzędzeń)</li> <li>- otwartość rozwiązań technologicznych</li> </ul>
Cynniki ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kapitał na innowacje (np. start-ups, kapitał ryzyka)</li> <li>- liczba firm z branży ICT</li> <li>- indywidualizacja produktów, wytwarzanie produktów niszowych</li> <li>- budowanie sieci współpracy i powiązań biznesowych</li> <li>- wartość marki</li> </ul>
Cynniki ekologiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>- ekologiczne standardy dotyczące transportu</li> <li>- odpowiedzialny wybór technologii przez przedsiębiorstwa i jednostki B+R</li> <li>- moda na eko technologie</li> <li>- efektywne wykorzystywanie zasobów</li> </ul>

✓ Czynniki polityczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- system zabezpieczania praw własności intelektualnej</li> <li>- uproszczony i precyzyjny system polityki fiskalnej</li> <li>- standardy rachunkowości w firmach</li> <li>- kooperacja międzyregionalna (szczególnie ze Śląskiem)</li> <li>- regionalna polityka inwestycyjna i naukowa (nastawiona na międzynarodowe firmy innowacyjne i duże projekty strategiczne)</li> <li>- transport wewnątrzregionalny w tym system komunikacyjny miasta Krakowa</li> <li>- procedury i standardy etyczne w administracji</li> <li>- priorytetyzacja kierunków rozwoju technologii</li> <li>- system zamówień publicznych ukierunkowany na zakup nowoczesnych technologii</li> <li>- uproszczona procedura zamówień publicznych w sferze nauki</li> <li>- promowanie współpracy: polityka – nauka – biznes – media</li> <li>- wsparcie publiczne dostępu do specjalistycznej wiedzy</li> <li>- stymulowanie kreatywności młodych ludzi</li> <li>- lobbying na rzecz lokowania dużych projektów o charakterze strategicznym</li> </ul>
-----------------------	---

### 3.2 Scenariusze zmian otoczenia oraz ich wpływ na rozwój wskazanych zastosowań technologii

W trakcie prac warsztatowych grupa ekspertów na podstawie analizy wpływu czynników – sił napędowych na rozwój technologii w Małopolsce wyznaczyła dwa scenariusze zmian w otoczeniu:

- scenariusz najbardziej prawdopodobny,
- scenariusz niskiego wsparcia.

Scenariusz najbardziej prawdopodobny	
Cechy scenariusza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wysoki poziom kształcenia</li> <li>- Powszechna możliwość zapoznawania się z nowymi technologiami przez ludzi młodych</li> <li>- Kultura inżynierska i promocja edukacji w dziedzinie nauk ścisłych</li> <li>- Rosnąca świadomość firm w zakresie wykorzystywania nowych technologii i wzorców zarządzania</li> <li>- Silne pogłębianie się współpracy sfery technologicznej z naukami społecznymi i artystycznymi</li> <li>- Narastająca potrzeba społeczna dostępu do informacji</li> <li>- Rozwój interaktywnych systemów zdobywania wiedzy</li> <li>- Wzrost ilości pilotażowych projektów technologicznych</li> <li>- Powszechny dostęp do szerokopasmowego Internetu</li> <li>- „Future Internet”</li> <li>- Rozwój nowoczesnych interfejsów w grach wideo i programach multimedialnych</li> <li>- Rozwój mobilnych technologii wygodnych dla użytkownika</li> <li>- Digitalizacja i konwergencja (wielofunkcyjność) urządzeń</li> <li>- Utrwalenie obecnego modelu własności intelektualnej w aspekcie wartości silnie chronionych i wartości „open source” / „creative commons”</li> <li>- Wzrost dostępności kapitału na innowacje</li> <li>- Indywidualizacja produktów i wytwarzanie produktów niszowych</li> <li>- Budowanie sieci współpracy i powiązań biznesowych</li> <li>- Moda na eko-technologie</li> <li>- Presja na efektywne wykorzystywanie zasobów</li> <li>- Utrwalenie obecnego systemu fiskalnego</li> <li>- Utrwalenie obecnie obowiązujących standardów rachunkowości</li> <li>- Utrwalenie stanu prawnego w zakresie zamówień publicznych w sferze nauki</li> <li>- Zachowanie poziomu stymulowania kreatywności młodych ludzi</li> </ul>

Scenariusz niskiego wsparcia	

<b>Cechy scenariusza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brak zdolności instytucjonalnej do kreowania synergii międzyuczelnianej</li> <li>- Spadek jakości kształcenia w regionie</li> <li>- Brak otwartości na współpracę sieciową w biznesie</li> <li>- Nieumiejętność tworzenia zintegrowanych centrów badawczo-rozwojowych, łączących zespoły naukowe firm i uczelni</li> <li>- Brak pilotażowych projektów technologicznych promowanych przez władze publiczne</li> <li>- Załamanie się systemu finansowania innowacji</li> <li>- Ograniczenia rozwoju technologii wynikające z konieczności stosowania norm (np. środowiskowych)</li> <li>- Brak prostego i precyzyjnego systemu fiskalnego</li> <li>- Niejednoznaczne odzwierciedlenie procesów innowacyjnych w standardach rachunkowości</li> <li>- Niedorozwój systemu transportowego w Krakowskim Obszarze Metropolitalnym</li> <li>- Brak procedur i standardów etycznych w administracji publicznej</li> <li>- Brak przedmiotowych priorytetów wsparcia w zakresie rozwoju technologii</li> <li>- Brak promocji współpracy: polityka – nauka – biznes – media</li> <li>- Brak wsparcia publicznego w dostępie do specjalistycznej wiedzy</li> <li>- Słaby lobbying na rzecz lokowania w Małopolsce dużych projektów o charakterze strategicznym</li> </ul>
--------------------------	--

### 3.3 Ścieżki wdrażania poszczególnych technologii oraz wpływ poszczególnych scenariuszy na ich realizację

#### 3.3.1 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego bezprzewodowe technologie komunikacyjne (tworzenie aplikacji na multimedialne platformy mobilne)

##### 3.3.1.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego bezprzewodowe technologie komunikacyjne (tworzenie aplikacji na multimedialne platformy mobilne)

Definicja	Tory komunikacji bezprzewodowej (głównie radiowej) zapewniające dostęp do kablowych sieci transmisji danych.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UMTS (na terenie dużych miast)</li> <li>- WIMAX (duże miasta)</li> <li>- WIMAX (obszary wiejskie) - tani dostęp stabilny</li> <li>- WLMAN ( duże miasta)</li> <li>- LTE</li> <li>- Teleakcja</li> <li>- Multimedia - aplikacje</li> <li>- Pakietowa transmisja danych</li> <li>- Integracja - interfejsy</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

##### 3.3.1.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	W obecnym czasie wysoki poziom kształcenia ma zasadnicze znaczenie dla generowania osób zdolnych do tworzenia aplikacji do urządzeń mobilnych. Tworzenie i spełnianie certyfikatów dla aplikacji. Powszechny dostęp do technologii powoduje zwiększenie zapotrzebowania oraz zainteresowanie tworzeniem rozwiązań dopasowany do własnych potrzeb, które mogą zdobyć szerszy rynek. Świadomość możliwości zastosowania technologii przez małe przedsiębiorstwa zwiększa popyt na aplikacje dedykowane dla poszczególnych urządzeń. Narastająca potrzeba dostępu do informacji wymusza tworzenie nowych aplikacji. Tworzone przez nas systemy pozwalają korzystać z interaktywnych systemów zdobywania wiedzy wspomagany przez system geolokalizacji – użytkownik otrzymuje informacje w nawiązaniu do jego aktualnej pozycji. Realizowanie
---------------------------------------	---

	programów pilotażowych skłania duże firmy do tego, aby korzystały z naszych badań oraz rozwiązań. Skupienie się na Future Internet spowodowało, że jako pierwsi realizujemy projekty oparte o tą technologię. Szukanie tych niszowych usług, do których nie ma jeszcze mobilnych kanałów dostępu dało nam pozycję lidera w tworzeniu kilku rozwiązań, które zyskały potężny rynek. Młodzi ludzie dzięki swojej kreatywności stali się źródłem pomysłów, które zostały skomercjalizowane.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Brak opisu

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 3.3.2 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego uniwersalny dostęp do informacji

#### 3.3.2.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego uniwersalny dostęp do informacji

Definicja	<p>Technologia umożliwiająca dostęp do informacji na różnego typu komunikacyjnych urządzeniach końcowych współpracujących w sposób transparentny sieciami komputerowymi wykorzystującymi różne media, protokoły transmisji danych i źródła danych. Powala to na uzyskanie dostępu do informacji w dowolnym miejsc i czasie z użyciem środków komunikacji dostępnych w danym obszarze.</p> <p>Istota tej technologii polega na ukryciu przed użytkownikiem faktu zmiany systemu komunikacji dostępu do danych. System automatyczne wyszukuje odpowiednie sieci i dokonuje przełączenia.</p> <p>Technologia ta wiąże się także z możliwością prezentacji treści w różnej formie: tekstu, obrazów, filmów, dźwięku.</p>
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wytwarzanie urządzeń mobilnych (hardware)</li> <li>- Tworzenia aplikacji mobilnych dla różnych platform (software)</li> <li>- Opracowywanie nowych sposobów inerakcji z urządzeniami mobilnymi (user interface/user experience)</li> <li>- Projektowanie i tworzenie mobilnych stron internetowych (HTML5)</li> <li>- Opracowywanie nowych formatów i sposobów kompresji danych multimedialnych</li> <li>- Opracowywanie sposobów na zmniejszenie skutków zmniejszenia przepustowości sieci GSM (handover etc)</li> <li>- Technologie pozwalające na automatyczne i przezroczyste przełączenie się pomiędzy różnymi dostawcami Internetu</li> <li>- Sieci ad-hoc i mash</li> <li>- Opracowywanie aplikacji bazującej na położeniu użytkownika (LBS)</li> <li>- Opracowywanie aplikacji wykorzystującej tzw. Rozszerzoną rzeczywistość (augmented reality)</li> <li>- Opracowanie sposobów wizualizacji dużej ilości danych</li> <li>- Opracowanie sposobów opisywania/tagowania danych multimedialnych (rozpoznawanie mowy, obrazu)</li> <li>- Sensoryczne dane multimodalne (bicie serca, przewodnictwo powierzchniowe skóry, ruchy gałki ocznej, mimika twarzy etc.)</li> <li>- Sterowanie komputerem za pomocą myśli, ruchów gałki ocznej (brain computer interface)</li> <li>- Opracowanie edukacyjnych gier multimedialnych</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 3.3.2.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Kraków, 1 grudnia 2020</p> <p>Województwo Małopolskie okrzyknięte multimedialną doliną. Każdego tygodnia z okolic Krakowa dobiegają wiadomości o nowo-powstałych technologiach informatycznych. Trudno już nadążyć za konferencjami prasowymi, nominacjami, nagrodami i pochwałami z całego świata. Jak to się stało, że nazywane kiedyś „zapyziałem Krakówkiem” miasto zdołało na przestrzeni 10 lat połączyć tradycję z nowoczesnością i stać jednym z najsilniejszych na świecie ośrodkiem z zakresu najnowszych technologii.</p> <p>Przyczynił się ku temu na pewno wysoki poziom kształcenia uczelni wyższych. Otworzyły się one na biznes i dostosowały program nauczania do potrzeb przedsiębiorców. Firmy zaczęły podzlecać swoje projekty uczelniom, dzięki czemu studenci poznali wymagania biznesu już w czasie studiów.</p> <p>Ale dobrze wykształcona kadra to jeszcze nie wszystko. Kraków postawił również na promocję kultury współpracy, komunikacji, otwartości i zaufania. Modne stały się spotkania branżowe na których ludzie dzielą się swoimi osiągnięciami i dzięki temu łatwiej znajdują ludzi z którymi mogą dalej współpracować.</p> <p>Zmieniło się także podejście instytucji kapitałowych do biznesu. Zamiast liczyć każdy grosz i starać się „oskubać” przedsiębiorcę, postawiły one na zaufanie i wspólne budowanie przyszłej wartości. Dały większą swobodę przedsiębiorcom w kształtowaniu biznesu ale także większe wsparcie logistyczne i dostęp do szerokiej grupy swoich kontaktów.</p> <p>Miasto przyczyniło się również do promowania nowych technologii poprzez otwarcie się na wszelkiego rodzaju pilotażowe programy i testy nowych technologii. W Krakowie równocześnie trwa przynajmniej kilka beta-testów technologii wspomagającej życie mieszkańców miast, a może kiedyś całego świata. Kluczowe stała się w pewnym momencie postawienie na takie technologie które nie wymagały dużego początkowego kapitału i nie były obciążone wysoką barierą wejścia. Technologie mobilne na których skupił się Kraków, są bowiem dostępne dla każdego chcącego. Teraz kiedy okolica pełna jest już specjalistów w tej dziedzinie, firmy zabiegają o ulokowanie swojego „mobilnego” działu właśnie w tych okolicach.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Kraków, 1 grudnia 2020</p> <p>Kraków miastem tylko turystycznym</p> <p>Mieszkańcy Małopolski pogodzili się już zaprzepaszczeniem szansy na stanie się innowacyjnym ośrodkiem. Złośliwi śmieją się, że ostatnią innowacją na tym terenie wprowadził Kazimierz Wielki.</p> <p>Uczelnie skupione na „przerobie” jak największej liczby studentów dawno przestały już uczyć przydatnych wiadomości. Konkurencja o studenta zabiła jakąkolwiek współpracę międzyuczelnianą. Młodzi ludzie uciekają z miasta zaraz po odebraniu dyplomu aby rozpocząć pracę w innych regionach kraju.</p> <p>Do klęski przyczyniła się także fatalna polityka fiskalna, dusząca w zarodku każdy przejaw przedsiębiorczości. Fundusze Europejski nie wygenerowały żadnych trwałych podmiotów. Większość dofinansowanych spółek upadło zaraz po przepaleniu funduszy.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 3.3.3 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego technologia RFID

#### 3.3.3.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego technologia RFID

Definicja	Rozwinięcie zastosowań znaczników RFID poza identyfikację i śledzenie przepływu materiałów i towarów w procesach produkcyjnych i handlu na obszar śledzenia osób i dokumentów.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transpondery - znaczniki RFID</li> <li>- systemy antenowy RFID</li> <li>- głowice odczytujące</li> <li>- mobilny komputer dedykowany</li> <li>- oprogramowanie dla systemów wbudowanych</li> <li>- system zarządzający (sprzęt i oprogramowanie)</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

#### 3.3.3.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Dotychczas technologia RFID rozwijała się praktycznie bez wsparcia środkami publicznymi.</p> <p>Bardzo szybki rozwój technologii RFID może nastąpić w momencie wykreowania przez władze lokalne i państwowe rynku dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- karty miejskiej,</li> <li>- obiekty sportowe i rekreacyjne,</li> <li>- znaczniki identyfikacji dokumentów,</li> <li>- lokalne karty płatnicze,</li> <li>- kontrola pojazdów,</li> <li>- służba zdrowia,</li> <li>- aplikacje logistyczne w sektorze publicznym,</li> <li>- logistyka w edukacji,</li> <li>- identyfikacja osób, pracowników,</li> <li>- nadzór nad materiałami niebezpiecznymi,</li> </ul> <p>Dzięki wykorzystaniu lokalnej kadry możliwe będzie wykreowanie małych i średnich przedsiębiorstw wdrażających i wykorzystujących technologię RFID. Dodatkowo w sprzyjających warunkach istnieje możliwość powstania firmy o zasięgu krajowym i europejskim potrafiącej integrować systemy RFID.</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Dotychczas technologia RFID rozwijała się praktycznie bez wsparcia środkami publicznymi</p> <p>Kontynuacja dotychczasowego trendu w zastosowaniach technologii RFID spowoduje zachowanie tempa rozwoju i powolny wzrost w tej dziedzinie. Część wykształconej kadry z dziedziny IT będzie musiała szukać pracy innych dziedzinach.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 3.3.4 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego elektronika wkomponowana w przedmioty codziennego użytku

#### 3.3.4.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego elektronika wkomponowana w przedmioty codziennego użytku

Definicja	Zminiaturyzowane komputery, możliwe do umieszczenia w elementach ubrania lub w noszonych przedmiotach codziennego użytku (zegarek, okulary, portfel, biżuteria, ...).
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemy monitoringu parametrów środowiska</li> <li>- Systemy monitorujące zjawiska urbanistyczne</li> <li>- Systemy monitorujące procesy produkcyjne</li> <li>- Systemy monitorujące procesy logistyczne</li> <li>- Systemy monitorujące zagrożenia antyterrorystycznych</li> <li>- Systemy bezpieczeństwa osobistego</li> <li>- Systemy komunikacji przewodowej</li> <li>- Systemy komunikacji bezprzewodowej</li> <li>- Dostęp do internetowych usług zewnętrznych</li> <li>- Niezależne systemy komunikacji</li> <li>- Systemy wspomagające niepełnosprawnych</li> <li>- Systemy mikro i nano elektroniczne</li> <li>- Nowoczesne źródła energii</li> <li>- Systemy RFID</li> <li>- Dydykowane systemy inteligentne</li> <li>- Wbudowane systemy wizyjne</li> <li>- System bezgotówkowych transakcji finansowych</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

#### 3.3.4.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wysoko specjalizowana kadra</li> <li>- szybki rozwój technologiczny</li> <li>- nowoczesne i krytyczne podejście do kreowania i wdrażania nowych technologii przez młodych ludzi</li> <li>- wzrost konkurencyjności technologicznej</li> <li>- nowe inspiracje twórcze i szerszy rynek dla oferowanych produktów</li> <li>- rozwiązania przyjazne dla końcowego użytkownika</li> <li>- wzrost zapotrzebowania na interfejsy elektroniczne służące do pozyskiwania i przetwarzania wiedzy</li> <li>- wzrost świadomości możliwych zastosowań nowych technologii'</li> <li>- wszechstronny dostęp do informacji</li> <li>- ułatwienie funkcjonowania niepełnosprawnych oraz osób starszych</li> <li>- miniaturyzacja sprzętu i łatwość ich obsługi</li> <li>- skrócenie time to market dla urządzeń elektronicznych</li> <li>- wzrost podaży na innowacyjne produkty</li> <li>- lepsze wykorzystanie parku maszynowego</li> <li>- lepszy produkt końcowy</li> <li>- postęp w tworzeniu i produkcji nowoczesnych źródeł energii</li> </ul>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zagrożenie redundancji sprzętu laboratoryjnego</li> <li>- brak wiedzy o kształceniu w analogicznych ośrodkach w regionie</li> <li>- brak koordynacji zapotrzebowania na absolwentów w regionie</li> <li>- realizacja projektów o małym znaczeniu dla życia publicznego</li> <li>- monopolizacja ośrodków realizacji projektów innowacyjnych</li> <li>- zapóźnienie w obszarze innowacji</li> <li>- niechęć do podejmowania śmiałych decyzji</li> <li>- zagrożenie redundancji obszarów badań naukowych</li> <li>- niedobór wysoko specjalizowanej kadry</li> <li>- korupcja w administracji publicznej</li> <li>- brak realizacji nowoczesnych i strategicznych projektów</li> </ul>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 3.3.5 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego systemy inteligentne

#### 3.3.5.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego systemy inteligentne

Definicja	Systemy, które mają wbudowaną logikę przetwarzania informacji umożliwiającą autonomiczną adaptację ich działania do zmieniających się warunków pracy.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inteligentne systemy akwizycji danych</li> <li>- Inteligentne systemy łączności i transmisji danych</li> <li>- Monitoring</li> <li>- Nadzór inteligentny</li> <li>- Inteligentne systemy sterowania i decyzji</li> <li>- Inteligentne systemy nawigacji</li> <li>- Inteligentne budynki</li> <li>- Inteligentne systemy bezpieczeństwa</li> <li>- Inteligentne pojazdy</li> <li>- Inteligentne systemy proekologiczne</li> <li>- Inteligentne systemy logistyczne</li> <li>- Inteligentne bazy danych</li> <li>- Systemy zarządzania wiedzą</li> <li>- Inteligentne systemy zarządzania produkcją</li> <li>- Inteligentne technologie agentowe</li> <li>- Inteligentne systemy medyczne</li> </ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

#### 3.3.5.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	Wystąpienie najbardziej prawdopodobnego scenariusza spowoduje ukierunkowanie prac badawczych na zagadnienia inteligentnych technologii, ich zastosowań i wpływu na różnorakie aspekty życia, w tym pracy, nauki, wypoczynku, ochrony zdrowia, planowania aktywności. Nastąpi istotny rozwój badań w zakresie systemów inteligentnych. Badania te będą koncentrowały się w obszarach zastosowań tych systemów w produkcji, konsumpcji, nauczaniu, ochronie zdrowia, rekreacji. Należy przewidywać, że Małopolska stanie wiodącym centrum wiedzy i nowoczesnych technologii w skali europejskiej.
Scenariusz niskiego wsparcia*	Wystąpienie scenariusza niskiego wsparcia spowoduje załamanie prac badawczych w obszarze inteligentnych technologii, ich zastosowań i wpływu na różnorakie aspekty życia, w tym pracy, nauki, wypoczynku, ochrony zdrowia, planowania aktywności. Nastąpi istotny regres badań w zakresie systemów inteligentnych. Wpłyne to negatywnie na zastosowania tych systemów w produkcji, konsumpcji, nauczaniu, ochronie zdrowia, rekreacji. Należy przewidywać, że Małopolski będą wycyfywać się inwestorzy wzrośnie poziom bezrobocia i region przestanie być liczącym centrum wiedzy i nowoczesnych technologii w skali europejskiej.

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

### 3.3.6 Ścieżki rozwoju zastosowania technologicznego bezdotykowy interfejs komputerowy

#### 3.3.6.1 Kluczowe technologie dla zastosowania technologicznego bezdotykowy interfejs komputerowy

Definicja	Interfejs komputerowy pozostawiający wolne ręce umożliwia wprowadzanie danych za pomocą gestów, głosu, ruchu warg bądź tęczówki oraz ich prezentacje z użyciem ubieralnych komputerów i ekranów umieszczonych w okularach.
Kluczowe technologie wchodzące w skład aplikacji technologicznej*	<ul style="list-style-type: none"><li>- Multimodalne dane sensoryczne ciała (body)</li><li>- Dane neurofizjologiczne (dense array EEG. Electrookulografia)</li><li>- Dane z otoczenia (Augmented reality, Virtualreality)</li><li>- Systemy inteligentne (automated learning)</li><li>- Bezprzewodowe technologie komunikacyjna</li><li>- Neuroergonomia w oparciu o potencjały mózgowe ERP</li><li>- Nowe metody treningu</li><li>- Nowe metody medyczne (rehabilitacja)</li><li>- Nowa generacja gier wideo</li><li>- Nowa generacja tzw. Poważnych gier (serious games)</li><li>- Technologie militarne (trening, wspomaganie decyzji)</li></ul>

\*Dekompozycja na kluczowe technologie opracowana przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

### 3.3.6.2 Rozwój zastosowania technologicznego w warunkach scenariuszy zmian otoczenia

Scenariusz najbardziej prawdopodobny*	<p>Proponowany scenariusz „pozytywny” spowoduje, że Małopolska stanie się jednym z trzech ośrodków w skali Polski (oprócz Warszawy i Wrocławia) które będą skutecznie konkurować z tzw. starymi krajami Unii w dziedzinie edukacji, biznesu (SME = small medium enterprises), technologii i atrakcyjności miejsca pracy. Spowodowane to będzie po pierwsze, zapewnieniem elitarnego kształcenia w dziedzinie S&amp;T, ze względu na wysoki poziom naukowy instytucji naukowych, sprzyjającą atmosferę promującą model kształcenia typu science i wytworzenie tzw. masy krytycznej umożliwiającej kreowanie dalszych miejsc pracy.</p> <p>Sukces ten Małopolska zawdzięczać będzie następującym cechom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skoncentrowanie się na niszowych, zindywidualizowanych projektach High Tech</li> <li>- inwestycjom wysokiego ryzyka w nowe technologie o charakterze wizjonerskim</li> <li>- zdominowanie rynku krajowego w dziedzinie Future Internet</li> <li>- mocnej pozycji producenta gier komputerowych</li> <li>- synergii informatyki i medycyny, biorąc pod uwagę potencjał naukowy rejonu</li> <li>- bardzo wysokiej pozycji w dziedzinie algorytmiki (wykorzystując właściwie znany potencjał intelektualny młodych ludzi w tym rejonie tradycyjnie wygrywających szereg międzynarodowych konkursów informatyczno-matematycznych).</li> </ul> <p>Strategiczna współpraca w tzw. dużych tematach wiodących uczelni oparta będzie na tworzeniu zintegrowanych dedykowanych zespołów badawczych, natomiast w mniejszych tematach dominować będzie ekstremalna zasada wolnego rynku, z ograniczeniem tzw. planowania nauki i przy zachowaniu silnej konkurencyjności. Spowolnienie w/w/ procesu może zostać spowodowane przerosciami administracyjnymi (promowanie na siłę) pewnych technologii typu Eko-), patologiami systemu zamówień publicznych, obstrukcyjnym zasadem prawnym dot. Np. zatrudniania cudzoziemców nie będących obywatelami Unii, nieprzychylna polityka regionalnych jednostek decyzyjnych administracji państwowej).</p>
Scenariusz niskiego wsparcia*	<p>Brak synergii pomiędzy uczelniami ma negatywny wpływ na tzw. duże projekty, powodujące że Małopolskę przestaje kojarzyć się ze strategicznymi inicjatywami oraz najwyższą skutecznością w zdobywaniu dużych grantów unijnych. Brak promocji medialnej oraz współpracy nauka – biznes – polityka powoduje, że uczelnie stają się jednostkami niszowymi, skutecznie działającymi w małych projektach ale nie posiadających ani kadry, ani zasobów ludzkich (studenci) ani drogiej infrastruktury pozwalającej na ambitne, wizjonerskie projekty. Niedorozwój systemu komunikacyjnego nie ma dramatycznego wpływu na tzw. czarny scenariusz, jak np. pokazuje to przykład Indii i Chin. Brak wsparcia publicznego w dostępie do specjalistycznej wiedzy odcina w sposób sztuczny młodzież z zamożnych domów miejskich od ich rówieśników z tzw. prowincji, co w sytuacji prognozowanego przez następne 10 lat niżu demograficznego ma dramatyczne skutki.</p> <p>W pewnym sensie wspomniany scenariusz wpływa na petryfikacja obecnego status quo, czyli Małopolska 2010 nie różni się dramatycznie w tym scenariuszu od Małopolski 2010, pozostając nadal silnym ośrodkiem lokalnym, lecz marginalnym w skali Unii, będąc jedynie dostarczycielem ciągle jeszcze stosunkowo dobrze wykształconej kadry, nie mającej jednak wystarczająco atrakcyjnych możliwości miejsc pracy.</p>

\*Tekst zawartości scenariusza opracowany przez uczestniczących w warsztatach ekspertów danej grupy technologicznej

W załączniku do niniejszego raportu przedstawiono tabelę obrazującą, kiedy według opinii ekspertów wystąpi gotowość technologiczna oraz gotowość wdrożeniowa poszczególnych technologii w Województwie Małopolskim.

## Część III – Wskazania do analizy delfickiej

Zgodnie z założeniami projektu, wyniki powyższych prac (analiz) zespołów eksperckich zostaną dodatkowo zweryfikowane między innymi za pośrednictwem korespondencji elektronicznej z niezależną grupą ekspertów związanych z wybranymi obszarami, lecz nie zaangażowanymi w poprzednie warsztaty. Założenie to jest podstawą przeprowadzenia rundy delfickiej.

Na obecnym etapie wydaje się, że konieczna jest nie tylko weryfikacja dotychczasowych prac, ale przede wszystkim wzbogacenie informacji w celu uzyskania większej reprezentatywności wyników procesu foresightowego. Dokonać tego można w sposób uporządkowany, wykorzystując założone dotychczas schematy, stosowane w projekcie.

Wobec tego zaleca się, by w analizie delfickiej:

- pozyskać opinię ekspertów delfickich na temat oddziaływania wybranych zastosowań technologii na rozwój Małopolski w wymiarach: gospodarczym, społecznym i przestrzennym – z wykorzystaniem założeń do map strategicznych;
- pozyskać opinię ekspertów delfickich na temat roli poszczególnych, zidentyfikowanych przez grupy technologiczne, technologii składających się na dane zastosowanie technologiczne – wyodrębniając technologie wiodące i wspomagające;
- stworzyć ekspertom delfickim możliwość dodania propozycji technologii składających się na dane zastosowanie technologiczne lub sugerowania usunięcia technologii zadeklarowanych;
- dokonać weryfikacji wypracowanych ścieżek rozwoju technologii (w układzie scenariuszy prawdopodobnego i niskiego wsparcia), zadając pytanie o możliwość spełnienia się horyzontu czasowego gotowości technologicznej i wdrożeniowej zadeklarowanego przez grupę technologiczną.

## Część IV – Podsumowanie i rekomendacje

Zrealizowane w dniach 23-25 listopada 2009 warsztaty dla 20 grup technologicznych, podzielonych na 3 grupy tematyczne, stanowiły dla nowowybranych ekspertów technologicznych możliwość zaznajomienia się z procesem foresightowym realizowanym w Małopolsce oraz rozpoczęcie prac. Wstępnie przewidywano udział ok. 100 osób, tj. 5 osób w każdej z 20 grup technologicznych. Z uwagi na krótki między zawiadomieniem o organizacji warsztatów, a ich realizacją, spora część ekspertów nie mogła wziąć udziału w spotkaniach. Podkreślić jednak należy, że – z wyjątkiem jednej grupy technologicznej – dla pozostałych tematów zrealizowano zaplanowane wcześniej założenia metodologiczne.

Warsztaty pozwoliły na określenie kontekstu regionalnego i międzyregionalnego 20 kluczowych zastosowań technologicznych. Zgromadzono informacje o bieżącym stanie wiedzy w zakresie 20 kluczowych zastosowań technologicznych oraz opinie o kontekście regionalnym ich rozwoju w województwie małopolskim. Wykorzystano metodykę STEEP do oceny uwarunkowań rozwoju technologii w Małopolsce. Ponadto metodą scenariuszową określono ścieżki rozwoju wytypowanych zastosowań technologicznych. Pozwoliło to na przygotowanie wytycznych do przeprowadzenia badania delfickiego.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że na poziomie ogólnym odczytywać można duży optymizm ekspertów wobec ścieżek rozwoju kluczowych zastosowań technologii w Małopolsce. W przypadku 2 grup tematycznych scenariusz optymalny był na tyle bliski scenariuszowi prawdopodobnemu, że dokonano ich połączenia. Eksperti podkreślali, że rozwój technologiczny w założonych zastosowaniach technologii jest raczej kwestią nieuniknioną. W wielu wypadkach eksperci oceniali, iż szereg prac jest już wykonywanych w środowisku badawczym w Małopolsce. W związku z tym główne pytanie rozwojowe Małopolski nie dotyczy kwestii tego, czy Małopolska będzie w danej dziedzinie (czy nie będzie) graczem na arenie krajowej i europejskiej, lecz tego, czy region może znaleźć się w danej dziedzinie wśród liderów.

Z dyskusji i przebiegu prac wynika, że zgromadzeni eksperci odczuwają, iż największe zagrożenia niepowodzenia w procesach rozwoju technologii wynikać mogą bardziej z barier administracyjno-prawnych niż z czynników technologiczno-gospodarczych.

Analizując zawartość opisów poszczególnych technologii, składających się na zastosowania technologiczne, a także na treści przygotowanych przez ekspertów scenariuszy, można wnioskować, że w wielu aspektach mimo wszystko występuje trudność w przekazywaniu informacji o procesach rozwojowych związanych z danymi zastosowaniami technologicznymi, oraz ich powiązaniu z rzeczywistością gospodarczą i społeczną. Wynikać to może z:

- zgłaszanych przez ekspertów trudności z jednoznacznym odczytaniem zawartości fiszek technologicznych (zbytnią ogólnością fiszek lub założeniem zbyt szerokiego obszaru technologicznego),
- „nowości” przyjętej metody pracy dla niektórych ekspertów oraz braku wcześniejszego ich wprowadzenia w tematykę prowadzonych obecnie prac foresightowych w Małopolsce.

Stosunkowo otwarta formuła metodyki STEEP i scenariuszowej pozwoliła ekspertom stopniowo zapoznawać się z procesem. Natomiast podkreślić należy, że w dalszych pracach grupy – w tym podczas warsztatów związanych z opracowaniem SWOT – wymagana będzie precyzja oraz zdolność do formułowania opinii.

Wyniki niniejszych prac, zgodnie z harmonogramem, winny zostać skonsultowane z Panelem Analizy, a następnie z Grupą Roboczą. Wobec tego zalecamy, aby grupy te:

- zapoznały się z wynikami analizy kontekstu, w szczególności z ścieżkami wdrażania poszczególnych zastosowań technologii,
- odniosły informacje (punkty ciężkości) zawarte w ścieżkach wdrażania do stworzonych we wcześniejszych etapach prac map strategicznych,
- podjęły dyskusję nad możliwościami osiągnięcia przez zastosowania technologii oczekiwanych pozycji strategicznych (w mapach strategicznych) przy przewidywanych uwarunkowaniach rozwoju technologii,
- w dalszej kolejności skonfrontowały wyniki powyższych kroków z przewidzianą do realizacji analizą potencjału.

Jako rekomendację ogólną należy sformułować zalecenie dotyczące komunikacji wyników prac. W chwili obecnej projekt foresightowy wszedł w fazę wyraźnie budującą masę krytyczną wokół diskutowanych zagadnień.

## Lista uczestników warsztatów

### Grupa I – Medycyna i zdrowie

- Prof. dr hab. Marta Błażewicz
- Prof. Katarzyna Kieć-Kononowicz
- Prof. Elżbieta Pyza
- Dr hab. inż. Grzegorz Milewski
- Dr n. med. Elżbieta Hajoł
- Dr hab. Marcin Majka
- Dr Piotr Musiałek
- Grzegorz Friedlein
- Kamilla Giżewska
- Mateusz Janiszewski
- Jolanta Kołodziejczyk
- Mateusz Nowak
- Jarosław Pawlak
- Justyna Supel
- Mirosława Zazulak

### Grupa II – Bezpieczeństwo i komfort

- Prof. dr hab. Jan W. Dobrowolski
- Prof. dr hab. Janusz Gajda
- Prof. dr hab. Adam Juszkievicz
- Prof. dr hab. Tadeusz Pisarkiewicz
- Prof. dr hab. Tomasz Stapiński
- Prof. dr hab. Tomasz Stobiecki
- Prof. Witold Grzegozek
- Prof. Janusz Magiera
- Prof. Włodzimierz Wójcik
- Prof. Zbigniew Zuziak
- Dr hab. Lucjan Chmielarz
- Dr hab. Wojciech Fiałkowski
- Dr hab. Marian Hopkowicz
- Dr hab. Tomasz Kisilewicz
- Dr hab. Wojciech Macyk
- Dr inż. Jerzy Jedliński
- Dr Marcin Molenda
- Dr Krzysztof Wojciechowski
- Dr Andrzej Kołodziej
- Zbigniew Engelman
- Barbara Fryzel
- Jerzy Łukasik
- Arkadiusz Milka
- Witold Reczyński
- Rafał Wiśniewski
- Tadeusz Żaba

### Grupa III – Informacja i wizualizacja

- Prof. dr hab. inż. Andrzej Adamski
- Prof. dr hab. Andrzej Jajszczyk
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Kos
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Zieliński
- Prof. Maciej Nowak
- Dr hab. inż. Antoni Ligęza
- Dr Zbigniew Duliński
- Dr inż. Rafał Mrówka
- Dr inż. Jacek Pietraszek
- Dr Paweł Węgrzyn
- Dr inż. Cezary Worek
- Piotr Babieno
- Andrzej Błaszczyk
- Krzysztof Cetnarowski
- Jakub Lipiński
- Richard Lucas
- Paweł Szlachta
- Dr Dariusz Kościelnik

