

# Perspektywiczne kierunki działalności naukowej, rozwojowej i wdrożeniowej Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych na lata 2021-2025

„Perspektywiczne kierunki działalności naukowej, rozwojowej i wdrożeniowej” Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych przygotowano na lata 2021-2025, w nawiązaniu do doświadczeń i osiągnięć z lat wcześniejszych oraz z uwzględnieniem aktualnych potrzeb i wyzwań w obszarach badawczych. Opracowane kierunki odwołują się do zapisów zawartych w dokumentach unijnych i krajowych oraz dokumentach sygnowanych przez agendy ONZ.

Złożenia perspektywicznych kierunków działalności naukowej, rozwojowej i wdrożeniowej na lata 2021-2025 obejmują pięć obszarów badawczych, trzy obszary usługowe oraz kilka potencjalnych, nowych kierunków rozwoju. Każdy z obszarów badawczych ma zapisany cel badawczy, kierunki oraz określony ramowy zakres badań naukowych i prac rozwojowych. W przypadku obszarów usługowo-wdrożeniowych przyjęto podobny model dla każdego z tych obszarów.

Zdefiniowane w „Perspektywicznych kierunkach...” obszary badawcze są wzajemnie komplementarne, co z uwagi na interdyscyplinarny charakter zespołu eksperckiego oraz różne perspektywy badawcze pozwoli na uzyskanie oczekiwanej synergii działań, a w konsekwencji wzmocni pozycję IETU w krajowej i Europejskiej Przestrzeni Badawczej. Dodatkowo struktura obszarów badawczych oraz przypisanych im kierunków, odpowiada także potrzebom szeroko rozumianego grona odbiorców z sektorów przemysłu oraz administracji rządowej i samorządowej, co umożliwi bezpośrednie wykorzystanie wiedzy i wdrażanie wyników realizowanych projektów w praktyce.

Realizując badania i prace w ramach „Perspektywicznych kierunków ...” IETU będzie zarówno twórcą jak i dostawcą rozwiązań opartych na naturze, wspierających działania europejskie wynikające ze strategii Zielonego Ładu i Sprawiedliwej Transformacji. Założeniem głównym jest odwołanie się zarówno do najnowszych osiągnięć nauki oraz kompetencji kadry naukowo-badawczej, a także przyjęcie za nadrzędne priorytetów ustalonych dla nauki i innowacji, zapisanych w kluczowych dokumentach strategicznych oraz programach badawczych.

## Obszary badawcze i wdrożeniowe

### 1. Diagnozowanie stanu środowiska i adaptacja do skutków zmian klimatu

#### 1.1. Cel badawczy

Wypracowanie nowej wiedzy, metod i narzędzi (*know-how*) dla sprawnego diagnozowania stanu środowiska oraz prognozowania jego zmian w kontekście adaptacji do zmian klimatu, Zielonego Ładu i Sprawiedliwej Transformacji oraz ich wpływu na elementy ekosystemów (z wykorzystaniem monitoringu, narzędzi modelowania oraz IT) oraz ocena wpływu środowiska miejsko-przemysłowego na zdrowie człowieka i komfort życia ludzi/populacji.

#### 1.2. Kierunki badawcze:

1. Diagnozowanie zmian w środowisku,
2. Środowiskowe zagrożenia zdrowia,
3. Ekologiczne podstawy kształtowania zielonej infrastruktury.

### 1.3. Zakres badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych:

1. Badania, ocena i prognozowanie jakości powietrza, powierzchni ziemi oraz wód,
2. Badania stanu i ocena ekosystemów wodnych i lądowych wobec zmian klimatu i antropopresji z wykorzystaniem narzędzi oceny ryzyka klimatycznego,
3. Ocena potencjalnych skutków zdrowotnych jakości powietrza,
4. Rozwój narzędzi identyfikacji i oceny środowiskowych zagrożeń zdrowia na potrzeby efektywnego zarządzania terenami zurbanizowanym,
5. Interakcje między bioróżnorodnością a funkcjami i usługami ekosystemowymi,
6. Reakcje i (ko)adaptacje roślin do stresów środowiskowych.

## 2. Remediacja gleb, rozwiązania oparte na naturze i rolnictwo miejskie

### 2.1. Cel badawczy

Wypracowanie rozwiązań opartych na naturze (NBS) wspomagających decyzje o sposobie użytkowania gruntów, ze szczególnym uwzględnieniem gruntów zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Identyfikacja oraz ocena zanieczyszczenia gleb mikroplastikiem, a także opracowanie metod i procedur oznaczania mikroplastiku w glebie. Poszukiwanie alternatyw dla produkcji żywności na terenach silnie przekształconych antropogenicznie.

### 2.2. Kierunki badawcze:

1. Rozwiązania oparte na naturze (NBS),
2. Rośliny energetyczne i przemysłowe w rozwiązaniach i sposobach użytkowania gruntów zanieczyszczonych oraz rozwiązaniach transformacji energetycznej i adaptacji do zmian klimatu,
3. Mikroplastik w glebie,
4. Rolnictwo miejskie oraz bezpieczna produkcja żywności.

### 2.3. Zakres badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych:

1. Dobór gatunków roślin rodzimych do implementacji technologii fitoremediacji oraz wdrażania rozwiązań opartych na naturze na terenach zurbanizowanych,
2. Rośliny energetyczne z terenów zanieczyszczonych jako źródło odnawialnej energii,
3. Rośliny przemysłowe z terenów zanieczyszczonych jako źródło biomasy dla potrzeb biogospodarki,
4. Ocena wpływu prowadzonej produkcji roślinnej na środowisko naturalne, ze szczególnym uwzględnieniem sekwestracji CO<sub>2</sub>, oraz jakości gleby,
5. Ocena zanieczyszczenia gleb mikroplastikiem,
6. Weryfikacja różnych gatunków i odmian warzyw lub/i owoców podczas produkcji w warunkach kontrolowanych.

## 3. Neutralne dla klimatu i inteligentne miasta

### 3.1. Cel badawczy

Modelowanie kierunków zmian przestrzennych obszarów miejskich w kontekście neutralności klimatycznej oraz w perspektywie gospodarki przestrzennej i gospodarki obiegu zamkniętego.

### 3.2. Kierunki badawcze:

1. Zarządzanie środowiskiem zurbanizowanym w odpowiedzi na nowe wyzwania rozwojowe.

### 3.3. Zakres badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych:

1. Transformacja obszarów miejsko-przemysłowych obejmująca metody kształtowania struktur przestrzennych oraz doboru nowych funkcji,
2. Rozwój koncepcji przekształcania terenów i definiowanie ich nowych funkcji społecznych i ekonomicznych,
3. Kształtowanie neutralności klimatycznej obszarów miejskich przez rozwój błękitno-zielonej infrastruktury,
4. Rozwój metod doboru funkcji ekosystemowych na terenach zurbanizowanych,
5. Metody badawcze i narzędzia kształtowania równowagi środowiskowej na terenach miejskich w kontekście gospodarki przestrzennej.

## 4. Biotechnologie środowiskowe

### 4.1. Cel badawczy

Wykorzystanie biotechnologicznego potencjału mikroorganizmów na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym, biogospodarki oraz do adaptacji do zmian klimatu.

### 4.2. Kierunki badawcze:

1. Mikrobiologia środowiska,
2. Biogospodarka.

### 4.3. Zakres badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych:

1. Tworzenie banków mikroorganizmów o specyficznych i utylitarnych właściwościach,
2. Rola mikroorganizmów w biosferze oraz procesach w niej zachodzących,
3. Opracowanie preparatów biologicznych - biopreparaty dla przemysłu i rolnictwa - mikroorganizmy jako „biofabryki” produkujące bioprodukty (antybiotyki, biosurfaktanty, biopestycydy, naturalne biocydy),
4. Monitorowanie i badania procesów mikrobiologicznych (analiza ryzyka mikrobiologicznego, różnorodności mikrobiologicznej),
5. Biotechnologia antybiotyków i lekooporności, badanie rozprzestrzeniania się antybiotykooporności i jej wpływ na środowisko i zdrowie,
6. Rozwój nowoczesnych technik mikrobiologicznych, w tym bioinformatyki; rozwój technologii i rozwiązań przemysłowych opartych na bioprocessach,
7. Wprowadzanie metod biologicznych w sektorach zasobochłonnych - np. przemysł odzieżowy, budownictwo, elektronika i tworzywa sztuczne oraz w rolnictwie (tworzywa sztuczne ulegające biodegradacji i pochodzenia biologicznego, nawozy naturalne),
8. Mikrobiologiczna ocena jakości surowców, produktów i materiałów technicznych; ryzyko mikrobiologiczne na stanowiskach pracy,
9. Zrównoważone rozwiązania przemysłowe i innowacyjne MŚP oparte na biotechnologii (np. biokorozja, biocementowanie).

## 5. Analizy strategiczne, polityki środowiskowe, analizy cyklu życia oraz transformacji energetycznej

### 5.1. Cel badawczy

Rozwój i wdrażanie zaawansowanych narzędzi oceny oraz optymalizacja eko-innowacyjnych produktów/technologii i rozwiązań systemowych w ujęciu cyklu życia i w perspektywie polityki zrównoważonego rozwoju. Opracowanie strategii dla obecnych i przyszłych wyzwań energetycznych z uwzględnieniem obszarów koncentracji technologicznej (dostawa, konwersja, popyt). Nowa wiedza, metody i narzędzia wspomagające pozyskiwanie i wykorzystanie zasobów dostępnych w strumieniach odpadów do planowania gospodarki odpadami oraz optymalizacji odzysku energii i surowców. Poszukiwanie efektywnych rozwiązań i sposobów optymalizacji racjonalnej gospodarki materiałowej.

### 5.2. Kierunki badawcze:

1. Innowacyjne produkty i technologie środowiskowe oraz rozwiązania systemowe dla Gospodarki o Obiegu Zamkniętym,
2. Ekosystem innowacji,
3. Transformacja energetyczna na rzecz gospodarki neutralnej klimatycznie.

### 5.3. Zakres badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych:

1. Zintegrowana ocena eko-innowacyjnych produktów, technologii i rozwiązań systemowych w ujęciu cyklu życia (ocena produktów, materiałów, surowców wtórnych i odpadów),
2. Kształtowanie rozwiązań technologicznych, zrównoważonych produktów i systemów gospodarczych,
3. Metody badawcze i rozwiązania w zakresie dostaw bioenergii, wychwytywania, przechowywania i użytkowania CO<sub>2</sub>, energii atomowej, fotowoltaiki, wodoru,
4. Metody badawcze i rozwiązania w zakresie konwersji energii, zrównoważonych konwersji chemicznych (np. zmniejszenie śladu węglowego technologii procesów chemicznych),
5. Metody badawcze i rozwiązania w zakresie popytu energii,
6. Analiza dostępnych rozwiązań i nowe technologie w zagospodarowaniu odpadów.

## Obszary usługowo-wdrożeniowe

### 1. Weryfikacja technologii środowiskowych (ETV) – JWTŚ

#### 1.1. Cel działania

Rozszerzenie zdolności do weryfikowania technologii środowiskowych w co najmniej 7 obszarach technologicznych Programu ETV UE, utworzenie przy IETU Krajowego Centrum ETV jako jednostki odrębnej lub w ramach struktur Green Innovation Hub.

#### 1.1. Zakres usługowo-wdrożeniowy

1. Weryfikacja technologii środowiskowych w następujących obszarach:
  - Oczyszczanie i monitoring wody,
  - Materiały, odpady i zasoby,
  - Technologie energetyczne,
  - Monitoring gleby i wód podziemnych oraz oczyszczanie gleb,
  - Czystsza produkcja i procesy,

- Technologie środowiskowe w rolnictwie
- Zanieczyszczenia powietrza monitorowanie i ograniczanie emisji.

## 2. Edukacja i komunikacja społeczna

### 2.1.Cel działania

Wypracowanie i wdrożenie narzędzi długoterminowego zaangażowania różnych grup społecznych i wsparcia neutralności klimatycznej, zaproponowanych modeli transformacji oraz zrównoważonego rozwoju.

### 2.2.Zakres usługowo-wdrożeniowy

1. Umożliwienie członkom społeczności lokalnych działania w zakresie zmian klimatycznych, zielonej transformacji i zrównoważonego rozwoju w formule *living lab* oraz *lighthouse*.
2. Inicjatywy związane z nabywaniem umiejętności, wiedzy, kształtowaniem postaw obywateli, w szczególności młodzieży i młodych ludzi, w zakresie zmian klimatu, sprawiedliwej transformacji i zrównoważonego rozwoju.
3. Obserwacje i monitorowanie wpływu społeczności lokalnych na środowisko (rozwój lokalnych inicjatyw naukowych) jako podstawy zmiany zachowań mieszkańców i konsumentów w kierunku bardziej zrównoważonych wzorców.

## 3. Gospodarka zasobami i odpadami

### 3.1.Cel działania

Optymalizacja procesów gospodarowania odpadami komunalnymi w kierunku zrównoważonego i racjonalnego odzysku surowców i energii. Badania i analizy potencjału odpadów pod kątem możliwości ich wykorzystania jako nośników energii oraz zasobów materiałowych. Poszukiwanie efektywnych rozwiązań i sposobów optymalizacji racjonalnej gospodarki materiałowej.

### 3.2.zakres usługowo-wdrożeniowy

1. Zrównoważona gospodarka odpadami i opracowanie planów oraz programów w tym zakresie,
2. Wsparcie systemów gospodarki odpadami,
3. Konsulting, realizacja projektów na rzecz sektora MŚP, administracji i innych podmiotów,
4. Prace koncepcyjne, ocena funkcjonujących technologii,
5. Zapobieganie powstawaniu odpadów, wydłużanie cyklu życia, eliminacja i ocena zagrożeń środowiskowych.

## 4. Usługi Centralnego i Mobilnego Laboratorium Środowiskowego

### 4.1.Cel działania

Wykonywanie całego spektrum analiz w próbkach pochodzących z różnych komponentów środowiska oraz prowadzenie badań środowiskowych *in situ* i sesji terenowych z udziałem specjalistów.

### 4.2.zakres usługowo-wdrożeniowy

1. określanie stężeń substancji stanowiących zanieczyszczenie środowiska, takich jak: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), pierwiastki i metale, w tym metale ciężkie, substancje ropopochodne, lotne związki organiczne (LZO), substancje priorytetowe,
2. ocenianie jakości paliw stałych wtórnych przez określenie takich parametrów jak ciepło spalania, zawartość węgla, wodoru, siarki, chloru, zawartość biomasy,

3. badania gleb i gruntów w zakresie podstawowych parametrów fizycznych, a także pobór próbek gleby do badań - szybkie diagnozy podstawowych parametrów glebowych, pozwalające określić powierzchniowy rozkład zanieczyszczeń (metale ciężkie) i prowadzić monitoring fizjologiczny pokrywy roślin.
4. badania wody (a także ścieków i odcieków), w tym pomiary fizyczne poziomu zalegania, przepływu i jej parametrów fizycznych, badania właściwości fizyko-chemicznych metodą spektrometryczną z zastosowaniem zestawów do przeprowadzania specyficznych reakcji barwnych, a także badania niektórych wskaźników jakości wody przy użyciu specjalnych zestawów testowych,
5. badania odpadów, zwłaszcza odpadów komunalnych, w tym pomiary właściwości fizycznych (gęstość, uziarnienie, wilgotność, temperatura) i badania morfologii odpadów poddawanych procesom przetwarzania, zarówno odpadów „surowych”, jak i po określonym etapie przetwarzania,
6. pomiary składu gazów – w szczególności badań gazów występujących w czasie procesów fermentacyjnych (wysypiska odpadów, kompostownie, biogazownie, komory fermentacyjne, etc.),
7. hałas – pomiary wielopunktowe w szerokim zakresie częstotliwości oraz pomiary długotrwałe; elementem zestawu aparatury do badań hałasu jest także przenośna stacja do pomiarów meteo,
8. pomiary geodezyjne – m.in. do pomiarów zmian geometrii brył składowisk odpadów, tyczenia sieci badań gruntów, punktów poboru wody.

## Potencjalne kierunki badań i rozwoju oraz instrumenty ich realizacji

1. Technologie energetyczne
2. Technologie neutralne klimatycznie
3. Mapowanie przełomowych technologii środowiskowych i energetycznych
4. Gospodarka Obiegu Zamkniętego (GOZ)
5. Innowacyjne instalacje demonstracyjne (*living labs*)

## Dokumenty strategiczne stanowiące ramy dla planów IETU

### 1. Dokumenty strategiczne na poziomie ponad europejskim

1. „Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030” (The Sustainable Development Goals - SDG) Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego (ONZ) 2015 r. Nowy Jork – wskaźniki w Rezolucji ONZ z 2017 r.

### 2. Dokumenty strategiczne na poziomie europejskim

1. „Ramy na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej” Wniosek Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiający ramy na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1999 (*Europejskie prawo o klimacie*) z 2020 r.,
2. „Fundusz Sprawiedliwej Transformacji” Wniosek Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji z 2020 r.,
3. „Europa 2020: Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu” COM (2010) 2020,

4. „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy” Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z 2020 r.,
5. „Europejski Zielony Ład” (The European Green Deal Investment Plan) EGDIP, COM(2020) 21 - COM(2019) 640
  - zerowy poziom emisji zanieczyszczeń na rzecz nietoksycznego środowiska,
  - zrównoważona gospodarka,
  - osiągnięcie wzrostu trwałego, w oparciu o ekologiczną, bardziej efektywną w zarządzaniu zasobami i bardziej konkurencyjną gospodarkę,
  - zmniejszenie co najmniej o 20 % emisji gazów cieplarnianych,
6. „Inicjatywa Utworzenia Wspólnego Rynku dla Zielonych Produktów” (Building the Single Market for Green Products Facilitating better information on the environmental performance of products and organisations) COM(2013) 196,
7. „Zalecenia Komisji w sprawie stosowania wspólnych metod pomiaru i informowania o efektywności środowiskowej produktów i organizacji w cyklu życia” (COMMISSION RECOMMENDATION on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations) 2013/179/UE,
8. „Innowacje w służbie zrównoważonego rozwoju: biogospodarka dla Europy” COM(2012) 60,
9. „Przewodnik Strategii Badań i Innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji”, Luksemburg 2012
10. „Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy” (Roadmap to a Resource Efficient Europe) COM(2011) 571,
11. „Plan działań na rzecz eko-innowacyjności” (Eco-innovation Action Plan) COM/2011/0899,
12. „Europa 2020 Inicjatywa Unii Innowacji” (Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union) SEC(2010) 1161,
13. „Przygotowanie się na przyszłość: opracowanie wspólnej strategii w dziedzinie kluczowych technologii wspomagających w UE” (Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU) COM/2009/0512,
14. „Plan działania na rzecz zrównoważonej konsumpcji i produkcji oraz zrównoważonej polityki przemysłowej” (The Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan {SEC(2008) 2110} {SEC(2008) 2111},
15. „Ramy ułatwiające zrównoważone inwestycje”, COM/2020/852
16. „Zintegrowana Polityka Produktowa” (Integrated Product Policy - Building on Environmental Life-Cycle Thinking) COM(2003) 302,
17. Misje naukowe przygotowane przez Rady Misji Programu *Horyzont Europa 2021-2027* w zakresie: czyste oceany, inteligentne miasta, przeciwdziałanie zmianom klimatu, przeciwdziałanie chorobom nowotworowym oraz misja czyste gleby i wysokiej jakości żywność,
18. Dokumenty Komisji Europejskiej w ramach pracy Mission Board *“Climate – Neutral and Smart Cities”* (2020),
19. M/543 Commission Implementing Decision C(2015)9096 of 17.12.2015 on a standardisation request to the European standardisation organisations as regards ecodesign requirements on material efficiency aspects for energy-related products in support of the implementation of Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council - Circular Economy Package,

### 3. Dokumenty strategiczne na poziomie krajowym

1. „Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030”, Ministerstwo Aktywów Państwowych, Warszawa 2019,
2. „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do 2030 r.”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2013,
3. „Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)” SOR (aktualizacja średniookresowej strategii rozwoju kraju, tj. Strategii Rozwoju Kraju 2020.):
  - cel I (reindustrializacja, MSP),
  - cel II (rozwój zrównoważony terytorialnie),
  - cel III (strategiczne zarządzanie rozwojem).

ETV jako projekt strategiczny Ministerstwa Środowiska w ramach Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju w obszarze reindustrializacja i innowacyjność.

4. „Strategia Rozwoju Kraju 2020” (aktualizacja), Ministerstwo Rozwoju Regionalnego,
5. „Polityka Ekologiczna Państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej”, PEP2030, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2019:
  - Cel szczegółowy I: Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego,
    - o Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania,
    - o Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb;
  - Cel szczegółowy II: Środowisko i gospodarka. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska, Kierunki interwencji:
    - o Gospodarka odpadami w kierunku gospodarka o obiegu zamkniętym,
    - o Wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT;
  - Cel szczegółowy III: Środowisko i klimat.
    - o Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zapobieganie ryzyku klęsk żywiołowych,
    - o wdrażanie ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT.

ETV jako narzędzie PEP2030, w obszarze związanym z wdrażaniem ekoinnowacji, oraz promocji polskich technologii środowiskowych oraz wspierania rozwoju tego sektora w kraju i za granicą.

6. „Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015-2020”, Warszawa 2015,
7. „Krajowy Program Badań” KPB, Warszawa 2011,
8. „Krajowy Program Ochrony Powietrza do 2020 r. (z perspektywą do 2030)”, Warszawa 2015,
9. „Krajowe inteligentne specjalizacje” KIS – nowe specjalizacje opublikowane w 2019 roku:
  - KIS 2. Innowacyjne technologie, procesy i produkty sektora rolno-spożywczego i leśno-drzewnego;
  - KIS 3. Biotechnologiczne i chemiczne procesy, bioprodukty i produkty chemii specjalistycznej oraz inżynierii środowiska;
  - KIS 5. Inteligentne i energooszczędne budownictwo;
  - KIS 6. Rozwiązania transportowe przyjazne środowisku;
  - KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym - woda, surowce kopalne, odpady,



- KIS 8. Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoprodukty,
  - KIS 10. Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geo-informacyjne.
10. „Prawo Ochrony Środowiska” (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1396) - zmiany w ramach tzw. „mała ustawa o innowacyjności” – koordynowanej przez MNiSW,
  11. *Znormalizowane procedury normy ISO 14034 Zarządzanie Środowiskowe: Weryfikacja Technologii Środowiskowych*
  12. *Aktualizacja programu priorytetowego NFOŚiGW do 2022* - instrument finansowy na dofinansowanie weryfikacji ETV
  13. „*Polityka energetyczna Polski do 2030 r.*”, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2009,
  14. „*Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności*”, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa 2013
  15. „*Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki. Dynamiczna Polska 2020*”, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2013,
  16. „*Strategia - Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko*”, Ministerstwo Środowiska i Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2014,
  17. „*Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów*”, Warszawa 2014,
  18. „*Program Rozwoju Szkolnictwa Wyższego i Nauki na lata 2015-2030*”, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2015,
  19. „*Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej*”, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2015,
  20. „*Krajowy plan gospodarki odpadami 2022*”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2016,
  21. „*Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2017-2020 (2030)*”, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2018,

#### 4. Dokumenty strategiczne na poziomie regionalnym

1. *Regionalna agenda badawcza RANB* - instrument wsparcia projektów badawczo-rozwojowych w ramach IV osi priorytetowej Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (PO IR):
  - Obszar: Innowacyjne technologie dla środowiska;
  - Obszar: Biogospodarka rolno-spożywcza, leśno-drzewna i środowiskowa.
2. *Program dla Śląska PdS* ogłoszony w 2017:
  - Cel 1: Wzrost innowacyjności przemysłu i inwestycji rozwojowych w regionie,
  - Cel 3: Poprawa jakości środowiska przyrodniczego,
  - Cel 5: Wykorzystanie potencjału województwa śląskiego,
  - Cel 6: Poprawa warunków rozwojowych miast województwa śląskiego.