

# BLIŻEJ BRUKSELI 33

E-MAGAZYN PRZEDSTAWICIELSTWA MAŁOPOLSKI W BRUKSELI

**H<sub>2</sub>**  
HYDROGEN

# WODÓR

- 1 Słowo wstępne**  
Marszałek Witold Kozłowski
- 2 Uwolnienie pełnego potencjału czystego wodoru poprzez inwestycje w badania i innowacje**  
Rosalinde van der Vlies, Dyrektor Departamentu „Czysta Planeta”, Dyrekcja Generalna ds. Badań Naukowych i Innowacji, Komisja Europejska
- 3 Polska Strategia Wodorowa na tle europejskiej gospodarki wodorowej**  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
- 4 Europejski Bank Wodorowy – potencjalne korzyści dla polskiej gospodarki wodorowej**  
Luca Marsili, Hydrogen Europe
- 5 Zielona przyszłość – wkład ORLEN w rozwój gospodarki wodorowej**  
Michał Grzybowski, Kierownik Projektu, Dział Koordynacji i Rozliczeń Projektów Wodorowych, ORLEN S.A.  
Karolina Molska, Dział Koordynacji i Rozliczeń Projektów Wodorowych, ORLEN S.A
- 6 Normandia: lider na drodze do gospodarki wodorowej**  
Zoé Buyle-Bodin, Region Normandia - Biuro w Brukseli
- 7 Regiony węglowe staną się dolinami wodorowymi**  
Rút Bízková, Grupa Robocza ds. Współpracy Międzyregionalnej Transformacji  
Karel Tichý, Grupa Robocza ds. Współpracy Międzyregionalnej Transformacji Regionów Węglowych
- 8 Rola Dolin Wodorowych w rozwoju regionu i kraju**  
mgr inż. Michał Klimczyk, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Podkarpacka Dolina Wodorowa

- 9** | **Przemysłowa rewolucja wodorowa:  
Doświadczenia i Osiągnięcia PROTIUM P.S.A.**  
inż Ilja van Veen, Prezes PROTIUM P.S.A.,  
dr inż. Krzysztof Gogola, ekspert
- 10** | **Małopolska podbija Brukselę: Małopolski  
ekosystem wodorowy w budowie**  
Paweł Soja, Zespół ds. Zarządzania Inteligentnymi Specjalizacjami,  
Departament Nadzoru Właścicielskiego i Gospodarki, Urząd Marszałkowski  
Województwa Małopolskiego
- 11** | **Questio Luris**

Szanowni Państwo! Drodzy Czytelnicy!

Najnowszy numer magazynu Bliżej Brukseli poświęcony jest wodorowi. Dla wielu osób może to być zaskakujące, ale wodór jest jednym z elementów rozwoju, innowacji i zrównoważonego wzrostu, zarówno całej Europy, jaki i naszej lokalnej gospodarki.



Dlaczego wodór jest ważny? To często stawiane pytanie, a odpowiedź na nie obejmuje szerokie spektrum: od aspektów ekologicznych po gospodarcze. W obliczu obecnego kryzysu energetycznego oraz dążeń do znalezienia nowych źródeł energii, coraz większą uwagę poświęca się właśnie technologii wodorowej. W Małopolsce chcemy debatować nad perspektywami rozwoju tej dynamicznie rozwijającej się dziedziny. Wodór jako paliwo alternatywne zdobywa coraz większe uznanie i zainteresowanie we współczesnym świecie, głównie ze względu na swoje potencjalne korzyści dla środowiska oraz możliwości w sektorze energetycznym. Także w naszym regionie podejmujemy działania zmierzające do budowy gospodarki opartej o łańcuch wartości związany z wodorem. Nieocenione jest tu zaangażowanie uczelni, firm i instytucji z tego obszaru. Dlatego też ważnym partnerem działań Województwa Małopolskiego jest Regionalna Grupa ds. Rozwoju Technologii Wodorowych, jako ciało opiniodawczo-projektowe, w którego skład wchodzi przedstawiciele małopolskich uczelni, biznesu i administracji publicznej.

Na początku 2023 roku Sejmik Województwa Małopolskiego powołał Małopolskie Centrum Innowacyjnych Technologii Przechowywania i Transportu Wodoru. Jego powstanie stanowiło naturalną i obliczoną na najbliższe lata kontynuację działań zmierzających do stopniowej budowy małopolskiego ekosystemu wodorowego, który w istotny sposób wzmocni innowacyjność w naszym regionie. Działania te pozostają również spójne z celami rozwojowymi wybranych regionalnych inteligentnych specjalizacji – przede wszystkim Energii zrównoważonej oraz Chemii.

Jednocześnie, w ramach międzynarodowej Inicjatywy Awangarda, realizujemy działania pilotażowe dotyczące technologii wodorowych, a także jesteśmy członkiem Europejskiego Sojuszu na rzecz Czystego Wodoru – a tym samym częścią inicjatywy i strategii na rzecz Europy neutralnej dla klimatu.

W niniejszym numerze magazynu przekazujemy Państwu również informacje o priorytetach Unii Europejskiej służących jeszcze lepszemu wykorzystaniu potencjału czystego wodoru oraz o tworzącym się Europejskim Banku Wodoru. Prezentujemy także Polską Strategię Wodorową i krajowe plany rozwoju dotyczące tego cennego pierwiastka.

Przedstawiamy również sposób, w jaki tworzą się w Europie regionalne doliny wodorowe na przykładzie francuskiej Normandii, trzech czeskich regionów – Krajów: Usteckiego, Morawsko-Śląskiego i Karlowarskiego oraz Województwa Podkarpackiego. Z kolei rynkowe osiągnięcia i doświadczenia w zakresie tworzenia oraz wykorzystania technologii wodorowych prezentuje firma Orlen oraz, pochodząca z Małopolski, firma Protium. A w naszej w stałej rubryce „Małopolska podbija Brukselę” przeczytają Państwo o tym, jak Województwo Małopolskie inicjuje i wspiera projekty służące rozwojowi technologii wodorowych.

Wierzę, że wodór jest kluczem do naszej przyszłości i naszego regionu. Dlatego serdecznie zachęcam do zgłębiania tej tematyki oraz do odkrywania potencjału, jaki niesie ze sobą ten fascynujący pierwiastek.

Zapraszam do lektury!

**Witold Kozłowski**

Marszałek Województwa Małopolskiego

# Uwolnienie pełnego potencjału czystego wodoru poprzez inwestycje w badania i innowacje

Unia Europejska walczy obecnie z kilkoma kryzysami jednocześnie, co zostało powszechnie nazwane „polikryzysem”. Niezmiernie istotnym jest, aby UE stawiała czoła wyzwaniom, które wynikają ze zmian klimatycznych oraz aby uniezależniła się od importu rosyjskich paliw kopalnych.

W tym celu ważne jest zarówno zwiększenie konkurencyjności Europejskiego przemysłu z zerową emisją netto jak i wzmocnienie zdolności produkcyjnej UE w zakresie niezbędnych technologii net-zero. Obecne priorytety polityczne bloku europejskiego odzwierciedlają jego odpowiedź na te wyzwania. [Europejski Zielony Ład](#) ma na celu uczynienie Europy pierwszym neutralnym dla klimatu kontynentem na świecie do 2050 r., celem [REPowerEU](#) jest zapewnienie niezależności energetycznej od Rosji na długo przed końcem tej dekady, a [ustawa Net-Zero Industry](#) wzmocni europejski ekosystem produkcji technologii o zerowym zużyciu energii netto. Wodór znajduje się w centrum tych ambitnych planów, ponieważ ma duży potencjał zastąpienia paliw kopalnych. Będzie on odgrywał kluczową rolę w magazynowaniu energii odnawialnej i dekarbonizacji trudnych do wyeliminowania sektorów, takich jak przemysł stalowy i chemiczny oraz sektor transportu. Aby jednak uwolnić ten potencjał, konieczne będą dalsze i rosnące inwestycje w badania i innowacje.

UE zainwestowała już znaczne środki w rozwój technologii wodorowych. Europa jest dziś wiodącym producentem elektrolizerów do produkcji czystego wodoru dzięki inwestycjom UE w badania i rozwój w wysokości 150 milionów euro od 2008 roku. Od tego czasu moc elektrolizerów w Europie wzrosła 200-krotnie, osiągając obecnie 20 megawatów na elektrolizer. Zaproszenie do składania wniosków w ramach Europejskiego Zielonego Ładu, uruchomione w ramach programu Horyzont 2020, obejmowało tą tematykę z budżetem w wysokości 60 milionów



**Rosalinde van der Vlies**  
Dyrektor Departamentu  
Clean Planet „Czysta Planeta”  
w Dyrekcji Generalnej ds.  
Badań Naukowych i Innowacji  
w Komisji Europejskiej

euro, i miało na celu dalsze zwiększanie mocy elektrolizerów w kierunku zaprezentowania i wdrożenia systemu elektrolizerów o mocy 100 megawatów do 2025 roku. Nie są to jeszcze wszystkie osiągnięcia. UE inwestuje w rozwój technologii wodorowych w całym łańcuchu wartości. W latach 2021-2027 w ramach programu „Horyzont Europa” wnosi wkład do [Clean Hydrogen Joint Undertaking](#) (Wspólnego Przedsięwzięcia na rzecz Czystego Wodoru) w wysokości 1 mld euro. To publiczno-prywatne partnerstwo koncentruje się na technologiach produkcji, magazynowania, dystrybucji i końcowego wykorzystania czystego wodoru. W następstwie publikacji programu REPowerEU Komisja zwiększyła budżet o dodatkowe 200 mln euro, aby przyspieszyć wdrażanie dolin wodorowych w Europie.

Pomimo tych inwestycji i wyników projektów, do których one doprowadziły, niezwykle ważne jest zwiększenie dalszych inwestycji w badania i innowacje w obliczu obecnego kryzysu. Komisja Europejska koncentruje się w tym względzie na poniższych priorytetach, które jednakże nie stanowią pełnego przeglądu problemów i celów w zakresie wdrażania technologii wodorowych.

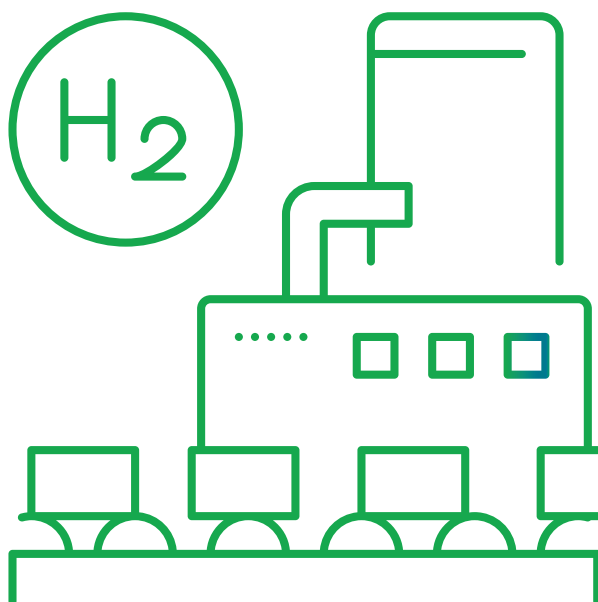
Po pierwsze, Komisja Europejska pracuje nad Mapą Drogową dla programu REPower EU, która realizowana będzie poprzez doliny wodorowe i przyspieszenie ich wdrażania w całej Europie. Doliny wodorowe są fundamentem, na którym ma powstać europejska gospodarka wodorowa. Odnoszą się one do obszarów geograficznych, gdzie czysty wodór jest produkowany i użytkowany lokalnie w gospodarstwach domowych, lokalnym transporcie i zakładach przemysłowych. Doliny wodorowe są silnym świadectwem tego jak europejska gospodarka wodorowa działa na lokalnym szczeblu i jak służą mieszkańcom tych regionów. Ewentualnie doliny wodorowe mogą zostać połączone korytarzami wodorowymi, tworząc gospodarkę wodorową na poziomie europejskim.

Po drugie, Komisja Europejska przygotowuje rewizję europejskiego strategicznego planu w dziedzinie technologii energetycznych – [SET Plan](#). Plan ten stanowi badawczo-innowacyjną część [Unii Energetycznej UE](#). Ogólnym celem planu SET jest zapewnienie wspólnej wizji, celów i koordynacji w zakresie przyspieszenia rozwoju i wdrażania wydajnych i konkurencyjnych cenowo technologii niskoemisyjnych oraz zwiększenie odporności geopolitycznej UE i bezpieczeństwa dostaw energii. Jego rewizja ma na celu dostosowanie planu SET do obecnych wyżej wymienionych priorytetów politycznych, a wodór odgrywa w nim znaczącą rolę. Zmieniony plan SET poświęci więcej uwagi wodorowi poprzez specjalną wykonawczą grupę roboczą i przekrojowe tematy, takie jak obieg zamknięty i umiejętności (skills). Zapewni to skuteczne wdrożenie projektu pilotażowego dotyczącego zielonego wodoru, który został uruchomiony w 2022 r. w ramach [Europejskiej Przestrzeni Badawczej](#), gdzie Komisja Europejska z powodzeniem współpracuje z państwami członkowskimi. Działania w ramach tego projektu pilotażowego koncentrują się m.in. na stworzeniu wspólnego europejskiego obserwatorium danych na temat czystego wodoru, rozwojowi tzw. Open Innovation Test Beds (miejsc dostępnych do testowania innowacji, które to będą pierwszym krokiem w kierunku wspólnej sieci infrastruktury technologicznej oraz w kierunku rozwoju umiejętności niezbędnych w zakresie gospodarki wodorowej).

Po trzecie, Komisja Europejska przewodzi działaniom na rzecz wprowadzenia globalnej gospodarki wodorowej poprzez program „Misja-Innowacja” ([Mission Innovation](#)). Jest to globalna inicjatywa, która od dekady stymuluje działania i inwestycje w badania, rozwój i prezentacje, tak aby uczynić czystą energię przystępną cenowo, atrakcyjną i dostępną dla wszystkich. Jedną z siedmiu misji w ramach tej inicjatywy jest misja „Czysty wodór”, której współprzewodniczy UE. Jej celem jest zwiększenie konkurencyjności kosztowej czystego wodoru poprzez wspieranie globalnych badań, rozwoju i innowacji. Aby zintegrować produkcję, magazynowanie, dystrybucję i zastosowania końcowe, misja „Czysty wodór” ma również na celu podejmowanie działań zmierzających do tego,

aby do 2030 r. na świecie funkcjonowało 100 dolin czystego wodoru. To umożliwi utworzenie nowej sieć współpracy i wzajemnego uczenia się oraz da decydom szybki dostęp do informacji w celu rozpoczęcia i przyspieszenia rozwoju gospodarki wodorowej.

Podsumowując, chciałabym powrócić do głównego przesłania, że dalsze i rosnące inwestycje w badania i rozwój w zakresie technologii wodorowych są niezbędne do uwolnienia pełnego potencjału czystego wodoru. Przedstawiony wybór wcześniejszych działań i bieżących priorytetów Komisji Europejskiej stanowi znaczący wkład, ale prawda jest również taka, że UE nie może odnieść sukcesu samodzielnie. Wspomniana współpraca z sektorem prywatnym, państwami członkowskimi i partnerami międzynarodowymi ma fundamentalne znaczenie i z niecierpliwością czekam na kontynuację współpracy z całą globalną społecznością wodorową.



# Polska Strategia Wodorowa na tle europejskiej gospodarki wodorowej

Transformacja energetyczna jest procesem, który dzieje się na naszych oczach. Zmniejszająca się dostępność opłacalnych do wydobycia paliw kopalnych, a także potrzeba zapewnienia suwerenności energetycznej skłania poszczególne kraje do zmian w zakresie wykorzystywanych przez nie źródeł energii. Jest to proces trudny i kosztowny.

Kluczowe wydaje się wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii oraz zwiększanie efektywności energetycznej, ale rolą jaką może odegrać wodór jest niebagatelna. Zgodnie z uchwalonym przez Unię Europejską celem, dążymy do redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 roku, w stosunku do roku bazowego 1990. Cel ten jest trudny i ambitny i wodór może przyczynić się do jego osiągnięcia. Opublikowany w 2022 r. raport Międzynarodowej Agencji Energetyki Odnawialnej (IRENA) pt. „Geopolitics of the Energy Transformation. The Hydrogen Factor” wskazuje wodór jako bardzo istotny czynnik wspomagający transformację i podążanie w kierunku neutralności klimatycznej. Wykorzystanie i potencjał wodoru jest zróżnicowane w zależności od sektora. Szczególnie istotne jest jego wykorzystanie w przemyśle, a także w transporcie, jako paliwo. Można tu wskazać w szczególności transport szynowy i ciężarowy.

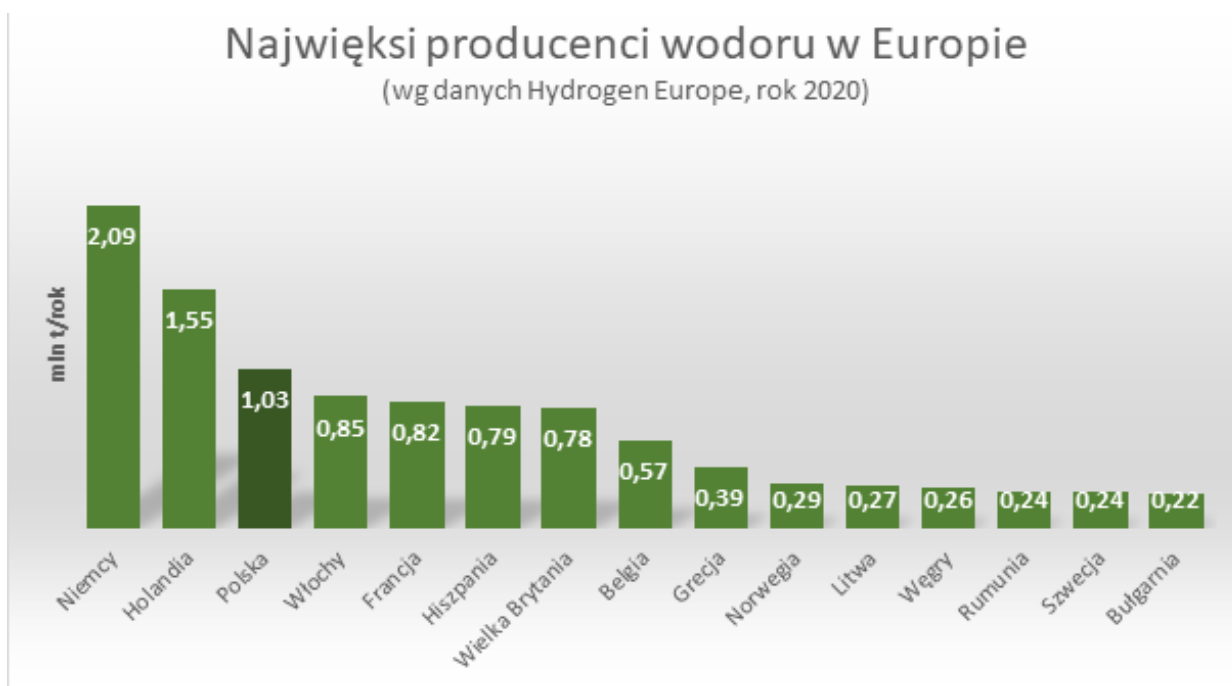


**Dr Maria Śmietanka,** jest Zastępcą Dyrektora Krajowego Punktu Kontaktowego ds. Programu Ramowego Unii Europejskiej na rzecz Badań i Innowacji „Horizon Europe” w Polsce. Od wielu lat związana jest z ekosystemem badań i innowacji. Początkowo jako badaczka uczestniczyła w licznych krajowych i międzynarodowych projektach badawczych dotyczących tematyki środowiskowej i energetycznej. Przez 8 lat w Krajowym Punkcie Kontaktowym wspierała udział Polski w kolejnych programach badań i innowacji Unii Europejskiej – najpierw w programie „Horizon 2020”, a obecnie w „Horizon Europe”.



Wydaje się, że wodór może przyczynić się do zapewnienia stabilności systemów energetycznych, co jest bardzo istotne w dobie rosnącego wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

W Polsce tematyka wodorowa też nabiera znaczenia. Jesteśmy liczącym się na świecie i trzecim w Europie producentem wodoru, choć na razie jest to głównie szary wodór, przy którego produkcji emitowane są gazy cieplarniane. Ważność tematu podkreśla przyjęcie Polskiej Strategii Wodorowej w listopadzie 2021 roku, rok po uchwaleniu przez Komisję Europejską europejskiej strategii w tym zakresie. Podobne dokumenty przyjmują także inne europejskie (i nie tylko) kraje, wskazując tym samym kierunki, w jakich podążać będzie gospodarka wodorowa.



W ramach polskiej strategii w sposób szczególny podkreśla się kluczową rolę wodoru w magazynowaniu energii. Wskazuje się także na rosnącą rolę wodoru w transporcie, zarówno miejskim, drogowym jak i kolejowym, morskim czy też w lotnictwie. Polska Strategia Wodorowa (PSW) jest spójna z innymi krajowymi dokumentami strategicznymi, dotyczącymi energii i klimatu: Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, Polityką Energetyczną Polski do roku 2040 r. oraz Krajowym planem na rzecz energii i klimatu. PSW stanowi rozwinięcie celów określonych w tych dokumentach i zakłada wdrożenie technologii wodorowych w szczególności w energetyce, ciepłownictwie, transporcie i przemyśle. PSW wskazuje 6 celów, które mają być osiągnięte w polskiej gospodarce wodorowej:

- wdrożenie technologii wodorowych w energetyce i ciepłownictwie – w tym w szczególności rozwój magazynów energii;
- wykorzystanie wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie – upatruje się tu dużych szans na zastąpienie paliw kopalnych w wielu rodzajach transportu;
- wsparcie dekarbonizacji przemysłu – to szczególnie trudny do transformacji obszar, wymagający wielu nakładów;
- produkcja wodoru w nowych instalacjach – mają one ułatwić prowadzenie perspektywicznych prac badawczo-rozwojowych;
- sprawny i bezpieczny przesył, dystrybucja i magazynowanie wodoru;
- stworzenie stabilnego otoczenia regulacyjnego.

Widać zatem, że strategia kompleksowo obejmuje liczne sektory gospodarki i nie pomija także aspektów poza technologicznych, jak otoczenie regulacyjne. Ten aspekt ma duże znaczenie, bo bez odpowiednich ram prawnych, zwiększanie wykorzystania wodoru nie będzie możliwe.

Istotnym aspektem wydaje się podejście regionalne i chęć wspierania tzw. dolin wodorowych. Ich celem jest utworzenie regionalnych rynków wodoru w pełnym łańcuchu wartości technologii wodorowych: produkcja, przesył i magazynowanie oraz zastosowanie wodoru w wielu sektorach gospodarki. To podejście obecne jest także w europejskich strategiach. Inicjatywy takie mają szansę na dofinansowanie m.in. w ramach partnerstwa Clean Hydrogen będącego wspólną inicjatywą Komisji Europejskiej i podmiotów prywatnych. Komisja Europejska liczy, że w ramach działań tego partnerstwa do 2027 roku sfinansowanych zostanie ponad 20 projektów dotyczących dolin wodorowych w całej Europie. Jest tu więc także miejsce dla polskich projektów. Obecnie istnieje już kilka obszarów w Polsce, w których kształtują się takie doliny. Inicjatywy te są na różnym poziomie rozwoju: od koncepcji przez studia wykonalności do początkowych faz realizacji. Momentem sprawdzenia czy PSW działa będzie rok 2030, w którym zgodnie z założeniami powinniśmy mieć co najmniej 5 funkcjonujących dolin wodorowych, 2 GW mocy instalacji do produkcji niskoemisyjnego wodoru, czy około 1000 wodorowych autobusów. W PSW wskazane są także cele pośrednie, do osiągnięcia już w 2025 roku. Wszystkie te działania dobrze wpisują się w strategię europejską i ich realizacja z pewnością przybliży nas do znaczącej redukcji emisji gazów cieplarnianych, a w konsekwencji do neutralności klimatycznej naszej gospodarki.

Opublikowany w maju 2023 r. raport „Łańcuch wartości gospodarki wodorowej w Polsce”, przygotowany przez Instytut Energetyki oraz Wydział Zarządzania UW, to najnowsza analiza ekonomiczna tego rozwijającego się segmentu gospodarki.

Rozwój rynku wodoru nadal jednak niesie za sobą wiele niewiadomych, będziemy zatem z zacięciem obserwować jego rozwój. Jednocześnie licząc, że polskie podmioty wykorzystają swoją okazję i odegrają istotne role w kształtowaniu tego rynku, realizując równocześnie cele postawione w PSW. Wsparciem dla różnorodnych polskich inicjatyw mogą być środki europejskie z programu Horyzont Europa, w tym w szczególności z partnerstwa Clean Hydrogen. Pomogą one sfinansować bardziej ryzykowne działania badawczo-innowacyjne, a jednocześnie wypromują polskie inicjatywy w Europie i zapewnią współpracę z liczącymi się podmiotami w branży. Krajowy Punkt Kontaktowy ds. programu Horyzont Europa w NCBR wszechstronnie i bezpłatnie wspiera starania polskich podmiotów o granty z tego programu. Zachęcamy do kontaktu z naszymi ekspertami poprzez [www.kpk.gov.pl](http://www.kpk.gov.pl).

# Europejski Bank Wodorowy

## – potencjalne korzyści dla polskiej gospodarki wodorowej

Rozwój gospodarki wodorowej budzi wielkie nadzieje ze względu na fakt, że Komisja Europejska dostrzega potencjał czystego wodoru w ograniczeniu emisji CO<sub>2</sub> powstającej obecnie przy produkcji wodoru z paliw kopalnych oraz w innych sektorach, takich jak przemysł, mobilność, budownictwo i produkcja energii. Jak wskazano w strategii [REPowerEU](#), celem Unii Europejskiej (UE) jest produkcja w Europie 10 milionów ton (Mt) odnawialnego wodoru do 2030 roku i import tej samej ilości do końca dekady, a tym samym osiągnięcie łącznego celu 20 Mt.

Należy jednak pamiętać, że powszechne przyjęcie technologii czystego wodoru będzie wymagać dobrze zaprojektowanego systemu zachęt. Zachęty te, jak zaobserwowano już w innych czystych sektorach, takich jak wiatrowy i słoneczny, są niezwykle istotne dla zlikwidowania różnic cenowych. W chwili obecnej czysty wodór może wciąż być droższy niż konwencjonalne ścieżki produkcji z paliw kopalnych, dlatego też mając na uwadze skalę wyzwania i idące za tym potrzeby finansowe, Komisja zaproponowała utworzenie [Europejskiego Banku Wodorowego](#) (EHB).

Schemat EHB dla produkcji krajowej jest już obecnie rozwinięty, natomiast część międzynarodowa, dotycząca importu, nadal jest na etapie początkowym. Krajowa „odnoga” Banku będzie koncentrować się na dostawach wodoru kwalifikującego się jako Paliwo Odnawialne Pochodzenia Niebiologicznego (RFNBO)<sup>1</sup>, a najbardziej konkurencyjni producenci zostaną wybrani na drodze aukcji przeprowadzanych na poziomie UE. Wybrani producenci otrzymają stałą dopłatę wyliczoną w oparciu o ilość wyprodukowanego przez nich wodoru w kilogramach. Prosta konstrukcja tego mechanizmu będzie stanowić wyraźny sygnał zarówno dla sektora wodorowego, jak i potencjalnych inwestorów, stanowiąc instrument łączący producentów i odbiorców.

<sup>1</sup> Wodór RFNBO zgodnie z wymogami określonymi w Dyrektywie OZE (2018/2001/UE) i jej Aktach Delegowanych C(2023) 1086 wersja ostateczna i C(2023) 1087 wersja ostateczna.



**Luca Marsili** jest doświadczonym specjalistą posiadającym wiedzę z zakresu handlu i polityki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem pomocy państwowej i surowców krytycznych. Ukończył studia wyższe (magisterskie) na kierunku Stosunków Międzynarodowych na Université Libre de Bruxelles. Ostatnie dwa lata poświęcił na promowanie idei wodoru pracując w Hydrogen Europe. Przedtem uzyskał cenne doświadczenie pracując w Parlamencie Europejskim, włoskim Ministerstwie Przemysłu i Agencji Promocji Badań Europejskich (APRE) we Włoszech, gdzie zdobywał wiedzę w zakresie polityki związanej z Zielonym Ładem.



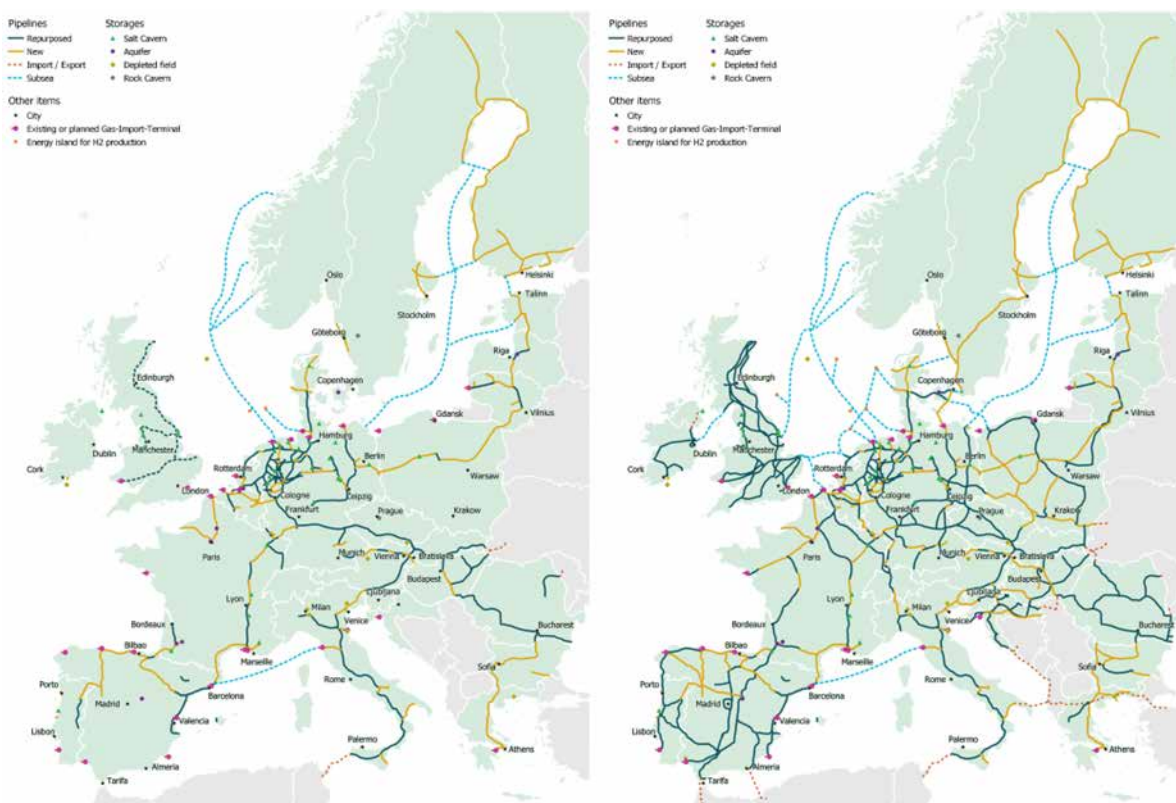
W tej sytuacji duże rafinerie i zakłady przemysłowe są w dobrej pozycji do zabezpieczenia alokacji w pierwszej pilotażowej aukcji EHB. Dzięki efektowi skali mają możliwość uruchomienia dodatkowej produkcji energii odnawialnej w pobliżu swoich zakładów, umożliwiając produkcję czystego wodoru na własne potrzeby i uniknięcie dodatkowych kosztów infrastruktury. Niemniej jednak, ze względu na bariery strukturalne, pozycja innych polskich projektów wodorowych RFNBO uczestniczących w inauguracyjnej aukcji EHB może nie być tak korzystna.

Znacząca część polskich odnawialnych źródeł energii (RES) znajduje się na Morzu Bałtyckim, co stwarza korzystne warunki dla morskiej produkcji energii elektrycznej i wodoru. Zupełnie inna sytuacja występuje w wysoce zindustrializowanych regionach południowych, dla których dostępność RES jest ograniczona. Część północna ma potencjał na zaspokojenie potrzeb regionów południowych w zakresie dostaw wodoru, jednakże, ze względu na brak rurociągów i dużych obiektów magazynowych, transport wodoru w postaci gazowej, obecnie i w najbliższej przyszłości nie jest możliwy.

Mniejsi uczestnicy rynku mogą mieć problemy z pozyskiwaniem czystej energii elektrycznej po cenach konkurencyjnych, co wpłynie na ich możliwość dostarczania wodoru w opłacalnej cenie. W obecnym stanie rzeczy możliwość korzystania z oferty EHB może być dostępna wyłącznie dla kilku kluczowych polskich graczy, którzy są w stanie spełnić wymagania wodorowe RFNBO określone dla aukcji, co z kolei drastycznie zmniejsza szanse na pełne wdrożenie rozwiązań wodorowych w Polsce.

UE powinna podjąć zdecydowane działania w celu stworzenia uczciwych i równych warunków konkurencji, biorąc pod uwagę specyfikę kilku jej Państw Członkowskich, zwłaszcza z Europy Wschodniej.

## Załącznik II – plany Europejskiego Banku Wodorowego (2030 i 2040)

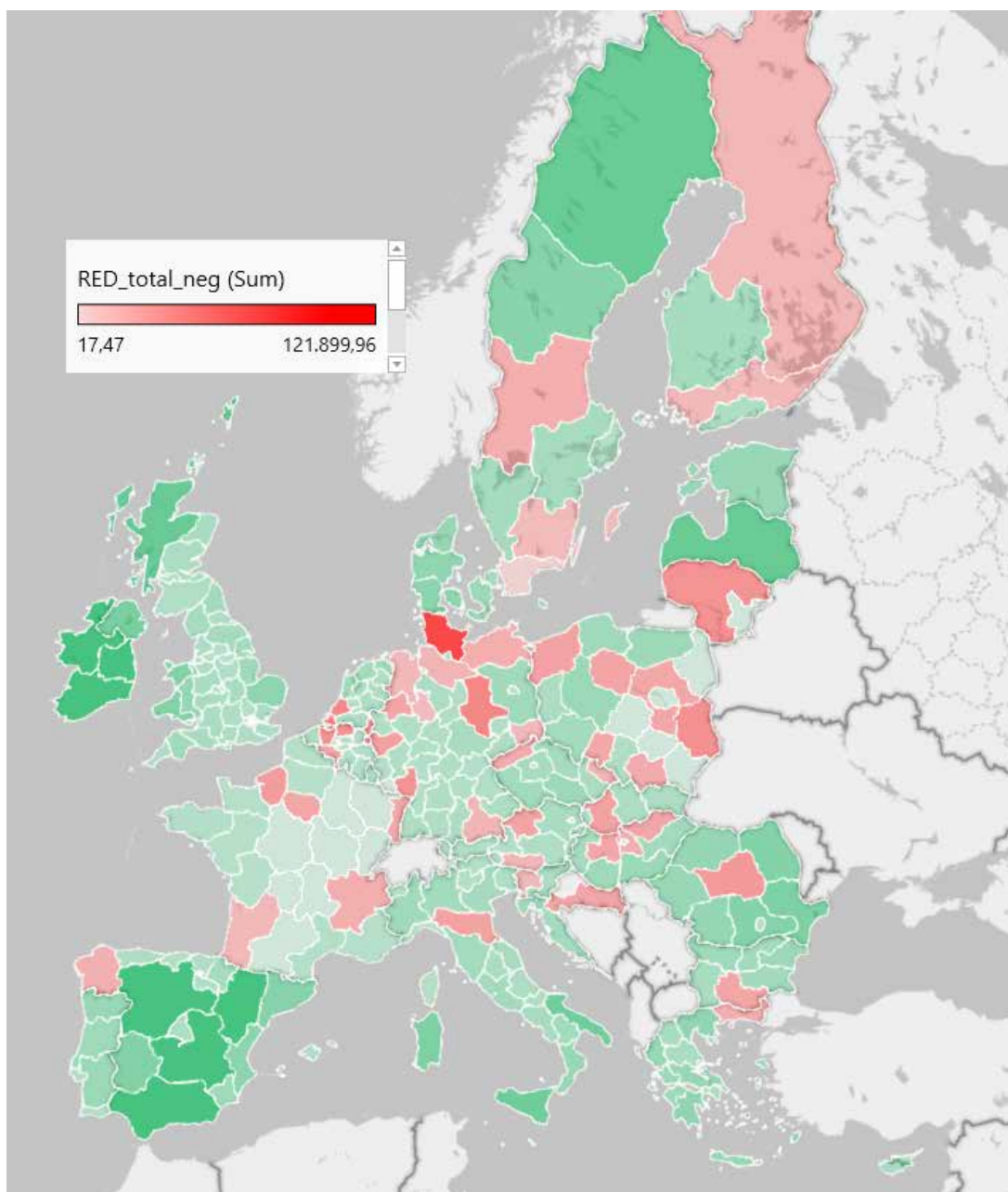


Na przykład, przyszłe aukcje EHB mogłyby również udzielać, poprzez osobne „okno”, wsparcia dla wodoru niskoemisyjnego. Powinien on spełniać kompleksową definicję niskoemisyjnego wodoru obejmującą CCS (wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla) oraz pirolizę i inne niskoemisyjne metody produkcji. Takie podejście w krótkim terminie zwiększyłoby szanse polskich graczy w czasie oczekiwania przez nich na całkowitą dekarbonizację sieci elektroenergetycznej, która będzie następować w wolniejszym tempie.

Międzynarodowa odnoga EHB (import) również może odgrywać znaczącą rolę w dostępie Polski do wodoru. Mimo, że ustalenia co do jej konkretnego działania nadal są na etapie wstępnym, międzynarodowa część EHB może być utworzona w oparciu o istniejący schemat H2Global, co mogłoby w krótkim okresie znacząco przyspieszyć proces dekarbonizacji przemysłu poprzez import pochodnych wodoru (amoniak, e-metanol). Należy jednak wziąć pod uwagę potencjalne ryzyko nieuczciwej konkurencji, na jaką mogą być narażeni europejscy producenci wodoru ze względu na tańszy import z regionów, takich jak Zatoka Perska, Afryka Północna czy wybrzeże Atlantyku w Stanach Zjednoczonych, gdzie odnawialne źródła energii występują w dużych ilościach lub produkcja wodoru jest w dużym stopniu dotowana przez państwo (np. US Inflation Reduction Act (Amerykańska Ustawa wprowadzająca ulgi w podatkach)).

W rękach Komisji leży teraz wybór pierwszych zwycięzców pilotażowej aukcji. Potem konieczne będzie stworzenie bardziej szczegółowych i doraźnych kryteriów. Ogólnie rzecz biorąc, EHB stanowi dla Polski obiecującą drogę do wykorzystania potencjału czystego wodoru i pobudzenia wysiłków na rzecz dekarbonizacji w różnych sektorach. Mimo istniejących wyzwań, takich jak infrastruktura i dostęp do odnawialnej energii elektrycznej, strategiczne położenie i uprzemysłowienie Polski sprawiają, że jest ona znaczącym graczem w rozwijającej się gospodarce wodorowej. Dzięki ukierunkowanemu wsparciu i jasnemu planowi działania, Polska może przyczynić się do osiągnięcia ambitnych celów UE w zakresie wodoru i zapewnić swojemu przemysłowi bardziej zrównoważoną, niskoemisyjną przyszłość.

Załącznik III – eksporterzy netto (na zielono) i importerzy netto (na czerwono) wodoru do 2030 r. a cele REDIII w przemyśle i transporcie



Źródło: wewnętrzne obliczenia Hydrogen Europe (2023)

# Zielona przyszłość

## – wkład ORLEN w rozwój gospodarki wodorowej

### Wodór w polityce klimatycznej UE

Unia Europejska postanowiła w krótkim czasie całkowicie przebudować energetycznie i surowcowo niemal wszystkie gałęzie gospodarki. Dzisiaj w całej UE produkuje się i konsumuje ok. 9 mln ton wodoru – w znakomitej większości emisyjnego. Zgodnie z planem REPowerEU do 2030 roku ma to być 20 mln ton i to tylko i wyłącznie RFNBO (paliw odnawialnych pochodzenia niebiologicznego), przy czym 10 mln ma pochodzić z rodzimej produkcji, a drugie 10 mln z importu. Oznacza to szybkie wypieranie z rynku wodoru z paliw kopalnych, przez wodór zeroemisyjny, ale także skokowy wzrost konsumpcji wodoru w sektorze transportu, chemicznym, stalowym, energetyce i ciepłownictwie – w szczególności w obszarach trudnych do dekarbonizacji.

**Ze względu na potencjał energetyczny i niewielką lub zerową emisyjność, wodór jest jednym z kluczowych elementów dekarbonizacji zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym.**

Do niewątpliwych zalet wodoru należy jego dostępność – jest on najpowszechniej występującym pierwiastkiem, w przeciwieństwie do innych paliw nie emituje CO<sub>2</sub>, ani innych szkodliwych dla środowiska związków. Ze względu na znacznie większą gęstość energii wodoru niż inne paliwa (prawie 3 razy większą niż benzyna) – w odniesieniu do jednostki masy – połączoną z minimalną emisyjnością (w przypadku produkcji w oparciu o źródła OZE, energię jądrową lub technologie waste to hydrogen), wodór może pełnić rolę uniwersalnego nośnika energii, prowadząc do dekarbonizacji wielu sektorów gospodarki.

Wodór nisko- i zeroemisyjny oraz jego pochodne wykazują szczególnie duży potencjał w tych sektorach przemysłu, transportu oraz energetyki, w których trudno doprowadzić do bezpośredniej elektryfikacji (sektory te



**Michał Grzybowski** jest Kierownikiem Projektu w Dziale Koordynacji i Rozliczeń Projektów Wodorowych w ORLEN S.A. Odpowiedzialny za analizy biznesowe, regulacyjne i ekonomiczne projektów wodorowych w ORLEN S.A. Analityk naukowy przy Wydziale Zarządzania UW. W przeszłości także pracownik wiodącej firmy konsultingowej w obszarze energetyki i zrównoważonego rozwoju.



jednocześnie stanowią główne obszary emisji CO<sub>2</sub> w UE). Wśród sektorów, które wykazują szczególnie potencjał zastosowania nisko- i zeroemisyjnych odmian wodoru są m.in. przemysł chemiczny, przemysł rafineryjny, hutnictwo metali żelaznych i nieżelaznych, transport ciężki oraz zbiorowy, a w przyszłości także energetyka.

Dostrzegając potencjał wodoru i paliw pochodnych, jako nośników energii mogących doprowadzić do dekarbonizacji europejskiej gospodarki, 14 lipca 2021 r. Komisja Europejska zaproponowała pakiet legislacyjny o nazwie „Fit for 55”, na który składają się liczne akty prawne stymulujące przyszły rozwój sektora wodorowego opartego o nisko- i zeroemisyjne źródła energii. Wśród kluczowych aktów prawnych należy wymienić m.in.:

- dyrektywę RED III, która wprowadza cele wykorzystania odnawialnego wodoru i paliw pochodnych;
- dyrektywę EU ETS, która wywiera coraz większą presję dekarbonizacyjną w zakresie przejścia na nisko- i zeroemisyjne źródła energii, m.in. odnawialny wodór i paliwa pochodne;
- rozporządzenie AFIR, które wyznacza ambitne cele związane z budową infrastruktury tankowania wodoru wzdłuż sieci transportowej UE (TEN-T);
- rozporządzenia FuelEU Maritime i REFuelEU Aviation, które wprowadzają cele w zakresie dekarbonizacji transportu morskiego i lotniczego, m.in. z wykorzystaniem nisko- i zeroemisyjnego wodoru i paliw pochodnych

Warto zauważyć, że technologie wodorowe mają także swoje umocowanie strategiczne i prawne na poziomie krajowym, m.in. w Polskiej Strategii Wodorowej do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., a także w wielu tworzonych ustawach i rozporządzeniach szczegółowych. Rozwój rynku wodoru i paliw pochodnych jest coraz mocniej stymulowany otoczeniem regulacyjnym, które wpływa zarówno na technologię, ekonomikę, a także kwestie techniczne związane z projektami wodorowymi.



### Karolina Molska

jest studentką kierunków: LLM EU Energy and Climate Law oraz Gospodarki przestrzennej na Uniwersytecie Warszawskim. Absolwentka pierwszej edycji Akademii H<sub>2</sub>, obecnie odbywa staż w Dziale Koordynacji i Rozliczeń Projektów Wodorowych w ORLEN S.A.



## Wodór i paliwa pochodne w Strategii ORLEN 2030

Grupa ORLEN stale obserwuje zmiany rynkowe i regulacyjne, dostosowując do nich swoją działalność biznesową. W strategii Grupy Orlen 2030 ogłoszonej w lutym 2023 r. silnie wybrzmiewają kwestie wodoru i jego pochodnych, jako inwestycje w przyszłość. W 2030 r. koncern planuje osiągnąć 1 GW mocy zainstalowanej w instalacjach produkcji nisko- i zeroemisyjnego wodoru, a jego ambicją jest produkcja ok. 130 kt wodoru odnawialnego rocznie i ponad 70 kt/rok paliw syntetycznych. Cele szczegółowe w zakresie rozwoju tego obszaru zostały wskazane w dedykowanej „Strategii Wodorowej Grupy ORLEN do 2030 r.”. W ramach dokumentów strategicznych koncernu wyznaczone zostały cztery kluczowe obszary rozwoju związane z wodorem: mobilność, rafineria i petrochemia, przemysł i energetyka, badania i rozwój. „Strategia Wodorowa Grupy ORLEN 2030” zakłada uruchomienie licznych projektów w zakresie wodoru i paliw pochodnych na obszarze Europy Centralnej tak, by w perspektywie końca obecnej dekady zapewnić realizację celów. Nadrzędnym celem Strategii Wodorowej Grupy Orlen 2030 jest osiągnięcie pozycji lidera transformacji wodorowej. Poprzez swoje działania koncern chce nie tylko zdekarbonizować własne aktywa produkcyjne, ale też – poprzez liczne powiązania w ramach wspólnych łańcuchów wartości – wspomóc wypełnienie ambitnych celów środowiskowych, uzgodnionych na poziomie ogólnoeuropejskim, zwłaszcza w sektorze transportowym. Ambicją Grupy ORLEN jest osiągnięcie statusu lidera we wdrażaniu mobilności wodorowej w Europie Środkowej, aktywnie wspierającego dekarbonizację sektora transportu. W konsekwencji planuje intensywny rozwój produkcji wodoru jakości automotive (ok. 19 tysięcy ton rocznie w perspektywie 2030 r.) oraz infrastruktury do tankowania wodoru – minimum 100 stacji tankowania wodoru: w Polsce (57), w Czechach (28) i na Słowacji (26).



Osiągnięcie powyższych celów będzie możliwe dzięki wykorzystaniu różnych technologii produkcji wodoru nisko- i zeroemisyjnego, w tym zarówno elektrolizy zasilanej odnawialnymi źródłami energii, przetwarzania odpadów komunalnych, produkcji wodoru z biometanu, a także dalszego przetwarzania wodoru i CO<sub>2</sub> w kierunku

paliw syntetycznych (np. na potrzeby zasilania samolotów). Dzięki realizacji powyższych ambicji możliwe będzie uniknięcie około 1,6 milionów ton emisji CO<sub>2</sub> do 2030 r., a także zapewnienie, że minimum 50% wodoru produkowanego w Grupie ORLEN będzie nisko- i zeroemisyjne. Do 2030 roku koncern przeznaczy 7,4 mld zł na inwestycje w technologie wodorowe oparte o odnawialne źródła energii i technologię przetwarzania odpadów komunalnych do wodoru.

## Projekty wodorowe ORLEN

Grupa ORLEN może pochwalić się bogatym portfolio projektów wodorowych. Jedną z flagowych inicjatyw jest projekt „Hydrogen Eagle” – kompleksowy projekt infrastrukturalny realizowany na terenie Polski, Czech i Słowacji. Zakłada on budowę mocy wytwórczych wodoru nisko- i zeroemisyjnego w celu dekarbonizacji przemysłu dzięki międzynarodowej sieci instalacji produkcji wodoru oraz budowę sieci ogólnodostępnych stacji tankowania wodoru wzdłuż najważniejszych korytarzy drogowych, aby zapewnić płynny transport pojazdów napędzanych wodorem wzdłuż osi Północ-Południe oraz Wschód-Zachód.

W ramach wsparcia z unijnych programów CEF Transport Blending Facility oraz CEF Transport Alternative Fuels Infrastructure Facility na realizację pierwszej i drugiej fazy projektu „Clean cities – hydrogen mobility in Poland”, a także dotacji w ramach krajowego Programu „Wsparcie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i infrastruktury do tankowania wodoru” oddane do użytku zostaną, w latach 2024 – 2025, stacje w Wałbrzychu, Bielsko-Białej, Gorzowie Wielkopolskim, Krakowie, Warszawie i Pile. Będą to ogólnodostępne, całodobowe obiekty, przystosowane do użytkowania przez wszystkie pojazdy zasilane wodorem – zarówno w standardzie ciśnienia 700 barów dla samochodów osobowych, jak i 350 barów dla autobusów i ciężkiego transportu. Warto wspomnieć, że w 2023 r. w Czechach koncern otworzył dwie ogólnodostępne stacje tankowania wodoru dla samochodów osobowych, ciężarowych i autobusów, a do końca 2023 roku uruchomił dwie ogólnodostępne stacje tankowania wodoru w Polsce – w Poznaniu i Katowicach.

**W 2022 r. koncern uruchomił swoją pierwszą w Polsce pilotażową stację tankowania wodoru w Krakowie. Wodór pochodzący z biorafinerii Grupy ORLEN w Trzebini napędza ogniwa autobusów zeroemisyjnych testowanych w krakowskiej komunikacji miejskiej.**

Szczególne uwagę warto także zwrócić na rozwój rynku kolejowego opartego o wodór. ORLEN zakupił i włączył do eksploatacji prototypową lokomotywę wodorową wraz z infrastrukturą do tankowania. Pierwszy przejazd lokomotywy odbył się we wrześniu 2023 r. na trasie Gdynia-Hel, która ze względu na swoją specyfikę jest trudna do elektryfikacji i mogłaby w przyszłości korzystać z rozwiązań wodorowych na skalę komercyjną.

W portfolio działań wodorowych Grupy Orlen znajdują się również laboratoria badania jakości wodoru zlokalizowane w Trzebini oraz we Włocławku, a także w Czechach. Są to niezbędne elementy działalności, których celem jest zapewnienie odbiorcom końcowym i użytkownikom paliwa o wymaganej normami jakości.

Koncern angażuje się w rozwój dolin wodorowych, czyli niewielkich ekosystemów sprzyjających rozwojowi gospodarki opartej o wodór. ORLEN jest liderem Mazowieckiej Doliny Wodorowej oraz wraz kilkunastoma panterami powołał Bursztynową Dolinę Wodorową, której celem jest budowa w województwie pomorskim pełnego łańcucha wodorowego – od produkcji, magazynowania i dystrybucji do różnych zastosowań końcowych, takich jak mobilność i przemysł. W szczególności projekt dotyczył będzie wodoryzacji portu Gdynia, przez co stanie



się on dla innych portów w regionie przykładem wzorcowego wprowadzenia technologii wodorowych w tym obszarze. Bursztynowa Dolina Wodorowa jest jedyną w Polsce doliną wodorową z europejskim certyfikatem Mission Innovation.

**Dla koncernu ORLEN bardzo ważną kwestią jest edukacja. W czerwcu 2023 r. zakończono z sukcesem pierwszą edycję Akademii Wodorowej, a 18 września rozpoczął się nabór do drugiej edycji tej niezmiernie ważnej dla pozyskiwania kadr inicjatywy.**

## Podsumowanie

Cele UE związane z transformacją energetyczną, uniezależnieniem się od paliw kopalnych, nowe regulacje dot. paliw alternatywnych i udziału wodoru w transporcie, krajowe strategie, jak również rosnąca liczba inwestycji jasno pokazują, że wodór odegra ważną rolę w przyszłej strukturze energetyczno-paliwowej UE oraz Polski.

ORLEN widzi ogromny potencjał w rozwoju gospodarki wodorowej i dzięki realizowanym projektom może zdobyć pozycję lidera rynku w regionie i liczącego się producenta wodoru w Europie Środkowej. Nie będzie to jednak możliwe bez dużych nakładów inwestycyjnych. Udział biznesu, wspierany odpowiednimi regulacjami i pomocą finansową, jest niezbędny do realizacji celów związanych z klimatem i niezależnością energetyczną UE.

# Normandia: lider na drodze do gospodarki wodorowej

Położona w północno-zachodniej części Francji Normandia jest regionem wysoce uprzemysłowionym, zwłaszcza wzdłuż doliny rzeki Sekwany, z dwoma głównymi portami Hawr i Rouen. Działalność przemysłowa, transport i logistyka są kluczowymi sektorami regionalnej gospodarki, a Normandia jest na pierwszym miejscu we Francji pod względem zużycia H<sub>2</sub>, 40% francuskich potrzeb wykorzystania wodoru w przemyśle skoncentrowanych jest wzdłuż doliny Sekwany.

Normandia ma więc solidne doświadczenie w sektorze H<sub>2</sub>. Jednak region ten stoi również w obliczu ogromnych wyzwań związanych z dekarbonizacją, co ma silny wpływ na działalność przemysłową i rynek zatrudnienia.

**W celu znalezienia rozwiązań dla obecnych i przyszłych wyzwań, Zarząd Regionu Normandii przyjął w październiku 2018 r. „Wodorową Mapę Drogową Normandii”, czyniąc Normandię pierwszym francuskim regionem, który przyjął własny plan wodorowy.**

Jego ambicją jest zbudowanie „Normandzkiej Doliny Wodorowej” obejmującej cały łańcuch wartości H<sub>2</sub>, od produkcji po różne jego zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w obszarze przemysłu i transportu ciężkiego.

Regionalnym flagowym projektem w dziedzinie produkcji wodoru jest Air liquide Normand'Hy, którego celem jest uruchomienie, do 2025 r., wielkoskalowej jednostki produkującej czysty wodór metodą elektrolizy, o mocy 200 MW. Będzie to jednym z największych zakładów produkcji wodoru odnawialnego na świecie. Wodór ten zostanie następnie wykorzystany do dekarbonizacji przemysłu naftowego, ale także do wspierania rozwoju wykorzystania H<sub>2</sub> w transporcie ciężkim. Projekt ten uzyskał, we wrześniu 2022 r., wsparcie publiczne w wysokości 190 mln euro w ramach inicjatywy Hy2Use IPCEI.



**Zoé Buyle-Bodin**

jest odpowiedzialna za badania i innowacje oraz działania na rzecz klimatu i energetyki w biurze regionu Normandii w Brukseli. Jest także członkiem zespołu KPK ds. Klimatu i Energii w ramach programu Horyzont Europa, współprzewodniczy partnerstwu Hydrogen Valleys S3 (Doliny Wodorowe S3) od jego uruchomienia w czerwcu 2019 roku. Współprzewodniczy również grupie roboczej Policy i grupie zadaniowej ds. adaptacji do zmian klimatu w sieci ERRIN. Uzyskała tytuł magistra nauk politycznych w Institut d'Etudes Politiques de Lille (Instytut Badań Politycznych w Lille) oraz tytuł magistra europejskich studiów politycznych i zarządzania w Kolegium Europejskim.

Szereg innowacyjnych projektów w zakresie wykorzystania wodoru, szczególnie w sektorze transportu, jest już realizowanych w Normandii. Na przykład, w dziedzinie transportu drogowego, Normandia była pierwszym regionem we Francji, który otrzymał wsparcie z programu CEF na rozwój transportu z użyciem H2 na swoim terytorium. W latach 2016-2021 projekt EAS-HyMob współfinansował rozwój sieci składającej się z 9 publicznych stacji tankowania wodoru wraz z 40 pojazdami, w który zaangażowanych jest 20 władz lokalnych i 27 firm. Region Normandii jest również zaangażowany wraz z firmą Transdev w projekt H2 NOMAD COACH dotyczący pierwszego na świecie zmodyfikowanego autokaru na napęd wodorowy. Ponadto Sogestran, wiodący francuski przewoźnik rzeczny z siedzibą w Hawr, jest zaangażowany w europejski (finansowany przez FCH JU) projekt FLAGSHIPS. Ma on na celu opracowanie pierwszego na świecie komercyjnego statku z napędem wodorowym do transportu ładunków, który zostanie przetestowany na Sekwanie do 2025 roku.



Mapa głównych projektów H2 realizowanych na terytorium Normandii

Wszystkie realizowane projekty są wspierane przez Zarząd Regionu Normandii, która odgrywa aktywną rolę w tworzeniu regionalnego ekosystemu H2. Region Normandii inwestuje również w rozwój nowych umiejętności oraz identyfikuje luki w zakresie szkoleń pracowników, we współpracy z przedstawicielami przemysłu i dostawcami usług szkoleniowych. Wspiera rozwój nowych programów i narzędzi szkoleniowych, poczynwszy od tych dotyczących kwestii technicznych, aż po studia uniwersyteckie, przy wsparciu partnerów przemysłowych, takich jak ArianeGroup w Vernon, który jest pierwszym użytkownikiem wodoru ciekłego we Francji. W związku z tym, że ArianeGroup posiada solidną wiedzę specjalistyczną w zakresie przechowywania i wykorzystywania ciekłego wodoru, firma zdecydowała się na stworzenie Europejskiego Hubu Wodorowego. Obejmuje on produkcję czystego wodoru oraz rozwój ośrodka do testowania projektów szkoleniowych i demonstracyjnych w dziedzinie dekarbonizacji ciężkiego transportu drogowego.

## Co jest równie istotne, Normandzka Dolina Wodorowa posiada głębokie korzenie w sieciach europejskich.

Region Normandii jest jednym z członków-założycieli partnerstwa Dolin Wodorowych S3 (Hydrogen Valleys S3), które zostało uruchomione w maju 2019 r. przy wsparciu Komisji Europejskiej i jest koordynowane przez 4 pionierskie regiony w dziedzinie wodoru: Normandię, Owernię – Rodan Alpy, Północną Holandię i Aragonię.

Obecnie partnerstwo skupia 63 regiony z 13 krajów europejskich, co czyni je główną europejską siecią władz regionalnych i lokalnych zajmujących się kwestiami wodoru. Jego członkami są zarówno regiony bardzo zaawansowane pod względem tworzenia dolin wodorowych, jak i te mniej zaawansowane, które chcą się uczyć i rozwijać swoje projekty. Podsumowując, partnerstwo ma dwa główne cele:

- ułatwianie tworzenia wspólnych europejskich projektów w dziedzinie H2;
- zwiększenie widoczności na poziomie UE wsparcia generowanego przez regiony na rzecz łańcucha wartości H2.

Retour page Normandie Hydrogène

REGION NORMANDIE

# LES PROJETS NORMANDIE HYDROGENE

Région pionnière de la mobilité hydrogène en France, la Région Normandie renforce la place de l'hydrogène dans sa transition énergétique avec des priorités affirmées dans la mobilité, la logistique et l'industrie.

Fortes de ses atouts naturels propices au développement des énergies renouvelables et d'un écosystème d'acteurs variés, la Normandie offre un environnement favorable aux interactions, à l'émergence de projets et au développement de nouveaux usages.

39 projets couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur hydrogène ont été engagés depuis

Partnerstwo Dolin Wodorowych S3 odgrywa kluczową rolę w promowaniu koncepcji Dolin Wodorowych wśród swoich członków i stanowi platformę mającą na celu usprawnienie wymiany wiedzy i doświadczeń między regionami, które chcą utworzyć doliny wodorowe. Platforma umożliwia swoim członkom otrzymywanie informacji i zwiększenie ich widoczności na poziomie UE. Partnerstwo ma również silne powiązania z głównymi interesariuszami europejskiego ekosystemu wodorowego, takimi jak Hydrogen Europe (europejskie stowarzyszenie skupiające głównych graczy biznesowych i akademickich zaangażowanych w wodorowy łańcuch wartości), z Sojuszem na rzecz Czystego Wodoru (Clean Hydrogen Alliance) koordynowanym przez Komisję Europejską oraz z sieciami regionów, takimi jak ERRIN/European Regions Research & Innovation Network (Europejska Sieć Współpracy Regionów na rzecz Badań i Innowacji) czy Inicjatywą Awangarda (Vanguard Initiative). W pewnym sensie można postrzegać Partnerstwo Dolin Wodorowych jako „europejski punkt kompleksowej obsługi – One Stop Shop” dla regionów UE, które chcą rozwijać doliny H2 na swoich terytoriach.

# Regiony węglowe staną się dolinami wodorowymi

Osiągnięcie do połowy obecnego stulecia neutralności wobec efektu cieplarnianego jest z pewnością dużym wyzwaniem dla całej Unii Europejskiej. Jednak dla niektórych państw lub regionów jest to wyzwanie większe, a dla innych mniejsze. To z pewnością niezwykle wyzwanie dla całych Czech, jednak szczególnie duże dla kilku czeskich regionów.

Biorąc pod uwagę udział przemysłu w PKB, Republika Czeska jest jednym z najbardziej uprzemysłowionych krajów w UE. Jego produkcja energii w dalszym ciągu opiera się na węglu i zasobach jądrowych, duża część produkcji przemysłowej przypada na najcięższy i najbardziej energochłonny przemysł metalurgiczny, chemiczny i petrochemiczny. Zarówno wydobywanie węgla, jak i najbardziej wymagające energii zakłady, zlokalizowane są niemal wyłącznie w trzech regionach – krajach: karlowarskim, usteckim i morawsko-śląskim.

Wydobywanie węgla w tych regionach stopniowo dobiega końca, a produkcja przemysłowa powinna przejść radykalne „uzielenienie”. Dzięki specjalnemu wsparciu UE w ramach Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji regiony te przechodzą przemianę. W wielu miejscach – także tam gdzie znajdują się kopalnie – węgiel zastępowany jest odnawialnymi źródłami energii, zwłaszcza fotowoltaiką. Duże zasoby wiedzy oraz posiadane doświadczenie techniczne i technologiczne w 3 regionach, stało się źródłem kolejnej inicjatywy – dawne regiony węglowe mogłyby zamienić się w doliny wodorowe. Równocześnie prawie cała bieżąca produkcja wodoru i duża część jego zużycia jest skupiona także w tych regionach. Z kolei w ramach RED III (Dyrektywy dot. Odnawialnych Energii) wyznaczane są cele w zakresie paliw odnawialnych pochodzenia niebiologicznego (RFNBO) w obszarze transportu i przemysłu, w związku z tym oznaczenie „zielony” wodór również dla tych regionów będzie miał olbrzymie znaczenie.

Pierwsza duża inicjatywa, mająca na celu przekształcenie czeskich regionów węglowych w doliny wodorowe pojawiła się w Kraju Usteckim. Przedstawiciele regionalnej platformy wodorowej spotykają się już od kilku lat, a regionalna strategia wodorowa została zatwierdzona



**Rut Bízková**

jest absolwentką Uniwersytetu Chemii i Technologii w Pradze. Od wielu lat zajmuje się ochroną środowiska, energią i zarządzaniem badaniami na różnych stanowiskach w administracji państwowej. Obecnie kieruje Grupą Roboczą ds. Współpracy Międzyregionalnej Transformacji Regionów Węglowych, w obszarach wspierania stosowania technologii wodorowych i skoordynowanego rozwoju koncepcji dolin wodorowych.



**Karel Tichý**

jest profesjonalnym konsultantem, posiadającym szerokie doświadczenie



przez Zgromadzenie Regionalne w 2022 roku, zaledwie kilka miesięcy po zatwierdzeniu przez rząd krajowej strategii wodorowej. To jedyna jak dotąd regionalna strategia wodorowa w Czechach. Kraj Ustecki stał się także pierwszym czeskim regionem zaangażowanym w paneuropejską inicjatywę dotyczącą dolin wodorowych.

Niedawno wysiłki te zostały wzmocnione przez działalność Kraju Morawsko-Śląskiego, który rozwija swoją strategię wodorową i jest już członkiem inicjatywy dolin wodorowych. Powstał Morawsko-Śląski Klaster Wodorowy, który koordynuje współpracę w ramach poczwórnej heliksy na terenie regionu. Obydwa regiony – Kraj Ustecki i Kraj Morawsko-Śląski – tworzą w ten sposób wspólnotę kilkudziesięciu interesariuszy ze sfery publicznej, nauki i biznesu; taka współpraca może przyczynić się do szybszego rozwoju dolin wodorowych. Do inicjatywy włączył się także Kraj Karlowarski.

Na początku 2023 r. polityczni przedstawiciele trzech „węglowych” regionów zgodzili się na bliską współpracę w celu promowania dolin wodorowych. Przewodniczący regionów, profesor Ivo Vondrák z Kraju Morawsko-Śląskiego, inż. Jan Schiller z Kraju Usteckiego i inż. Petr Kulhánek z Kraju Karlowarskiego, 4 kwietnia 2023 r. w obecności Ministra Środowiska Republiki Czeskiej podpisali memorandum w sprawie współpracy międzyregionalnej pomiędzy regionami węglowymi przekształcającymi się w obszar wsparcia stosowania technologii wodorowych i skoordynowanego rozwoju koncepcji dolin wodorowych. Następnie wraz z ministrem Petrem Hladíkiem podpisali deklarację wspólnego interesu w osiągnięciu celów klimatycznych, jakości środowiska oraz dobrobytu Republiki Czeskiej i jej regionów. Z politycznego punktu widzenia memorandum o współpracy jest ważnym aktem, ponieważ zostało zatwierdzone przez zgromadzenia regionalne, czyli najwyższe regionalne organy polityczne.

Powołano również wspólną grupę roboczą, która koordynuje działania w regionach i we współpracy z administracją państwową promuje rozwój ekosystemów wodorowych. Osobami, które posiadają największą wiedzę w zakresie wodoru w Czechach, są pracownicy firm i organizacji badawczych w tych regionach. Skoncentrowane zainteresowanie wodorem w tych trzech regionach niesie szereg korzyści dla nich samych i dla całej Republiki Czeskiej. Jest to największa szansa na utworzenie doliny wodorowej w rozumieniu Europejskiej Strategii Wodorowej. Dotychczasowa produkcja „szarego” wodoru w dużych przedsiębiorstwach będzie stopniowo zastępowana przez „zielony” wodór, który początkowo będzie wykorzystywany zarówno w produkcji paliw silnikowych, jak i w regionalnym transporcie autobusowym i kolejowym. Dużym wyzwaniem jest wykorzystanie wodoru do produkcji żelaza w metalurgii, która koncentruje

w kilku dziedzinach, takich jak: rozwój regionalny (regiony węglowe, sprawiedliwa transformacja, działania restrukturyzacyjne, rozwój biznesu i innowacje), administracja publiczna oraz przygotowanie, realizacja i ocena projektów funduszy europejskich. W ostatnich latach aktywnie angażuje się także w rozwój gospodarki wodorowej Kraju Usteckiego, poświęcając swoje wysiłki rozwojowi projektów wodorowych i działalności Platformy Wodorowej Kraju Usteckiego. Jest członkiem Grupy Roboczej ds. Współpracy Międzyregionalnej Transformacji Regionów Węglowych, w obszarach wspierania stosowania technologii wodorowych i skoordynowanego rozwoju koncepcji dolin wodorowych.

się całkowicie w Kraju Morawsko-Śląskim. Tam też powinna być zaopatrywana w wodór pierwsza linia kolejowa – z Ołomuńca do Krnowa i Ostrawy. Dodatkowe pociągi wodorowe mogłyby połączyć gminy na granicy czesko-niemieckiej. Pierwsze autobusy wodorowe zapewnią komunikację miejską w Uściu nad łabą i Ostrawie. Wyprodukowany wodór będzie zatem miał rynek zbytu i nie trzeba już będzie zastanawiać się „co było pierwsze – jajko czy kura” – firmy mogą produkować wodór, administracja publiczna będzie deklarować jego zakup w ramach świadczenia usługi publicznej w transporcie. Lokalna konsumpcja jest powiązana z lokalną produkcją, więc nie będzie niepotrzebnych kosztów transportu. Efekt „kuli śnieżnej” będzie wspierał rozwój ekosystemu wodorowego w całych Czechach.



Stosunkowo duże środki badawczo-rozwojowe inwestowane są w Czechach w rozwój technologii wodorowych oraz opracowywanie scenariuszy produkcji i wykorzystania wodoru. Okazuje się, że wykorzystanie wodoru w transporcie kolejowym jest konkurencyjne w stosunku do akumulatorów elektrycznych, tak więc zdecydowanie warto wymienić istniejące lokomotywy spalinowe na bezemisyjny napęd wykorzystujący OZE. Ma to ogromne znaczenie w kraju o najgęstszej infrastrukturze kolejowej w Europie. Podobnie jest w miejskiej i podmiejskiej komunikacji autobusowej – Czechy słyną z bardzo rozwiniętego transportu publicznego.

### **Dlatego niezwykle istotne jest zmniejszenie obciążenia środowiska, a zwłaszcza ograniczenie emisji gazów cieplarnianych pochodzących z transportu.**

Grupa Robocza ds. Transformacji Regionów Węglowych jest ważnym partnerem administracji państwowej w zakresie technologii wodorowych. Obecnie we współpracy z Ministerstwem Środowiska i Państwowym Funduszem Ekologicznym przygotowywane są dwie aukcje „wodorowe” w ramach Programu Operacyjnego Sprawiedliwa Transformacja. Regiony „węglowe” zgłosiły do Funduszu Modernizacyjnego listę ponad 80 projektów o wartości 70 miliardów koron i oczekują na wsparcie na ich realizację.

Przepisy nowego prawodawstwa europejskiego, zwłaszcza warunki produkcji „zielonego” wodoru, zgodnie z rozporządzeniem 2023/1184, nie są dopasowane do warunków czeskich: kraju bez dużych zasobów wody, bez dostępu do morza i przy ograniczonej ilości światła słonecznego, w związku z tym ich wdrożenie nie będzie łatwe. W Czechach wciąż rozbrzmiewa echo rosyjskiej agresji z 1968 roku, tym bardziej teraz w kontekście rosyjskiej agresji na Ukrainę, a wysoka niezależność energetyczna, bezpieczeństwo i adaptacyjność zawsze były ważnym aspektem myślenia o źródłach energii. Zobowiązania określone w dyrektywie RED III są bardzo ambitne. Transformacja Republiki Czeskiej i osiągnięcie jej neutralności klimatycznej jest zatem niezwykle dużym wyzwaniem. Przekształcające się regiony „węglowe”, znane z racjonalności swoich inżynierów zajmujących się energetyką i przemysłem, bardzo skutecznie pomogą sprostać temu wyzwaniu.

# Rola Dolin Wodorowych w rozwoju regionu i kraju

Ze względu na obecną sytuację geopolityczną oraz ściśle określone cele ochrony klimatu i środowiska, coraz więcej uwagi poświęca się rozwojowi alternatywnych technologii energetycznych. Co ważne, istotne z gospodarczego punktu widzenia cele związane ze zwiększaniem poziomu suwerenności energetycznej mogą być osiągnięte metodami, które jednocześnie przyczynią się do osiągnięcia ambitnych celów klimatycznych.

Dążenie do zapewnienia niezależności energetycznej oraz ograniczenia zużycia paliw kopalnych będzie miało nie tylko istotne efekty gospodarcze, ale także przyczyni się do ograniczenia emisji oraz poprawy ochrony klimatu i środowiska. W związku z powyższym, światowa gospodarka stoi przed historyczną, a jednocześnie głęboko uzasadnioną szansą rozwijania tzw. „zielonej”, odnawialnej energii.

W 2019 roku Komisja Europejska opublikowała dokument „[The European Green Deal](#)”, w którym określono cele poprawy sytuacji klimatycznej w Unii Europejskiej. Wśród celów tych znalazło się w szczególności ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz ochrona życia i zdrowia obywateli.

Jednym ze sposobów implementacji „The European Green Deal” jest Strategia wodorowa dla klimatycznie-neutralnej Europy, ogłoszona w roku 2020. Zwraca ona uwagę, iż wykorzystanie wodoru jako paliwa nie generuje emisji dwutlenku węgla oraz niemal nie powoduje zanieczyszczeń powietrza. Z tej perspektywy, wodór może stanowić paliwo neutralne klimatycznie oraz pod względem zdrowotnym.

W Strategii wodorowej, wśród sposobów jej realizacji, wskazano m. in. uruchamianie lokalnych klastrów wodorowych zwanych „dolinami wodorowymi” (ang. hydrogen valleys). Idea tego rodzaju dolin zakłada lokalną produkcję wodoru ze zdecentralizowanych, odnawialnych źródeł energii, transport paliwa wodorowego na krótkich dystansach oraz wykorzystanie w celach przemysłowych, transportowych, energetycznych, a także na potrzeby poszczególnych gospodarstw domowych lub budynków użyteczności publicznej.



**mgr inż. Michał Klimczyk,**  
Doktorant Szkoły Doktorskiej  
Politechniki Rzeszowskiej  
w dyscyplinie inżynieria  
mechaniczna podejmujący  
zagadnienia związane  
z zastosowaniem technologii  
wodorowych w lotnictwie.  
Ponadto Asystent Zarządu  
Stowarzyszenia Podkarpacka  
Dolina Wodorowa.

Wojna na terytorium Ukrainy oraz powiązane z nią sankcje gospodarcze gwałtownie przyspieszyły rozwój alternatywnej energetyki. Wymusiło to poszukiwanie alternatyw dla dotychczas wykorzystywanych paliw kopalnych oraz potrzebę pilnego zwiększania suwerenności energetycznej zarówno na poziomie kontynentalnym, krajowym, jak i lokalnym. Na poziomie Unii Europejskiej wyrazem tego rodzaju dążeń jest ogłoszony w 2022 roku plan REPowerEU, który wskazuje cele związane z dywersyfikacją źródeł energii, zastępowaniem paliw kopalnych, przyspieszeniem transformacji energetycznej oraz podejmowaniem działań inwestycyjnych i reformatorskich. REPowerEU zakłada m. in. rozwój technologii produkcji i wykorzystania wodoru z odnawialnych źródeł energii. Co ważne, wskazuje także, iż do 2030 roku liczba dolin wodorowych powinna ulec podwojeniu. Na tle wymienionych powyżej dokumentów strategicznych w 2023 roku została zawarta Wspólna deklaracja na rzecz dolin wodorowych, do której sygnatariuszy należą m. in. Hydrogen Europe Research, S3 H2 Valleys Platform oraz Komisja Europejska. Deklaracja zakłada wzmocnienie planów badawczo-rozwojowych na rzecz czystego wodoru, kontynuowanie inwestycji w tym zakresie oraz maksymalizowanie skuteczności finansowania poprzez synergię działań, partnerstwo i transfer wiedzy.

**W Polsce równolegle rozwija się wiele dolin wodorowych, które wpisują się w przedstawioną powyżej koncepcję oraz cele. Do jednej z nich należy Podkarpacka Dolina Wodorowa powołana w formie stowarzyszenia zrzeszającego obecnie 27 podmiotów przemysłowych, biznesowych, gospodarczych oraz reprezentujących sektor nauki i edukacji, a także przedstawicieli administracji samorządowej.**

Liczba podmiotów zaangażowanych w działanie Podkarpackiej Doliny Wodorowej systematycznie rośnie, a nabór członków Stowarzyszenia jest otwarty. Stowarzyszenie pełni przede wszystkim funkcję platformy komunikacji i współpracy, a poszczególne projekty i inicjatywy podejmowane są przez stowarzyszone podmioty. Do najważniejszych sukcesów należy m. in. realizacja projektu autobusu wodorowego Autosan SANCITY 12LFH, który po pomyślnym przejściu procesu certyfikacji jest na etapie testów użytkowych. Dynamicznie rozwija się



również projekt współspalania wodoru w turbinach gazowych Polenergia Elektrociepłowni Nowa Sarzyna, która do końca 2024 r. planuje uruchomić elektrolizer o mocy 5MW zasilany z odnawialnych źródeł energii. Warto zwrócić uwagę, iż ML System opracowuje i rozwija własny projekt elektrolizera do produkcji wodoru, natomiast Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza uruchomi w 2023 r. laboratorium badania spalania wodoru w silnikach lotniczych, a także utworzyła kierunki studiów związane z technologiami wodorowymi oraz czystą energetyką.

**Strategia Podkarpackiej Doliny Wodorowej zakłada przede wszystkim produkcję i wykorzystanie wodoru na potrzeby energetyki cieplnej i elektrycznej i oparcie struktury dostępu wodoru m. in. o lokalne elektrociepłownie z perspektywą połączenia ich siecią wodorociągów.**

Dzięki takiemu fundamentowi możliwe będzie rozwijanie również drogowej sieci transportu wodoru, a na jej podstawie - zastosowanie technologii wodorowych w miejskim transporcie publicznym, niezależnym zasilaniu i ogrzewaniu budynków, a także w pracach badawczo-rozwojowych. Obecnie Podkarpacka Dolina Wodorowa opracowała strategiczne koncepcje rozwoju oraz realizuje pierwsze projekty, współpracując w tym zakresie również z instytucjami europejskimi takimi, jak Clean Hydrogen Partnership. Warto nadmienić, iż koordynująca prace Podkarpackiej Doliny Wodorowej Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza jest członkiem europejskiej, wodorowej sieci badawczej Hydrogen Europe Research, co przybliży perspektywę prowadzenia w Polsce badań nad technologiami wodorowymi o światowym znaczeniu.

Jak łatwo zauważyć, koncepcja dolin wodorowych znajduje głębokie uzasadnienie w celach strategicznych Unii Europejskiej oraz działaniach podejmowanych m. in. w Polsce. Można spodziewać się jej dynamicznego wdrożenia i rozwoju pod warunkiem systematycznego wzmacniania mechanizmów strategicznych i polityki gospodarczej poprzez odpowiednie strumienie finansowania na poziomie europejskim, krajowym i regionalnym, obejmujące zarówno wybrane projekty podejmowane indywidualnie przez podmioty zrzeszone w dolinach wodorowych, jak i mechanizmy wsparcia organizacyjnego, które pozwolą rozwijać doliny wodorowe traktowane jako całościowe ekosystemy.

Potrzeba dynamicznego rozwoju alternatywnych technologii energetycznych wiąże się z wysokimi kosztami, które jednak niewątpliwie należy uznać za niezbędne do poniesienia. Są one również istotną inwestycją, której owoce będą widoczne być może nie tylko przez kolejne dziesięciolecia, ale także wieki.



# Przemysłowa rewolucja wodorowa: doświadczenia i osiągnięcia PROTIUM P.S.A.

W erze poszukiwania zrównoważonych i ekologicznych rozwiązań energetycznych, wodór zyskuje na znaczeniu jako kluczowy element zielonej transformacji. Firma PROTIUM P.S.A., pod przewodnictwem Prezesa Ilji van Veen, jest na czele innowacji w dziedzinie technologii wodorowych, rozwijając unikatowe metody pozyskiwania „zielonego” wodoru z odpadów przemysłowych.

Technologia H2ash, wynik współpracy PROTIUM P.S.A. i Głównego Instytutu Górnictwa, otwiera nowe możliwości w dziedzinie pozyskiwania wodoru. Metoda ta umożliwi niskoenergetyczne pozyskiwanie wodoru z wody, wykorzystując odpady przemysłowe, takie jak żużle i popioły, pochodzące z różnych procesów termicznych. Dzięki temu, technologia H2ash przyczynia się do tworzenia zrównoważonej gospodarki o obiegu zamkniętym, a także do rozwoju sektora energetycznego opartego na odnawialnych źródłach energii.

Jednym z kluczowych osiągnięć PROTIUM P.S.A. i Głównego Instytutu Górnictwa jest zgłoszenie wspólnego patentu na technologię H2ash. Patent, zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP pod numerem P.440125, dotyczy wynalazku „Sposób wytwarzania gazu bogatego w wodór”. Zgłoszenie patentowe stanowi potwierdzenie innowacyjności i unikatowości opracowanej metody, a także podkreśla zaangażowanie obu instytucji w rozwój technologii wodorowej.

Technologia H2ash zakłada wykorzystanie żużli, popiołów i pyłów z procesów termicznych, które zawierają glin. Głównymi surowcami są odpady z termicznego przekształcania oraz ze spalania i współspalania paliw. Badania wykazały, że technologia może znaleźć zastosowanie również dla żużli z procesów metalurgicznych i biomasy. Proces polega na wychwytywaniu wodoru powstałego przez reakcję glinu z wodą, w warunkach alkalicznych, z zastosowaniem dodatków katalitycznych.



**inż Ilja van Veen** jest Prezesem PROTIUM P.S.A., firmy specjalizującej się w technologii wodorowej. Pod jego kierownictwem, firma osiągnęła znaczące sukcesy w dziedzinie pozyskiwania wodoru z odpadów przemysłowych, a technologia H2ash stała się symbolem innowacji i zrównoważonego rozwoju. Dodatkowo, Ilja van Veen jest związany z firmą RVT, która od 2022 roku specjalizuje się w przetwarzaniu żużla dennego i odzyskiwaniu metali oraz kruszyw z IBA. Firma RVT, z siedzibą w Krakowie, jest liderem rynku w odzyskiwaniu metali z IBA i produkcji kruszyw, łącząc innowacje i zrównoważony rozwój, aby tworzyć wartość z odpadów.

Technologia H2ash może być wdrożona jako węzeł technologiczny na terenie różnych instalacji lub jako samodzielna instalacja. Jej uniwersalność i prostota sprawiają, że odbiorcami mogą być różne zakłady i przedsiębiorstwa. Wdrożenie technologii sprzyja zrównoważonej gospodarce o obiegu zamkniętym i likwiduje problem uwalniania się wodoru z odpadów, zwiększając bezpieczeństwo eksploatacji.



Firma PROTIUM P.S.A., z siedzibą w Krakowie, jest wiodącym dostawcą rozwiązań w dziedzinie pozyskiwania wodoru z żużla. Głównym celem działalności firmy jest produkcja i wdrożenie technologii pozyskiwania wodoru, z uwzględnieniem potrzeb i oczekiwań klientów. Firma dąży do tworzenia innowacyjnych technologii i zrównoważonego rozwoju, a wodór stanowi dla niej alternatywę dla konwencjonalnych paliw nieodnawialnych.

Wdrożenie technologii H2ash ma potencjał do przekształcenia sektora energetycznego i przemysłowego, umożliwiając efektywne wykorzystanie odpadów do produkcji zielonego wodoru. Działalność PROTIUM P.S.A. i ich innowacyjne podejście do technologii wodorowej wskazują na obiecującą przyszłość dla zrównoważonych rozwiązań energetycznych w Polsce i na świecie.



**dr inż. Krzysztof Gogola** jest znanym ekspertem w dziedzinie inżynierii i technologii materiałowej, specjalizującym się w badaniach i rozwijaniu nowoczesnych technologii przetwarzania odpadów przemysłowych. Jego prace naukowe i badawcze skupiają się na zrównoważonym wykorzystaniu zasobów i innowacyjnych metodach odzyskiwania surowców wtórnych. Dr Gogola jest aktywnym uczestnikiem międzynarodowych konferencji i warsztatów, gdzie dzieli się swoją wiedzą i doświadczeniem z innymi specjalistami w branży. Jego wkład w rozwój technologii wodorowej i zrównoważonego gospodarowania odpadami przyczynia się do budowania ekologicznej przyszłości i promowania zielonej innowacji.

H<sub>2</sub>

# MAŁOPOLSKA PODBIJA BRUKSEŁĘ



Wodór w:  
...przemysle spozywczym

...przemysle chemicznym

...przemysle metalurgicznym

...przemysle motoryzacyjnym

...w jubilerstwie



# Małopolski ekosystem wodorowy w budowie

Technologie wodorowe to obecnie jeden z najszerzej dyskutowanych tematów w odniesieniu do realizacji przyszłych celów klimatycznych, rozwojowych i społecznych Unii Europejskiej. Odzwierciedleniem tego stanu jest ich silne umocowanie w koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu czy też powstanie Strategii wodorowej dla Europy neutralnej dla klimatu podpartej w późniejszym czasie przez szereg pro-wodorowych założeń z pakietu Fit for 55. Wodór traktowany jest jako jeden z fundamentów procesu dekarbonizacji przemysłu, a jego potencjał dla gospodarki dostrzega wielu przedsiębiorców, naukowców oraz ludzi zajmujących się na co dzień tworzeniem polityk na gruncie krajowym i lokalnym.

Jako niezbywalny element zielonej transformacji, wodór oraz powiązane z nim inwestycje stanowią w Małopolsce jeden z potencjalnych bodźców warunkujących regionalny wzrost. Coraz szybsze pięcie się regionu w rankingach innowacyjności, czego najlepszym przykładem jest status umiarkowanego innowatora uzyskany w kompleksowym zestawieniu Regional Innovation Scoreboard (2021), nie może przebiegać bez uwzględnienia stanu środowiska naturalnego, z którego Małopolska jest szczególnie znana. Władze wojewódzkie, dostrzegając narastające trendy, od wielu miesięcy silnie akcentują potrzebę wspierania branż, które wykorzystują wodór w procesach przemysłowych. Dwa ostatnie lata to pod tym względem okres swoistego „pospolitego ruszenia” względem zwiększonego zainteresowania przedstawianą tematyką.

Opublikowane kolejno w 2020 i 2021 r. dokumenty – Strategia Rozwoju Województwa „Małopolska 2030” oraz Regionalna Strategia Innowacyjności Województwa Małopolskiego 2030 wyraźnie podkreślają konieczność inwestycji i wspierania rozwiązań opartych o odnawialne źródła energii. Wodór oczywiście nie jest tutaj wyjątkiem wyjętym poza nawias tych działań. Jego szczególnie duży potencjał jest dostrzegalny przez pryzmat regionalnych inteligentnych specjalizacji. Technologie wodorowe mogą stanowić o sile aż trzech z nich i być ważną częścią łańcuchów wartości tworzących się w ich obrębie. Te specjalizacje to Nauki o życiu



**Paweł Soja,**  
Pracownik Zespołu ds.  
Zarządzania Inteligentnymi  
Specjalizacjami, Departament  
Nadzoru Właścicielskiego  
i Gospodarki, Urząd  
Marszałkowski Województwa  
Małopolskiego. Zajmuje  
się wybranymi aspektami  
współpracy międzynarodowej  
w kontekście regionalnej  
polityki innowacyjności.

(Life Science), Chemia oraz przede wszystkim Energia zrównoważona. Rozwój innowacyjności i konkurencyjności podmiotów zaliczających się do branż skupionych wokół powyższych domen pozostaje spójny z przekształcaniem Małopolski w region energetycznie zrównoważony.



Mając na uwadze powyżej przedstawione założenia, na początku 2022 r. powołana została Śląsko-Małopolska Dolina Wodorowa, w której skład weszły instytucje naukowe i przedsiębiorstwa – m.in. Orlen Południe, Grupa Azoty, Politechnika Krakowska czy Akademia Górniczo-Hutnicza.

**Członkowie Doliny zgodzili się, żeby wspólnie dążyć do zbudowania gałęzi śląsko-małopolskiego przemysłu wodorowego oraz wykorzystać go w energetyce, transporcie i infrastrukturze. Dolina miałaby również wspierać działania lokalnych przedsiębiorców, co znajdzie swoje odzwierciedlenie w przygotowywaniu analiz biznesowych, wspólnym rozpoznawaniu szans inwestycyjnych, pomocy w tworzeniu określonych rozwiązań technologicznych i ich wdrożeniu. Całe przedsięwzięcie realizowane jest jako część zaleceń zawartych w Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do roku 2040, która stanowi punkt odniesienia również dla innych inicjatyw angażujących działania województwa małopolskiego.**

Powołanie Doliny dało impuls do dalszej intensyfikacji prac nad tworzeniem zrębów małopolskiego ekosystemu wodorowego. W tym celu kluczowe było pozyskanie partnerów zagranicznych, którzy posiadaliby już określone doświadczenie i technologie. Małopolska wykorzystwała silną sieć powiązań międzyregionalnych oraz udział w Inicjatywie Awangarda – partnerstwie skupiającym europejskie regiony dążące do modernizacji przemysłu przez pryzmat wspierania inteligentnych specjalizacji. Przygotowana razem z Słowenią i Lombardią aplikacja postulująca stworzenie działania pilotażowego Hydrogen w ramach Stowarzyszenia Inicjatywa Awangarda

spotkała się akceptacją Zarządu organizacji. Trzy kolektywne założenia pilotażu dotyczą osiągnięcia pozycji europejskiego lidera w zakresie wykorzystania technologii wodorowych i ich konkurencyjności, sprawnego przejścia do zielonego systemu energetycznego oraz stymulowania regionalnych ekosystemów innowacji. Podejmowane za pośrednictwem pilotażu projekty, w dłuższej perspektywie czasowej, przyspieszą proces transformacji ku bardziej zrównoważonym systemom energetycznym dla przedsiębiorstw, ze szczególnym naciskiem na małe i średnie podmioty z tego grona.



Oprócz roli współkoordynatora, Małopolska zdecydowała się na liderowanie jednemu z czterech działań demonstracyjnych wchodzących w skład pilotażu, które grupują regiony zainteresowane integracją wokół ściśle określonych tematów. W ten sposób, przy udziale Polskiego Klastra Technologii Kompozytowych, powstało działanie **Standardisation of hydrogen pipelines and vessels in HYDRO-COMP**. Realizowana w jego ramach współpraca ukierunkowana jest na doskonalenie technologii przeznaczonych do transportowania i przechowywania wodoru wraz z opracowaniem dla nich uniwersalnej, szeroko akceptowanej standaryzacji. Wokół HYDRO-COMP utworzony został silny, ponadregionalny zespół partnerów na czele z instytucjami badawczo-rozwojowymi z Niemiec i Słowenii.

Małopolska wzięła na siebie również rolę nieformalnego administratora i koordynatora rozmaitych aktywności wpisujących się w wypełnienie zadań postawionych przed pilotażem Hydrogen. Przeprowadzenie w 2022 r. dwóch dużych wodorowych konferencji z serii Accelerate the process... z udziałem zagranicznych ekspertów, badaczy i polityków oraz dołączenie do Europejskiego Sojuszu na Rzecz Czystego Wodoru stanowiło merytoryczne uzasadnienie takiej pozycji. Dodatkowym bodźcem okazała się druga edycja obywatelskiego pod auspicjami Komisji Europejskiej projektu Science Meets Regions, w którym województwo małopolskie ponownie zdobyło środki na sfinansowanie dwuczęściowego wydarzenia poświęconego wodorowi – konferencji oraz warsztatów adresowanych do przedstawicieli administracji publicznej, chcących rozwinąć swoją wiedzę w niniejszej tematyce. Ponadto, Kraków dwukrotnie gościł wszystkich interesariuszy zgromadzonych wokół pilotażu na dwóch



najważniejszych wydarzeniach w jego kalendarzu – spotkaniu inauguracyjnym we wrześniu 2022 r. oraz Hydrogen Pilot Summit w październiku 2023 r.

Pisząc o różnych płaszczyznach realizacji regionalnych ambicji względem wodoru nie można zapomnieć o Regionalnej Grupie ds. Rozwoju Technologii Wodorowych. Grupa powstała z rekomendacji zawartych w dokumencie założycielskim pilotażu Hydrogen, pełniąc funkcję łącznika z firmami, głównie z sektora małych i średnich przedsiębiorstw oraz innymi interesariuszami kształtującymi gospodarkę wodorową. W tym kontekście jej statutowym celem jest identyfikacja potrzeb, szans czy zagrożeń związanych z ekspansją technologii



wodorowych. Jej duża popularność skutkowałą jednak rozszerzeniem kompetencji, dlatego obecnie ma ona status centralnego podmiotu o charakterze opiniotwórczo-doradczym w kontekście całej regionalnej polityki wodorowej. W grudniu 2023 r. powinny dobiec końca prace nad Planem wodorowym dla Małopolski do roku 2030, który stanowić będzie swoistą strategię wodorową regionu. Podmioty zrzeszone w Grupie biorą aktywny udział w jego przygotowaniu.

Plan określi i uporządkuje katalog organizacji zaliczających się do potencjalnych ogniw wodorowego łańcucha wartości.

**W centrum tej struktury z pewnością znajdzie się Małopolskie Centrum Innowacyjnych Technologii Przechowywania Wodoru. Utworzona w styczniu 2023 r., z udziałem władz województwa instytucja będzie odpowiedzialna za animowanie współpracy pomiędzy przedstawicielami nauki, biznesu i administracji oraz wesprze lokalnych przedsiębiorców. Dzięki wyposażeniu w nowoczesne laboratorium możliwe stanie się prowadzenie kompleksowych badań nad zastosowaniem komponentów w transporcie i przechowywaniu wodoru.**

Co nie mniej istotne, Centrum wzmocni pozycję Małopolski na arenie międzynarodowej jako aktywnego i profesjonalnego partnera przy pracach nad projektami badawczo-rozwojowymi. W tym celu priorytetową rolą instytucji stanie się pozyskiwanie grantów na rozwój technologii wodorowych w Małopolsce związanych z zawartą w nazwie instytucji specjalizacją i dziedzinami pokrewnymi.



Nie ulega wątpliwości, że chociaż wodorowa ekspansja jest w Małopolsce wciąż w bardzo wczesnej fazie wzrostu, to władze regionu oraz jego lokalni i zagraniczni partnerzy tworzą silnie zmotywowaną i cechującą się dużym potencjałem rozwojowym koalicję. Przyjęcie szerokiej optyki uwzględniającej działania na wielu polach przyniosło do tej pory szereg sukcesów, które w relatywnie krótkim czasie przyczyniły się do uczynienia z wodoru jednego z centralnych punktów zainteresowania regionalnej polityki innowacji. Wszystko wskazuje na to, że 2024 r. nie zmieni wiele pod względem dynamiki tych procesów, a dzięki powstaniu Planu wodorowego dla Małopolski do roku 2030 czy dalszej konsolidacji członków pilotażu Hydrogen pojawią się nowe perspektywy i szanse na projekty dające zielone światło regionalnym podmiotom chcącym wdrażać określone technologie. W tym świetle zwrot ku wodorowi nie jawi się jako problematyczna konieczność najbliższych lat, lecz pole, na którym Małopolska może bardzo szybko stać się krajowym liderem i stanowić wzór dobrych praktyk dla podążająca za nią innych regionów.

Departament Nadzoru Właścielskiego i Gospodarki, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego jest odpowiedzialny za wdrażanie i wspieranie wodorowego łańcucha wartości w Małopolsce.

KOMISJA EUROPEJSKA  
Bruksela, dnia 16.3.2023  
COM(2023) 156 final

## KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW

### Europejski Bank Wodoru

#### 1. Wprowadzenie

Wodór będzie odgrywał ważną rolę w transformacji UE w kierunku neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz w realizacji celu polegającego na niezależnieniu się od rosyjskich paliw kopalnych na długo przed 2030 r. Wodór jest również jednym ze strategicznych obszarów nowej strategii przemysłowej Komisji, o znacznym potencjale tworzenia wysokiej jakości miejsc pracy. W unijnej strategii w zakresie wodoru<sup>1</sup> od 2020 r. określono cel polegający na wyprodukowaniu w UE do 10 mln ton wodoru odnawialnego. W planie REPowerEU2 zaproponowano uzupełnienie tego celu poprzez ułatwienie importu 10 mln ton wodoru odnawialnego do 2030 r.

Komisja Europejska zaproponowała kompleksowe ramy legislacyjne dotyczące produkcji, zużycia, rozwoju infrastruktury i zasad rynkowych w odniesieniu do przyszłego rynku wodoru, jak również wiążące kwoty zużycia wodoru odnawialnego w przemyśle i transporcie. Chociaż kilka wniosków ustawodawczych jest nadal przedmiotem negocjacji międzyinstytucjonalnych, jasne jest, że Unia Europejska będzie najbardziej zaawansowanym regionem na świecie, jeśli chodzi o ustanowienie przyszłościowych, przewidywalnych i kompleksowych ram regulacyjnych w celu propagowania szybkiego wprowadzenia wodoru odnawialnego i niskoemisyjnego na skalę kontynentalną.

...

Równoległe do postępów legislacyjnych przemysł europejski opracował już solidną bazę projektów związanych z wodorem. Europejski sojusz na rzecz czystego wodoru zidentyfikował 840 projektów związanych z wodorem we wszystkich częściach łańcucha wartości<sup>3</sup>, a w jego ramach realizowane są pierwsze na świecie projekty dotyczące produkcji stali w oparciu o wodór. 16 państw członkowskich przyjęło krajowe strategie w zakresie wodoru, których celem jest łączne osiągnięcie do 2030 r. zdolności produkcyjnej elektrolizerów w wysokości 40 GW lub wyprodukowanie 5,6 mln ton wodoru odnawialnego. Jeżeli chodzi o zapotrzebowanie na infrastrukturę, w ramach realizacji polityki dotyczącej transeuropejskich sieci energetycznych<sup>4</sup> przygotowany jest pierwszy unijny wykaz projektów będących przedmiotem wspólnego zainteresowania oraz projektów będących przedmiotem wzajemnego zainteresowania, w tym dotyczących wodoru i elektrolizerów.

1 COM(2020) 301 final.

2 COM(2022) 230 final

3 [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance/project-pipeline\\_pl](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance/project-pipeline_pl)

4 [https://energy.ec.europa.eu/consultations/consultation-list-candidate-projects-common-interest-all-infrastructure-categories\\_pl](https://energy.ec.europa.eu/consultations/consultation-list-candidate-projects-common-interest-all-infrastructure-categories_pl)

...

W swoim orędziu o stanie Unii Europejskiej z dnia 14 września 2022 przewodnicząca Komisji Ursula von der Leyen ogłosiła ustanowienie Europejskiego Banku Wodoru<sup>5</sup>. Celem banku jest wypełnienie luki inwestycyjnej i połączenie przyszłej podaży wodoru odnawialnego z naszym celem w zakresie zapotrzebowania na 20 mln ton wodoru odnawialnego. Europejski Bank Wodoru ułatwi zarówno produkcję wodoru odnawialnego w UE, jak i jego import, przyczyniając się do realizacji celów określonych w planie RepowerEU oraz do transformacji w kierunku neutralności klimatycznej.

Bank Wodoru popiera cele określone w planie przemysłowym Zielonego Ładu<sup>6</sup> i akcie w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie. Zwiększenie produkcji elektrolizerów na potrzeby produkcji wodoru odnawialnego przyczyni się do podniesienia konkurencyjności i odporności europejskiego przemysłu, w tym produkcji stali i nawozów<sup>7</sup> oraz sektora żeglugi.

...

Europejski Bank Wodoru będzie instrumentem wdrażanym przez Komisję Europejską, składającym się z dwóch nowych mechanizmów finansowania, wspierających produkcję wodoru odnawialnego w UE i na świecie. Zapewni on również większą przejrzystość w zakresie popytu na wodór, podaży, przepływów i cen wodoru oraz będzie odgrywał rolę koordynatora i ułatwi łączenie z istniejącymi instrumentami finansowymi wspierającymi projekty związane z wodorem.

...

## 2. Europejski Bank Wodoru – koncepcja, zadania i struktura

Celem Europejskiego Banku Wodoru jest odblokowanie prywatnych inwestycji w łańcuchy wartości związane z wodorem w UE i w państwach trzecich poprzez połączenie podaży wodoru odnawialnego z powstającym popytem ze strony europejskich odbiorców, a tym samym stworzenie pierwszego rynku wodoru odnawialnego. Bank będzie propagował produkcję wodoru odnawialnego w kraju, jak również przywóz od producentów międzynarodowych dla konsumentów europejskich.

Wobec braku wystarczającej ekologicznej premii rynkowej dla wczesnych projektów, strategia Europejskiego Banku Wodoru polega na pokryciu, a docelowo także na zmniejszeniu, różnicy w kosztach pomiędzy wodorem odnawialnym a paliwami kopalnymi, które może on zastąpić.

Europejski Bank Wodoru opiera się na czterech filarach, które będą realizowane przez Komisję Europejską. Będzie się on składał z dwóch nowych mechanizmów finansowania, wspierających produkcję wodoru odnawialnego w UE i na świecie. Ponadto Bank zapewnia większą widoczność popytu poprzez powiązanie z odbiorcami, równoległymi inicjatywami państw członkowskich i istniejącymi ośrodkami przetwarzania danych. Bank będzie również odgrywał rolę koordynatora i ułatwi łączenie z istniejącymi instrumentami finansowymi wspierającymi projekty związane z wodorem (rys. 1).

<sup>5</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/speech\\_22\\_5493](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/speech_22_5493)

<sup>6</sup> COM(2023) 62 final

<sup>7</sup> Komunikat Komisji: Zapewnienie dostępności i przystępności cenowej nawozów COM(2022) 590 final/2

Rys. 1. Cztery filary działań związanych z Europejskim Bankiem Wodoru



...

### 3. Podsumowanie

Proponowany Europejski Bank Wodoru stanowi uzupełnienie unijnych ram regulacyjnych i ram wsparcia do celów ustanowienia pełnego łańcucha wartości wodoru w Europie i wspiera wdrażanie aktu w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie. Będzie on aktywnie wspierał zainteresowane strony z branży przemysłowej, które podejmują wczesne decyzje o zmianie kierunku lub skoncentrowaniu się na wdrażaniu czystych technologii, oraz przygotowuje grunt pod wymagane inwestycje w kapitał ludzki. Będzie on nie tylko wspierał rozwój produkcji elektrolizerów, ale również pomoże podmiotom przemysłowym działającym na dalszych etapach łańcucha dostaw w inwestowaniu w nowe czyste procesy przemysłowe lub technologie transportowe wykorzystujące wodór odnawialny zamiast paliw kopalnych.

W oparciu o niniejszy komunikat Komisja zamierza uruchomić wszystkie cztery filary Europejskiego Banku Wodoru do końca 2023 roku. W tym okresie będzie dalej dopracowywać projekt, działania i strukturę instytucjonalną Europejskiego Banku Wodoru, prowadząc stały dialog z państwami członkowskimi i zainteresowanymi stronami.





BLIŻEJ BRUKSELI: E-magazyn Przedstawicielstwa Małopolski w Brukseli

REDAKTOR NACZELNY: Renata Jasiołek

KONTAKT Z REDAKCJĄ:

Przedstawicielstwo Województwa Małopolskiego w Brukseli  
Residence Palace – IPC, rue de la Loi 155, 1040 Bruksela, Belgia  
[bruxelles@umwm.malopolska.pl](mailto:bruxelles@umwm.malopolska.pl)

OPRACOWANIE GRAFICZNE: [www.ccp.com.pl](http://www.ccp.com.pl)

[www.malopolska.pl/publikacje/blizej-brukseli](http://www.malopolska.pl/publikacje/blizej-brukseli)