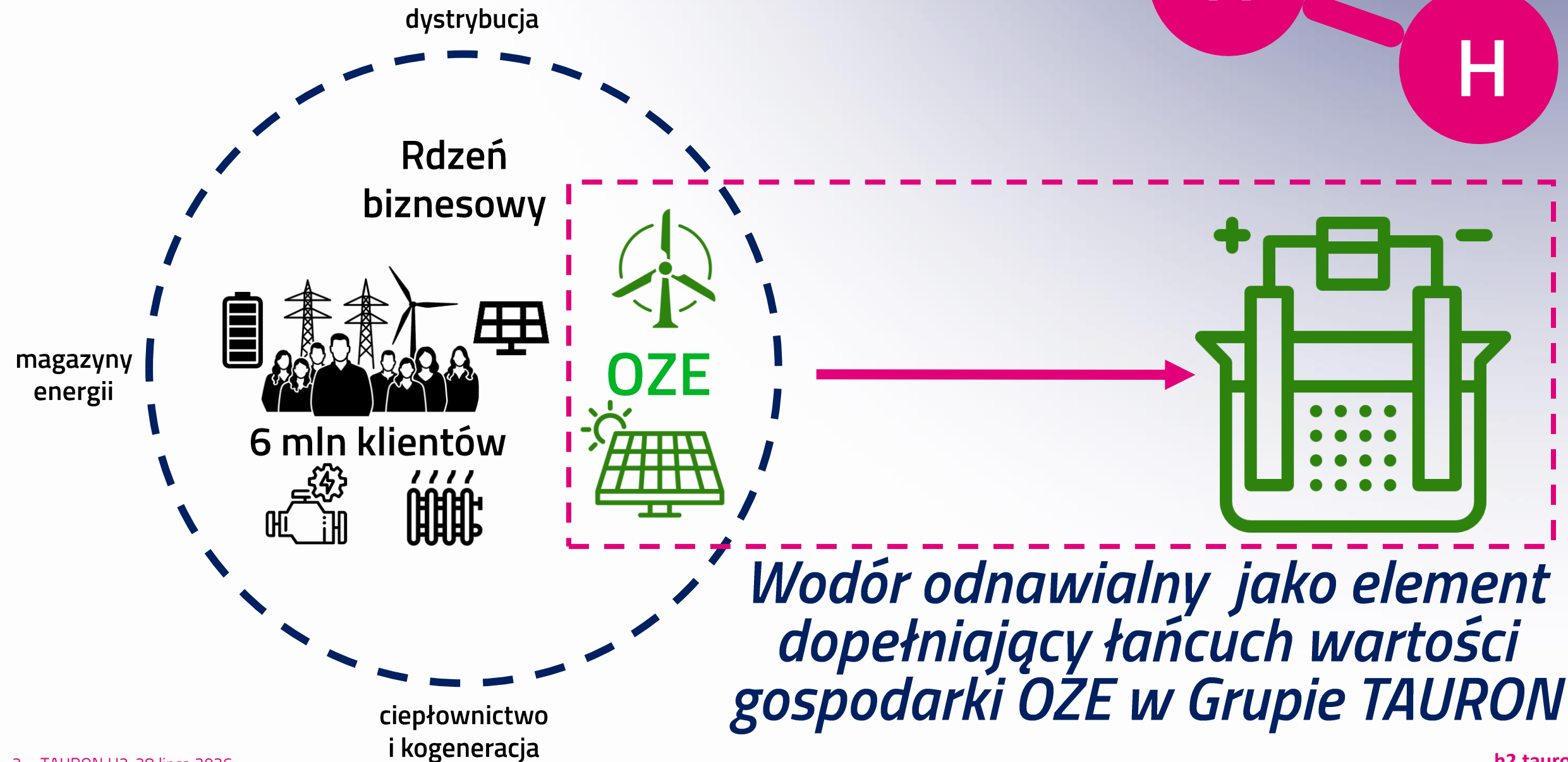
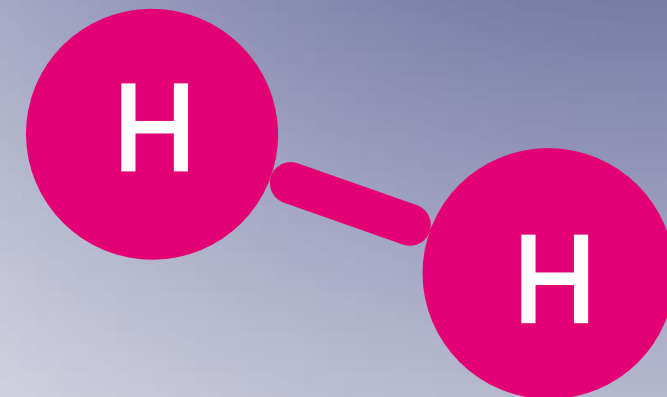


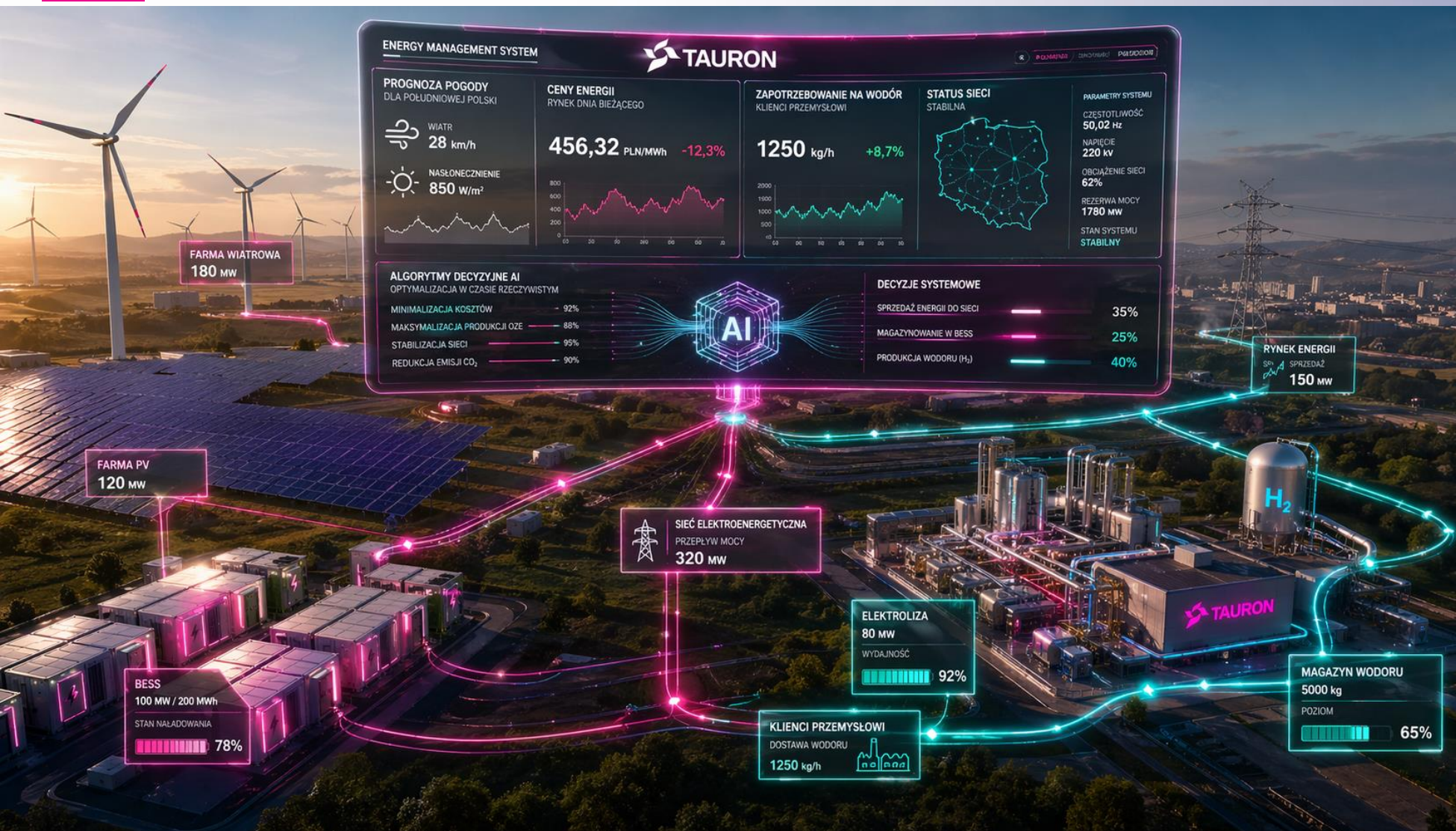
# Śląska Dolina Zielonych Paliw – wodór jako nowa energia dla przemysłu, transportu i ciepłownictwa



# TAURON i wodór?



# Inteligentny system zarządzania OZE + BESS + H2 w Grupie TAURON



- ✓ Zarządzanie OZE + BESS + H2 na podstawie danych o popycie na wodór, danych pogodowych i przewidywanej produkcji 15-minutowej / godzinowej OZE, cenach energii elektrycznej na rynku, danych o redysponowaniu OZE, itd.
- ✓ Wykorzystanie energii z OZE tam gdzie w danej sekundzie jest najbardziej potrzebna.

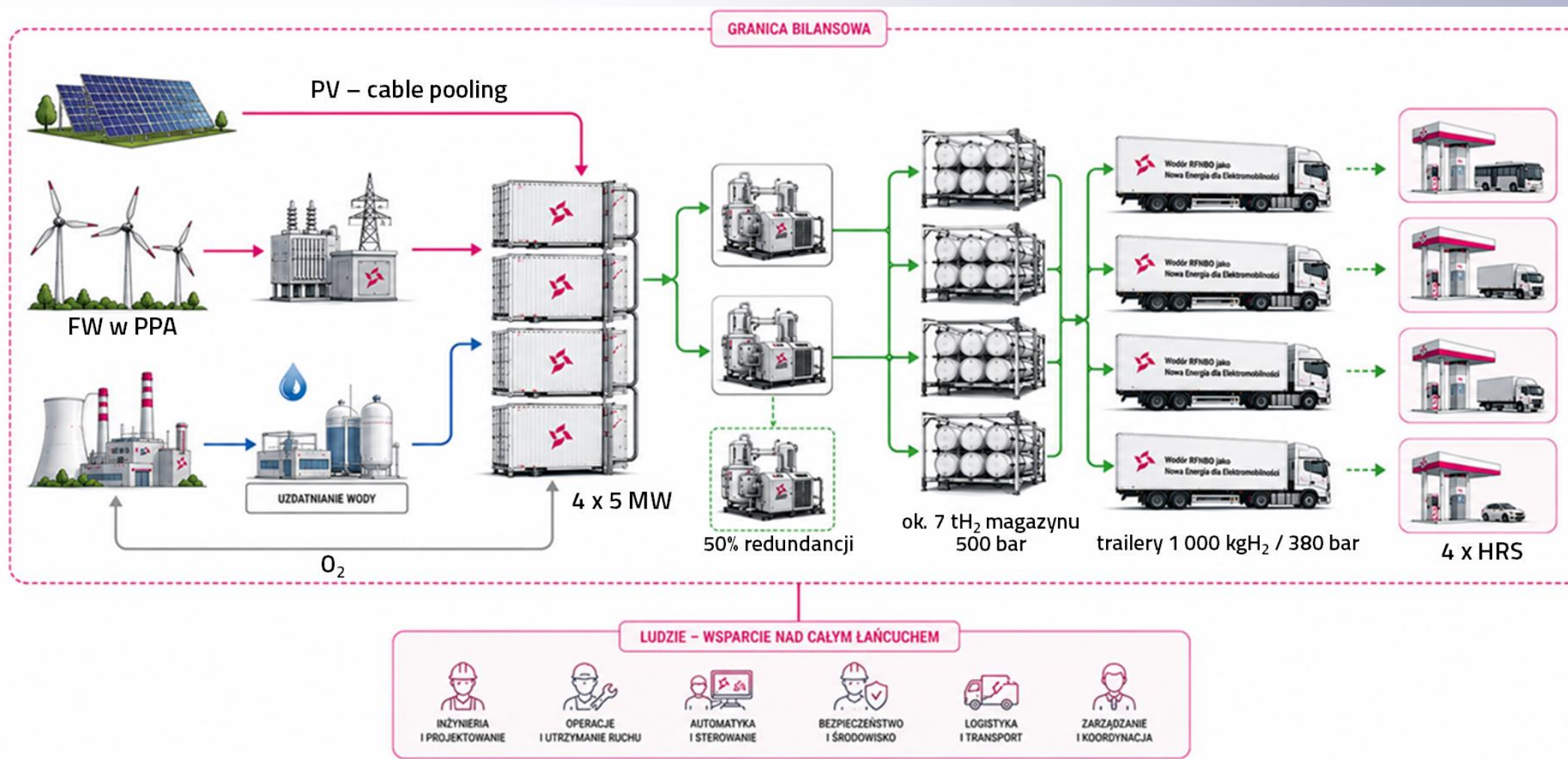
# Uruchomiony Program Inwestycyjny - Śląska Dolina Zielonych Paliw

Celem Programu **Śląska Dolina Zielonych Paliw** jest budowa pełnego łańcucha gospodarki **wodoru RFNBO** w Grupie **TAURON** w segmencie transportu – od jego produkcji w elektrolizerach z wykorzystaniem **OZE Grupy TAURON**, przez dystrybucję i sprzedaż w **ogólnodostępnych stacjach tankowania wodoru**.

- ✓ Produkcja wodoru RFNBO  
1 800 – 2 200 Mg H<sub>2</sub>/rok  
(200 – 250 autobusów / ciężarówek)
- ✓ Zainstalowana moc elektrolizerów  
20 MW<sub>e</sub>
- ✓ Dystrybucja poprzez:  
4 stacje tankowania wodoru

HP-HRS

SILVANUS



# HP-HRS – dofinansowanie i wskaźniki Projektu

W dniu 03.09.2025 r. podpisano umowę o dofinansowanie Projektu z BGK w ramach KPO w formie dotacji bezzwrotnej na kwotę blisko **128 mln zł (30 mln EUR)** stanowiącą ponad 43% kosztów kwalifikowanych Projektu.



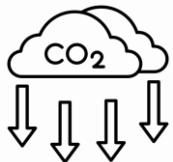
**min. 1 800 MgH<sub>2</sub>/rok produkcji wodoru RFNBO**, co odpowiada zużyciu wodoru przez ok. 200 autobusów – potencjał zabezpieczania dostaw wodoru dla minimum 15% całej floty autobusowej GZM



**96 – 160 GWh/rok energii OZE** produkowanej w Grupie TAURON do zmagazynowania w postaci wodoru RFNBO



**utworzenie nowych miejsc pracy** w rejonach zagrożonych utratą pracy w obszarach schodzących technologii węglowych/paliw kopalnych



**ponad 15 tys. ton CO<sub>2</sub>/rok** – potencjał unikniętej emisji CO<sub>2</sub>, co przekłada się na:



800 000  
posadzonych drzew



1 600 lotów  
Warszawa – NY



10 000  
samochodów osobowych



miasto liczące 7-8 tys.  
mieszkańców

# Śląska Dolina Zielonych Paliw – status i harmonogram

Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie dla instalacji elektrolizera 20 MW (HP-HRS) i 4 stacji tankowania wodoru (SILVANUS)

IV kw. 2029 r.

- Studium Wykonalności ✓
- Umowa o dofinansowanie (30 mln EUR) ✓
- Decyzja o Środowiskowych Uwarunkowaniach ✓
- Zgodność z MPZP ✓
- Warunki Przyłączenia do OSD TD ✓



- Uzgodnione lokalizacje m. in. z JST ✓
- Zgodność z MPZP ✓
- Możliwość przyłączenia do OSD na SN ✓

# REKOMENDACJE TAURON H2



# Rola elektrolizera i przewaga konkurencyjna Polska vs Niemcy

## POLSKA



Elektrolizery w Polsce traktowane są jako odbiorcy ostateczni energii elektrycznej oraz są obecnie obciążane większością standardowych kosztów sieciowych, co ogranicza ich rolę stabilizującą system.



W kontekście podatkowym – standardowe zasady krajowej.



Procedowane kary za niespełnienie celów RFNBO zgodnie z REDIII – **1,4 EUR/kgH<sub>2</sub>** – kara zdecydowanie niższa niż koszt produkcji – brak drivera rozwoju rynku.

## NIEMCY



Niemcy traktują elektrolizery jako element systemu elektroenergetycznego oraz wspierają ich integrację z KSE poprzez zwolnienia z części opłat sieciowych zachęcając do świadczenia usług elastyczności.

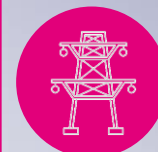


Dostępne zwolnienia dla elektrolizerów produkujących H<sub>2</sub> w zakresie podatkowym.



Procedowane kary za niespełnienie celów RFNBO zgodnie z REDIII – **14,4 EUR/kgH<sub>2</sub>** – kara wyższa niż koszt produkcji – driver rozwoju rynku.

## WNIOSKI



Niemcy traktują elektrolizery jako element systemu elektroenergetycznego, Polska głównie jako odbiorcę energii



O konkurencyjności projektów RFNBO decyduje na dziś regulacja, nie technologia



Kapitał podąży tam, gdzie elektrolizer generuje najwyższą wartość dla systemu



Elektrolizery mogą stać się narzędziem obniżania kosztów transformacji energetycznej

To nie technologia decyduje dziś o lokalizacji inwestycji wodorowych, lecz otoczenie regulacyjne. Niemcy wykorzystują elektrolizery do obniżania kosztów transformacji energetycznej i przyciągania kapitału. Aby skutecznie konkurować o inwestycje RFNBO, Polska powinna zapewnić elektrolizerom porównywalne warunki funkcjonowania.



### REKOMENDACJA REGULACYJNA:

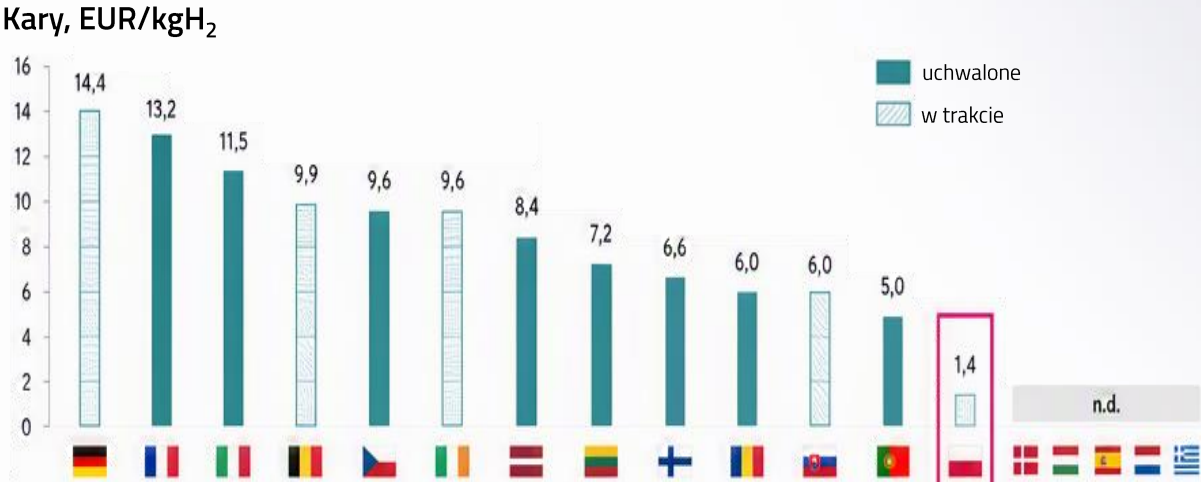
Kapitał dla projektów wodorowych będzie lokowany tam, gdzie koszt produkcji RFNBO jest najniższy i najbardziej przewidywalny. Bez zbliżenia warunków regulacyjnych do poziomu Niemiec Polska ryzykuje utratę inwestycji, miejsc pracy i kompetencji przemysłowych. Konieczne jest stworzenie konkurencyjnego otoczenia kosztowego dla elektrolizerów, aby kraj stał się miejscem realizacji, a nie wyłącznie odbiorcą technologii wodorowych.





# Niski poziom kar za niewykonanie obowiązków RFNBO w Polsce

## - brak drivera rozwoju rynku RFNBO



Kara - 1,4 EUR/kgH<sub>2</sub>

- VS -

Szacowany koszt RFNBO w Polsce  
10-12 EUR/kgH<sub>2</sub>

Poziom projektowanej kary w Polsce jest wielokrotnie niższy od oczekiwanego kosztu produkcji RFNBO.

Dla podmiotów zobowiązanych bardziej opłacalne może być poniesienie kary niż zakup/własna produkcja wodoru RFNBO.

### Co będzie napędzać rynek wodoru w Polsce?

#### Dekarbonizacja przemysłu i transportu



- ✓ rafinerie i sektor paliwowy – wzrost zapotrzebowania na wodór oraz e-paliwa (SAF, e-metanol, e-amoniak)
- ✓ przemysł nawozowy i chemiczny – presja na redukcję śladu węglowego produktów i utrzymanie konkurencyjności
- ✓ hutnictwo i przemysły energochłonne – wodór jako jedna z kluczowych technologii głębokiej dekarbonizacji
- ✓ logistyka ciężka i transport specjalistyczny – HDV, śmieciarki, transport publiczny

#### Regulacje



- ✓ REDIII – wymóg 42% RFNBO w przemyśle i 1% w transporcie do 2030 r.
- ✓ AFIR – rozwój infrastruktury tankowania wodoru
- ✓ ETS – wzrost cen EUA napędzi projekty dekarbonizacyjne, gdzie wodór może odgrywać kluczową rolę
- ✓ ReFuelEU Aviation, FuelEU Maritime – dekarbonizacja paliw w lotnictwie i żegludze
- ✓ CBAM – obowiązek rozliczania emisji wbudowanych w importowane produkty – korzystniejsze produkty z niskim śladem węglowym

#### Mechanizmy wsparcia finansowego UE



- ✓ European Hydrogen Bank – mechanizm różnicowy pomiędzy sprzedawcą, a kupującym wodór RFNBO
- ✓ Innovation Fund – wsparcie CAPEX na innowacyjne projekty wodorowe i e-paliw
- ✓ CEF Energy – wsparcie CAPEX dla projektów OZE o dużym znaczeniu (PCI, PMI)
- ✓ CEF Transport – wsparcie infrastruktury paliw alternatywnych

Obecny poziom kar RFNBO w Polsce nie odzwierciedla kosztu transformacji. Bez dodatkowych bodźców ekonomicznych tempo rozwoju rynku RFNBO w Polsce może być istotnie niższe od założeń RED III.



# Certyfikacja RFNBO i cykliczne badania jakości wodoru

## CERTYFIKACJA RFNBO



Konieczność wdrożenia kompleksowych systemów zarządzania, integrujących dane operacyjne, handlowe i sieciowe oraz audytowalność całego łańcucha wartości.



Wysokie ryzyko technologiczne: dokładne opomiarowanie, rozdział strumieni (RFNBO vs nie-RFNBO), zarządzanie zmienną produkcją i zgodność pracy elektrolizera z korelacją czasową (miesięczna / godzinowa) i dodatkowością.



Złożoność rozliczeń energii - wymaga zaawansowanych algorytmów i systemów IT.



## REKOMENDACJA DLA INWESTORÓW:

Zatrudnienie firmy certyfikującej na etapie projektowania dla nadzoru i właściwego zaprojektowania instalacji pod względem certyfikacji RFNBO.

## BADANIA JAKOŚCI WODORU



Zgodnie z Ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (aktualizacja 11.01.2025 r.):

3a.



W przypadku gdy w danym okresie 30 dni, w danej instalacji służącej do wytwarzania wodoru, wytworzono **powyżej 50 ton wodoru**, wówczas w tym okresie, **po wytworzeniu każdego 50 ton wodoru, przeprowadza się dodatkowe badanie jakości wodoru.**

3b.



Badanie jakości wodoru, o którym mowa w ust. 3, przeprowadza się rzadziej niż raz na 30 dni, ale co najmniej raz na kwartał, jeżeli:

- 1) wodór jest wytwarzany w procesie elektrolizy i
- 2) przedsiębiorca wytwarzający ten wodór w trakcie procesu jego wytwarzania kontroluje w sposób przepływowy zgodność z wymaganiami [...] dla następujących parametrów: woda, węglowodory ogółem, metan, tlen, hel, azot, argon, ditlenek węgla, tlenek węgla, związki siarki ogółem, formaldehyd, kwas mrówkowy, amoniak, związki halogenowe ogółem.

**UWAGA!** 3b. nie wpływa na 3a. – obowiązek dodatkowego badania co 50 ton wodoru dotyczy również wodoru wytwarzanego w procesie elektrolizy.

## REKOMENDACJA REGULACYJNA:



Zmiana przepisów polegającą na **całkowitym wyłączeniu dla instalacji elektrolizy obowiązku wykonywania dodatkowych badań jakości wodoru po każdorazowym wyprodukowaniu 50 ton  $H_2$**  oraz pozostawieniu obowiązkowych badań kwartalnych jako wystarczający mechanizm kontroli jakości.

# Obowiązek podwójnego zasilania stacji tankowania wodoru

Rozporządzenie MKiŚ z dn. 7.10.2022 r. w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji wodoru - § 7.

- 1) Stacja wodoru jest zasilana w energię elektryczną z **dwóch niezależnych źródeł**.
- 2) W przypadku zasilania stacji wodoru z jednego źródła energii elektrycznej wyposaża się tę stację dodatkowo w agregat prądotwórczy o mocy umożliwiającej funkcjonowanie podstawowych urządzeń technologicznych.

## Zgodność z regulacjami UE i normami



AFIR (EU) 2023/1804 nie przewiduje obowiązku dwóch niezależnych linii.



Normy ISO i EN nie wymagają redundancji zasilania, a koncentrują się na bezpiecznym wyłączeniu systemu.



Przykład Niemiec – ponad 100 stacji H<sub>2</sub>, brak obowiązku redundancji.



Korzyści dla Inwestorów / Polski:

- ✓ Obniżenie CAPEX i OPEX HRS,
- ✓ Brak dodatkowych elementów ryzyka,
- ✓ Więcej lokalizacji HRS – szybsza realizacja celów AFIR
- ✓ Zgodność z prawem UE i najlepszymi praktykami państw sąsiednich

## PROBLEM OBECNYCH REGULACJI



Wysokie koszty inwestycyjne związane z budową drugiego przyłącza oraz koszty eksploatacyjne związane z utrzymaniem drugiego przyłącza



Brak technicznej możliwości doprowadzenia drugiej linii zasilającej w wielu lokalizacjach w Polsce



Spadek opłacalności, ryzyka techniczne, ryzyka lokalizacyjne oraz wydłużony czas realizacji wpływa na spowolnienie rozwoju infrastruktury tankowania wodoru

## BEZPIECZEŃSTWO HRS



Zanik zasilania powoduje automatyczne przejście stacji w stan bezpieczny poprzez zatrzymanie procesów i zamknięcie zaworów



Elektrozawory wysokociśnieniowe po utracie napięcia samoczynnie odcinają przepływ wodoru, ograniczając ryzyko uwolnienia medium



Systemy sterowania po zaniku energii zatrzymują pracę oraz uniemożliwiają wznowienie operacji bez pełnej procedury restartu

## REKOMENDACJA REGULACYJNA:

Zniesienie obowiązku zasilania stacji tankowania wodoru z dwóch niezależnych źródeł jeżeli zastosowane systemy bezpieczeństwa stacji tankowania wodoru umożliwiają samodzielne i bezpieczne wyłączenie stacji w przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej.



# Pełne wykorzystanie produktów elektrolizy

## Wodór to nie jedyny cenny produkt procesu

### TLEN



1 kgH<sub>2</sub> -> ok. 8 kgO<sub>2</sub>

1 MW elektrolizera:  
ok. 18 kgH<sub>2</sub>/h -> 144 kgO<sub>2</sub>/h



Oczyszczalnie ścieków, spalarnie odpadów



Medycyna i gazy techniczne



Przemysł hutniczy, szklarski



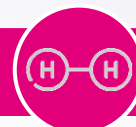
Akwakultura



+



### WODÓR



### CIEPŁO NISKOTEMPERATUROWE



Potencjał do odzysku ciepła z elektrolizera:

- ✓ BoL – ok. 15-30% mocy znamionowej elektrolizera w postaci ciepła
- ✓ EoL – ok. 30-35% mocy znamionowej elektrolizera w postaci ciepła
- ✓ Woda o temperaturze 40-60°C



Miejska sieć ciepłownicza



Suszarnie (np. drewna)



Zakłady przemysłowe



Akwakultura



### REKOMENDACJA INWESTYCYJNA:

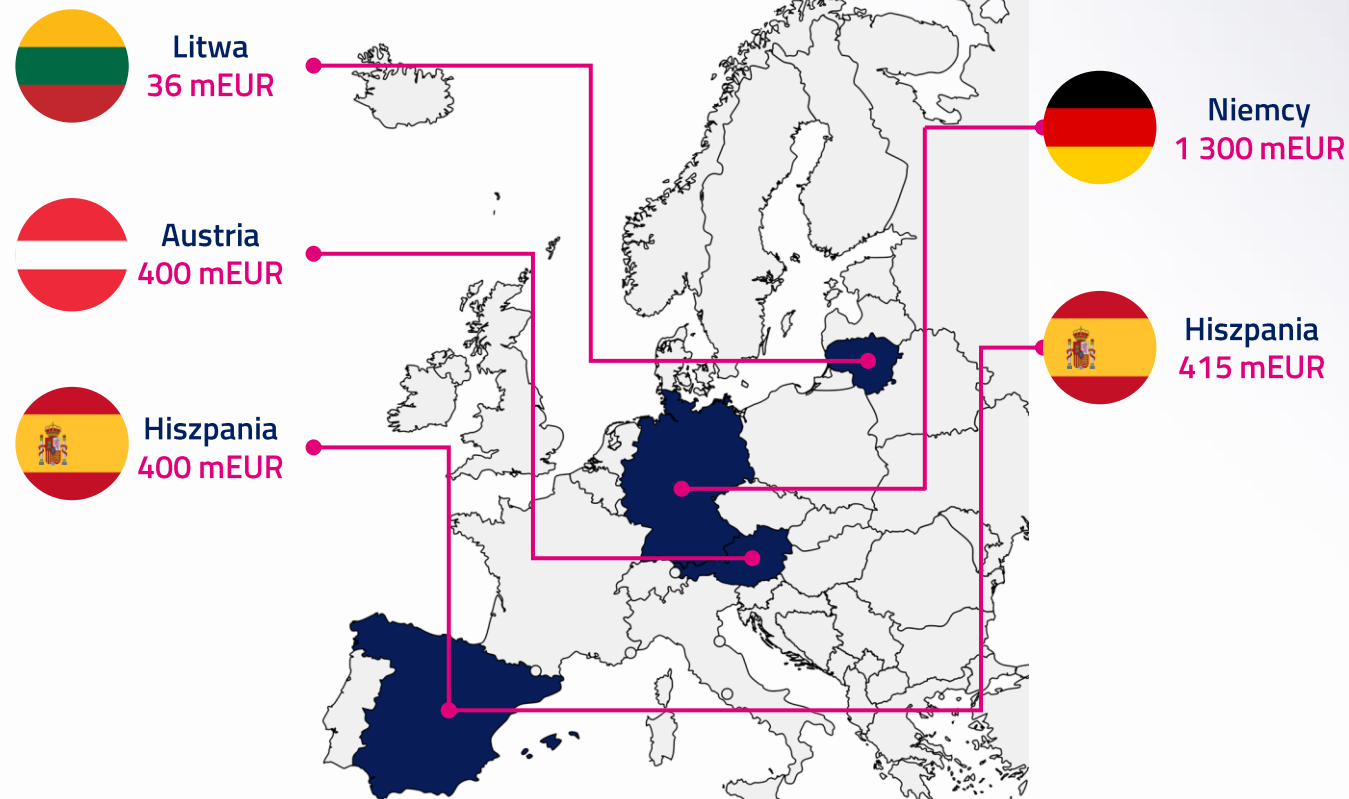
Rozwój projektów RFNBO powinien uwzględniać nie tylko produkcję wodoru, ale również, tam gdzie to tylko możliwe, zagospodarowanie tlenu i ciepła, co zwiększa efektywność energetyczną oraz poprawia ekonomikę inwestycji i przynosi korzyści dla całej gospodarki.



# Europejski Bank Wodoru Auction-as-a-Service

II aukcja – 0,8 mEUR

III aukcja – 1,7 mEUR



## Auction-as-a-Service



AaaS wykorzystuje gotowy mechanizm European Hydrogen Bank – brak konieczności tworzenia regulacji, uzgadniania na poziomie krajowym i europejskim w szerokim zakresie



Ocena projektów na poziomie ekspertów KE według jednolitych europejskich kryteriów – oszczędność budżetu Polski



Minimalizacja ryzyka pomocy publicznej i zgodności z prawem UE



### WNIOSEK DLA MKiŚ:

AaaS to najkrótsza ścieżka uruchomienia efektywnego wsparcia RFNBO przy minimalnych kosztach administracyjnych państwa.



Polska powinna przygotować się do udziału w IV aukcji EHB (IF26) i regularnie brać udział w aukcjach.

Pierwszym krokiem powinno być przeprowadzenie ogólnopolskiego badania rynku wśród inwestorów RFNBO w celu określenia liczby projektów, oczekiwanego wolumenu produkcji wodoru oraz wymaganej alokacji środków publicznych w formule Auction-as-a-Service.



# Finansowanie HRS

## Brak konkursów CEF AFIF do 2028 r.

2024      2025      2026      2027      2028      2029      2030

CEF AFIF

LUKA FINANSOWA

NOWA PERSPEKTYWA UE



Brak dostępnych konkursów CEF AFIF dla infrastruktury H<sub>2</sub> do ok. 2028 r. (szacunkowo)



Brak krajowych programów dotacyjnych powoduje lukę finansową ("funding gap") dla projektów HRS



Obecna ekonomia stacji tankowania wodoru nie pozwala na realizację projektów wyłącznie w oparciu o finansowanie komercyjne



Ryzyko niewypełnienia celów AFIR i opóźnienia rozwoju rynku pojazdów wodorowych w Polsce

## PROGRAM POMOSTOWY HRS 2026-2028



Zapewnienie ciągłości inwestycji do czasu uruchomienia nowych instrumentów UE



Utrzymanie tempa realizacji infrastruktury wymaganej przez AFIR i krajowe cele dekarbonizacji transportu



Mobilizacja prywatnego kapitału i uruchomienie inwestycji, które bez wsparcia nie osiągną akceptowalnego poziomu zwrotu

### WNIOSEK DLA MKiŚ:

Uruchomić krajowy program dotacyjny dla HRS z intensywnością wsparcia do maksymalnych poziomów dopuszczonych przez GBER, zapewniający ciągłość inwestycji do czasu uruchomienia kolejnych instrumentów UE.



Brak grantów = brak nowych stacji HRS. Potrzebny jest krajowy program pomostowy do 2028 r. Brak finansowania UE do 2028 r. tworzy lukę inwestycyjną dla projektów HRS. Bez krajowego programu dotacyjnego rozwój infrastruktury tankowania wodoru może zostać zahamowany, utrudniając realizację celów AFIR. Rekomendowane jest uruchomienie wsparcia dla przedsiębiorców do maksymalnych poziomów dopuszczonych przez GBER.





# Dziękujemy za uwagę!



mgr inż. Wojciech Kuster  
Główny Specjalista ds. Rozwoju Rynku i Technologii  
TAURON H2 sp. z o.o.  
tel. : +48 571 666 684  
e-mail: [wojciech.kuster@tauron.pl](mailto:wojciech.kuster@tauron.pl)



[hydrogen@tauron.pl](mailto:hydrogen@tauron.pl)  
[wodor@tauron.pl](mailto:wodor@tauron.pl)