

ZAŁOŻENIA WSPÓLNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

polegającego na wsparciu badań naukowych oraz prac rozwojowych

dla przemysłu rafineryjno-petrochemicznego

1. Wprowadzenie

Ewolucja trendów społecznych i rynkowych ostatnich lat doprowadziła do głębokiego przewartościowania w sferze gospodarczej, społecznej i politycznej. Istotne zmiany widać np. na poziomie wzrostu świadomości i odpowiedzialności za klimat, na poziomie firm, regulatorów, czy też konsumentów. Wypracowane w ramach Porozumienia Paryskiego oraz Europejskiego Zielonego Ładu wiążące ustalenia dotyczące działań w obrębie klimatu skoncentrowały się na poszukiwaniu alternatywnych surowców, odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej czy przejściu do gospodarki w obiegu zamkniętym.

Na mocy tych ustaleń największe firmy europejskie, zadeklarowały osiągnięcie neutralności emisyjnej do 2050 r. W celu wypełnienia tych deklaracji powstała konieczność stworzenia i wdrożenia na masową skalę oryginalnych technologii i modeli biznesowych, dzięki którym możliwe będzie zaspokojenie potrzeb energetycznych w sposób atrakcyjny ekonomicznie i neutralny dla środowiska.

PKN ORLEN realizuje wiele projektów badawczych i rozwojowych we współpracy z polskimi i europejskimi jednostkami naukowymi, skoncentrowanych na innowacyjnych rozwiązaniach dla przemysłu chemicznego. Pozyskuje je głównie z własnej inicjatywy, co wymaga dużych nakładów i zasobów poświęconych na dotarcie i wytypowanie właściwych projektów, które wpiszą się w strategię firmy, a z drugiej strony pozwolą na dalszy rozwój i dostosowanie się do nadchodzących zmian. Szybki dostęp do innowacyjnych technologii, pozostających w obrębie zainteresowań branży, której liderem jest PKN ORLEN jest dość ograniczony, a transfer innowacji do przemysłu zbyt wolny. Dlatego też Firma zbudowała własne Centrum Badawczo-Rozwojowe (CBR), które jest gotową infrastrukturą do przeskalowywania technologii począwszy od TRL 5-6, tworząc unikatowe w skali kraju możliwości badawcze. Z tego powodu PKN ORLEN jest gotowy na finansowanie wysoce innowacyjnych rozwiązań naukowych na niższym poziomie zaawansowania technologicznego, które zwykle latami czekają na następną fazę rozwoju. Współpraca z NCBR ma na celu przyspieszyć osiągnięcie przez nie etapu gotowości do przeskalowania, a następnie wdrożenia. Wsparcie dla branży wygenerowane w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia jest w stanie przyspieszyć rozwój krajowych rozwiązań o co najmniej kilka lat, co ma istotne znaczenie w kontekście wymagań regulacyjnych i biznesowych. Zwiększanie skali prac badawczo-rozwojowych, obejmujących technologie przyszłości dla branży paliwowo-energetycznej, zdecydowanie wymaga przyspieszenia, szczególnie na etapie pilotażowym i demonstracyjnym. Współpraca PKN ORLEN, NCBR, beneficjentów naukowych i przemysłowych może ten proces uczynić sprawniejszym i przynieść interesujące rezultaty

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

posiadające potencjał adaptacyjny również w innych branżach krajowego przemysłu, zmagających się z wyzwaniami zrównoważonego rozwoju.

2. Diagnoza i perspektywy dla obszarów tematycznych

DEKARBONIZACJA

Problem:

Dekarbonizacja jest procesem, który opiera się na systematycznym zmniejszaniu emisji CO₂ do atmosfery w kierunku całkowitego zaprzestania jego emisji. Przyczyną pojawienia się zagadnienia jest coroczne zwiększanie eksploatacji zasobów kopalnych przez człowieka, które powoduje systematyczny wzrost emisji gazów cieplarnianych, m.in. dwutlenku węgla do atmosfery. Wywołane emisjami CO₂ postępujące zmiany klimatyczne oraz wyczerpujące się zasoby surowców kopalnych przyczyniły się do poszukiwania rozwiązań oraz technologii, które będą bardziej przyjazne dla środowiska od obecnych lub neutralne dla klimatu i umożliwią spowolnienie, a nawet zastopowanie zmian zachodzących w środowisku. Bezwzględnie wymagane jest podjęcie szeregu działań umożliwiających redukcję emisji gazów cieplarnianych, które będą polegały na zmianie zachowań społecznych oraz przestawieniu gospodarki na niskoemisyjne lub zero emisyjne źródła energii. Rozwijanie i wdrażanie nowych technologii nie tylko może wpłynąć na poprawę warunków klimatycznych na świecie, ale przyczynić się do wzrostu gospodarczego kraju.

Stan obecny:

Unia Europejska posiada wiele restrykcyjnych uregulowań prawno-finansowych i instrumentów wspierania dekarbonizacji, których celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej państw wspólnoty. Narzędziami wykorzystywanymi do osiągnięcia zamierzonego celu są m.in. postanowienia pakietów energetyczno-klimatycznych oraz Zielonego Ładu, które zakładają m.in. zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym, zwiększenie efektywności energetycznej.

PKN ORLEN jako lider transformacji energetycznej w Europie Środkowo-Wschodniej podobnie jak większość organizacji z branży chemicznej i paliwowej, nieustannie poszukuje rozwiązań zmniejszających emisyjność produkcji oraz śladu węglowego produktów. W ubiegłym roku Spółka zadeklarowała osiągnięcie do 2030 r. redukcji emisji CO₂ o 20% z obecnych aktywów rafineryjnych i petrochemicznych oraz o 33% CO₂/MWh z produkcji energii elektrycznej, a do 2050 roku osiągnięcie neutralności emisyjnej. Firma posiada własne doświadczenia w stosowaniu w Zakładzie Produkcyjnym technologii wychwytu CO₂ opartej na absorpcji aminowej, które są już dzisiaj powszechnie dostępne. Jednak każde źródło emisji posiada własną charakterystykę (zawartość CO₂ w strumieniu, zawartość innych gazów) i zasadne jest opracowanie rozwiązania elastycznego, które mogłoby być skuteczne operacyjnie i ekonomicznie dla różnych emitorów.

Rezultat:

Założeniem dla wdrażania procesu dekarbonizacji w GK ORLEN jest ulepszanie lub rozwijanie nowych technologii, które będą bardziej przyjazne dla środowiska pod względem zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych lub będące całkowicie neutralne dla klimatu i które w przyszłości pozwolą na osiągnięcie celów strategicznych Koncernu. Proces dekarbonizacji organizacji może odbywać się również

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

poprzez zagospodarowanie strumieni emisji GK ORLEN - opracowanie ścieżek syntezy pozwalających w sposób efektywny i ekonomiczny wytworzyć wysokomarżowe produkty.

BIOMASA

Problem:

Biomasa to materia roślinna, która zawiera w swoim składzie chemicznym związki węgla, pobrane w czasie wegetacji z powietrza atmosferycznego w postaci dwutlenku węgla. Zaletą tego rodzaju surowca jest to, że dwutlenek węgla krąży w obiegu zamkniętym, natomiast dwutlenek węgla wprowadzony do środowiska z paliw kopalnych, np. z ropy naftowej jest dodatkowym dwutlenkiem węgla wprowadzanym do atmosfery, zwiększającym globalne ocieplenie.

Podstawową różnicą między biomasą a ropą naftową, jest to że dwutlenek węgla uwalniany podczas jej spalania zostaje pochłonięty przez młode rośliny energetyczne i może ponownie być wykorzystany do pozyskania energii bez większej szkody dla środowiska naturalnego.

Dążenie do spowolnienia tempa zmian klimatu to główne wyzwanie stojące obecnie u podstaw ram prawnych stymulujących rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W Unii Europejskiej preferowanym kierunkiem rozwoju wykorzystania OZE jest zwiększenie udziału w rynku produktów ubocznych gospodarki rolnej i odpadów organicznych w związku z wytwarzaniem biopaliw. Stwarza to ogromne szanse dla obszarów wiejskich i rolnictwa.

Wykorzystanie potencjału biomasy niewątpliwie przyczyni się do powstania korzystnego efektu ekologicznego w postaci ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Stan obecny:

Rosnące znaczenie odnawialnych źródeł energii w transporcie powodowane jest wymogami realizacji NCW (Narodowy Cel Wskźnikowy) oraz faktem, że rynek paliw w istotny sposób kształtują zapisy Dyrektywy RED II, zwiększającej wykorzystanie biopaliw oraz przyjęty w lipcu 2021 r. przez KE pakiet "fit for 55". Ponadto raport Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej wskazuje, że do 2030 roku biomasa będzie źródłem 60% światowej energii.

Rozwój sektora biopaliw, jako wymagający większych nakładów inwestycyjnych wymaga pomocy publicznej. Przewiduje to ustawa o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz ustawa Prawo ochrony środowiska.

Do tej pory w Polsce na niewielką skalę uprawiane są dedykowane przemysłowi rafineryjno-petrochemicznemu rośliny energetyczne, brak jest dedykowanych technologii przetwarzania biomasy do biopaliw zaawansowanych, czy innowacyjnych technologii wytwarzania zielonego wodoru.

Rezultat:

Głównym założeniem wdrożenia biomasy do rozwoju sektora rafineryjno-petrochemicznego jest rozwój tego rodzaju surowca zaczynając od podstaw, czyli doboru najlepszych roślin do produkcji biomasy dedykowanej dalszym konwersjom. Opracowanie ścieżek technologicznych w tym zakresie pozwoli pozyskać wiedzę i zaimplementować niezbędne rozwiązania technologiczne również do produkcji biopaliw zaawansowanych, biochemikaliów oraz zielonego wodoru i spełnienia wymogów regulacyjnych wynikających z dyrektywy RED II i prognozowanych zmian w zapisach dyrektywy RED III.

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Problem

Gospodarka o obiegu zamkniętym to nowa polityka przemysłowa konieczna do osiągnięcia unijnych celów klimatycznych i środowiskowych. Jej podstawowe założenia oparte są na maksymalizacji wartości dodanej surowców/zasobów, materiałów i produktów lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów i w przypadku ich powstawania zagospodarowanie ich zgodnie z trybem postępowania z odpadami – zapobieganie powstawaniu odpadów, przygotowanie do ponownego użycia, recykling i inne sposoby odzysku lub unieszkodliwienia.

Cele GOZ winny być realizowane na każdym etapie cyklu życia począwszy od fazy projektowania, poprzez pozyskanie surowca, przetwórstwo/produkcję po użytkowanie/konsumpcję.

Osiągnięcie wyżej wymienionych celów jest możliwe tylko poprzez:

- wdrożenie innowacyjnych technologii modyfikujących obecne rozwiązania w kierunku ograniczenia ilościowo/jakościowego wytwarzanych odpadów gazowych/ciekłych lub stałych;
- wprowadzenie nowych technologii bezodpadowych;
- wprowadzenie nowych technologii z odpadami w pełni zagospodarowanymi do nowych produktów rynkowych.

Stan obecny

Technologie petrochemiczno-rafineryjne z uwagi na charakter wykorzystywanego surowca i prowadzone procesy technologiczne, w tym katalityczne są źródłem wytwarzania metali lub ich związków, które mogą katalizować niepożądane procesy m.in. o charakterze korozyjnym, ale także wpływać na wzrost emisji gazów lub przedostawać się do środowiska. Jednocześnie metale te lub ich związki mogą być cennym źródłem surowcowym do innych zastosowań.

Przemysł rafineryjno–petrochemiczny jest także poważnym konsumentem wody przeznaczonej do celów energetycznych i procesowych. Rosnący deficyt wody w naszej strefie geograficznej może być w przyszłości zagrożeniem dla funkcjonowania niektórych rozwiązań technologicznych z uwagi na ograniczanie dostępności lub rosnące ceny wody.

Zasadniczą funkcją wody jest zastosowanie jej w postaci pary do celów grzewczych oraz jako wody chłodniczej w systemie wody obiegowej.

Jednym z ważniejszych kierunków prac będzie poszukiwanie zamienników wody w części procesów np. chłodniczych, pozwalających na obniżenie lub wyeliminowanie zapotrzebowania na wodę w określonych węzłach technologicznych z nie pogorszeniem kosztu dotychczasowego procesu.

Inne istotne kierunki prac to procesy odsalania wody połączone z przedstawieniem potwierdzonych badaniami ekonomicznie uzasadnionego zagospodarowania soli. Dostęp do innowacyjnych technologii w tym zakresie, wpłynie na obniżenie energochłonności, a tym samym obniżenie kosztów i zmniejszenie emisji CO₂, a także pozwoli na ponowne wykorzystanie uzdatnionej wody w obiegu procesowym, co zmniejszy jej finalne zużycie. Efektywne energetycznie technologie odsalania wody będą mogły być również wykorzystane do produkcji „zielonego” wodoru z wody morskiej na drodze elektrolizy przy wykorzystaniu nadwyżek energii z OZE.

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

Rezultat

Zaproponowane rozwiązania winny pozwolić na:

- wyseparowanie z określonych strumieni półproduktowych metali i ich związków wraz z opracowaniem technologii ich zagospodarowania do produktów rynkowych;
- ograniczenie zużycia wody w części procesów chłodniczych lub grzewczych poprzez efektywne wdrożenie zamienników wody;
- obniżenie energochłonności poprzez wdrożenie nowych technologii odsalania wody w powiązaniu z innowacyjnymi technologiami zagospodarowania soli.

PRZEMYSŁ 4.0

Problem

Degradacja materiałów konstrukcyjnych instalacji przemysłowych, wywołana agresywnym działaniem przerabianych strumieni procesowych jest nieodłącznym elementem przetwórstwa ropy naftowej. Aparatura przemysłowa narażona jest na działanie zarówno korozji ogólnej jak i lokalnej. Awarie powstałe w wyniku postępującej, niekontrolowanej korozji aparatury przemysłowej mają negatywny wpływ nie tylko na pracę rafinerii, ale również na bezpieczeństwo załogi obsługującej instalację. Nierzadko dochodzi do perforacji ścian aparatów lub rurociągów i powstania wycieków mediów agresywnych chemicznie, gorących lub stwarzających zagrożenie pożarem. Rozwiązanie problemu na drodze doboru materiałów odpornych na działanie środowisk procesowych lub poprzez zastosowanie skutecznej techniki zabezpieczenia przeciwkorozyjnego często nie jest możliwe ze względów technologicznych lub nie znajduje uzasadnienia ekonomicznego. Działania zaradcze, związane z nieuniknionym występowaniem zjawiska korozji, często ograniczają się do monitorowania stopnia postępowania zagrożenia.

Stan obecny

Dostępne obecnie metody monitorowania korozji ograniczają się do kontrolowania postępów korozji ogólnej (w wyniku której materiał konstrukcyjny ulega mniej więcej jednakowej degradacji w całej przestrzeni mającej kontakt z agresywnym medium). Stan zaawansowania dostępnych metod pomiarowych jest na tyle zaawansowany, że w tym obszarze problem uznaje się za rozwiązany. Znacznie większych trudności nastrocza monitorowanie korozji lokalnej, w której – ze względu na losowy charakter lokalizacji uszkodzeń materiału – zastosowanie konwencjonalnych metod pomiaru szybkości korozji może prowadzić do uzyskania wyników ujemnie zafałszowanych.

Ze względu na problem korozji lokalnej, główny nacisk w obszarze zarządzania korozją w rafinerii PKN Orlen, powinien zostać położony na identyfikację zagrożeń korozyjnych, dokładne poznanie mechanizmów degradacji oraz identyfikację potencjalnych synergii pomiędzy agresywnymi czynnikami. Równoległa ścieżka postępowania powinna obejmować opracowanie nowoczesnych metod monitorowania korozji lokalnej, z naciskiem na wczesne wykrywanie jej ognisk.

Na terenie Zakładu Produkcyjnego w Płocku, w ostatnim czasie, wdrożono autorskie rozwiązanie umożliwiające monitorowanie postępu niskotemperaturowej korozji wodorowej w instalacjach bloku hydrokrakingu i hydroodsarczania – dualne czujniki korozji KORMON. Efektywne zarządzanie korozją w

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

rafinerii PKN ORLEN wymagać będzie opracowania i wdrożenia kolejnych, selektywnych i specjalistycznych, metod monitorowania korozji lokalnej. Do zagospodarowania pozostaje między innymi obszar monitorowania korozji wżerowej, naprężeniowej, zmęczeniowej oraz wysokotemperaturowego zaatakowania wodorowego (ang. HTHA – High Temperature Hydrogen Attack).

Rezultaty

Gruntowne poznanie procesu korozji pozwoli opracować i wdrożyć środki zaradcze od najprostszych, jak bieżące korekty parametrów procesowych, po najbardziej zaawansowane, dostępne na rynku technologie przeciwkorozyjne (powłoki chemoodporne, nowoczesne specjalistyczne materiały konstrukcyjne, ochrona elektrochemiczna, itp.).

Opracowanie i wdrożenie nowych technik monitorowania korozji lokalnej przełoży się na znaczną poprawę bezpieczeństwa procesowego. Spodziewane efekty obejmują obniżenie awarii wywołanych korozją lokalną oraz redukcję zdarzeń wypadkowych, powstałych w wyniku nieszczelności instalacji zaatakowanych korozją.

2. Cel główny oraz cele szczegółowe

Celem głównym Wspólnego Przedsięwzięcia wsparcie działalności badawczo – rozwojowej polskiego przemysłu rafineryjno – petrochemicznego.

Potrzeba determinowana jest spełnieniem wymogów wskazanych przez Parlament Europejski i Radę UE 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (RED II) i wdrożenie koncepcji Gospodarki Obiegu Zamkniętego oraz wprowadzenie rozwiązań w koncepcji Przemysłu 4.0.

Tak postawiony cel główny osiągnięty będzie dzięki realizacji celów szczegółowych:

C1. Opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych służących osiągnięciu redukcji emisji CO₂ i w konsekwencji neutralności emisyjnej

Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

- opracowanie i rozwój technologii wychwytu CO₂
- zagospodarowanie CO₂ i wykorzystanie go do produkcji związków o zastosowaniu chemicznym oraz syntetycznych produktów paliwowych
- rozwój technologii wodorowych

C2. Rozwój rozwiązań i technologii związanych z pozyskiwaniem i przetwarzaniem biomasy

Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

- spełnienie celów wskazanych przez dyrektywy RED II i projektowaną RED III, sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, w tym również w szczególności wprowadzania biokomponentów i paliw z udziałem biokomponentów do oferowanych produktów.
- wykorzystanie surowców biomasowych do otrzymywania biochemikaliów
- opracowanie koncepcji pozyskania surowca biomasowego w tym zapewnienie odpowiedniego rodzaju źródeł tego surowca o pożądanej jakości oraz dostępności

C3. Rozwój technologii związanych z gospodarką w obiegu zamkniętym

Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

- zminimalizowanie wykorzystania surowców kopalnych przy jednoczesnej maksymalizacji wykorzystania produktów odpadowych
- organicznie negatywnego wpływu na środowisko, poprzez odzysk metali ciężkich
- zmniejszenie udziału wody w procesach technologicznych, w tym także stosowanie jej zamienników

C4. Rozwój technologii opartych na sztucznej inteligencji i w konsekwencji cyfryzacja procesów

Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

- zwiększenie udziału technologii opartych na sztucznej inteligencji
- opracowanie systemów przewidujących ryzyko wystąpienia awarii

3. Zakres merytoryczny

Określone cele szczegółowe Programu powiązane są z trendami obserwowanymi na rynku, a mianowicie ze zwiększeniem udziału OZE czy wprowadzeniem strategii neutralności emisyjnej związanej z ograniczaniem emisji CO₂.

Projekty zgłaszane przez Wnioskodawców powinny dotyczyć opracowanej przez nich innowacji procesowej. PKN ORLEN oczekuje innowacyjnych technologii, w których spełniony jest przynajmniej jeden z warunków:

- zweryfikowane zostały podstawowe parametry laboratoryjne proponowanych rozwiązań, przeprowadzono podstawowe testy wydajności lub symulację obliczeniową w środowisku laboratoryjnym (potwierdzono analitycznie i eksperymentalnie krytyczne funkcje lub koncepcje technologii; przeprowadzono badania analityczne i laboratoryjne mające na celu potwierdzenie wcześniejszych badań naukowych wybranych elementów technologii; technologia może ale nie musi składać się z komponentów, które nie są jeszcze zintegrowane w całość lub też komponenty te nie są reprezentatywne dla całej technologii);
- zweryfikowana została kompatybilność poszczególnych komponentów technologii lub podstawowych jej podsystemów w warunkach laboratoryjnych (oznacza to, że podstawowe komponenty technologii

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

zostały zintegrowane, np.: scalone modele w laboratorium lub uzyskano ogólne odwzorowanie docelowego systemu w warunkach laboratoryjnych oraz przeprowadzono pierwsze próby opracowania i testowania prototypu w warunkach laboratoryjnych będących wynikiem połączenia technologii z wcześniejszych etapów lub zakończona została optymalizacja, gdy dostępna jest symulacja komputerowa);

- zweryfikowane zostało połączenie komponentów technologii lub podstawowych podsystemów technologii w środowisku zbliżonym do rzeczywistego (oznacza to, że podstawowe komponenty technologii są zintegrowane z rzeczywistymi elementami wspomagającymi oraz, że technologia może być przetestowana w symulowanych warunkach operacyjnych; osiągnięto docelową wydajność biorąc pod uwagę tylko kluczowe parametry technologii bez uwzględnienia efektywności ekonomicznej);

Oczekuje się, że innowacje procesowe będą wynikiem wykorzystania nowej wiedzy, przyniosą pozytywne zmiany w stosowanych przez PKN ORLEN metodach wytwarzania i organizacji produkcji. Spodziewane jest dostarczenie nowych lub udoskonalonych produktów, które aktualnie nie mogą być wytworzone czy dostarczone przy pomocy obecnie stosowanych w PKN ORLEN technologii, czy z użyciem konwencjonalnych surowców (ropa naftowa).

Realizacja projektów powinna zakończyć się przynajmniej:

- przetestowaniem technologii w skali pilotażowej, w warunkach zbliżonych do rzeczywistych wraz z określeniem prawdopodobieństwa opracowania końcowego produktu, który będzie spełniał swoje zadania.

lub

- dokonaniem demonstracji prototypu technologii w warunkach operacyjnych - wymagane jest zademonstrowanie, że rozwijana technologia jest możliwa do zastosowania w warunkach operacyjnych, wymagana jest ocena wydajności i niezawodności.

Zakres merytoryczny Wspólnego Przedsięwzięcia obejmuje 12 zagadnień realizowanych w 4 blokach tematycznych:

1. Dekarbonizacja – 6 zagadnień;
2. Biomasa – 3 zagadnienia;
3. Gospodarka obiegu zamkniętego – 2 zagadnienia;
4. Przemysł 4.0 – 1 zagadnienie.

Poszczególne zagadnienia zostaną doprecyzowane oraz sparametryzowane na etapie przygotowania wymogów poszczególnych konkursów.

I. DEKARBONIZACJA

Zrównoważony rozwój i odpowiedzialny biznes to kluczowe elementy strategii neutralności emisyjnej PKN ORLEN do 2050 r. W ramach jej realizacji, w ubiegłym roku spółka zadeklarowała osiągnięcie do 2030 r. redukcji emisji CO₂ o 20% z obecnych aktywów rafineryjnych i petrochemicznych oraz o 33% CO₂/MWh z produkcji energii elektrycznej. Z tego powodu dekarbonizacja zajmuje szczególne miejsce w planach Firmy, jako lidera branży w Europie Środkowo-Wschodniej. W ramach tego obszaru Spółka chce

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

położyć szczególny nacisk na rozwiązania dedykowane ograniczeniu emisji głównego składnika gazów cieplarnianych, poprzez opracowanie i rozwój efektywnych technologii pozwalających wychwycić CO₂ ze strumieni gazów przemysłowych o różnym stężeniu oraz zagospodarować go do syntetycznych produktów paliwowych i chemicznych.

W ramach planowanych do realizacji projektów oczekiwane będzie opracowanie technologii oraz w ostatniej fazie przygotowanie przez wykonawców Koncepcji Programowo Przestrzennej do kolejnego przeskalowania na podstawie testów przeprowadzonych na wytworzonej instalacji.

W tym zakresie opisanego obszaru przewidywana jest realizacja poniższych zagadnień:

Zagadnienie 1: Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji paliw lotniczych wytwarzanych z CO₂, spełniających kryteria low carbon footprint i zrównoważonego rozwoju

W długoterminowej perspektywie międzynarodowy transport lotniczy stoi przed wyzwaniem neutralności klimatycznej w zakresie emisji dwutlenku węgla. Z drugiej strony rafinerie poszukują możliwości dywersyfikacji portfolio surowców wsadowych na instalacje produkcyjne, w celu zmniejszenia zależności od surowców kopalnych. Rozwiązaniem może być zastosowanie już istniejących, poprzemysłowych strumieni CO₂ z zakładów produkcyjnych, jako źródła węgla do wytwarzania paliwa lotniczego. Celem badawczym danego zagadnienia będzie konwersja dwutlenku węgla ze strumieni przemysłowych do kerozyny bądź do produkcji paliwa zaklasyfikowanego jako tzw. SAF (Sustainable Aviation Fuel) zgodnie ze specyfikacją ASTM D7566.

Zagadnienie 2: Nowe lub ulepszone technologie przetwórstwa strumienia CO₂ w kierunku wytwarzania produktów chemicznych

Opracowanie i rozwój technologii otrzymywania produktów chemicznych na bazie CO₂, jako alternatywnego surowca do ropy/gazu ziemnego stanowi jeden ze scenariuszy zmierzających do neutralności klimatycznej przemysłu. Stale rosnące ceny za emisję CO₂ stanowią motor napędowy dla działalności badawczo-rozwojowej wielu sektorów, w tym głównie z branży rafinerijno–petrochemicznej. Celem badawczym tego zagadnienia będzie opracowanie optymalnych technologii zagospodarowania CO₂ do wartościowych produktów chemicznych.

Zagadnienie 3: Nowe technologie wychwytu CO₂ ze źródeł niskostężonych, w tym z powietrza

Sektor energetyczny i chemiczny generuje duże wolumeny dwutlenku węgla ze strumieni gazów spalinowych, ale często o niskiej zawartości CO₂. Stąd istotnym aspektem działań prowadzących do zmniejszenia przemysłowych emisji będzie rozwój i implementacja nowych, nieabsorbujących, efektywnych systemów wychwytu dwutlenku węgla ze strumieni o zawartości CO₂ poniżej 5%, w tym również z powietrza.

Zagadnienie 4: Chemiczne magazyny wodoru nisko i zeroemisyjnego

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

Wodór, ze względu na problemy związane z transportem i magazynowaniem, odgrywa jeszcze niewielką rolę w sektorze energetycznym polskiej gospodarki. Wyzwaniem dla przemysłu rafineryjnego i energetycznego będzie rozwój technologii wodorowych oraz zajęcie przez polskie przedsiębiorstwa znaczącej pozycji w sektorze transportu i energetyki w Europie w ciągu najbliższej dekady.

Wodór nisko- lub zeroemisyjny jest otrzymywany m.in. przy użyciu energii ze źródeł odnawialnych, które charakteryzują się pewną niestabilnością, co może powodować przerwy w dostawach wodoru, np. do procesów chemicznych. W związku z powyższym, implementacja chemicznych magazynów wodoru umożliwi wdrożenie technologii wodorowych w sektorze energetycznym.

Chemiczne magazynowanie energii pozwala na zmagazynowanie wodoru bez konieczności generowania wysokich ciśnień i niskich temperatur, co pozwoli na zmniejszenie nakładów energetycznych związanych z magazynowaniem.

Zagadnienie 5: Stacja tankowania wodorem dla lokomotywy

Obecne rozwiązania technologiczne oraz systemy dotyczące sfery tankowania pojazdów wodorowych dedykowane są w większości dla transportu drogowego. Zważywszy na fakt wysokiej konsumpcji jednostkowej tego paliwa dla pojazdów szynowych oraz rozwój produkcji lokomotyw wodorowych, zasadnym jest stworzenie rozwiązania dystrybucyjnego dedykowanego dla sektora kolejowego, które zapewni spółce sprzedaż zeroemisyjnego paliwa wodorowego.

Celem innowacyjnego przedsięwzięcia jest stworzenie kompleksowego rozwiązania dla kolei (HRS z systemem tankowania lokomotywy + dostawa wodoru), które może być lokowane u przewoźników kolejowych. W dalszej perspektywie celem jest rozwój rynku sprzedaży wodoru oraz budowa sieci stacji tankowania paliwem wodorowym pojazdów kolejowych, a tym samym zwiększenie udziału paliw zeroemisyjnych na poczet osiągnięcia neutralności energetycznej Polski oraz spełnienie założeń strategicznych PKN ORLEN.

Zagadnienie 6: Wysokotemperaturowe technologie otrzymywanie wodoru z surowców różnego pochodzenia

Obecnie realizowane technologie otrzymywania wodoru bazują na procesach reformingu parowego metanu lub zgazowania węgla. Technologie te wytwarzają tzw. szary wodór oraz są źródłem emisji CO₂.

Celem realizacji tego tematu jest uzyskanie dostępu do technologii otrzymywania wodoru o czystości wymaganej do dalszych procesów chemicznych (minimum 99,5%). Akceptowalne są technologie otrzymywania tzw. wodoru szarego ale powiązane z istotnym lub całkowitym wyeliminowaniem emisji CO₂. Pożądane są rozwiązania technologii otrzymywania tzw. wodoru niebieskiego lub zielonego, także w powiązaniu z jednoczesnym istotnym zmniejszeniem lub wyeliminowaniem emisji CO₂ w stosunku do tradycyjnie stosowanych technologii.

Proponowane technologie mogą bazować na surowcach o charakterze węglowodorów lub biowęglowodorów, a także surowców odpadowych. Akceptowalnymi rozwiązaniami są technologie z wykorzystaniem wysokich temperatur wytwarzanych różnymi metodami.

II. BIOMASA:

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

Raport Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej wskazuje, że do 2030 roku biomasa będzie źródłem 60% światowej energii. Z tego powodu w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia PKN ORLEN zamierza poświęcić szczególne miejsce w działalności badawczo – rozwojowej temu rodzajowi surowca zaczynając od podstaw, czyli doboru najlepszych roślin do produkcji biomasy dedykowanej dalszym konwersjom. Opracowanie ścieżek technologicznych w tym zakresie pozwoli pozyskać wiedzę i zaimplementować niezbędne rozwiązania technologiczne również do produkcji biopaliw zaawansowanych i spełnienia wymogów regulacyjnych wynikających z dyrektywy RED II i prognozowanych zmian w zapisach dyrektywy RED III.

W ramach obszaru tematycznego w odniesieniu do zagadnienia nr 1 oczekiwane będzie przygotowanie studium przedwdrożeniowego, zawierającego:

- demonstrację uprawy w warunkach rzeczywistych,
- uzyskanie z areálu min 1000 kg suchej masy surowca roślinnego,
- otrzymanie produktów z przetworzenie uzyskanego surowca roślinnego w wybranym procesie chemicznym wraz z określeniem warunków prowadzenia procesu , oceną jakościową uzyskanych produktów oraz uzasadnieniem wyboru procesu,
- propozycję wielkości kolejnego przeskalowania wraz z założeniami technicznymi dla uprawy.

Z kolei w odniesieniu do zagadnień 2 i 3 oczekiwane będzie opracowanie technologii oraz w ostatniej fazie projektu przygotowanie przez wykonawców Koncepcji Programowo Przestrzennej do kolejnego przeskalowania, na podstawie testów przeprowadzonych na wytworzonej instalacji.

Zagadnienie 1: Systemy produkcji i selekcji biomasy z wykorzystaniem offset CO₂

Spełnienie celów narzuconych przez dyrektywę RED II i prognozowane zmiany w zapisach dyrektywy RED III oraz tym samym NCW będzie wymagało opracowania koncepcji wyprodukowania i pozyskania surowca biomasowego. Przewiduje się szersze wykorzystanie biomasy, które jednak rodzi wyzwania związane z zapewnieniem dostępności biomasy w skali przemysłowej, powiązane z wykorzystaniem CO₂ do systemów produkcji biomasy. Celem pracy jest wskazanie doboru optymalnego pod kątem składu chemicznego rodzaju/-ów biomasy i opracowanie warunków intensyfikacji/maksymalizacji produkcji biomasy z jednostki areálu oraz wyprodukowanie wolumenu ok. 1000 kg suchej masy z potwierdzającymi badaniami jakościowymi.

Zakres badawczy winien obejmować min dobór i badania rodzajów biomasy pod kątem procesów chemicznych (np. pirolizy, zgazowania, ekstrakcji, inne) z szczególnym uwzględnieniem maksymalizacji zawartość celulozy, hemicelulozy oraz minimalizacji zawartości lignin oraz wybranych pierwiastków, stanowiących potencjalne trucizny katalizatorów procesów rafineryjnych/petrochemicznych; badania wpływu i optymalizację środków nawożenia (chemiczne, naturalne, inne) oraz nawadniania w kontekście wzrostu wydajności uprawy z jednostki areálu, badania wpływu CO₂ (jakość, ilość) na intensyfikację wzrostu oraz skład chemiczny rośliny, przedstawieniem metody wprowadzenia CO₂ do systemu uprawy. dobór optymalnych warunków magazynowania rośliny w warunkach polowych i u przetwórcy, analizę porównawczą proponowanego rozwiązania do istniejących wraz z analizą finansowo – ekonomiczną.

Zagadnienie2 : Technologie produkcji biopaliw zaawansowanych z wykorzystaniem surowców

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

wskazanych w Aneksie IXA do dyrektywy RED II i prognozowanych zmian w zapisach dyrektywy RED III

Przemysł biopaliw w Polsce, jak również kierunki jego rozwoju, są kształtowane przez politykę Unii Europejskiej, a w szczególności - DYREKTYWĘ PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (RED II i prognozowanych zmian w zapisach dyrektywy RED III).

Dyrektywy określają cele zużycia odnawialnych źródeł energii w latach 2021 - 2030. Wprowadzają również wiele zmian w obszarze certyfikacji zrównoważonej produkcji biopaliw. Producenci, wytwórcy, czy dystrybutorzy paliw są zobowiązani do wprowadzania biokomponentów w oferowanych produktach.

Proponowany temat obejmuje technologie produkcji biopaliw zaawansowanych z wykorzystaniem surowców wskazanych w Aneksie IX A dyrektywy RED II i prognozowanych zmian w zapisach dyrektywy RED III. Istotne z punktu widzenia realizacji tematu są:

1. Dostępność surowców
2. Technologie przygotowania surowców (pretreatment)
3. Technologie przetwarzania surowców do biokomponentów ON, benzyn lub JET
4. Metody oceny jakości surowców, produktów wraz z oceną emisyjności technologii, śladu węglowego – zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w RED II i prognozowanych zmian w zapisach dyrektywy RED III.

Zagadnienie 3: **Biologiczne i biochemiczne technologie otrzymywania wodoru**

Dążenie do neutralności klimatycznej poprzez zmniejszanie śladu węglowego produktów jest jednym z celów polityki Unii Europejskiej. Dywersyfikacja surowców wykorzystywanych w procesach produkcyjnych nie tylko zabezpiecza bezpieczeństwo gospodarcze, ale również poprzez wykorzystywanie surowców pochodzenia biologicznego może przyczynić się do osiągnięcia postawionego przed nami celu.

Wskazane zagadnienie powinno obejmować technologie wytwarzania zielonego wodoru przy wykorzystaniu procesów biologicznych i biochemicznych. Surowcem w procesie powinna być biomasa odpadowa lub będąca produktem ubocznym m.in. przetwórstwa rolno-spożywczego, dostępna na rodzimym rynku. Przedstawione rozwiązania powinny uwzględniać oczyszczanie wodoru wraz ze wskazaniem możliwości jego wykorzystania.

III. Gospodarka Obiegu Zamkniętego

Gospodarka o obiegu zamkniętym to koncepcja, która zakłada minimalizację wykorzystania surowców przy jednoczesnej maksymalizacji wykorzystania odpadów. Celem jest przejście do gospodarki cyrkularnej, charakteryzującej się innowacyjnością i wysoką efektywnością, niskim stopniem emisji i niską skalą produkcji odpadów. Realizując program Wspólnego Przedsięwzięcia w tym zakresie PKN ORLEN chce skupić się na nietypowych aspektach GOZ: ograniczeniu przedostawania się do środowiska związków metali z procesów rafineryjno-petrochemicznych oraz rozwiązaniach celujących w uzdatnianie wody, a także jej zamienniki procesowe w celu zmniejszenia poboru wody słodkiej do celów przemysłowych.

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

W ramach planowanych do realizacji tematów oczekiwane będzie opracowanie technologii oraz w ostatniej fazie projektu przygotowanie przez wykonawców Koncepcji Programowo Przestrzennej do kolejnego przeskalowania na podstawie testów przeprowadzonych na wytworzonej instalacji.

Zagadnienie 1: Technologie wydzielania metali, w tym szczególnie V, Ni, Na ze strumieni ciężkich i pozostałości otrzymanywanych z ropy naftowej

Z uwagi na realizowany proces dywersyfikacji dostaw ropy naftowej, koniecznym jest stosowanie w procesach zachowawczej przeróbki różnych gatunków rop naftowych.

Jednym z elementów wpływających na procesy rafineryjno-energetyczne jest obecność w ropie naftowej niepożądanych metali i związków chemicznych, co negatywnie przekłada się na jakość i efektywność przerobu. Przykładem są m.in. związki takich metali jak: wanad, nikiel, sód, których obecność stwierdza się w ciężkich frakcjach i pozostałościach z przerobu ropy naftowej. Wyeliminowanie tych metali spowoduje ograniczenie ich negatywnego wpływu w procesie spalania ciężkiego oleju opałowego w kotłach olejowych w elektrociepłowni.

Zagadnienie 2: Wprowadzenie wytwarzanych na miejscu zamienników wody do procesów rafineryjnych i petrochemicznych

Działalność człowieka w znacznym stopniu wpłynęła na sytuację ekologiczną Planety. Jednym z jej skutków jest brak czystej wody w wielu regionach świata i kraju. Obecnie, pomimo pogarszającej się sytuacji hydrologicznej, woda pozostaje w dalszym ciągu najbardziej rozpowszechnionym i najtańszym środkiem do celów myjąco-rozpuszczalnikowych.

Wyzwaniem jest opracowanie zamienników wody w procesach produkcyjnych, zarówno rafineryjnych i petrochemicznych, jako sposób jej oszczędności, a tym samym zmniejszenia zużycia. Zakłady produkcyjne, w tym PKN ORLEN, zużywają znaczące wolumeny wody stosowanej do różnych celów. Zasadniczą funkcją wody jest zastosowanie jej w postaci pary do celów grzewczych oraz jako wody chłodniczej w systemie wody obiegowej.

Zagadnienie 3: Innowacyjna technologia odsalania wody o różnych stopniach zasolenia wraz z zagospodarowaniem soli

Proces odsalania jest istotnym elementem gospodarki wodno-ściekowej w zakładach rafineryjno-petrochemicznych. Dostęp do innowacyjnych technologii w tym zakresie, wpłynie na obniżenie energochłonności, a tym samym obniżenie kosztów i zmniejszenie emisji CO₂, a także pozwoli na ponowne wykorzystanie uzdatnionej wody w obiegu procesowym, co zmniejszy jej finalne zużycie. Efektywne energetycznie technologie odsalania wody będą mogły być również wykorzystane do produkcji „zielonego” wodoru z wody morskiej na drodze elektrolizy przy wykorzystaniu nadwyżek energii z OZE. Istotnym zagadnieniem jest także przedstawienie koncepcji ekonomicznie uzasadnionego zagospodarowania soli.

IV. Przemysł 4.0

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

Trzy czwarte polskich przedsiębiorstw, w niedalekiej przyszłości, planuje wprowadzenie co najmniej 3 rozwiązań z koncepcji Przemysłu 4.0., a prawie 37% z nich zamierza wprowadzić od 6 do 10 innowacyjnych rozwiązań. PKN ORLEN wdrożył już wiele cyfrowych systemów oraz rozwiązań związanych ze sztuczną inteligencją, jednakże dynamiczny rozwój Spółki powoduje potrzebę poszukiwania kolejnych. Z tego powodu rekomenduje się poszukiwanie innowacji w dziedzinie obejmującej wiele branż związanych z korozją materiałową, która obecna jest w większości procesów produkcyjnych.

W ramach planowanych do realizacji projektów oczekiwane będzie opracowanie technologii oraz w ostatniej fazie przygotowanie przez wykonawców Koncepcji Programowo Przestrzennej do kolejnego przeskalowania na podstawie testów przeprowadzonych na wytworzonej instalacji.

Zagadnienie 1: Innowacyjne systemy monitoringu korozji oraz działania obniżające jej negatywny wpływ na instalacje produkcyjne.

Realizacja projektów z tego zakresu pozwoli pozyskać szczegółowe dane dotyczące agresywności korozyjnej strumieni procesowych, przetwarzanych w instalacjach produkcyjnych rafineryjnych i petrochemicznych. Zebrane dane umożliwią przewidzenie wystąpienia awarii z odpowiednim wyprzedzeniem i podjęcie działań zaradczych przed pojawieniem się destrukcyjnych skutków korozji, a także planowanie i realizowanie produkcji z uwzględnieniem właściwości korozyjnych strumieni procesowych, w tym bieżące wprowadzanie korekt procesowych. Docelowo korzyścią z realizacji projektu będzie ograniczenie liczby przestojów instalacji produkcyjnych, a także poprawa bezpieczeństwa pracowników poprzez minimalizowanie wycieków i zdarzeń awaryjnych stanowiących zagrożenie dla załogi instalacji.

W ramach realizacji projektu planuje się opracować metody wczesnego wykrywania korozji lokalnej, w tym przebadać możliwość zastosowania do tego celu emisji akustycznej.

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

4. Wskaźniki

Tabela nr 1: Wskaźniki Wspólnego Przedsięwzięcia

Nazwa wskaźnika	Definicja	Rodzaj wskaźnika	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Źródło pomiaru
Cel główny: wsparcie działalności badawczo – rozwojowej polskiego przemysłu rafineryjno – petrochemicznego.					
Liczba Wykonawców lub konsorcjów realizujących projekty w ramach programu ogółem oraz w tym z jednostkami naukowymi	Liczba konsorcjów zawiązanych lub kontynuowanych w celu realizacji projektów w ramach programu ogółem oraz • w tym liczba konsorcjów z udziałem instytucji naukowych. Konsorcjum może być nowe lub już istniejące. Poprzez instytucję naukową należy rozumieć podmioty tworzące system szkolnictwa wyższego i nauki zgonie z Art. 7. 1. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.	produktu	0 0	18 18	Zawarte umowy
Współpraca z Wykonawcami po zakończeniu realizacji projektów	Liczba umów o współpracy realizowanych lub kontynuowanych przez Partnera WP po zakończeniu projektów, ogółem, w tym z: - przedsiębiorstwami, - instytucjami naukowymi	wpływu	0 0 0	18 6 12	Informacje od Partnera WP
Wartość	Wartość nakładów na B+R	rezultatu	X	X + 10%*X=Y	Raporty okresowe i końcowe

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

nakładów na B+R w czasie trwania Programu	ponoszonych przez Beneficjentów biorących udział w realizacji projektów w czasie trwania Programu. Podawana jest wartość początkowa oraz docelowa wskaźnika.		Na podstawie informacji od beneficjentów przekazanych we wnioskach o dofinansowanie		
Wartość nakładów ponoszonych na B+R po zakończeniu Programu.	Wartość nakładów ponoszonych na B+R przez podmioty biorące udział w realizacji projektów lub powstałych w wyniku realizacji projektów, po zakończeniu Programu. Podawana jest wartość początkowa oraz docelowa wskaźnika.		Y Na podstawie raportów końcowych .	Y	Raporty z wdrożenia
Cel szczegółowy C1: Opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych służących osiągnięciu redukcji emisji CO2 i w konsekwencji neutralności emisyjnej					
Wypracowane produkty	Liczba produktów wypracowanych w ramach realizacji projektu (w tym technologii, procesów, usług), w tym: - technologii produkcji paliw lotniczych wytwarzanych z CO2, - technologii przetwórstwa strumienia CO ₂ w kierunku wytwarzania produktów chemicznych, - technologii wychwytu CO ₂ ze źródeł niskostężonych, w	produktu	0	9 1 2 1	Raporty końcowe

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

	<p>tym z powietrza,</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemicznych magazynów wodoru nisko i zeroemisyjnego, - stacji tankowania dla lokomotywy napędzanej wodorem - Wysokotemperaturowych technologii otrzymywania wodoru z surowców różnego pochodzenia 			2	
				1	
				2	
Wdrożone produkty	<p>Liczba produktów (w tym technologii, procesów, usług) powstałych w wyniku projektu, które zostały wdrożone, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - technologii produkcji paliw lotniczych wytwarzanych z CO₂, - technologii przetwórstwa strumienia CO₂ w kierunku wytwarzania produktów chemicznych, - technologii wychwytu CO₂ ze źródeł niskostężonych, w tym z powietrza, - chemiczne magazyny wodoru nisko i zeroemisyjnego, - stacja tankowania dla lokomotywy napędzanej wodorem - Wysokotemperaturowych technologii otrzymywania 	rezultatu	0	9	Raporty z wdrożenia
				1	
				2	
				1	
				2	
				1	
				2	

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

	wodoru z surowców różnego pochodzenia				
Cel szczegółowy C2: Rozwój rozwiązań i technologii związanych z pozyskiwaniem i przetwarzaniem biomasy					
Wypracowane produkty	Liczba produktów wypracowanych w ramach realizacji projektu (w tym technologii, procesów, usług), w tym: - Systemy produkcji i selekcji biomasy z wykorzystaniem offset CO ₂ - Technologie produkcji biopaliw zaawansowanych z wykorzystaniem surowców wskazanych w załączniku IX do dyrektywy RED II i proponowanymi zmianami w dyrektywie RED III - Biologiczne i biochemiczne technologie otrzymywania wodoru	produktu	0	4 2 1 1	Raporty końcowe
Wdrożone produkty	Liczba produktów (w tym technologii, procesów, usług) powstałych w wyniku projektu, które zostały wdrożone, w tym: - Systemów produkcji i selekcji biomasy z wykorzystaniem offset CO ₂ - Technologii produkcji biopaliw zaawansowanych z	rezultatu	0	4 2 1	Raporty z wdrożenia

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

	wykorzystaniem surowców wskazanych w załączniku IX do dyrektywy RED II i proponowanymi zmianami w dyrektywie RED III - Biologiczne i biochemiczne technologie otrzymywania wodoru			1	
Cel szczegółowy C3: Rozwój technologii związanych z gospodarką w obiegu zamkniętym					
Wypracowane produkty	Liczba produktów wypracowanych w ramach realizacji projektu (w tym technologii, procesów, usług), w tym: - Technologii wydzielania metali, w tym szczególnie V, Ni, Na ze strumieni ciężkich i pozostałości otrzymywanych z ropy naftowej, - technologii wprowadzania wytwarzanych na miejscu zamienników wody do procesów rafineryjnych i petrochemicznych - technologii odsalania wody o różnych stopniach zasolenia wraz z zagospodarowaniem soli	produktu	0	4 1 2 1	Raporty końcowe
Wdrożone produkty	Liczba produktów (w tym technologii, procesów, usług) powstałych w wyniku	rezultatu	0	4	Raporty z wdrożenia

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

	<p>projektu, które zostały wdrożone, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technologii wydzielania metali, w tym szczególnie V, Ni, Na ze strumieni ciężkich i pozostałości otrzymywanych z ropy naftowej, - technologii wprowadzania wytwarzanych na miejscu zamienników wody do procesów rafineryjnych i petrochemicznych - technologii odsalania wody o różnych stopniach zasolenia wraz z zagospodarowaniem soli 			1	
				2	
Cel szczegółowy C4: Rozwój technologii opartych na sztucznej inteligencji i w konsekwencji cyfryzacja procesów					
Wypracowane produkty	<p>Liczba produktów wypracowanych w ramach realizacji projektu (w tym technologii, procesów, usług), w tym</p> <ul style="list-style-type: none"> - systemy monitoringu korozji oraz działania obniżające jej negatywny wpływ na instalacje produkcyjne 	produktu	0	1	Raporty końcowe
				1	
Wdrożone produkty	<p>Liczba produktów (w tym technologii, procesów, usług) powstałych w wyniku projektu, które zostały wdrożone, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - systemy monitoringu korozji oraz działania obniżające jej negatywny wpływ na 	rezultatu	0	1	Raporty z wdrożenia
				1	

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

	instalacje produkcyjne				
--	------------------------	--	--	--	--

5. Harmonogram realizacji Wspólnego Przedsięwzięcia

Tabela nr 2: Planowany harmonogram realizacji

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Konkursy 1 i 2	Finansowanie i realizacja projektów z konkursów 1 i 2				Okres trwałości – projekty z konkursów 1 i 2				
	Konkursy 3 i 4	Finansowanie i realizacja projektów z konkursów 3 i 4			Okres trwałości – projekty z konkursów 3 i 4				
Monitorowanie realizacji przedsięwzięcia									
					Monitorowanie okresu trwałości przedsięwzięcia				
		Ewaluacja on-going						Ewaluacja ex post	

6. Plan finansowy

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

Zakładany budżet Wspólnego Przedsięwzięcia wynosi 200 mln PLN, maksymalne zaangażowanie PKN Orlen oraz NCBR wynosi po 100 mln PLN.

W tabeli nr 3 poniżej przedstawiono szacunki dot. wartości i liczby projektów realizowanych w poszczególnych zakresach tematycznych. Uwzględniono również zaangażowanie procentowe PKN Orlen oraz NCBR w poszczególnych tematach. Na tej podstawie oszacowano zaangażowanie finansowe stron w poszczególnych latach realizacji Wspólnego Przedsięwzięcia (tabela nr. 3).

Tabela nr 3: Szacowane wartości poszczególnych projektów

Kategoria	Temat	Ilość projektów	Rok rozpoczęcia	Szacowane środki	ORLEN Max. zaangażowanie	NCBR
II. BIOMASA	Systemy produkcji i selekcji biomasy z wykorzystaniem offset CO ₂	2	2022	10 mln	5 (50%)	5
	Technologie produkcji biopaliw zaawansowanych z wykorzystaniem surowców wskazanych w załączniku IX do dyrektywy RED II i proponowanymi zmianami w dyrektywie RED III	1	2022	15 mln	10,5 (70%)	4,5
	Biologiczne i biochemiczne technologie otrzymywania wodoru	1	2022	10 mln	5 (50%)	5
III. GOZ	Technologie wydzielania metali, w tym szczególnie V, Ni, Na ze strumieni ciężkich i pozostałości otrzymywanych z ropy naftowej	1	2022	10 mln	5 (50%)	5

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

	Wprowadzenie wytwarzanych na miejscu zamienników wody do procesów rafineryjnych i petrochemicznych	2	2022	14 mln	7 (50%)	7
	Innowacyjna technologia odsalania wody o różnych stopniach zasolenia wraz z zagospodarowaniem soli	1	2022	8 mln	4 (50%)	4
I.DEKARBONIZACJA	Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji paliw lotniczych wytwarzanych z CO ₂ , spełniających kryteria low carbon footprint i zrównoważonego rozwoju	1	2023	15 mln	10,5 (70%)	4,5
	Nowe lub ulepszone technologie przetwórstwa strumienia CO ₂ w kierunku wytwarzania produktów chemicznych	2	2023	24 mln	12 (50%)	12
	Nowe technologie wychwytu CO ₂ ze źródeł niskostężonych, w tym z powietrza	1	2023	10 mln	5 (50%)	5
	Chemiczne magazyny wodoru nisko i zeroemisyjnego	2	2023	24 mln	12 (50 %)	12
	Stacja tankowania dla lokomotywy napędzanej wodorem	1	2023	20 mln	10 (50%)	10
	Wysokotemperaturowe technologie otrzymywanie wodoru z surowców różnego pochodzenia	2	2023	16 mln	8(50%)	8

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

IV. Przemysł 4.0	Innowacyjne systemy monitoringu korozji oraz działania obniżające jej negatywny wpływ na instalacje produkcyjne	1	2023	8 mln	4 (50%)	4
-------------------------	---	----------	-------------	--------------	----------------	----------

Tabela nr 4: Szacowane zaangażowanie środków w poszczególnych latach realizacji WP

Sponsor	Rok	Wkład (mln pln)	Suma
NCBR	2022	0,87	1,8
PKN ORLEN		0,93	
NCBR	2023	11,20	24,6
PKN ORLEN		13,40	
NCBR	2024	28,85	62,5
ORLEN		33,25	
NCBR	2025	28,30	60,2
PKN ORLEN		31,90	
NCBR	2026	13,28	28,1
PKN ORLEN		14,82	
NCBR	2027	3,50	7,2
PKN ORLEN		3,70	
SUMA NCBR			86,0
SUMA PKN ORLEN			98,0

7. Zarządzanie ryzykiem

Tabela nr 5: Rejestr ryzyk

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

NR	Nazwa ryzyka	Opis ryzyka	Właściciel ryzyka	Opis strategii/ Plan reakcji na ryzyko
1	Niedotrzymanie założonego harmonogramu WP	Opóźnienia w uzgadnianiu zapisów umów, przedłużający się proces opiniowania czy akceptacji dokumentów, brak akceptacji w terminie organów decyzyjnych	NCBR/PKN ORLEN	Koncentracja zaangażowanych zasobów i działań na celu podpisania umowy wykonawczej, zwiększenie częstotliwości kontaktów z partnerem,
2	Dezaktualizacja agendy Programu w trakcie jego trwania	Zmiana przepisów, konkurencyjne rozwiązania, zmiana uwarunkowań rynkowych i makroekonomicznych	NCBR/PKN ORLEN	Akceptacja czynna- stworzenie rezerwowej listy zagadnień tematycznych. Monitoring rynku i warunków makroekonomicznych, podejmowanie na bieżąco działań korygujących
3	Przedłużająca się ocena wniosków	Przedłużająca się praca ekspertów kwalifikujących wnioski, przyczyny losowe, przekroczenia wyznaczonych terminów na uzupełnienie wniosków	NCBR/PKN ORLEN	Stały monitoring terminów oceny przez Koordynatorów
4	Odstąpienie od realizacji projektów – projekty zamknięte przed pozyskaniem rezultatu	Efekty monitorowania progresu w projektach wykazują brak uzasadnienia dla jego kontynuacji	NCBR/PKN ORLEN	Dokładny monitoring merytoryczny i ekonomiczny z realizacji poszczególnych etapów prac. Zatrzymanie finansowania w przypadku niezadawalających efektów lub braku pozytywnych rokowań co do uzyskania pożądaných rezultatów
5	Przedłużające się podpisywanie umów z beneficjentami	Przedłużająca się nieobecność decydentów.	NCBR/PKN ORLEN	Wprowadzenie sztywnych terminów na podpisanie umowy przez każdą ze stron.
6	Zmiana oceny potencjału wdrożeniowego wybranych rozwiązań w trakcie trwania projektów	Pojawienie się na rynku konkurencyjnego rozwiązania o wyższym TRL, pojawienie się wniosków z wynikami poszczególnych etapów istotnie zmieniających ocenę kosztów wdrożenia czy wydajności działania rozwiązania	NCBR/PKN ORLEN	Dokładny monitoring merytoryczny i ekonomiczny z realizacji poszczególnych etapów prac. Zatrzymanie finansowania w przypadku niezadawalających efektów lub braku pozytywnych rokowań co do uzyskania pożądaných rezultatów. Podjęcie próby przeformułowania ścieżki realizacji projektu.

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

7.	Brak lub zbyt mała liczba wniosków projektowych spełniających kryteria konkursów	Po zakończeniu konkursu - brak lub niewystarczająca ilość pozytywnie ocenionych wniosków do decyzji o realizacji w każdym zagadnieniu tematycznym.	PKN ORLEN/NCBR	Akceptacja czynna- stworzenie rezerwowej listy zagadnień tematycznych, stworzenie planu promocji Programu, stworzenie mechanizmu przesunięcia środków na inne zagadnienia lub powtórzenie konkursów
8.	Złożoność dokumentacji sprawozdawczej	Zbyt małe zainteresowanie Programem ze strony potencjalnych wnioskodawców ze względu na obawy związane ze skomplikowaną sprawozdawczością projektową	NCBR/PKN ORLEN	Przygotowanie wzorów dokumentacji sprawozdawczej optymalnie dostosowanej do specyfiki Programu, z uwzględnieniem jasnej instrukcji jej wypełnienia
9.	Zbyt krótki czas na przygotowanie wniosków o dofinansowanie podczas konkursu	Brak lub niewielka ilość wniosków konkursowych wynikające z przyczyn formalnych- zbyt krótkich terminów	NCBR/PKN ORLEN	Analiza tempa wpływu wniosków, możliwe wydłużenie terminu naboru w przypadku próśb wnioskodawców
10	Brak skutecznej promocji Programu	Niewielkie zainteresowanie Programem z powodu słabego dotarcia informacyjnego do potencjalnych wnioskujących	NCBR/PKN ORLEN	opracowanie i wdrożenie przez NCBR i Orlen planu promocji Programu
11	Brak zgód korporacyjnych PKN ORLEN na realizację fazy wykorzystania rezultatów projektu	Zatrzymanie rozwoju projektu już po uzyskaniu i wykupie pełnego pakietu wspólnych praw do IP- utrata korzyści z zainwestowanych środków	PKN ORLEN	Cykliczne, etapowe raportowanie na KBil oraz Zarząd wyboru projektów do realizacji oraz postępów w realizacji poszczególnych projektów jak również dostępnych informacji nt potencjalnych kosztów dalszych przeskalowań finansowanych ze środków własnych PKN ORLEN
12	Zdecydowany wzrost kosztów skalowania technologii po wykupie praw z przyczyn obiektywnych	Znaczny wzrost cen materiałów i usług, trudności w pozyskaniu wykonawcy ze względu na brak siły roboczej, wysokie stawki za rbg.	PKN ORLEN	Stały monitoring warunków rynkowych i czasowe "zamrożenie" realizacji projektu do czasu ustabilizowania warunków obiektywnych

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

Schemat nr 1: Macierz ryzyk dla Wspólnego Przedsięwzięcia (wpływ x prawdopodobieństwo)



Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22

8. Harmonogram ewaluacji WP

Ewaluacja będzie prowadzona w następującym zakresie:

- Ewaluacja „on-going” - ewaluacja przeprowadzana w trakcie okresu realizacji Wspólnego Przedsięwzięcia, planowany termin uzależniony jest od efektywności przeprowadzonych konkursów i stopnia zaawansowania wyłonionych projektów, stąd szacuje się, że ewaluacja przeprowadzona zostanie w roku 2024 lub 2025.
- Ewaluacja „ex post” – ewaluacja efektów realizacji, przeprowadzana po 3 latach od zakończenia Wspólnego Przedsięwzięcia z wykorzystaniem raportów z wdrożenia wyników projektów składanego po trzech latach od zakończenia projektu oraz informacji pozyskanych od Partnera WP w zakresie wykorzystania wyników w działalności Partnera. W zależności od faktycznych terminów zakończenia wszystkich projektów planuje się przeprowadzenie ewaluacji w roku 2030 lub 2031.

Rodzaj	ID umowy	ID pliku	Nr wersji	Stan	Data modyfikacji
Finalna	146734264	150468915	2	Zaakceptowana	2021-12-21 16:35:22