

Zakres tematyczny do III konkursu

Cel szczegółowy C.1. Opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych służących osiągnięciu redukcji emisji CO₂ i zużycia energii, ukierunkowanych w konsekwencji na neutralność emisyjną.

Zagadnienie 1: Opracowanie technologii paliw lotniczych typu SAF oraz benzyn syntetycznych z wykorzystaniem CO₂ lub innych surowców pochodzenia biomasowego.

Producenci paliw lotniczych, w tym ORLEN, zobligowani są do dywersyfikacji portfolio surowców wsadowych w celu zmniejszenia zależności od surowców kopalnych oraz dekarbonizacji poprzez rozwój nisko- i zeroemisyjnych źródeł wytwarzania. Zasadniczym celem jest opracowanie technologii paliw lotniczych typu SAF oraz benzyn syntetycznych z wykorzystaniem CO₂ lub innych surowców pochodzenia biomasowego. Przewiduje się, że aby osiągnąć oczekiwany poziom innowacyjności, technologie otrzymywania zrównoważonych paliw lotniczych typu SAF i benzyn syntetycznych mogą wymagać konfiguracji rozwiązań technicznych dotychczas nie stosowanych w skali przemysłowej.

Atutem może być zastosowanie strumieni CO₂ z procesów biologicznych i chemicznych jako źródła biowęgla do wytwarzania zrównoważonych paliw lotniczych typu SAF i benzyn syntetycznych. W zakresie syntezy SAF ORLEN posiada już własne rozwiązania oparte na technologii HVO, które nie jest tematem tego zagadnienia badawczego. Tym samym obecnie poszukujemy technologii SAF opartej na innych surowcach, niż te wykorzystywane w technologii HVO.

W procesach możliwe jest zastosowanie różnych surowców np. odpady biomasowe, uprawy i rośliny zgodne z Aneksiem IX A Dyrektywy RED II, bioCO₂, bioCO i H₂ z elektrolizy. Technologie te mogą być także źródłem surowcowym do otrzymania benzyn syntetycznych.

Celem badawczym tego zagadnienia jest zaproponowanie nowej technologii otrzymywania paliw typu SAF i benzyn syntetycznych z uwzględnieniem dostępności surowców oraz znaczącego polepszenia efektywności procesu konwersji i maksymalizacji uzysku frakcji paliwa lotniczego wraz z zachowaniem obowiązujących standardów emisji i śladu węglowego (RED, ReFuelEU Aviation).

Warunki kwalifikacyjne:

1. TRL startowy: minimum 4.
2. Surowce: CO₂ lub inne surowce pochodzenia biomasowego (odpady biomasowe, uprawy i rośliny zgodne z Aneksiem IX A Dyrektywy RED II, bioCO₂, bioCO i H₂ z elektrolizy).
3. Przedstawienie wyników badań technologii ze skali laboratoryjnej/ wielolaboratoryjnej.
4. Opis proponowanego procesu (schemat technologiczny, warunki procesowe).

Wymagane kamienie milowe:

1. Analiza dostępności biomasy (dane nie starsze niż z roku 2022) dla wolumenu biomasy niezbędnego do uzyskania produktu końcowego w postaci biokomponentu, w skali przemysłowej (TRL 9) z wydajnością adekwatną do technologii – parametry surowca do śledzenia w projekcie.
2. Dobór parametrów technicznych poszczególnych urządzeń oraz zestawienie ich w instalację technologiczną wykorzystywaną w projekcie.
3. Parametry instalacji technologicznej wykorzystywanej w projekcie.
4. Wykazanie polepszenia efektywności procesu konwersji opracowywanej technologii
5. Weryfikacja właściwości produktu głównego (wymóg spełnienia aktualnych regulacji ustawowych i dyrektyw europejskich)

Oczekiwany Rezultat Projektu:

1. Technologia wytwarzania SAF i benzyn syntetycznych na TRL min 6.
2. Produkt główny, frakcja paliwa lotniczego spełniająca normy: ASTM D 7566, ASTM D 1655.
3. Wykazanie maksymalizacji uzysku frakcji paliwa lotniczego w opracowanej technologii.
4. Założenia do kolejnego przeskalowania (po zakończeniu projektu - powyżej TRL uzyskanego w ramach projektu w konkursie NEON) w postaci kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej i wykonawczej niezbędnej do zbudowania instalacji demonstracyjnej, uwzględniającej techniczne i technologiczne aspekty proponowanej technologii:
 - 4.1. Charakterystyka kluczowych wskaźników procesowych (selektywność reakcji, uzysk produktu końcowego - frakcji JET)
 - 4.2. Specyfikacja substratów, półproduktów, produktów końcowych i ubocznych oraz odpadów
 - 4.3. Sposoby użycia/utylicacji produktów ubocznych i odpadów
 - 4.4. Zapotrzebowanie na media energetyczne i pomocnicze np. gazy techniczne (nazwa medium, zapotrzebowanie ilościowe, parametry jakościowe, inne)
 - 4.5. Przedstawienie bilansu masowego procesu
 - 4.6. Katalizatory oraz chemikalia wykorzystywane w proponowanej technologii (w przypadku katalizatorów należy wskazać źródła pochodzenia i dostępność)
 - 4.7. Ocena wpływu proponowanego procesu na środowisko
 - 4.8. Przedstawienie przewidywanej emisji gazów, ścieków oraz substancji niebezpiecznych
 - 4.9. Przedstawienie uwarunkowań lokalizacyjnych instalacji pilotażowej
5. Estymacje CAPEX i OPEX dla instalacji demonstracyjnej.

Tytuł Zagadnienie 2: Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji gazu syntezowego (H₂+CO) do produkcji syntetycznych paliw lotniczych¹ wytwarzanych z CO₂ i zielonego H₂, spełniających kryteria RFNBO (paliwa odnawialne pochodzenia niebiologicznego)

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, przemysłowych strumieni CO₂ z zakładów produkcyjnych, jako źródła węgla do wytwarzania paliwa lotniczego. Obecny stan techniki produkcji paliw lotniczych (e-Jet) to dwie główne ścieżki technologiczne: synteza Fischera-Tropscha oraz synteza metanolu. Surowcem pośrednim do otrzymywania węglowodorów syntetycznych jest gaz syntezowy (H₂ + CO).

Celem badawczym tego zagadnienia jest zaproponowanie nowej technologii redukcji CO₂ do CO albo optymalizacja obecnej tj. technologii RWGS (Reverse Water Gas Shift reaction) pod kątem znaczącej poprawy efektywności energetycznej procesu konwersji CO₂ i wodoru do gazu syntezowego oraz maksymalizacji uzysku gazu syntezowego realizowanego np. poprzez produkcję tlenu kosztem produkcji wody, lub innej technologii redukcji CO₂ do CO, w celu optymalizacji składu produkowanego gazu syntezowego.

Warunki kwalifikacyjne:

1. TRL startowy minimum 4-5
2. Potwierdzenie zgodności produktów (w tym gazu syntezowego), powstałych w wyniku badań na instalacji do produkcji syntetycznego paliwa lotniczego, zgodnego z kryteriami RFNBO
3. Potwierdzenie możliwości przeskalowania technologicznego proponowanego rozwiązania technologicznego o dwa poziomy TRL zgodnie z wymogami konkursu.
4. Szczegółowe przedstawienie we wniosku wariantu bazowego/wyjściowego zgodnie z wymaganiami nakreślonymi w Tabeli nr 1.

Oczekiwany Rezultat Projektu:

1. Spełnienie wszystkich wymogów konkursu w tym założonych celów związanych z produkcją gazu syntezowego do produkcji syntetycznego paliwa lotniczego, zgodnego z definicją RFNBO
2. Wielobranżowe opracowanie dokumentacji potrzebnej do kolejnego przeskalowania technologii (po zakończeniu projektu), zgodnie z Tabelą nr 2².
3. Raport z przeprowadzonych badań wraz z wynikami w ramach realizacji projektu.

Załącznik - Kryteria techniczne 0/1 i kryteria techniczne punktowane

¹ Syntetyczne paliwo lotnicze inaczej e-Jet, e-kerozyna wg technologii PtL (Power to Liquid)

² Wszystkie przyjęte założenia muszą być zgodne ze standardami ORLEN (zostaną one udostępnione na życzenie Beneficjenta)

Zagadnienie 3: Ekologiczne technologie wychwytu (CO₂) pochodzącego ze strumieni gazów przemysłowych charakteryzujących się niską zawartością CO₂ poniżej 5% obj., strumieni biogenicznych (wytwórnia biogazu) lub powietrza z zastosowaniem innowacyjnych technik i materiałów

Sektor energetyczny i chemiczny generuje duże wolumeny dwutlenku węgla ze strumieni gazów spalinyowych ale często o niskiej zawartości CO₂. Stąd istotnym aspektem działań prowadzących do zmniejszenia przemysłowych emisji będzie rozwój i implementacja nowych, nieabsorpcyjnych, o istotnie niższych kosztach nakładów energetycznych jak w metodach absorpcji aminowych, efektywnych systemów wychwytu dwutlenku węgla ze strumieni o zawartości CO₂ poniżej 5% (np. gazy spalinyowe z CCGT), TRL początkowy: 3-4

Wykluczone technologie: mycie aminowe

Oczekiwany Rezultat Projektu

1. Opis technologii wychwytu CO₂ na poziomie TRL 5-6 (poziom na zakończenie projektu).
2. Dokumentacja techniczna do budowy instalacji badawczej.
3. Budowa instalacji badawczej z uwzględnieniem wężła przygotowania produktu, o minimalnej zdolności przepływu gazu 50 Nm³/h.
4. Raport z realizacji zadeklarowanego we wniosku programu badawczego przeprowadzonego na ww. instalacji wraz z przedstawieniem schematu blokowego i reakcji zachodzących w procesie.
5. Założenia techniczne i procesowe do kolejnego przeskalowania do poziomu TRL 7-8 (instalacji demonstracyjnej).
6. Oszacowanie kosztów CAPEX/OPEX zastosowania technologii w skali odpowiadającej poziomowi TRL 7 - 8.
7. Wskazanie warunków technicznych otrzymanego strumienia CO₂ (czystość, temperatura, ciśnienie, potencjalne zanieczyszczenia i inne) - uzyskanie produktu o czystości min. 99,5%.
8. Wskazanie odpadów z procesu oraz kierunki i sposoby zagospodarowania odpadów.
9. Przedstawienie bilansu masowego procesu.
10. Przedstawienie bilansu energetycznego procesu

Elementy niezbędne wniosku:

1. Wyniki badań technologii w skali laboratoryjnej (TRL 3-4).
2. Opis idei proponowanego procesu (schemat technologiczny, warunki procesowe).
3. Techniczne i technologiczne aspekty proponowanej technologii w skali pilotażowej (na podstawie wyników badań ze skali laboratoryjnej).
 - 3.1. Charakterystyka kluczowych wskaźników procesowych (selektywność reakcji, uzysk produktu końcowego).

- 3.2. Specyfikacja substratów, półproduktów, produktów końcowych, produktów ubocznych i odpadów.
- 3.3. Sposoby użycia/utylicacji produktów ubocznych i odpadów.
- 3.4. Zapotrzebowanie na media energetyczne i pomocnicze typu gazy techniczne (nazwa medium, zapotrzebowanie ilościowe, parametry jakościowe, inne).
- 3.5. Katalizatory oraz chemikalia wykorzystywane w proponowanej technologii przy czym:
 - a) w przypadku katalizatorów należy wskazać źródła pochodzenia i dostępność;
 - b) określenie możliwości własnej preparatyki proponowanego katalizatora.
- 3.6. Ocena wpływu proponowanego procesu na środowisko.
- 3.7. Przedstawienie przewidywanej emisji gazów, ścieków oraz substancji niebezpiecznych.
- 3.8. Przedstawienie uwarunkowań lokalizacyjnych instalacji pilotażowej.
- 3.9. Wskazanie substancji i parametrów potencjalnie dezaktywujących proces wychwytu.
- 3.10. Przedstawienie propozycji wielkości kolejnych przeskalowań instalacji wykorzystującej proponowaną technologię.
4. Estymacje CAPEX i OPEX dla instalacji pilotażowej.

Kryteria oceny:

1. zamieszczenie we wniosku powyżej wymienionych niezbędnych elementów;
2. określenie wydajności i sprawności wychwytu CO₂;
3. czystość otrzymanego CO₂ min 99,5 %;
4. całkowite zużycie surowców oraz mediów energetycznych w GJ/tCO₂ (energii elektrycznej, cieplej – para, z podaniem parametrów pary) z rozbiem na procesy wychwytu i regeneracji;
5. całkowite zagospodarowanie odpadów i produktów ubocznych (konieczność zagospodarowania 100% powstałych odpadów zgodnie z polskimi regulacjami prawnymi w tym zakresie).

Zagadnienie 4: Nowe lub ulepszone technologie przetwórstwa strumienia CO₂ w kierunku wytwarzania produktów chemicznych, z wyłączeniem technologii otrzymywania metanolu i eteru dimetylowego (DME)

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 rafineryjno-petrochemicznej. Celem badawczym tego zagadnienia będzie opracowanie optymalnych technologii

zagospodarowania CO₂ do wartościowych produktów chemicznych, z wyłączeniem eteru dimetylowego (DME) oraz metanolu.

Problem: Główne uzasadnienie dla rozwoju technologii wykorzystujących CO₂ stanowią przyjęte regulacje unijne w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej. Wysokie ceny uprawnień do emisji mogą przyczynić się do wzrostu opłacalności technologii wykorzystujących jako substrat CO₂. Technologie CCUS są postrzegane jako perspektywiczne dla szeregu gałęzi gospodarki, a część z nich może stanowić potencjalnie interesujące rozwiązanie dla ORLEN.

Oczekiwany Rezultat Projektu:

1. Technologia zagospodarowania CO₂ na poziomie TRL 5 (poziom na zakończenie projektu) do wartościowych produktów chemicznych. Preferowane są technologie nie wymagające rozkładu CO₂ do węgla i tlenu z uwagi na wysokie koszty nakładów energetycznych dekompozycji CO₂. W kręgu zainteresowania są technologie o potencjale zagospodarowania minimum rzędu dziesiątek kiloton CO₂/rok w przypadku wdrożenia rozwiązania w skali przemysłowej. Zaproponowana technologia musi dopuszczać strumienie CO₂ o następujących zanieczyszczeniach: ≤32 ppm vol wody; ≤50 ppm vol lotnych węglowodorów wyrażonych jako metan; ≤50 ppm vol tlenu; < 0.5 ppm vol siarki wyrażonej jako tlenek siarki (IV); ≤0.5 ppm vol acetaldehydu; ≤10 ppm wt pozostałości nielotnej.
2. W przypadku opracowania technologii produktów już istniejących komercyjnie – otrzymany produkt powinien być o jakości nie niższej niż te dostępne komercyjnie (w takim przypadku, oczekiwane jest przedstawienie porównania jakości produktów z przykładowymi, dostępnymi obecnie na rynku).
3. Dokumentacja wyników badań przeprowadzonych minimum na instalacji wielkolaboratoryjnej wraz z przedstawieniem schematu blokowego całego procesu, jego bilansu masowego i opisanie głównych procesów chemicznych zachodzących w danej instalacji.
4. Propozycję agendy badawczej dla kolejnego przeskalowania. Agenda powinna zawierać opis testów, które potwierdzają/weryfikują założenia i wnioski uzyskane w skali wielkolaboratoryjnej oraz testów, które mogą być zrealizowane tylko na przeskalowanym układzie, a są konieczne do potwierdzenia wykonalności/opłacalności wdrożenia.
5. Założenia do kolejnego przeskalowania do poziomu TRL 6 w postaci projektu bazowego dla branży technologicznej. Taki projekt powinien zawierać:
 - a. Określenie skali proponowanego rozwiązania.
 - b. Opis procesu głównego z podaniem warunków procesowych i uzysków dla procesów przerobu CO₂ w kierunku wytwarzania wskazanego produktu chemicznego.
 - c. Opis i ilość stosowanych katalizatorów i innych złóż wraz z podaniem składu lub informacją o producencie w przypadku korzystania z rozwiązania już dostępnego.
 - d. Wskazanie wydajności i selektywności procesu wraz ze sposobem ich obliczenia.
 - e. Opis procesów pobocznych z podaniem warunków procesowych, w tym procesu separacji/oczyszczania do jakości technicznej produktu głównego (~95%).
 - f. Warunków dla mediów wykorzystywanych przez daną instalację, w tym czystości CO₂ używanego w procesie.

- g. Szacunkowe zużycie mediów energetycznych (energia elektryczna, woda technologiczna , para itd.).
- h. Wymaganej jakości dla wszystkich pozostałych substratów jak również jakości uzyskiwanych półproduktów i odpadów.
- i. Sposobu kontroli jakości dla powstałego w procesie produktu / półproduktu wraz z wykazem metod normowych i opisanych metod analitycznych autorskich. Bilansu masowego i cieplnego dla zaproponowanej instalacji.
- j. Potencjalnych kierunków zagospodarowania dla produktu głównego, produktów ubocznych oraz wszystkich odpadów generowanych przez instalację.
- k. Wytycznych dla newralgicznych aparatów danej instalacji, np. przedstawienie szkiców technologicznych tych aparatów, wskazania producentów gotowych aparatów jeżeli program badawczy uzasadnia korzystanie z wyselekcjonowanych rozwiązań dostępnych już na rynku.
- l. Wytycznych dla głównych urządzeń wchodzących w skład proponowanego przeskalowania z zaznaczeniem zakresu parametrów operacyjnych jakie dane urządzenia muszą mieć, aby można było swobodnie zrealizować pełną agendę badawczą na instalacji przeskalowanej.
- m. Wskazanie sposobów prowadzących do minimalizacji wytwarzania odpadów oraz sposoby ich zagospodarowania.

Kryteria oceny:

1. Poziom wydajności i selektywności procesu.
2. Potencjał do zagospodarowania CO₂ wyrażony jako wartość kiloton CO₂ / rok dla produkcji związku głównego uzasadnione popytem na rynku krajowym w perspektywie po 2030 roku.
3. Kryteria opłacalności obliczone na podstawie uzyskanych danych.
4. Portfolio potencjalnych zastosowań i atrakcyjność rynkowa produktów/półproduktów z punktu widzenia działalności ORLEN S.A. W przypadku opracowania technologii produktów istniejących komercyjnie – otrzymany produkt powinien być o jakości nie gorszej niż te dostępne komercyjnie.
5. Minimalizacja wytwarzania odpadów.

Zagadnienie 5: Stacja szybkiego tankowania wodoru dla pojazdów ciężkich i kolei.

Rozwój rynku ciężkich pojazdów napędzanych wodorem (HDV) jest kluczowy dla procesu dekarbonizacji transportu pasażerów i towarów, prowadzonego zarówno szlakami drogowymi, kolejowymi jak i wodnymi. Obecne stacje bazują na technologii dostosowanej do tankowania pojazdów osobowych dla których stosowane są przepływy wodoru nieprzekraczające 60 g/s. W przypadku pojazdów ciężkich (tankujących jednorazowo od kilkudziesięciu do kilkuset kg wodoru) przekłada się to na długi czas tankowania, nieakceptowalny dla użytkownika pojazdu. Obecnie zasadniczym aspektem wdrażania strategii wodorowych, jest rozwój i skuteczne wprowadzenie na rynek technologii umożliwiających

szybkie, kilkunasto / kilkudziesięciominutowe i kosztowo efektywne, tankowanie pojazdów ciężkich (HDV), lokomotyw i innych (od kilkudziesięciu do kilkuset kg wodoru). Aby spełnić oczekiwania rynku w tym zakresie wymagane jest aby stacja wodorowa (HRS), bezpiecznie, osiągała średni wydatek podczas tankowania na poziomie ok. 120 g/s. Dodatkowym aspektem jest osiągnięcie wysokiej mobilności opisywanej stacji tak aby w sposób swobodny możliwe było dostarczenie usługi tankowania wszędzie tam gdzie wymagają tego pojazdy zasilane wodorem.

Technologia odniesienia:

- Stacja wodorowa (mobilna) tankowania wodoru gazowego z magazynów mobilnych (naczep wodorowych) pracujących w ciśnieniach 30-300barg.
- Protokół tankowania bazujący na SAE J2601 (passenger vehicles H35, H70 <3,6kg/min)

Zakładana jakość medium:

Układ dedykowany jest dla wodoru automotive zgodnego z ISO 14687 grade D.

Magazyn wodoru:

Magazyn mobilny w postaci naczep wodorowych z wodorem w postaci gazowej pracujący w ciśnieniach od 30 do 300barg oraz od 30 do 500barg.

Oczekiwany TRL po zakończeniu prac: 8

Oczekiwany Rezultat Projektu:

Opracowanie technologii i budowa w skali demonstracyjnej (TRL 8), w pełni funkcjonalnego układu mobilnej stacji tankowania wodoru dedykowanej tankowaniu pojazdów ciężkich (HDV) i kolejowych, w tym:

1. Budowa, w pełni funkcjonalnego, demonstracyjnego układu mobilnej stacji tankowania wodoru, zgodnie ze wskazanymi założeniami technicznymi jak w Tabeli nr 1 do zagadnienia III.5
2. Analiza techniczno-ekonomiczna pracy układu w całym cyklu życia
3. Kompletna, wielobranżowa dokumentacja projektowa i wykonawcza dla demonstracyjnego układu mobilnej stacji tankowania wodoru , przy zachowaniu przepisów i norm wskazanych w Tabeli nr 2 poniżej.
4. Raport z przeprowadzenia testów na instalacji pod kątem weryfikacji funkcjonalności, bezpieczeństwa działania i osiągnięcia zakładanych parametrów pracy, uwzględniający przedstawienie parametrów operacyjnych układu oraz wskaźników zużycia mediów energetycznych, pomocniczych i chemikaliów dla układu oraz kosztów operacyjnych
5. Rekomendacje i wytyczne techniczne dla komercjalizacji rozwiązania

Tabela nr 1 do Zagadnienia nr III.5
--

Wydajność jednostkowego procesu tankowania wodoru (bazując na wytycznych protokołu tankowania SAE J2601-2 (buses, trucks H35<7,2kg/min)	0-250kg
Maksymalny czas tankowania 200 kg	0,5 h
Wydajność stacji	ok 4000kg H2/dobę.
Układ mobilny	bezpieczny transport wodoru w przestrzeni publicznej, z wykorzystaniem normatywnego transportu drogowego
Samowystarczalność układu	zasilanie zewnętrzne jedynie energią elektryczną.
Posadowienie	Zastosowanie rozwiązań technicznych umożliwiających posadowienie układu tankującego w bezpośredniej bliskości toru kolejowego, uwzględniając parametry skrajni kolejowej: zgodnie z Id-1 (Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych, skrajnia A); PN-69 K-02057
Minimalnego czasu pracy urządzeń	10 lat
Ochrona środowiska	Warunek izolacji środowiska gruntowego pod kątem możliwych wycieków substancji używanych w procesie
Procedury i instrukcje	• Przeprowadzenie wszystkich procedur odbiorowych i dopuszczających układ do pracy • Przedstawienie instrukcji obsługi dla układu z włączeniem procedur awaryjno-remontowych • Przedstawienie opisu standardowych praktyk eksploatacji wraz z innymi instrukcjami/procedurami, których przestrzeganie jest niezbędne do bezpiecznej (także w aspekcie

	dotrzymania jakości produktu oraz oddziaływania na środowisko) i prawidłowej pracy instalacji. • Opracowanie instrukcji technologicznej
--	--

Tabela nr 2 do zagadnienia nr III.5
○ HRS Technical Specifications: EN 17127; ISO 19880-1
○ Hydrogen quality: EN 17124; ISO14687
○ Fuelling algorithm: EN 17127; ISO 19880-1 (refers to SAE J2601)
○ Fuelling connectors: EN ISO 17268; ISO 17268
○ SAE J2601:2020 as a filling protocol
○ SAE J2799 for IR communication (ISO 19880-1 refers to this standard)
○ J2601-2 buses, trucks H35 <7,2 kg/min
○ J2601-4 Ambient temp. Filling H35, H70 <3,6 kg/min
○ Stanowiskiem MKiŚ, MRPiT, Prezesa UDT, Dyrektora TDT, Prezesa GUM i Komendanta Głównego PSP ws. stosowania przepisów i norm technicznych w trakcie procesu inwestycyjnego budowy stacji tankowania wodoru
○ Przepisy i normy z zakresu kolejnictwa i/lub stanowiska Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego dotyczące przedmiotowego zagadnienia
○ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 października 2022 r. w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji wodoru

Zagadnienie 6: Technologie otrzymywania wodoru nisko/zeroemisyjnego z surowców różnego pochodzenia

Obecnie realizowane technologie otrzymywania wodoru bazują na procesach reformingu parowego metanu lub zgazowania innych węglowodorów. Technologie te wytwarzają tzw. szary/czarny/brązowy wodór oraz są źródłem wysokiej emisji CO₂. Dążenie do neutralności klimatycznej poprzez zmniejszanie śladu węglowego produktów jest jednym z celów polityki Unii Europejskiej, co przekłada się na potrzebę kreowania technologii wytwórczych o zmniejszonej czy zerowej emisji dwutlenku węgla.

Celem realizacji tego tematu jest rozwój technologii otrzymywania wodoru nisko/zeroemisyjnego zgodnego z definicjami wynikającymi z RED II i dedykowanych aktów delegowanych o czystości

wymaganej do dalszych procesów chemicznych (minimum 99,7% mol) w tym zaliczanego do wodoru odnawialnego pochodzenia niebiologicznego, tzw. RFNBO, pochodzącego z recyklingu paliw węglowych, tzw. RCF, bio-wodoru.

Proponowane technologie mogą bazować na surowcach o charakterze naturalnym takich jak woda oraz na węglowodorach, a także biomasie czy surowcach odpadowych. Startowy poziom TRL poszukiwanych rozwiązań 4-5.

Informacje dodatkowe o poszukiwanych technologiach:

- Dla technologii produkcji wodoru z surowców węglowodorowych, biomasowych czy odpadowych wyklucza się technologie wymagające zastosowania układów CCU i CCS.
- Wyklucza się technologie bazujące na obecnie używanych procesach otrzymywania wodoru z surowców węglowodorowych np. Steam reforming (steam methane reforming – SMR), Partial oxidation (POX), Autothermal reforming (ATR) zasilanych bio-węglowodorami.

Zakładana jakość produktu:

Wodór do zastosowań przemysłowych o czystości min. 99,7% mol. Poziom pozostałych zanieczyszczeń do wypracowania (w zależności od wybranej technologii).

Oczekiwany Rezultat Projektu:

Opracowanie technologii, i budowa układu produkcji wodoru w skali pilotowej (TRL 6-7). oraz raport z przeprowadzonych na niej badań, z wytycznymi do kolejnego przeskalowania. W tym:

1. Opracowanie i opisanie technologii,
2. Analiza techniczno-ekonomiczna pracy układu
3. Zabudowa instalacji produkcji wodoru w skali pilotowej, na podstawie sporządzonej dokumentacji.
4. Przeprowadzenie testów układu pod kątem funkcjonalności i bezpieczeństwa
5. Szczegółowy raport z przeprowadzonych badań
6. Wytyczne procesowe i techniczne do kolejnego przeskalowania
7. Przeprowadzenie/przedstawienie wytycznych dla wszystkich procedur odbiorowych i dopuszczających do pracy układu
8. Przedstawienie instrukcji obsługi dla układu z włączeniem procedur awaryjno-remontowych
9. Przedstawienie opisu standardowych praktyk eksploatacji wraz z innymi instrukcjami/procedurami, których przestrzeganie jest niezbędne do bezpiecznej (także w aspekcie utrzymania jakości produktu oraz oddziaływania na środowisko) i prawidłowej pracy instalacji.
10. Opracowanie instrukcji technologicznej

Kryteria oceny

W zależności od technologii oczekuje się spełnienia m.in.:

1. Kompleksowość rozwiązania (od surowca do produktu końcowego)
2. Opis proponowanego rozwiązania technologicznego
3. Opis i specyfikacja jakościowa surowców, półproduktów i produktów oraz odpadów i ścieków wraz z podaniem norm pozwalających na ocenę każdego z parametrów.
4. Analiza dostępności wykorzystywanych w technologii surowców
5. Opis procesów przygotowania i oczyszczania surowców, półproduktów i produktów oraz odpadów i ścieków (jeśli wymagane)
6. Opis propozycji zagospodarowania powstających produktów ubocznych, odpadów i ścieków
7. Opracowany układ musi być skalowalny.
8. Przedstawienie schematów technologicznych oraz bilansów masowo-energetycznych proponowanego układu.
9. Przedstawienie informacji o wykorzystywanych katalizatorach/adsorbentach/chemikaliach dla proponowanego rozwiązania oraz czy są to materiały, które mogą być pozyskane od wielu dostawców czy tylko od jednego. Jeżeli katalizatory/adsorbenty/chemikalia są przedmiotem proponowanego rozwiązania, prosimy o taką informację.
10. Przedstawienie parametrów operacyjnych układu oraz wskaźników zużycia mediów energetycznych, pomocniczych i chemikaliów dla układu oraz kosztów operacyjnych

Zagadnienie 7: Dekarbonizacja przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego, w tym odzysk ciepła odpadowego w celu zmniejszania energochłonności procesów

Założenia techniczne:

Dekarbonizacja przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego jest kluczowym elementem strategii ORLEN 2030 oraz planów osiągnięcia zerowej emisji netto CO₂ do 2050 roku. W ramach realizacji tego zagadnienia poszukuje się rozwiązania pozwalającego na efektywne zagospodarowanie ciepła odpadowego lub ciepła produkcyjnego, obecnie traconych do otoczenia, na obszarze Aromatów (Paraxylene + Ekstrakcja Aromatów), Krakingu Katalitycznego, Hydroodsiarczania Gudronu lub innych wykorzystywanych w przemyśle przerobu węglowodorów. Projekt ma dotyczyć jednej ze wskazanych powyżej instalacji. Odzysk energii przekłada się bezpośrednio na dekarbonizację procesów produkcyjnych i poprawę efektywności tych procesów. Realizacja tego zagadnienia wymaga interdyscyplinarnego podejścia, łączącego wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, energetycznej oraz zarządzania procesami.

Głównym celem tego zagadnienia jest opracowanie technologii i rozwiązań technicznych, które umożliwią:

1. Wkład w dekarbonizację procesów produkcyjnych poprzez redukcję emisji CO₂ w obszarze produkcji
2. Efektywny odzysk ciepła odpadowego z procesów rafineryjnych i petrochemicznych.
3. Zmniejszenie energochłonności procesów poprzez wykorzystanie odzyskanej energii.

Obszary analizy:

Obszarami podlegające analizie i modyfikacji są instalacje produkcyjne Grupy ORLEN wraz z infrastrukturą pomocniczą i z uwzględnieniem poniższych zagadnień:

1. Praca aparatów energetycznych niezbędne do prowadzenia procesów produkcyjnych, takie jak: Wyparki, podgrzewacze, wymienniki ciepła, stacje redukcyjne pary i gazów technicznych, chłodnice powietrzne i wodne, układy dozowania itd.
2. Analizatory przemysłowe pozwalające w szybki i ekonomiczny sposób na przeprowadzenie działań prowadzących do optymalizacji i redukcji emisji
3. Maszyny wirujące: Silniki elektryczne, turbiny, kompresory, pompy itd.
4. Rozwiązania pozwalające na zwiększenie synergii międzyobiektowej / bilansu energetycznego dla kilku instalacji jednocześnie, w tym i Zakładu Produkcyjnego
5. Rozwiązania ze wsparciem aplikacji cyfrowych wykorzystaniem np. AI, uczenia maszynowego.
6. Odzysku ciepła niskotemperaturowego z produktów naftowych i wykorzystanie do celów energetycznych (np. pomp ciepła)
7. Wyłapanie oraz konwersja CO₂ pozwalająca na jego utylizację w myśl przepisów i regulacji (Zielony Ład, Pakiet Fit for 55).

Oczekiwane rezultaty projektu:

Rezultat Projektu powinien zawierać KPP (Koncepcja Programowo Przestrzenna, TRL-4):

1. Koncepcję zawierającą zidentyfikowany, kompletny, ramowy zestaw zagadnień inżynierskich związanych bezpośrednio z przyszłym wdrożeniem wraz ze zbiorczym zestawieniem kosztów dla wskazanych instalacji. – TRL 4.
 - a. Wymagania dot. Koncepcji i Zbiorczego Zestawienia Kosztów (ZZK):
 - Wykonanie na podstawie „standardów do projektowania” – wg. wytycznych ORLEN S.A. oraz obowiązujących norm i aktów prawnych.
 - Zakres rzeczowy KPP w podziale na branże tj. procesową, mechaniczną, automatyki, teletechniki, elektryczne, instalacyjne, budowlane.
 - Szacowane oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko.
 - Wskazania dotyczące instalacji p.poż.
 - Inne wymagane dokumenty i opracowania w odniesieniu do ekspertyzy stanu technicznego lub wytrzymałościowe dla obiektów adaptowanych.
 - ZZK opracowane na podstawie przedmiarów i wycen wykonanych w ramach Koncepcji.
 - ZZK wykonane z dokładnością +100%/-50%.
 - ZZK musi obejmować wszystkie branże ujęte w Koncepcji.
 - ZZK musi stanowić oddzielny dokument.
 - ZZK powinno zawierać:
 - Wyszczególnienie kosztów projektowania i dokumentacji,
 - Dostawy jednostkowe (np. pompy, sprężarki, aparaty, urządzenia branży AKPiA, rozdzielnie elektryczne),
 - Dostawy masowe (np. kable, rurociągi, konstrukcje stalowe, żelbetowe),

- Roboty budowlano-montażowe,
 - Zarządzanie projektem (przygotowanie placu budowy, obsługa BHP, rozruchy i szkolenia itp.).
 - ZZK powinno się składać z dwóch części:
 - opisowej z podsumowaniem kosztów określonych w ww. punktach od a) do e)
 - tabelarycznej - obejmującej składniki z podpunktów:
 - i. $b) \div d)$ w odniesieniu detalicznym dla każdej z branż;
 - ii. $a) \text{ i } e)$ – określonych wskaźnikowo od sumy $b) \div d)$.
2. Wykonanie bilansu masowo-energetycznego rozwiązania.
 3. Oszacowanie efektu dekarbonizacyjnego i energetycznego dla instalacji produkcyjnej.
 4. Propozycja harmonogramu wdrożenia zaproponowanego rozwiązania.
 5. Przedstawienie graficzne relacji pomiędzy (stan bieżący i stan po modernizacji dla proponowanych rozwiązań):
 - a. Redukcją emisji CO₂, a CAPEX.
 - b. Wskaźnikiem energochłonności, a CAPEX.
 6. Przedstawienie analizy SWOT.
 7. Przedstawienie dla opracowanego rozwiązania:
 - a. Dojrzałości wybranej technologii.
 - b. Wskazania technologiczne do kolejnego przeskalowania (po zakończeniu projektu).
 - c. Poziomu trudności wdrożenia.
 - d. Oszacowanie niezawodności wybranej technologii.
 - e. Złożoność wykonania prac konserwacyjnych.
 - f. Kwestie BHP i oddziaływanie na środowisko.

Założenia do oceny:

- Poziom redukcji emisji CO₂
- Analiza ekonomiczna.
- Analiza zmiany energochłonności instalacji.
- Kompleksowość rozwiązania.
- Analiza zmiany energochłonności instalacji.
- Analiza ryzyk procesowych i projektowych.
- Analiza harmonogramu dojrzewania technologii.

Zagadnienie 8: Efektywność energetyczna w przemyśle, w tym integracja energetyczna procesów produkcyjnych

Założenia techniczne:

Planowane w ramach projektu rozwiązanie ma dokonać poprawy efektywności procesów energetycznych poprzez elektryfikację aparatów lub maszyn wirujących zużywających parę technologiczną, które charakteryzują się niską sprawnością na wysokosprawne układy zasilane energią

elektryczną. Alternatywnym rozwiązaniem do powyższego może być technologia pozwalająca na redukcję zużycia pary technologicznej poprzez integrację cieplną. Instalacjami wskazanymi do przygotowania projektu są: Olefiny II, Hydrokraking, Kraking Katalityczny, Reforming V i VI, Ekstrakcji Aromatów, Strippingów Wód Zasiarczonych. Projekt ma dotyczyć jednej ze wskazanych powyżej instalacji.

Obszary podlegające analizie i modyfikacji:

1. Układy pompowe i kompresorowe (w kontekście turbin parowych).
2. Układ wytwarzania próżni.
3. Aparaty do produkcji pary technologicznej: piece, kotły, wytwornice pary.
4. Aparaty zużywające parę technologiczną: wyparki, eżektory parowe.
5. Aparaty odpowiedzialne za wymianę ciepła: wymienniki ciepła, chłodnice wodne i powietrzne.
6. Gospodarka parowa – sieć parowa, stacje redukcyjne i kondensatu.

Oczekiwane rezultaty projektu:

Rezultat powinien zawierać KPP (Koncepcja Programowo Przestrzenna, TRL-4);

1. Koncepcję zawierającą zidentyfikowany, kompletny, ramowy zestaw zagadnień inżynierskich związanych bezpośrednio z przyszłym wdrożeniem wraz ze zbiorczym zestawieniem kosztów dla wskazanych instalacji – TRL 4.

a. Wymagania dot. Koncepcji i Zbiorczego Zestawienia Kosztów (ZZK):

- Wykonanie na podstawie „standardów do projektowania” – wg. wytycznych ORLEN S.A. oraz obowiązujących norm i aktów prawnych.
- Zakres rzeczowy KPP w podziale na branże tj. procesową, mechaniczną, automatyki, teletechniki, elektryczne, instalacyjne, budowlane.
- Szacowane oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko.
- Wskazania dotyczące instalacji p.poż.
- Inne wymagane dokumenty i opracowania w odniesieniu do ekspertyzy stanu technicznego lub wytrzymałościowej dla obiektów adaptowanych.
- ZZK opracowane na podstawie przedmiarów i wycen wykonanych w ramach Koncepcji.
- ZZK wykonane z dokładnością +100%/-50%.
- ZZK musi obejmować wszystkie branże ujęte w Koncepcji.
- ZZK musi stanowić oddzielny dokument.
- ZZK powinno zawierać:
 - Wyszczególnienie kosztów projektowania i dokumentacji,
 - Dostawy jednostkowe (np. pompy, sprężarki, aparaty, urządzenia branży AKPiA, rozdzielnie elektryczne),
 - Dostawy masowe (np. kable, rurociągi, konstrukcje stalowe, żelbetowe),
 - Roboty budowlano-montażowe,

- Zarządzanie projektem (przygotowanie placu budowy, obsługa BHP, rozruchy i szkolenia itp.).
- ZZK powinno się składać z dwóch części:
 - opisowej z podsumowaniem kosztów określonych w ww. punktach od a) do e)
 - tabelarycznej - obejmującej składniki z podpunktów:
 - i. b) ÷ d) w odniesieniu detalicznym dla każdej z branż;
 - ii. a) i e) – określonych wskaźnikowo od sumy b) ÷ d).
- 2. Propozycja harmonogramu wdrożenia zaproponowanego rozwiązania.
- 3. Przedstawienie graficzne relacji pomiędzy (stan bieżący i stan po modernizacji dla proponowanych rozwiązań):
 - Redukcją emisji CO₂, a CAPEX.
 - Wskaźnikiem energochłonności, a CAPEX.
- 4. Przedstawienie analizy SWOT.
- 5. Przedstawienie dla opracowanego rozwiązania:
 - Dojrzałości wybranej technologii.
 - Wskazania technologiczne do kolejnego przeskalowania (po zakończeniu projektu).
 - Poziomu trudności wdrożenia.
 - Oszacowanie niezawodności wybranej technologii.
 - Złożoność wykonania prac konserwacyjnych.
 - Kwestie BHP i oddziaływanie na środowisko.

Kryteria oceny:

1. Analiza ekonomiczna.
2. Analiza zmiany energochłonności
3. Kompleksowość rozwiązania.
4. Analiza harmonogramu dojrzewania technologii.
5. Analiza ryzyk procesowych i projektowych.
6. Poziom redukcji emisji CO₂.

Cel szczegółowy C.2. Cyfryzacja procesów

Zagadnienie 9: Innowacyjne systemu monitoringu i predykcji stanu turbiny – narzędzie do optymalizacji prac konserwacyjnych i przeglądów lądowych i morskich farm wiatrowych poprzez zastosowanie inteligentnych systemów monitoringu i diagnostyki morskich turbin wiatrowych

Program na podstawie dobranych uprzednio algorytmów sztucznej inteligencji i śledzeniu określonej liczby parametrów w czasie będzie mieć za zadanie monitorować stan podzespołów dużych turbin

wiatrowych, aby wykryć wszelkie rozwijające się usterki lub niepożądane zachowania prowadzące do awarii. W ramach testów algorytmu śledzona będzie jakość działania wyrażona poprzez współczynnik f_1 , precyzję (ang. precision), czułość (ang. recall) oraz czas przetwarzania. Dodatkowo, w ramach prac algorytmu mierzony będzie stopień pewności algorytmu oraz czas przetwarzania. Program poprzez wykryte we wczesnym etapie niezgodności będzie informował operatorów o możliwym wystąpieniu awarii, automatycznie wygeneruje raporty wspierające podejmowanie szybszych i trafniejszych decyzji dotyczących procesu harmonogramowania prac konserwacyjnych i przeglądów elementów turbin wiatrowych minimalizując czas postoju turbiny wiatrowej, tym samym zmniejszając koszty eksploatacyjne i koszty napraw. Projekt ten pozwoli zminimalizować ilość zgłaszanych awarii poprzez predykcję i odpowiednie reagowanie w ramach eksploatacji w razie wystąpienia czynników awaryjnych.

Oczekiwany rezultat projektu:

1. Aplikacja w fazie developerskiej - po testach cząstkowych z odebraną częściową funkcjonalnością,
2. testy na danych archiwalnych wskazanej instalacji produkcyjnej (wymóg pełnej kompatybilności z systemami stosowanymi w PKN ORLEN),
3. przeszkolenie z obsługi systemu pod kątem przeprowadzenia testów,
4. opracowane na podstawie przeprowadzonych testów aplikacji rekomendacji przedwdrożeniowych, podsumowujących wyniki testów wraz ze wskazaniami podjęcia działań zmierzających do obniżenia zagrożeń korozyjnych oraz optymalizacji ilości dozowanych chemikaliów.

Kryteria oceny:

1. Stopień dostosowania doboru algorytmów i modułów uczenia maszynowego do skali strumienia informacji wskazanego do analizy. Warunek integracji z systemami teleinformatycznymi PKN ORLEN (preferowane rozwiązania on premise). Opracowane algorytmy powinny zostać zaprojektowane w sposób pozwalający na skalowalność w stosunku do liczby obsługiwanych strumieni danych. Powinna zostać zapewniona pełna analityka danych pozwalającą na wnioskowanie na temat przewidywanych awarii. Algorytm przewidywania awarii powinien zostać przygotowany w sposób skonteneryzowany.
2. Szybkość przetwarzania informacji i wskazywania rekomendacji przez aplikację. W przypadku modeli uczenia maszynowego, zakłada się, że dla przykładowej partii danych składającej się z 10 tysięcy próbek z 6 sensorów, czas przetwarzania nie powinien być większy niż 30 sekund. Dodatkowo, w zależności od metody wdrożenia rozwiązania maksymalne opóźnienia wynikające z przesyłania danych oraz oczekiwania na odpowiedź mogą wynosić 10 sekund.
3. Czytelność rekomendacji oraz minimalny czas informacji o potencjalnej awarii i terminie jej wystąpienia musi wynosić 3 tygodnie.

Zagadnienie 10: Innowacyjne systemy monitoringu i predykcji produktywności turbiny - narzędzie do celów bilansowania energii produkowanej przez farmy wiatrowe i zagospodarowania nadwyżki energii w formie magazynowania lub produkcji zielonego wodoru.

Planowane w ramach projektu narzędzie ma dać możliwość bieżącego zarządzania energią produkowaną przez morskie farmy wiatrowe i jej oddawania do sieci, magazynowania lub produkcji zielonego wodoru, tak by zapewnić bezpieczeństwo sieci i zmaksymalizować zyski przedsiębiorstwa.

W pierwszej kolejności użytkownikiem końcowym narzędzia stworzonego w ramach projektu będą podmioty z Grupy Energa i PKN Orlen, które będą zajmowały się zarządzaniem produkcją energii elektrycznej, eksploatacją farm wiatrowych oraz odpowiadały za magazynowanie energii i produkcję wodoru. W związku z tym narzędzie powinno integrować i analizować dane dotyczące produkcji energii elektrycznej przez morskie farmy wiatrowe, ceny energii elektrycznej na poszczególnych rynkach (w tym m.in. notowania TGE i RB), ceny wodoru, zdolności i opłacalność magazynowania (wskazanie najbardziej optymalnych godzin ładowania i rozładowania z uwzględnieniem sytuacji w KSE) i inne czynniki.

Ponadto, narzędzie będzie mogło być wykorzystywane przez Operatora Sieci Przesyłowej i Operatorów Sieci Dystrybucyjnej do bieżącego bilansowania sieci elektroenergetycznej i zapewnienia bezpieczeństwa jej funkcjonowania. Zapewnienie prawidłowego funkcjonowania KSE jest jednym z fundamentów bezpieczeństwa państwa. Zmiana miksu energetycznego, która nadejdzie w nadchodzących latach wymusza stworzenie nowych mechanizmów i narzędzi, które pozwolą na zapewnienie tego bezpieczeństwa, a jednocześnie dadzą możliwość zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych. Jednym z tych narzędzi może być oprogramowanie stworzone w ramach przedmiotowego projektu.

Oczekiwany rezultat projektu:

1. Aplikacja w fazie developerskiej - po testach cząstkowych z odebraną częściową funkcjonalnością
2. testy na danych archiwalnych wskazanej instalacji produkcyjnej (wymóg pełnej kompatybilności z systemami stosowanymi w PKN ORLEN),
3. przeszkolenie z obsługi systemu pod kątem przeprowadzenia testów,
4. opracowane na podstawie przeprowadzonych testów aplikacji rekomendacji przedwdrożeniowych, podsumowujących wyniki testów wraz ze wskazaniem podjęcia działań zmierzających do obniżenia zagrożeń korozyjnych oraz optymalizacji ilości dozowanych chemikaliów.

Kryteria oceny:

- Stopień dostosowania doboru algorytmów i modułów sztucznej inteligencji do skali strumienia informacji wskazanego do analizy. Warunek integracji z systemami teleinformatycznymi PKN ORLEN (preferowane rozwiązania on premise).

Stopień dopasowania zostanie określony na podstawie sprawdzenia prognoz i wartości mierzonych poprzez obliczenie wskaźników określających jakość prognozy, w tym:

- MAE (średni błąd bezwzględny)
- RMSE średni błąd kwadratowy

- MAPE (średni błąd procentowy)

R-squared – współczynnik determinacji

Na etapie oceny zakłada się minimalną wartość współczynnika R-squared dla przewidywanej i rzeczywistej mocy czynnej na poziomie 0,85 a oczekiwaną na poziomie minimum 0,92.

- Szybkość przetwarzania informacji i wskazywania rekomendacji przez aplikację

Szybkość przetwarzania informacji powinna uwzględniać złożoność wykorzystywanych algorytmów i potrzeby przedsiębiorstwa. Zakłada się że wyniki powinny być wskazywane z minimum 72-godzinny wyprzedzeniem i aktualizowane co godzinę, rozdzielczość wyników adekwatna do częstotliwości notowań na rynku energii.

- Czytelność rekomendacji.

Cel szczegółowy C3. Rozwój technologii związanych z gospodarką w obiegu zamkniętym

Zagadnienie 11: Innowacyjna technologia odsalania ścieków o różnych stopniach zasolenia wraz z zagospodarowaniem soli chemicznych.

Intensyfikacja przemysłowych procesów technologicznych, w których wykorzystywana jest woda powoduje, iż powstające w ich wyniku ścieki są w coraz większym stopniu zasolone. Proces odsalania jest istotnym elementem gospodarki wodno-ściekowej w zakładach rafineryjno-petrochemicznych oraz elektrowniach konwencjonalnych. Głównym źródłem soli występujących w ściekach są procesy głębokiego odsiarczania produktów przerobu rafineryjnego i petrochemicznego ropy naftowej oraz produkcja wody kotłowej w procesie demineralizacji na kolumnach jonitowych lub w jednostkach odwróconej osmozy. W obu procesach powstają przede wszystkim ścieki zawierające sole sodu, siarczany i chlorki oraz inne substancje powstające w procesach głównych. Zasolenie ścieków w ostatnim okresie jest główną determinantą w procesie pozyskiwania decyzji środowiskowych na prowadzenie działalności w zakładach przemysłowych. Dostęp do innowacyjnych technologii w zakresie odsalania ścieków, wpłynie na obniżenie energochłonności, a tym samym obniżenie kosztów i zmniejszenie emisji CO₂, a także pozwoli na poprawę jakości uzdatnionej wody zawracanej do obiegu procesowego czy naturalnego, co zmniejszy obciążenie środowiska hydrologicznego. Efektywne energetycznie technologie odsalania ścieków poprodukcyjnych i przekształcenie zawartych w nich substancji w wartościowe produkty może zaowocować racjonalnym ich zagospodarowaniem i zmniejszeniem ilości odpadów oraz zmniejszenie wolumenu wody pobieranej na cele przemysłowe.

Efektem końcowym realizacji zagadnienia mają być wyniki programu badawczego przeprowadzonego na instalacji w skali pilotażowej – TRL 6. W tym:

- a. Wskazanie właściwych strumieni ścieków przeznaczonych do oczyszczania pod kątem efektywności technologicznej i ekonomicznej w Zakładzie Produkcyjnym w ORLEN S.A. Strumieniem ścieków niosącym największy i najbardziej skoncentrowany ładunek soli jest ten kierowany do kolektora Elektrociepłowni. Łączy on strumienie z dwóch głównych źródeł: ścieki z węzła demineralizacji wody (zawierające głównie chlorek sodu) oraz ścieki z węzła neutralizacji ługu zawierające głównie siarczan sodu i inne zanieczyszczenia min. , produkty naftowe, fenol, merkaptany, siarczyny itp.

- b. Opracowanie nowej, efektywnej technologii odsalania adekwatnej do strumieni wybranych w ramach kwalifikacji.
- c. Zaprojektowanie i zbudowanie instalacji pilotażowej odzwierciedlającej proponowaną, nowatorską technologię i przeprowadzenie programu badawczego pod kątem weryfikacji technologii oraz stworzenia wskaźników technicznych i technologicznych do kolejnego przeskalowania.
- d. Stworzenie planu zagospodarowania produktów zaproponowanej technologii i ewentualnych odpadów. Stworzenie modelu odpowiedniego sterowania poszczególnymi strumieniami w celu minimalizacji zawartości soli na wyjściu z instalacji do centralnego odbiornika ścieków.
- e. Możliwość zastosowania technologii dla strumienia ścieków do 600m³/h włącznie.

Elementy niezbędne wniosku:

1. Pozytywne wyniki badań z poziomu TRL 4 dla proponowanej technologii
2. Opis idei i przewag proponowanego procesu (schemat technologiczny, warunki procesowe, warunki brzegowe), względem innych dostępnych na rynku technologii tego rodzaju, z uwzględnieniem założenia, że po procesie technologicznym strumień ścieków opuszczających Zakład w Płocku musi mieć jak najniższe zasolenie, a pozostałe parametry nie mogą odbiegać od wymienionych w pozwoleniu wodno-prawnym/zintegrowanym, charakterystycznym dla miejsca wprowadzania ścieków.
3. Koncepcja skalowania technologii poprzez poszczególne etapy do instalacji pół technicznej.
4. Techniczne i technologiczne aspekty proponowanego rozwiązania w skali pilotażowej (na podstawie wyników badań wykonanych dla TRL 4).
5. Charakterystyka kluczowych wskaźników procesowych (selektywność reakcji, uzysk produktu końcowego).
6. Koncepcja zagospodarowania powstałych w wyniku odsolenia produktów i odpadów z uwzględnieniem różnych rodzajów zastosowań.

Kryteria oceny:

1. Ładunek soli usuniętych przy zastosowaniu zaproponowanego rozwiązania;
2. Możliwość stosowania technologii na strumieniu ścieków do 600m³/h włącznie
3. Zagospodarowanie uzyskanych produktów (soli) w technologiach komercyjnych lub uzyskanie produktów (soli), na które istnieje zapotrzebowanie rynkowe, wskazanie sposobu zagospodarowania produktów ubocznych i odpadów
4. Energochłonność i produktywność zaproponowanego rozwiązania;
5. Ilość odpadów i łatwość ich zagospodarowania;
6. Poziom złożoności zaproponowanego rozwiązania
7. Możliwość zastosowania technologii w innych aplikacjach;
8. Szacowane koszty OPEX i CAPEX zaproponowanego rozwiązania;

9. poziom spełnienia wymagań BAT, BAP, Zero waste, DNSH

Normy:

Tabela nr 1 : parametry ścieków w zakresie maksymalnego zasolenia po technologii oczyszczania

Siarczany	mg/l	950
-----------	------	-----

Sód	mg/l	800
-----	------	-----

Chlorki	mg/l	1000
---------	------	------