

# **AGENDA BADAWCZA PROGRAMU SEKTOROWEGO**

**Tytuł i nazwa Programu: INNOCHEM**

**Sektor: chemiczny**

Spis treści

1. Streszczenie – krótka charakterystyka programu
2. Cele
3. Zakres tematyczny
4. Wskaźniki
5. Zarządzanie Programem
6. Harmonogram
7. Plan finansowy

## 1. Streszczenie – krótka charakterystyka programu

Przemysł chemiczny jest jednym z kluczowych sektorów krajowej gospodarki, którego kondycja i stopień innowacyjności mają bezpośrednie przełożenie na rozwój całego polskiego przemysłu. Wynika to z faktu, iż przeważająca część wyrobów sektora chemicznego znajduje swoich odbiorców nie wśród odbiorców detalicznych, lecz trafia do innych działów gospodarki. O sile polskiego sektora chemicznego i jego znaczeniu dla sytuacji makroekonomicznej Polski świadczy fakt, iż w 2012 roku sektor ten odpowiadał za 4,7% wartości krajowej produkcji przemysłowej.

Silna pozycja sektora chemicznego oraz jego potencjał naukowy pozwalają prognozować, iż w perspektywie nadchodzących lat może stać się on siłą napędową rozwoju całej krajowej gospodarki. Szerokie spektrum powstających nowych technologii i produktów w obszarze chemii oraz ich późniejsze wdrożenie w wielu innych sektorach powinny pozwolić na dynamiczny wzrost innowacyjności całej gospodarki. Taki scenariusz jest jednak uzależniony od umiejętności przezwyciężenia istniejących trudności i wyzwań, zdiagnozowanych i opisanych w niniejszym studium. Będzie to możliwe dzięki opracowaniu i wdrożeniu zintegrowanego systemu działań, które pozwolą na usunięcie istniejących barier i skierowania sektora na tory intensywnego rozwoju opartego na innowacyjności. Program pozwoli na prowadzenie badań w kluczowych dla sektora obszarach tematycznych, tj. pozyskanie surowca, wytwarzanie produktów podstawowych i specjalistycznych, nowe technologie, optymalizacja prowadzonych procesów i niskoemisyjne technologie wytwórcze.

**Wdrożenie Programu Innochem pozwoli w szczególności na aktywizację środowisk naukowych, a w dalszej kolejności – na długofalową zdolność sektora do tworzenia rozwiązań innowacyjnych na skalę międzynarodową.**

## 2. Cele

**Cel główny:** Poprawa pozycji konkurencyjnej na rynkach światowych polskiego sektora chemicznego poprzez wzmocnienie zdolności do generowania innowacyjnych rozwiązań we współpracy z sektorem nauki w perspektywie roku 2023.

### Cele szczegółowe:

- 1) Zwiększenie wykorzystania nowych surowców alternatywnych i nowych sposobów zagospodarowania odpadów w przemyśle chemicznym,
- 2) Zwiększenie produkcji nowych lub ulepszonych materiałów i produktów podstawowych sektora chemicznego,
- 3) Zmniejszenie energochłonności, surowcochłonności i oddziaływania sektora chemicznego na środowisko,
- 4) Zwiększenie produkcji nowych produktów i rozwiązań sektora chemicznego wytwarzanych w oparciu o zaawansowane technologie,
- 5) Zwiększenie wykorzystania technologii pozwalających na optymalizację stosowanych obecnie procesów wytwórczych w sektorze chemicznym.

## 3. Zakres tematyczny

Problemy sektora wymagają ustanowienia systemu zachęt w formie programu sektorowego, który pozwoli w skoordynowany sposób wspierać innowacyjność, skłonić środowiska naukowe i przemysłowe do bardziej intensywnej współpracy oraz umocnić konkurencyjność przedsiębiorców obecnych w sektorze chemicznym poprzez komercjalizację najlepszych rozwiązań z obszaru badań i rozwoju (B+R). W szczególności Program pozwoli na prowadzenie badań w kluczowych dla sektora **obszarach tematycznych** takich jak:

- Pozyskanie surowca,

- Wytwarzanie produktów podstawowych,
- Wytwarzanie produktów specjalistycznych,
- Nowe technologie,
- Obszary horyzontalne (Optymalizacja prowadzonych procesów, Niskoemisyjne technologie wytwórcze).

W ramach każdego obszaru tematycznego wskazano Strategiczne Obszary Badań i Rozwoju (SOBiR) oraz zagadnienia badawcze, przedstawione poniżej.



### ***Strategiczne Obszary Badań i Rozwoju (SOBiR):***

<i>I a. Uzdatnianie surowca</i>	<i>II a. Rafinacja ropy naftowej i jej produkty</i>	<i>III a. Produkty i tworzywa specjalistyczne</i>	<i>IV a. Opracowanie i zastosowanie materiałów wysokoprzetworzonych i nanotechnologii</i>
<i>I b. Pozyskiwanie alternatywnych surowców</i>	<i>II b. Dodatki do paliw i olejów mineralnych</i>	<i>III b. Tworzywa konstrukcyjne i dodatki wspomagające</i>	<i>IV b. Zielona chemia</i>
	<i>II c. Bazowe produkty chemiczne (organiczne i nieorganiczne)</i>	<i>III c. Środki ochrony roślin i produkty biobójcze</i>	<i>IV c. Technologie materiałów hybrydowych i kompozytowych</i>
	<i>II d. Nawozy</i>		<i>IV d. Chemiczne aspekty wytwarzania i magazynowania energii</i>
	<i>II e. Wielkotonażowe tworzywa polimerowe i dodatki oraz ich produkty</i>		

### ***Obszary horyzontalne, mające zastosowanie do wszystkich elementów łańcucha***

<i>V a. Optymalizacja prowadzonych procesów</i>
<i>V b. Niskoemisyjne technologie wytwórcze</i>

### **Szczegółowy opis zagadnień badawczych**

#### ***SOBiR I a. Uzdatnianie surowca***

- **Zagadnienie badawcze: Dostosowanie surowców do nowych zastosowań**

Opracowanie i wdrożenie technologii:

1. Dostosowania biogazu, poprzez wykorzystanie zaawansowanych procesów technologicznych, do produkcji wodoru.
2. Dostosowania olejów roślinnych do produkcji polioli ze szczególnym uwzględnieniem zmniejszenia intensywności zapachu.
3. Oczyszczania dwutlenku węgla będącego składnikiem gazów odlotowych w celu jego wykorzystania w produkcji polioli.
4. Technologii otrzymywania i separacji olejów pochodzenia naturalnego, w celu pozyskania źródła węglowodorów.

- **Zagadnienie badawcze: Technologie oczyszczania odpadowych/zanieczyszczonych surowców pozwalające na ich zastosowanie w syntezach organicznych i nieorganicznych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Bardziej wydajnych technologii usuwania metali ciężkich z mineralnych surowców nawozowych.

2. Technologii dostosowania niskojakościowej ropy naftowej do przerobu na obecnie istniejących instalacjach.
  3. Nowych technologii wykorzystania niskojakościowego gazu ziemnego w procesie spalania niskoemisyjnego.
  4. Nowej lub ulepszonej technologii uzdatniania surowców odpadowych w celu ich wykorzystania do dalszych procesów, w tym w instalacjach wytwarzających gaz syntezowy.
  5. Nowoczesnych technologii usuwania niepożądanych zanieczyszczeń z surowców kopalnych (np. fosforyty) i/lub półfabrykatów wykorzystywanych w produkcji nawozów.
  6. Technologii oczyszczania strumieni produktów ubocznych powstających przy produkcji estrów fosforowych, w celu wykorzystania ich w produkcji dodatków do tworzyw sztucznych lub płynów hydraulicznych.
  7. Technologii oczyszczania z zanieczyszczeń pohydrolitycznego kwasu siarkowego, w celu wykorzystania go jako półproduktu w produkcji podstawowej.
- **Zagadnienie badawcze: Zagospodarowanie produktów ubocznych i odpadów powstałych podczas standardowych procesów produkcyjnych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Nowych lub ulepszonych technologii zagospodarowania produktów ubocznych z przerobu ropy naftowej do dalszej obróbki technologicznej w kierunku uzyskania produktów wysokojakościowych.
2. Technologii otrzymywania wodnych dyspersji i emulsji na bazie utlenionych wosków poliolefinowych, będących produktem ubocznym w procesie produkcji poliolefin.
3. Technologii zastosowania surowej gliceryny z produkcji biodiesla jako składnika cieczy chłodzących.
4. Technologii zagospodarowania drugogatunkowych związków powierzchniowo czynnych jako aktywnych składników kompozycji czyszczących o zastosowaniu przemysłowym.
5. Technologii wykorzystania resztek zwierzęcych z uboju jako surowca do otrzymywania kwasów tłuszczowych o określonej dystrybucji.
6. Technologii podwyższenia kaloryczności odpadów komunalnych z wykorzystaniem osadów posulfitowych, generowanych w procesach wytwarzania substancji wysokoenergetycznych.
7. Technologii wytwarzania nawozów ze szlamów posolankowych.
8. Technologii przetwarzania popiołów oraz produktów ubocznych procesu produkcji sody do wytwarzania elementów technologii budownictwa komunikacyjnego w celu uzyskania surowców do otrzymywania materiałów konstrukcyjnych.
9. Technologii wykorzystującej odpadowe strumienie gazów w technologii produkcji sody kalcynowanej i oczyszczonej w celu obniżenia oddziaływań na środowisko.
10. Technologii utylizacji odpadów oczyszczania z procesu oczyszczania solanki w celu obniżenia ich oddziaływań na środowisko.
11. Technologii odsiarczania spalin przy wykorzystaniu substancji wapniowych w celu uzyskania produktów odpadowych o wyższym niż dotychczas potencjale rynkowym.
12. Nowych technologii hydrrafinacji strumieni produktów ubocznych powstających w procesach syntezy alkoholi.
13. Wykorzystania gliceryny, stanowiącej produkt uboczny z procesów przetwórstwa tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, jako surowca alternatywnego do produktów przetwórstwa ropy naftowej i gazu ziemnego.

14. Nowych technologii i procesów mających na celu wykorzystanie produktów ubocznych z produkcji biopaliw jako surowca do produkcji chemicznej.
15. Technologii zagospodarowania nawozowych odpadów ze spalania biomasy w celu wykorzystania składników odżywczych i obniżenia uciążliwości środowiskowej.
16. Nowatorskiej technologii wykorzystującej odpadowe strumienie gazów w technologii produkcji sody kalcynowanej i oczyszczonej oraz innych produktów w celu obniżenia oddziaływań na środowisko i poprawy ekonomiki procesu.
17. Technologii utylizacji odpadów z procesu oczyszczania solanki w celu obniżenia ich oddziaływań na środowisko oraz zwiększenie atrakcyjności rynkowej produktów procesu.
18. Optymalizacji procesu odsiarczania spalin przy wykorzystaniu substancji wapniowych w celu uzyskania produktów odpadowych o wyższym niż dotychczas potencjale rynkowym.
19. Technologii wykorzystującej produkty uboczne procesu produkcji sody w celu zastosowania ich w technologii budownictwa komunikacyjnego.
20. Technologii recyklingu wody poprodukcyjnej i par rozpuszczalników organicznych z procesów produkcji wyrobów farbiarskich.

### ***SOBiR I b. Pozyskiwanie alternatywnych surowców***

- ***Zagadnienie badawcze: Pozyskanie i zastosowanie surowców odnawialnych***

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii umożliwiającej obniżenie kosztów wytwarzania bioetanolu do zastosowań energetycznych i jako surowca dla branży chemicznej.
2. Technologii otrzymywania poliuretanowych polimerów powłokotwórczych na bazie surowców odnawialnych.
3. Technologii otrzymywania surfaktantów naturalnych (np. ekstrakt z *Sapindus mukorossi*) jako nowych składników koncentratu do ekologicznego prania ubrań - celem zastosowania surowców odnawialnych i łatwo pozyskiwanych ze środowiska naturalnego.
4. Technologii zastosowania oleju z *lnianki* i innych roślin oleistych jako źródła kwasów tłuszczowych celem zastosowania surowców odnawialnych i łatwo pozyskiwanych ze środowiska naturalnego.
5. Technologii otrzymywania polioli na bazie surowców odnawialnych.
6. Nowych lub ulepszenie istniejących technologii wytwarzania chemikaliów lub komponentów paliw silnikowych z surowców alternatywnych pochodzenia naturalnego np. biomasy rolnej, tłuszczów odpadowych i innych.
7. Technologii otrzymywania surowców gazowych (gaz syntezowy) z odpadowych strumieni gazowych (w tym m.in. dwutlenku węgla).
8. Otrzymywania 1,3-butadienu przy użyciu surowców alternatywnych do ropy naftowej i jej pochodnych.
9. Otrzymywania zamienników niejonowych alkoksylatów do zastosowania jako surfaktanty, celem ograniczenia zastosowania surowców pochodzenia petrochemicznego.
10. Technologii otrzymywania wodnych emulsji i rozpuszczalnikowych żywic alkidowych z surowców odnawialnych.

- ***Zagadnienie badawcze: Otrzymywanie i zastosowanie surowców uzyskanych z recyklingu***

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wykorzystującej odpadowe strumienie CO<sub>2</sub> w technologii produkcji sody kalcynowanej i oczyszczonej i innych produktów nieorganicznych.
2. Technologii wytwarzania elementów budownictwa komunikacyjnego wykorzystującej nieorganiczne produkty odpadowe.
3. Nowych lub ulepszenie istniejących technologii oczyszczania/przygotowania surowców pochodzących z recyklingu w zależności od ich pochodzenia i rodzaju zanieczyszczeń w celu uzyskania oczekiwanych parametrów jakościowych.
4. Nowych lub ulepszenie istniejących technologii przekształcania surowców z recyklingu (np. wykorzystanie frakcji RDF z odpadów komunalnych) w kierunku uzyskania produktów użytecznych, np. chemikaliów lub komponentów paliw.
5. Technologii otrzymywania surowców i półproduktów dla przemysłu na bazie chemicznego i termochemicznego recyklingu materiałów polimerowych.
6. Technologii otrzymywania żywic alkidowych na bazie surowców pozyskiwanych z recyklingu.

### ***SOBiR II a. Rafinacja ropy naftowej i jej produkty***

- **Zagadnienie badawcze: Modyfikacja wybranych technologii rafinacji i przerobu ropy naftowej**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Nowych technologii rafinacji średnich destylatów oraz mieszaniny średnich destylatów z ropy naftowej z surowcami pochodzenia biologicznego umożliwiającymi spełnienie norm jakościowych wg obowiązujących standardów europejskich oraz realizację Narodowego Celu Wskaźnikowego.
2. Technologii uwodornienia frakcji benzynowych z procesów krakingowych.
3. Technologii komponowania mieszanin ciężkich frakcji ropy naftowej pochodzących z procesów destrukcyjnych i zachowawczych.
4. Technologii przerobu asfaltenów z procesu odasfaltowania ropy naftowej.
5. Technologii produkcji specjalistycznych asfaltów z pozostałości próżniowej z przerobu ropy naftowej dla zastosowań w drogownictwie i budownictwie.
6. Technologii produkcji środków antypiennych wspomagających proces oczyszczania gazów rafineryjnych.
7. Technologii wytwarzania skutecznych środków do czyszczenia instalacji przemysłowych zanieczyszczonych produktami przeróbki ropy naftowej.
8. Technologii zagospodarowania nieprzereagowanego oleju z hydrokrakingu.
9. Technologii ograniczających ilość odkładających się osadów asfaltenowych w procesach zachowawczych i destrukcyjnych przeróbki ropy naftowej.
10. Technologii otrzymywania nowych deemulgatorów w celu ograniczenia korozji w procesie usuwania zanieczyszczeń ropy naftowej.
11. Ulepszonych technologii dla procesu odwodnienia i odsolenia ropy naftowej w celu poprawy efektywności energetycznej i ograniczenia ilości ścieków.
12. Technologii otrzymywania nowych deemulgatorów w celu ograniczenia korozji w procesie usuwania zanieczyszczeń ropy naftowej.

13. Ulepszonych technologii dla procesu odwodnienia i odsolenia ropy naftowej w celu poprawy efektywności energetycznej i ograniczenia ilości ścieków.
14. Technologii wzbogacania zatłaczanej wody do złoża ropy naftowej o odpowiednio dobrany pakiet specjalistycznych dodatków chemicznych, w celu poprawy ekonomiki i efektywności procesu, w tym zwiększenia współczynnika szcerpalności ropy naftowej.

- **Zagadnienie badawcze: Technologie wytwarzania produktów na bazie frakcji Cn**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii umożliwiających wykorzystanie ciężkich frakcji ropy naftowej w kierunku produkcji benzyn, olejów napędowych, paliwa lotniczego, bazowych olejów smarowych.
2. Rozszerzonych technologii metatezy w kierunku wykorzystania frakcji benzyny z procesu pirolizy i krakingu termicznego do produkcji produktów wysokomarżowych.
3. Zmian w technologii procesów krakingowych/hydrokrakingowych umożliwiających ukierunkowanie procesu na maksymalizację produktów wysokomarżowych.

### ***SOBiRII b. Dodatki do paliw i olejów mineralnych***

- **Zagadnienie badawcze: Technologie wytwarzania olejów hybrydowych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Nowych technologii otrzymywania olejów smarowych, smarów i płynów eksploatacyjnych oraz surowców do ich wytwarzania, ze związków nieorganicznych i organicznych pochodzących ze źródeł odnawialnych lub mieszanin z węglowodorami pochodzącymi z ropy naftowej/gazu ziemnego. Tak otrzymane produkty będą charakteryzowały się poprawionymi właściwościami użytkowymi, spełniającymi wymagania norm środowiskowych, szczególnie w zakresie bioproduktów.
2. Technologii wytwarzania ulepszonych olejów hybrydowych z udziałem polialkilenoglikoli w celu uzyskania produktów o polepszonych właściwościach eksploatacyjnych.

- **Zagadnienie badawcze: Badania nad udoskonaleniem istniejących oraz wdrożeniem nowych rodzajów biopaliw**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii fizycznej i/lub chemicznej obróbki wstępnej surowca odnawialnego w celu uzyskania wysokiej wydajności frakcji wykorzystywanych do produkcji biopaliw.
2. Wysokowydajnych technologii produkcji wysokiej czystości biogazu do zastosowań energetycznych i jako surowiec materiałowy do syntez chemicznych.
3. Technologii produkcji bionawozów z wykorzystaniem biogazu.
4. Nowych lub ulepszonych technologii zgazowania biomasy do celów energetycznych.
5. Technologii otrzymywania biopaliw ciekłych i biokomponentów z biomasy lub odpadów, z wykorzystaniem procesów katalitycznych, termicznych, termochemicznych, biologicznych i innych.
6. Technologii otrzymywania biopaliw i paliw alternatywnych z wykorzystaniem CO<sub>2</sub>.

- **Zagadnienie badawcze: Synteza, badania właściwości i opracowanie dodatków funkcyjnych do ropy naftowej i paliw płynnych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii ulepszonych dodatków smarnościowych do paliw, poprawiających właściwości eksploatacyjne.
2. Technologii wytwarzania nowych biokomponentów paliw na bazie kwasu lewulinowego, pochodzącego z odpadowej biomasy.
3. Technologii wytwarzania dodatków wpływających na stabilność fazową wysokowrzących frakcji naftowych w celu poprawy jakości i właściwości eksploatacyjnych tych frakcji.
4. Technologii produkcji polieteroli w celu otrzymania dodatków uszlachetniających do paliw płynnych poprawiających ich właściwości użytkowe, w szczególności właściwości smarne i antypienne.

### **SOBiR II c. Bazowe produkty chemiczne (organiczne i nieorganiczne)**

- **Zagadnienie badawcze: Nowe sposoby prowadzenia procesów jednostkowych w przemysłowej syntezie organicznej i nieorganicznej oraz metody wydzielania i oczyszczania substancji chemicznych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Efektywnych technologii usuwania związków organicznych z solanki kierowanej do elektrolizy.
2. Efektywnych technologii rozdzielania mieszanin gazowych, szczególnie wodoru i tlenu, z wykorzystaniem membran przewodzących.
3. Technologii wytwarzania nowatorskich układów reakcyjnych dla procesów katalitycznych z wykorzystaniem pola magnetycznego.

- **Zagadnienie badawcze: Rozwój technologii otrzymywania produktów i półproduktów bazowych wykorzystywanych w innych procesach wytwórczych oraz dodatków stosowanych w produktach chemicznych.**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Nowych technologii wytwarzania bazowych półproduktów dla syntez organicznych, w oparciu o kwas monochlorooctowy.
2. Nowatorskich technologii otrzymywania mieszanin alkilofenoli o ściśle określonym składzie.
3. Technologii otrzymywania polioli polieterowych do wykorzystania w produkcji substancji wielkocząsteczkowych.
4. Technologii wykorzystujących CO<sub>2</sub> do wytwarzania bazowych organicznych produktów chemicznych.
5. Nowych lub ulepszonych technologii wytwarzania metanolu opartych na gazowych surowcach odpadowych.
6. Nowatorskich technologii waloryzacji odpadów petrochemicznych i komunalnych do produkcji gazu syntezowego.
7. Technologii otrzymywania trinitropochodnej metylobenzenu w procesach wytwarzania materiałów wysokoenergetycznych o obniżonym negatywnym wpływie na środowisko naturalne.
8. Technologii produkcji sody oczyszczonej o wysokiej czystości i parametrach użytkowych.



9. Technologii otrzymywania wodnych emulsji alkidowych z zastosowaniem nowych związków chemicznych umożliwiających wprowadzanie wody.

#### **SOBiR II d. Nawozy**

- **Zagadnienie badawcze: Podniesienie efektywności wykorzystania składników pokarmowych z nawozów (otoczkowanie, inhibitory, kontrolowane uwalnianie składników pokarmowych w czasie, nowe technologie nawożenia)**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania nowych postaci nawozów o regulowanym procesie uwalniania składników nawozowych poprzez otoczkowanie nowymi powłokami (np. polimerowymi) w celu poprawy efektywności nawożenia.
2. Technologii otrzymywania nowych form fizycznych nawozów lub dodatków i formuł nawozowych ze stopniowym uwalnianiem składników nawozowych (np. nawozy żelowe, hydrożelowe) w celu poprawy efektywności nawożenia i gospodarki wodnej upraw.
3. Technologii nowych nawozów z dodatkami substancji ograniczających niepożądane przemiany składników pokarmowych w glebie (np. inhibitory nityfikacji, urolizy).
4. Technologii nowych nawozów z dodatkami zwiększającymi efektywność działania (np. związki humusowe, aminokwasy, preparaty mikrobiologiczne).
5. Technologii rozkładu fosforytów z dodatkami zwiększającymi stopień rozkładu w celu poprawy dostępności przyswajalnych przez rośliny form fosforu.
6. Technologii produkcji specjalistycznych nawozów o obniżonej zawartości chlorków w celu obniżenia wprowadzania do gleby niepożądanego składnika podstawowej formy mineralnej występowania potasu.
7. Niskoemisyjnych technologii aplikacji nawozów w celu obniżenia negatywnego oddziaływania procesu nawożenia na środowisko i dla umożliwienia lepszego wykorzystania składników pokarmowych z nawozów.

- **Zagadnienie badawcze: Badania nad dodatkami polepszającymi właściwości fizyczne nawozów**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Stabilizatora poprawiającego bezpieczeństwo użytkowania i przechowywania nawozów o wysokiej zawartości azotanów amonowych.
2. Technologii służącej selekcji dodatków/powłok poprawiających wytrzymałość mechaniczną i syplność nawozów stałych oraz technologii wytwarzania nawozów z ich udziałem.
3. Technologii otrzymywania związków chelatujących umożliwiających lepsze przyswajanie mikroskładników pokarmowych przez rośliny.

- **Zagadnienie badawcze: Nowoczesne technologie produkcji nawozów z dodatkami innych składników pokarmowych (w tym z wykorzystaniem surowców odnawialnych oraz organicznych)**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania nowych nawozów mineralno-organicznych i organicznych (w tym wykorzystanie surowców odnawialnych jako źródła składników pokarmowych w nawozach) w celu obniżenia uciążliwości środowiskowej (ślądu węglowego) procesu nawożenia.
2. Technologii formulacji nawozów ukierunkowanej na indywidualne potrzeby wybranych gatunków roślin, warunków klimatycznych i glebowych maksymalizująca efektywność wykorzystania dostarczanych w nawozach składników pokarmowych.
3. Technologii wytwarzania wieloskładnikowych nawozów płynnych umożliwiających intensyfikację wykorzystania istniejącej infrastruktury przystosowanej do nawożenia pól roztworem saletrzano-mocznikowym.
4. Technologii wykorzystania składników strumieni odpadowych jako nowych dodatków zastępujących kopaliny w produkcji nawozów saletrzanych.

**SOBiR II e. Wielkotonazowe tworzywa polimerowe i dodatki oraz ich produkty**

- **Zagadnienie badawcze: Modyfikacja właściwości wielkotonazowych tworzyw polimerowych w celu rozszerzenia zastosowań i przedłużenia łańcucha produkcyjnego**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania nowych typów suspensyjnego PCW o podwyższonej odporności termicznej i mechanicznej do wykorzystania w wyrobach pracujących w temperaturach powyżej 100°C oraz kontaktu z agresywnymi/korozyjnymi mediami.
2. Technologii wytwarzania kopolimerów chlorku winylu z akrylanami do otrzymywania tworzyw konstrukcyjnych o podwyższonym stopniu udarności wykorzystywanych w budownictwie.
3. Technologii modyfikacji polietylenu niskiej gęstości kopolimerami winylowymi, w celu uzyskania gatunków do powłok kablowych.
4. Technologii wytwarzania nowych gatunków polietylenu wysokiej gęstości do produkcji rur charakteryzujących się wysoką odpornością na korozję naprężeniową.
5. Nowej metody inicjowania reakcji polimeryzacji etylenu w celu produkcji nowych gatunków tworzyw niemożliwych do uzyskania przy inicjacji polimeryzacji tlenem w technologii wysokociśnieniowej produkcji LDPE (polietylen niskiej gęstości).
6. Technologii otrzymywania nowych monomerów funkcyjnych do modyfikacji kauczuków butadienowych i butadienowo-styrenowych poprawiające ich oddziaływanie z napełniaczami.
7. Technologii otrzymywania kompozytów na bazie krzemionki strącanej i kauczuków syntetycznych dla przemysłu oponiarskiego o zwiększonej zawartości napełniacza krzemionkowego w matrycy polimerowej.
8. Technologii wytwarzania niehalogenowch związków obniżających palność pianek polistyrenowych.
9. Technologii wytwarzania nowych dodatków obniżających przewodnictwo cieplne pianek polistyrenowych poniżej 30 mW/m\*K.
10. Technologii otrzymywania funkcjonalizowanego polistyrenu do otrzymywania spienialnych kompozytów na bazie wypełniaczy mineralnych o niskiej zawartości związków uniepalnających.
11. Technologii wytwarzania kopolimeru plastyfikatora z monomerem chlorku winylu dla dedykowanych wyrobów, np. kabli.
12. Technologii otrzymywania spoiw alkidowych modyfikowanych innymi monomerami, takimi jak związki akrylowe, izocyjaniany poprawiające właściwości chemiczne i użytkowe wyrobów powłokowych.

### **SOBiR III a. Produkty i tworzywa specjalistyczne**

- **Zagadnienie badawcze: Badania i rozwój polimerów i polimerowych tworzyw specjalistycznych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania funkcjonalnych polimerów z wypełniaczami z surowców odnawialnych w tym odpadowych o poprawionych właściwościach (m.in. palności, barierowych, izolacyjnych i bioaktywnych).
2. Technologii wytwarzania nowych biopolimerów z zagospodarowaniem surowców biomasowych otrzymywanych w procesach biorafineryjnych.
3. Technologii otrzymywania materiałów polimerowych o założonych właściwościach biomimetycznych do zastosowań technicznych i medycznych.
4. Bezfosgenowej technologii otrzymywania poliwęglanów.
5. Technologii wytwarzania modyfikowanych poliuretanów z wykorzystaniem polioli pochodzenia naturalnego.
6. Nowych tworzyw polimerowych o wysokiej wytrzymałości mechanicznej i termicznej dla przemysłu oponiarskiego pozwalających na redukcję masy opony.
7. Technologii wytwarzania nowych szybko sieciujących materiałów polimerowych z wykorzystaniem promieniowania UV do zastosowań jako spoiwa w klejach specjalistycznych i w powłokach lakierowych.
8. Technologii wytwarzania gotowych elementów o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej, odporności termicznej, przewodnictwie elektrycznym lub przewodnictwie cieplnym z polidicyklopentadienu oraz kompozytów zawierających ten polimer.
9. Technologii otrzymywania farb dekoracyjno – funkcyjnych wspomagających energooszczędne budownictwo, przy wykorzystaniu materiałów odbijających promieniowanie podczerwone.
10. Technologii wytwarzania energooszczędnych systemów powłokowych z zastosowaniem materiałów umożliwiających powolne uwalnianie ciepła, przewodzących prąd elektryczny lub elektroluminescencyjnych.
11. Technologii otrzymywania spoiw alkidowych modyfikowanych silanami/siloksanami celem poprawy odporności chemicznych wyrobów powłokowych.

- **Zagadnienie badawcze: Technologie wytwarzania polimerów i tworzyw biodegradowalnych biorozkładalnych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii otrzymywania nowych biodegradowalnych kopoliestrów alifatyczno-aromatycznych o dobrych właściwościach użytkowych.
2. Technologii otrzymywania biodegradowalnych polimerów o strukturze i parametrach użytkowych pozwalających na stosowanie do produkcji opakowań, wyrobów włóknistych, materiałów kompozytowych i form wtryskowych.
3. Technologii opracowania nowych kompozycji polimerowych syntetyczno-naturalnych podatnych na biodegradację środowiskową i biorozkład w warunkach kompostowych i/lub glebowych.

- **Zagadnienie badawcze: Zastosowanie metod radiacyjnych do wytwarzania i modyfikacji polimerów i materiałów polimerowych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania sieciowanych radiacyjnie, nowych polimerowych izolacji kablowych o polepszonych właściwościach użytkowych (mniejszym ciężarze, większej odporności na temperaturę, płomień i czynniki chemiczne).
2. Technologii wytwarzania nowych spienionych materiałów polimerowych metodami radiacyjnymi, w procesach produkcji mikropianek zamknięto-komórkowych, charakteryzujących się poprawioną izolacyjnością termiczną i właściwościami mechanicznymi.
3. Technologii wytwarzania wysokiej jakości elastomerów sieciowanych radiacyjnie o obniżonej masie i/lub wysokiej czystości produktu.
4. Technologii wytwarzania nowych materiałów termokurczliwych, stosowanych do izolacji połączeń rur do transportu cieczy i gazów.
5. Technologii wytwarzania metodami radiacyjnymi nowych folii opakowaniowych o podwyższonej jednorodności i zmniejszonej grubości w odniesieniu do folii wielowarstwowych.
6. Technologii modyfikacji metodami sieciowania i szczepienia radiacyjnego wyrobów medycznych wykonanych z polimerów, w tym wyrobów medycznych jednorazowego użytku, w celu poprawy ich jakości i właściwości użytkowych.
7. Technologii modyfikacji pokryć lakierniczych metodą sieciowania radiacyjnego dla poprawy ich parametrów użytkowych, obniżenia energochłonności oraz eliminacji zanieczyszczeń gazowych uwalnianych do środowiska naturalnego.

- **Zagadnienie badawcze: Nowe specjalistyczne dodatki do materiałów polimerowych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii otrzymywania ciekłych związków zmniejszających palność do produkcji sieciowanych termicznie tworzyw sztucznych o niepogorszonych właściwościach użytkowych.
2. Nowych układów antypirenow do produkcji ulepszonych tworzyw sztucznych charakteryzujących się zmniejszoną palnością ogólną, szybkością wydzielanego ciepła oraz dymotwórczością, w tym działających przez wytworzenie powłoki ochronnej.
3. Technologii otrzymywania nowych fotoinicjatorów UV kompatybilnych ze źródłem promieniowania UV opartym na diodach elektroluminescencyjnych (LED).
4. Technologii otrzymywania specjalistycznych stabilizatorów fosforowych, pozwalających na ich zastosowanie w procesach otrzymywania tworzyw stosowanych do kontaktu z żywnością.
5. Technologii otrzymywania wysokocząsteczkowego fosforoorganicznego uniepalniacza do pian poliuretanowych, zapewniającego dużą skuteczność działania przy minimalizacji wpływu na jego właściwości mechaniczne.
6. Technologii otrzymywania fosforoorganicznych plastyfikatorów uniepalniających do PCW, pozwalających na zwiększenie ich wydajności aplikacyjnej.
7. Technologii otrzymywania niskoemisyjnego, bezhalogenowego fosforoorganicznego antypirenu do tworzyw sztucznych, zapewniającego poprawę bezpieczeństwa środowiskowego oraz parametrów aplikacyjnych tworzyw względem antypirenow konwencjonalnych.

- **Zagadnienie badawcze: Opracowanie nowych certyfikowanych materiałów odniesienia do kontroli jakości substratu i produktu**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) spełniających wymagania określonych substratów i produktów wybranych procesów technologicznych.
2. Nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) możliwie podobnych do analizowanych rutynowo próbek tak pod względem charakteru matrycy jak i poziomu zawartości analizowanych pierwiastków.
3. Nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) atestowanych na zawartość wszystkich metali ziem rzadkich (REE) dla takich surowców jak fosfogipsy, odpady piaskowo-mułowe, odpady pogórnice, itd.
4. Nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) do kontroli procesów technologicznych.
5. Nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) w pomiarach chemicznych do zapewnienia spójności w analizie chemicznej.
6. Nowych certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM) do uzyskania i utrzymania akredytacji przez przemysłowe laboratoria analityczne.

- **Zagadnienie badawcze: Technologie przetwarzania monomerów i półfabrykatów powstających w jego procesie wytwórczym do wysokomarżowych produktów specjalistycznych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Nowej technologii produkcji żywic epoksydowych i klejów na bazie żywic epoksydowych w celu uzyskania materiałów o wysokich parametrach użytkowych (w szczególności wytrzymałościowych), m.in. w budownictwie, lotnictwie i przemyśle samochodowym.
2. Technologii otrzymywania niepalnych płynów hydraulicznych na bazie estrów fosforowych.

- **Zagadnienie badawcze: Sensory i biosensory polimerowe**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Biosensorów o wysokiej zdolności do monitoringu i kontroli czynników środowiskowych i ich wpływu na właściwości użytkowe wyrobu.
2. Sensorycznych materiałów polimerowych do wytwarzania inteligentnych materiałów opakowaniowych dla żywności.

### **SOBiR III b. Tworzywa konstrukcyjne i dodatki wspomagające**

- **Zagadnienie badawcze: Technologie wytwarzania materiałów i tworzyw konstrukcyjnych na bazie polimerów i dodatków do nich**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania nowych tworzyw, w szczególności opartych na ftalimidzie, o wysokiej wytrzymałości mechanicznej i termicznej, w celu ich zastosowania m. in. jako materiały izolacyjne w ruchomych przewodach urządzeń elektronicznych i elektroenergetycznych.

2. Technologii otrzymywania, separacji i oczyszczania prekursorów i katalizatorów wykorzystywanych do syntezy alkoholi oxo używanych jako plastyfikatory tworzyw sztucznych w celu poprawy wydajności procesu i zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko.
3. Technologii wytwarzania dodatków, które mogą zapobiegać lub ograniczać depolimeryzację poli(tlenku metylenu) w temperaturze powyżej 230 °C.
4. Technologii wytwarzania, separacji i oczyszczania nowych kopolimerów blokowych polietylenu i polipropylenu o podwyższonej udarności w celu ich zastosowania w motoryzacji.
5. Technologii produkcji nanoporowatych materiałów o współczynniku  $k < 0,010$  W/mK do zastosowań konstrukcyjno-termoizolacyjnych oraz kopolimerów styrenu służących do ich wytwarzania.
6. Technologii wytwarzania polioli do zastosowań w produkcji konstrukcyjnych i termoizolacyjnych tworzyw poliuretanowych dla budownictwa i przemysłu samochodowego w celu poprawy parametrów mechanicznych i termoizolacyjnych gotowych wyrobów.
7. Syntezy nowych dodatków spieniających do produkcji polimerowych materiałów wykończeniowych i konstrukcyjnych w celu poprawy zachowania wyrobów w niskich temperaturach, w szczególności odporności na kruszenie.
8. Technologii wytwarzania żywic winyloestrowych o zwiększonym zakresie chemoodporności do zastosowań konstrukcyjnych.
9. Technologii wytwarzania wyrobu z wykorzystaniem eko-napełniaczy w tym mączki drzewnej na wyroby dla budownictwa w celu redukcji wpływu na środowisko lub zróżnicowania bazy surowcowej.

- **Zagadnienie badawcze: Nowe metody modyfikacji tworzyw polimerowych w procesie przetwórstwa**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii modyfikacji żywic bezstyrenowych w celu ograniczenia szkodliwego efektu oddziaływania surowców (styren) w warunkach przetwórstwa.
2. Technologii otrzymywania i domieszkowania blend polimerowych w kierunku otrzymania materiałów opakowaniowych o właściwościach biodegradowalnych, kompostowalnych, biorozkładalnych i/lub biologicznie czynnych.

### ***SOBiR III c. Środki ochrony roślin i produkty biobójcze***

- **Zagadnienie badawcze: Nowe formułacje środków ochrony roślin (kompozycje, metody wytwarzania, adiuwanty, safenery) oraz metody kontroli i zwalczania szkodników, ich zastosowania, skuteczność i wpływ na środowisko**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania anionowych związków powierzchniowo czynnych, wspomagających proces dyspergowania i emulgowania środków ochrony roślin.
2. Technologii wytwarzania substancji aktywnych o działaniu herbicydowym lub insektycydowym oraz środków ochrony roślin na nich opartych, spełniających wymagania integrowanej ochrony roślin.
3. Technologii wykorzystujących metody kontrolowanego uwalniania substancji aktywnych w celu opracowania herbicydowych, fungicydowych i insektycydowych środków ochrony roślin np. o przedłużonym działaniu.

4. Technologii produkcji wieloskładnikowych środków ochrony roślin o działaniu fungicydowym zmniejszających proces powstawania odporności agrofagów.
5. Technologii otrzymywania nieinwazyjnych i bezpiecznych produktów do zwalczania insektów biegających i latających w miejscach użyteczności publicznej.
6. Technologii wytwarzania produktów użytkowych do zabezpieczania drewna przed biodeterioracją.
7. Produktów biobójczych w postaci pułapek feromonowych i dyspenserów mających zastosowanie do monitoringu i zwalczania agrofagów.
8. Opakowań o kontrolowanym uwalnianiu produktów biobójczych i/lub środków ochrony roślin.
9. Technologii wytwarzania powłok aktywnych o działaniu antymikrobiologicznym i insektobójczym na powierzchniach z tworzyw sztucznych celem wydłużenia czasu życia materii będącej w bezpośrednim kontakcie z nimi oraz na tkaninach celem ochrony ludzi przed insektami inwazyjnymi oraz mikroorganizmami chorobotwórczymi.
10. Bezbiocydowej technologii ochrony drewna przed działaniem grzybów i pleśni.

- **Zagadnienie badawcze: Technologie wytwarzania substancji aktywnych środków ochrony roślin**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania kwasu L-2-chloropropionowego.
2. Technologii produkcji sulfonilomocznika.
3. Technologii produkcji substancji aktywnej środków ochrony roślin z nowoczesnej grupy strobiluryn w celu opracowania środków ochrony roślin o aktywności grzybobójczej.
4. Metod syntezy i technologii/biotechnologii nowych substancji aktywnych środków ochrony roślin i/lub produktów biobójczych o konkurencyjnych cechach użytkowych.
5. Optymalizacja technologii wytwarzania substancji aktywnej zawierającej miedź w celu poprawy efektywności surowcowej i otrzymania produktu spełniającego wymagania rejestracyjne środków ochrony roślin.
6. Technologii wytwarzania substancji aktywnych z grupy graminicydów i półproduktów do ich otrzymywania oraz opracowanie środków ochrony roślin zawierających kombinację graminicydów z innymi grupami herbicydów w celu poszerzenia spektrum zwalczanych chwastów.
7. Ciągłej metody otrzymywania półproduktu do syntezy substancji aktywnej środka ochrony roślin do zastosowania w ochronie sadów przed chorobami grzybowymi.

- **Zagadnienie badawcze: Poszukiwanie innowacyjnych naturalnych i syntetycznych substancji aktywnych środków ochrony roślin i produktów biobójczych oraz technologie ich produkcji**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii produkcji nowych substancji aktywnych pochodzenia syntetycznego i naturalnego ze szczególnym uwzględnieniem związków heterocyklicznych i pochodnych fenoli o aktywności grzybobójczej i/lub bakteriobójczej w celu opracowania środków ochrony roślin i produktów biobójczych na nich opartych.

2. Technologii wykorzystującej ekstrakcję w fazie nadkrytycznej i inne nowoczesne techniki ekstrakcji do opracowania technologii otrzymania substancji aktywnych środków ochrony roślin i produktów biobójczych pochodzenia naturalnego.
3. Technologii wytwarzania produktów biobójczych (m.in. z kategorii chemii gospodarczej, chemii profesjonalnej i kosmetyków) o obniżonym, w stosunku do obecnie dostępnych, negatywnym wpływie na środowisko naturalne i zdrowie człowieka.

#### ***SOBiR IV a. Opracowanie i zastosowanie materiałów wysokoprzetworzonych i nanotechnologii***

- **Zagadnienie badawcze: Nanomateriały i nanotechnologie**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii otrzymywania nanokompozytów polimerowych (w tym spienionych tworzyw termoizolacyjnych) w celu m.in. poprawy właściwości termoizolacyjnych, zwiększenia odporności termicznej, zmniejszenia palności oraz zmniejszenia dymotwórczości.
2. Technologii otrzymywania betonów modyfikowanych nanomateriałami do zastosowania w budownictwie, o poprawionych parametrach użytkowych (np. zwiększonej wytrzymałości).
3. Technologii wytwarzania nanostrukturalnych polioli w celu otrzymania specjalistycznych materiałów poliuretanowych o poprawionych właściwościach użytkowych.
4. Absorberów promieniowania elektromagnetycznego na bazie nanomateriałów do wykorzystania m.in. w solarach, osłonach przed promieniowaniem i impulsem elektromagnetycznym.
5. Technologii otrzymywania nanokomponentów o sterowalnych własnościach mechanicznych, elektrycznych i elektromagnetycznych.
6. Technologii wykorzystującej nanomateriały pozwalającej na modyfikację zwilżalności materiałów użytkowych.
7. Metody wytwarzania biodegradowalnych nośników aktywnych biologicznie nanomateriałów (implanty, ochrona mikrobiologiczna) w celu poprawy efektywności procesu oraz poprawienia degradowalności nanomateriałów.
8. Technologii wytwarzania warstw funkcyjnych zawierających nanomateriały w celu poprawy właściwości barierowych i odporności na czynniki chemiczne modyfikowanych materiałów.
9. Technologii wytwarzania funkcjonalnych opakowań zawierających nanomateriały, do przechowywania żywności w celu wydłużenia okresu przydatności do spożycia produktów spożywczych.

- **Zagadnienie badawcze: Katalizatory i reagenty chemiczne**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii i uruchomienie produkcji selektywnych katalizatorów metatezy olefin do zastosowań w metatezie krzyżowej w celu poprawienia efektywności procesów.
2. Nowej generacji homogenicznych reagentów i katalizatorów chemicznych opartych na nośniku dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
3. Technologii katalitycznego utleniania alkoholi i aldehydów do kwasów karboksylowych, z udziałem nanokatalizatorów nowych generacji.
4. Nowych katalizatorów polimeryzacji prowadzonych do uzyskania nowych gatunków poliolefin.



5. Metod doboru katalizatorów w celu poprawy wydajności i selektywności procesów wytwórczych w przemyśle nawozowym, petrochemicznym lub rafineryjnym.
6. Technologii umożliwiających zmniejszenie nakładów energetycznych w reakcjach estryfikacji poprzez zastosowanie lipaz jako nowych katalizatorów.
7. Opracowanie receptur produktowych z zastosowaniem katalizatorów nieftalanowych w celu uzyskania gatunków spełniających wymagania dla produktów przeznaczonych do kontaktu z żywnością i materiałów higienicznych.

#### **SOBiR IV b. Zielona chemia**

- **Zagadnienie badawcze: Technologie wytwarzania produktów z surowców pochodzenia naturalnego**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Metody otrzymywania opakowań z produktów pochodzenia naturalnego oraz przemysłowych produktów ubocznych.
2. Technologii wytwarzania monomerów do produkcji kauczuku syntetycznego z surowców pochodzenia naturalnego.
3. Nowych lub ulepszonych biopolimerów o specjalnych właściwościach, w tym biodegradowalne do różnych zastosowań, w tym do zastosowań w przemyśle medycznym.
4. Bardziej ekonomicznych i przyjaznych środowisku technologii syntezy wysoko cennych związków takich jak feromony, makrocycliczne piżma czy surfaktanty z olei roślinnych przy pomocy reakcji metatezy olefin.
5. Technologii wytwarzania mieszanin zawierających materiały pochodzenia roślinnego stosowanych w procesach eksploatacji surowców mineralnych.
6. Preparatów klejowych, substancji barwiących i innych dodatków funkcjonalnych o wysokiej podatności na biodegradację w środowisku wodnym, kompostowym i glebowym przydatnych do wytwarzania ulepszonych opakowań wyrobów medycznych i materiałów konstrukcyjnych.
7. Formułacji/mieszanin opartych na biodegradowalnych substancjach i surowcach pochodzenia naturalnego z odnawialnych źródeł.

- **Zagadnienie badawcze: Recykling materiałowy i chemiczny**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Oczyszczania i odzysku powietrza zanieczyszczonego lotnymi związkami organicznymi przy zastosowaniu metod biologicznego rozkładu.
2. Nowych lub ulepszonych technologii recyklingu i odzysku stosowanych w przemyśle chemicznym katalizatorów w celu ponownego ich użycia.
3. Technologii wykorzystujących metody biologiczne do zwiększenia wydajności odzysku metali z opadów przemysłowych oraz usuwania skażeń środowiska.
4. Technologii wykorzystujących surowce i półprodukty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, w tym surowców odpadowych, do wytwarzania specjalistycznych produktów kompozytowych przyjaznych dla środowiska naturalnego i człowieka.
5. Technologii gospodarczego wykorzystania popiołów ze spalania osadów po oczyszczeniu ścieków komunalnych.

#### **SOBiR IV c. Technologie materiałów hybrydowych i kompozytowych**

- **Zagadnienie badawcze: Technologie materiałów hybrydowych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii produkcji hybrydowych organiczno-nieorganicznych polioli w celu uzyskania poliuretanów o polepszonych właściwościach użytkowych.
2. Niepalnych hybryd geopolimerowo-polimerowych o strukturze porowatej do produkcji paneli konstrukcyjno-termoizolacyjnych o wartości  $R > 20 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

- **Zagadnienie badawcze: Technologie materiałów kompozytowych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania materiałów kompozytowych na bazie poli(chlorku winylu) o wysokiej odporności termicznej do produkcji kabli.
2. Technologii gotowych systemów na bazie żywic epoksydowych i/lub poliestrowych do konstrukcji półfabrykatów dla przemysłu konstrukcyjnego, samochodowego i lotniczego.
3. Technologii wytwarzania materiałów kompozytowych na bazie polioli.
4. Technologii otrzymywania kompozytowych materiałów opakowaniowych wykorzystujących produkty uboczne z innych instalacji.
5. Porowatych geopolimerowych materiałów kompozytowych o współczynniku przewodnictwa cieplnego  $k < 0,030 \text{ W/mK}$  do zastosowań budowlanych.

#### **SOBiR IV d. Chemiczne aspekty wytwarzania i magazynowania energii**

- **Zagadnienie badawcze: Ogniwa paliwowe oraz materiały do ich konstrukcji**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wytwarzania niskotemperaturowych ogniw paliwowych polimerowych o obniżonych stratach transportowych i ich elementów: elektrokatalizatorów o obniżonych stratach aktywacyjnych, nie zawierających platyny, irydu czy rutenu; przewodzących nośników składników elektroaktywnych o podwyższonej odporności na korozję elektrolityczną; zespołów elektrolit-elektrody o obniżonym oporze omowym i stratach transportu.
2. Technologii wytwarzania cienkich membran o dużej powierzchni ze stałych elektrolitów przewodzących jony wodorowe lub wodorotlenowe do niskotemperaturowych ogniw paliwowych (temperatura pracy  $< 200^\circ\text{C}$ ) cechujących się wysokim przewodnictwem w warunkach bardzo niskiej aktywności pary wodnej w celu uproszczenia i obniżenia kosztu samochodowego systemu ogniw paliwowych.
3. Technologii wytwarzania nowych materiałów elektrolitowych i elektrokatalitycznych do wysokotemperaturowych ogniw stałotlenkowych cechujących się zweryfikowaną w ogniwie dostateczną aktywnością i trwałością w obniżonej temperaturze pracy ( $< 750^\circ\text{C}$ ) w celu podwyższenia trwałości i obniżenia kosztu stosu ogniw stałotlenkowych.
4. Technologii wytwarzanie płaskich zespołów elektrolit-elektrody do wysokotemperaturowych ogniw stałotlenkowych cechujących się niskim oporem omowym i transportowym w celu zwiększenia mocy z jednostki masy stosu ogniw stałotlenkowych.

5. Udoskonalonych technologii ogniw paliwowych w celu wydłużenia czasu eksploatacji, poprawy parametrów pracy, w szczególności mocy przypadającej na jednostkę objętości/masy ogniwa, oraz obniżenia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych, w tym m.in. poprzez zastosowanie alternatywnych układów katalitycznych.

- **Zagadnienie badawcze: Pozyskiwanie, przetwarzanie i magazynowanie energii z wykorzystaniem nanotechnologii**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Funkcjonalnych nanomateriałów i nanokompozytów do efektywnego magazynowania i przetwarzania energii z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i środowiskowych.
2. Optymalizacji procesów wytwarzania nanomateriałów i nanokompozytów w celu efektywnego i bezpiecznego magazynowania energii w akumulatorach (np. litowo-jonowych).
3. Technologii wytwarzania zmodyfikowanych chemicznych magazynów energii w celu zwiększenia możliwości akumulacji energii wytwarzanej przez systemy fotowoltaiczne i elektrownie wiatrowe.

- **Zagadnienie badawcze: Technologie przetwarzania odpadów ukierunkowane na wytwarzanie alternatywnych materiałów na potrzeby wytwarzania i magazynowania energii**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Optymalizacji procesów przetwarzania materiałów odpadowych w celu wydajniejszej i przyjaznej dla środowiska produkcji paliw alternatywnych.
2. Nowych lub ulepszonych technologii energetycznego zagospodarowania odpadów (w tym m.in. technologii „Waste to Fuel”, np. zgazowanie w łuku plazmowym lub w atmosferze wzbogaconej tlenem).
3. Technologii wytwarzania materiałów i związków chemicznych wykorzystywanych w procesie produkcyjnym nowych baterii i akumulatorów w oparciu o zużyte chemiczne magazyny energii w celu zmniejszenia zużycia surowców naturalnych i zwiększenia stopnia recyklingu.

### **SOBiR V a. Optymalizacja prowadzonych procesów**

- **Zagadnienie badawcze: Optymalizacja chemicznych procesów wytwórczych/technologii**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Optymalizacji procesów mieszania w produkcji farb i lakierów w celu obniżenia energochłonności, surowcochłonności, kosztochłonności i ilości odpadów.
2. Optymalizacji procesu amidowania surowca do produkcji cocoamidopropylobetain, celem zredukowania strat surowcowych oraz czasu procesu.
3. Optymalizacji procesu mieszania wysokolepkich związków powierzchniowo czynnych jako surowców do produkcji chemii kosmetycznej, celem redukcji etapu odgazowywania produktu.
4. Optymalizacji wytwarzania stabilnych emulsji silikonowych oraz zastosowania niskoenergetycznych procesów oraz komponentów biodegradowalnych.
5. Optymalizacji procesów lekkiej syntezy organicznej substancji biologicznie czynnych i półproduktów do ich otrzymywania w celu poprawy czystości produktów i ograniczenia kosztów ich otrzymywania.

6. Optymalizacji i poprawy efektywności wykorzystywania surowców w technologii produkcji ultraczystego kwasu monochlorooctowego z uwzględnieniem wszystkich jej etapów.
7. Optymalizacji procesu odsiarczania spalin przy wykorzystaniu substancji wapniowych.
8. Optymalizacji technologii produkcji sody i produktów sodopochodnych poprzez wykorzystanie odpowiednio uzdatnionych surowców i/lub strumieni procesowych.
9. Optymalizacji technologii produkcji fosforoorganicznych dodatków do tworzyw sztucznych w celu znaczącej redukcji odpadów i ścieków powstających w procesie syntezy i oczyszczania produktu oraz poprawy efektywności wykorzystania surowców.
10. Technologii efektywnego oczyszczania kwasu fosforowego z części stałych.
11. Optymalizacji procesu wytwarzania powłok ochronnych o zwiększonej odporności termicznej, na bazie nienasyconych żywic poliestrowych.
12. Optymalizacji procesu krystalizacji heksanitroheksaazaisowurcytanu – CL-20 metodą wytrącania w celu opracowania ostatniego etapu technologii wytwarzania nowoczesnego materiału wysokoenergetycznego do zastosowań specjalnych.
13. Ulepszonych rozwiązań dla podniesienia sprawności aparatów i urządzeń na instalacjach rafineryjnych i petrochemicznych w celu zwiększenia wydajności uzyskiwanych produktów, możliwości dociążenia węzłów, większej czystości produktów.
14. Procesów odzysku siarki elementarnej ze strumieni gazowych w celu poprawy efektywności procesowej.
15. Ulepszonych aparatów wymiany ciepła wykorzystywanych w szerokim zakresie temperatur w celu poprawy sprawności energetycznej procesów.
16. Procesu odsiarczania spalin z wykorzystaniem substancji wapniowych w celu poprawy parametrów użytkowych produktów procesu oraz zwiększenia ich atrakcyjności rynkowej umożliwiającej wykorzystanie komercyjne.
17. Opracowanie sposobu identyfikacji strumieni materiałowych w obszarach nawozów, tworzyw, pigmentów, oxo i melaminy.
18. Opracowanie sposobu zagospodarowania wód pochłodniczych i technologicznych.
19. Opracowanie technologii monitorowania zaburzeń w gospodarce surowcowo-produktowej w produkcji nawozowej oraz pigmentowej.
20. Technologii zatłaczania wody wzbogaconej specjalistycznymi dodatkami chemicznymi do złoża ropy naftowej celem zwiększenia efektywności procesu wydobycia.

- **Zagadnienie badawcze: Rozwój metod diagnostycznych nakierunkowanych na wzrost bezpieczeństwa i przedłużenie okresu użytkowania infrastruktury**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Informatycznych systemów diagnostyki umożliwiających ograniczanie strat w następstwie wykrywania z wyprzedzeniem nieprawidłowości w przebiegu procesów / działaniu kluczowych urządzeń pomiarowych, umożliwiające przedłużenie użytkowania infrastruktury.
2. Nowatorskich systemów monitorowania infrastruktury przy użyciu sieci bezprzewodowej w celu poprawy wzrostu bezpieczeństwa i wydłużenia okresów użytkowania.
3. Sposobu monitorowania zaburzeń w gospodarce surowcowo-produktowej.

- **Zagadnienie badawcze: Optymalizacja infrastruktury towarzyszącej**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Zaawansowanych systemów sterowania (opartych o modele matematyczne i BIG DATA), mających na celu obniżenie materiałochłonności i energochłonności procesów (np. APC) oraz ulepszonych urządzeń i technik pomiarowych dla pomiaru kluczowych parametrów procesów chemicznych.
2. Optymalizacji układów wytwarzania próżni w przemyśle chemicznym.
3. Technologii zagospodarowania wód pochłoniczych i technologicznych.
4. Optymalizacji transportu surowców oraz oczyszczonych produktów odpadowych wykorzystywanych jako surowiec w procesach podstawowych.

### ***SOBiR V b. Niskoemisyjne technologie wytwórcze***

- **Zagadnienie badawcze: Zmniejszenie energochłonności procesów chemicznych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii granulowania nawozów z wykorzystaniem ciepła z reakcji chemicznej surowców w celu ograniczenia energochłonności produkcji.
2. Rozwiązań technicznych, pozwalających na eksploatację urządzeń energetycznych w punktach ich optymalnej pracy na każdym etapie pracy instalacji produkcyjnej w celu zmniejszenia energochłonności produkcji.
3. Technologii poprawiającej efektywność energetyczną w procesie destylacji ropy naftowej poprzez stosowanie wysokosprawnych wypełnień strukturalnych w kolumnach destylacyjnych, dodatkowych układów odzysku ciepła, odzysku ciepła odpadowego poprzez układy ORC i inne.
4. Nowych rozwiązań lub ulepszonych technologii zmniejszających zużycie energii w procesie deemulgacji ropy naftowej.
5. Ulepszonych technologii w celu poprawy efektywności energetycznej w procesach: izomeryzacji, reformingu katalitycznym benzyn.
6. Nowych lub ulepszonych procesów lub technologii otrzymywania biopaliw i biokomponentów ciekłych I generacji w ujęciu poprawy efektywności energetycznej i operacyjnej (w tym uwzględniających biomasę drugiej i dalszych generacji).
7. Nowych lub ulepszonych dodatków do ropy naftowej lub wysokowrzących paliw płynnych wpływających na ich stabilność koloidalną w ujęciu poprawy energochłonności i ekonomiki procesu przerobu ropy.
8. Technologii obniżającej energochłonność procesów rozdziału w produkcji rafineryjnej lub petrochemicznej.
9. Nowych układów katalitycznych do produkcji esteramin, celem obniżenia energochłonności procesu.
10. Nowych lub ulepszonych technologii uwodornienia zanieczyszczeń dla procesów petrochemicznych celem obniżenia energochłonności prowadzonych procesów technologicznych.

- **Zagadnienie badawcze: Zmniejszenie surowcochłonności procesów chemicznych**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii wykorzystania do celów nawozowych odpadów z oczyszczania ścieków w przemyśle nieorganicznym w celu zmniejszenia surowcochłonności produkcji i redukcji ilości odpadów.
2. Optymalizacji wykorzystania surowców i półfabrykatów w łańcuchu wytwórczym nawozów mineralnych.
3. Optymalizacji procesu wytwarzania kaprolaktamu i poliamidów wytwarzanych na jego bazie poprzez ograniczenie zużycia surowców.
4. Technologii otrzymywania nowych użytecznych związków fluoru na bazie fluoru z rozkładu fosforytów w celu lepszego wykorzystania surowca i redukcji wpływu odpadów na środowisko.

- **Zagadnienie badawcze: Zmniejszenie stopnia oddziaływania procesów chemicznych na środowisko naturalne**

Opracowanie i wdrożenie:

1. Technologii ograniczających emisję lotnych związków organicznych (LZO) do atmosfery w celu zmniejszenia oddziaływania na środowisko.
2. Technologii ograniczających emisję do atmosfery związków fluoru z produkcji nawozów fosforowych w celu redukcji wpływu na środowisko.
3. Technologii usuwania odorów z procesów produkcyjnych (np. z procesu produkcji nawozów fosforowych) w celu poprawy warunków pracy i zmniejszenia oddziaływania na środowisko.
4. Technologii obniżającej emisję tlenków azotu w procesie wytwarzania kwasu azotowego poprzez poprawę efektywności ich absorpcji z wykorzystaniem utleniaczy.
5. Technologii usuwania związków azotu (ograniczania ładunku azotu) ze ścieków przemysłowych pochodzących z instalacji produkcji nawozów.
6. Nowych technologii produkcji komponentów nawozowych w następstwie usuwania tlenków siarki i azotu z gazów wydmuchowych i spalin z instalacji przemysłowych.
7. Technologii zmniejszających wpływ nawozów na środowisko naturalne w oparciu o analizę cyklu życia.
8. Niskoodpadowej metody otrzymywania trinitropochodnej metylobenzenu z o-nitrometylobenzenu.
9. Technologii zmniejszającej wpływ na środowisko i poprawiającej efektywność energetyczną procesów spalania w piecach technologicznych.

#### 4. Wskaźniki

W celu umożliwienia skutecznego monitorowania i oceny stopnia realizacji celów Programu w odniesieniu do każdego celu szczegółowego zaproponowano zestaw mierzalnych wskaźników rezultatu obejmujących kwantyfikowalne wyniki planowane do uzyskania w ramach Programu.

<b>Cel główny: Poprawa pozycji konkurencyjnej na rynkach światowych polskiego sektora chemicznego poprzez wzmocnienie zdolności do generowania innowacyjnych rozwiązań we współpracy z sektorem nauki w perspektywie roku 2023</b>						
Lp.	Wskaźnik rezultatu	Jedn. miary	Wartość bazowa	Rok	Wartość docelowa	Rok
1.	Zmniejszenie kosztów działania podmiotów sektora chemicznego objętych Programem w wyniku wdrożenia rozwiązań/technologii opracowanych/udoskonalonych w ramach Programu	%	X <sup>1</sup>	2015	Zmniejszenie o 5%	2028
2.	Zwiększenie przychodów podmiotów sektora chemicznego objętych Programem w wyniku wdrożenia rozwiązań/technologii opracowanych/udoskonalonych w ramach Programu	%	X <sup>1</sup>	2015	Zwiększenie o 3 %	2028
<b>Cel szczegółowy 1: Zwiększenie wykorzystania nowych surowców alternatywnych i nowych sposobów zagospodarowania odpadów w przemyśle chemicznym</b>						
Lp.	Wskaźnik rezultatu	Jedn. miary	Wartość bazowa	Rok	Wartość docelowa	Rok
3.	Wzrost udziału przetwarzanych produktów ubocznych w produktach ubocznych ogółem u beneficjentów Programu z wykorzystaniem technologii opracowanych w ramach Programu	%	X <sup>1</sup>	2015	Wzrost o 35%	2028
4.	Zmniejszenie ilości odpadów u beneficjentów Programu w procesach, w których zastosowane zostaną rozwiązania i technologie opracowane w ramach Programu	%	X <sup>1</sup>	2015	Zmniejszenie o 5%	2028

**Cel szczegółowy 2: Zwiększenie produkcji nowych lub ulepszonych materiałów i produktów podstawowych sektora chemicznego**

Lp.	Wskaźnik rezultatu	Jedn. miary	Wartość bazowa	Rok	Wartość docelowa	Rok
5.	Zwiększenie przychodów przedsiębiorców sektora chemicznego, biorących udział w Programie, dzięki wdrożeniu do produkcji nowych lub ulepszonych materiałów i produktów podstawowych sektora chemicznego opracowanych w ramach Programu	%	X <sup>1</sup>	2015	Wzrost o 5%	2028

**Cel szczegółowy 3: Zmniejszenie energochłonności, surowcochłonności i oddziaływania sektora chemicznego na środowisko**

Lp.	Wskaźnik rezultatu	Jedn. miary	Wartość bazowa	Rok	Wartość docelowa	Rok
6.	Zmniejszenie energochłonności wybranych procesów, w ramach których zastosowano opracowane w trakcie Programu innowacyjne technologie i/lub produkty (w ciągu 5 lat od zakończenia realizacji Programu)	%	X <sup>1</sup>	2015	Zmniejszenie o 5%	2028



<b>Cel szczegółowy 4: Zwiększenie produkcji nowych produktów i rozwiązań sektora chemicznego wytwarzanych w oparciu o zaawansowane technologie</b>						
Lp.	Wskaźnik rezultatu	Jedn. miary	Wartość bazowa	Rok	Wartość docelowa	Rok
7.	Zwiększenie przychodów przedsiębiorców sektora chemicznego, biorących udział w Programie, dzięki wdrożeniu do produkcji nowych produktów i rozwiązań sektora chemicznego wytwarzanych w oparciu o zaawansowane technologie opracowane w ramach Programu	%	X <sup>1</sup>	2015	Wzrost o 5%	2028
<b>Cel szczegółowy 5: Zwiększenie wykorzystania technologii pozwalających na optymalizację stosowanych obecnie procesów wytwórczych w sektorze chemicznym</b>						
Lp.	Wskaźnik rezultatu	Jedn. miary	Wartość bazowa	Rok	Wartość docelowa	Rok
8.	Zmniejszenie kosztów działania beneficjentów Programu poprzez poprawę efektywności wybranych procesów przemysłowych, w ramach których zastosowano opracowane w trakcie Programu technologie/rozwiązania.	%	X <sup>1</sup>	2015	Zmniejszenie o 5%	2028

<sup>1</sup>Z uwagi na fakt, że w Programie weźmie udział jedynie część przedsiębiorców z sektora chemicznego, wskaźniki rezultatu mierzyć mogą jedynie zmiany, do których dojdzie u beneficjentów programu (nie w całym sektorze chemicznym). Z tego powodu wartość bazowa dla wskaźników zostanie zdefiniowana w trakcie realizacji programu w oparciu o dane wskazane we Wnioskach o dofinansowanie. Osiągnięcie wartości docelowej będzie weryfikowane poprzez wykazanie założonego, procentowego wzrostu (lub spadku) względem wartości bazowej.

## **5. Zarządzanie Programem**

W celu zapewnienia właściwej realizacji programu sektorowego Dyrektor Centrum powołuje Koordynatora. Wdrażanie Programu wspiera Komitet Sterujący, składający się z siedmiu osób: trzech osób wskazanych przez Dyrektora Centrum, trzech osób wskazanych przez Wnioskodawcę Programu



## **7. Plan finansowy**

Zgodnie z Harmonogramem naborów wniosków o dofinansowanie w trybie konkursowym dla Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na 2015 rok, orientacyjna kwota przeznaczona na dofinansowanie projektów w ramach pierwszego konkursu dla programu INNOCHEM wynosi 120 mln PLN.

Planuje się, że:

- Finansowanie Programu rozpocznie się w połowie 2016 r.;
- Okres pilotażowy, nie przekraczający 24 miesięcy, obejmował będzie zaalokowanie do 120 mln PLN z budżetu Programu. W tym okresie podpisane zostaną umowy na realizację projektów pierwszego konkursu;
- W okresie pilotażowym ogłoszony zostanie drugi konkurs. Projekty przyjęte do realizacji w ramach tego konkursu nie będą finansowane w okresie pilotażowym;
- Ilość oraz szczegółowy harmonogram kolejnych konkursów powstanie w wyniku ewaluacji okresu pilotażowego.