



Bruksela, dnia 8.7.2020 r.
COM(2020) 301 final

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

Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu

1. WPROWADZENIE – DLACZEGO POTRZEBNY JEST STRATEGICZNY PLAN DZIAŁANIA DOTYCZĄCY WODORU?

Wodór jest znów przedmiotem szybko rosnącego zainteresowania w Europie i na całym świecie. Wodór może być wykorzystywany jako surowiec, paliwo lub jako nośnik i magazyn energii. Ma on również wiele potencjalnych zastosowań w sektorach przemysłu, transportu, energii i budownictwa. Co najważniejsze, podczas jego stosowania nie powstają emisje CO₂, a zanieczyszczenie powietrza jest minimalne. Oferuje on zatem rozwiązanie na potrzeby dekarbonizacji procesów przemysłowych i tych sektorów gospodarki, w których ograniczenie emisji dwutlenku węgla jest tak samo pilne, jak trudne do osiągnięcia. Z tego względu wodór ma zasadnicze znaczenie dla realizacji zobowiązania UE, aby do 2050 r. osiągnąć neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla, oraz dla globalnych wysiłków podejmowanych na rzecz wdrażania porozumienia klimatycznego z Paryża, przy jednoczesnym dążeniu do osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń.

Wodór stanowi jednak obecnie niewielką część światowego i unijnego koszyka energetycznego i jest nadal w dużej mierze wytwarzany z paliw kopalnych¹, w szczególności z gazu ziemnego lub węgla. Związane z tym roczne emisje wynoszą w UE 70–100 mln ton CO₂. Aby wodór przyczynił się do osiągnięcia neutralności klimatycznej, jego stosowanie musi odbywać się na znacznie większą skalę, a produkcja musi stać się w pełni bezemisyjna.

W przeszłości wodór cieszył się okresowo zainteresowaniem, jednak nic z tego nie wynikało. Obecnie ze względu na szybki spadek cen energii ze źródeł odnawialnych, postęp technologiczny i pilną konieczność drastycznego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych pojawiają się nowe możliwości.

Wiele wskaźników sygnalizuje, że zbliżamy się do przełomowego punktu. Co tydzień ogłasza się nowe plany inwestycyjne, często w skali gigawatów. W okresie od listopada 2019 r. do marca 2020 r. analitycy rynku powiększyli wykaz planowanych do 2030 r. globalnych inwestycji w elektrolizery z 3,2 GW do 8,2 GW (z czego 57 % w Europie)², a liczba przedsiębiorstw, które przystąpiły do międzynarodowej Rady Wodorowej, wzrosła z 13 w 2017 r. do 81 obecnie.

Jest wiele powodów, dla których wodór jest kluczowym priorytetem służącym osiągnięciu Europejskiego Zielonego Ładu i czystej transformacji energetycznej w Europie. Do 2050 r. energia elektryczna ze źródeł odnawialnych powinna przyczynić się do dekarbonizacji znacznej części – choć nie całości – zużycia energii w UE. Wodór ma duży potencjał, aby w pewnym stopniu wypełnić tę lukę jako – podobnie jak baterie – magazyn energii ze źródeł odnawialnych i jako jej nośnik, zapewniając wsparcie dla sezonowych wahań i umożliwiając połączenie miejsc produkcji z bardziej odległymi centrami popytu. W opublikowanej w listopadzie 2018 r. strategicznej wizji UE neutralnej dla klimatu³ przewiduje się, że udział

¹ Obecnie w UE działa 300 elektrolizerów odpowiadających za mniej niż 4 % całkowitej produkcji wodoru – Wspólne Przedsiębiorstwo na rzecz Technologii Ogniw Paliwowych i Technologii Wodorowych, 2019 r., „Hydrogen Roadmap Europe” (Plan działania w zakresie wodoru w Europie).

² Wood Mackenzie, „Green hydrogen pipeline more than doubles in five months” (Liczba projektów w zakresie czystego wodoru wzrosła ponad dwukrotnie w okresie pięciu miesięcy), kwiecień 2020 r.

³ Czysta planeta dla wszystkich. Europejska długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki, COM(2018) 773.

wodoru w koszyku energetycznym Europy wzrośnie do 2050 r. z obecnego poziomu poniżej 2 %⁴ do 13–14 %⁵.

Wodór może również zastępować paliwa kopalne w niektórych wysokoemisyjnych procesach przemysłowych, np. w przemyśle stalowym lub chemicznym, co skutkuje zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych i dalszym wzmocnieniem konkurencyjności tych sektorów w skali świata. Oferuje on rozwiązania dla tych segmentów systemu transportowego, w których trudno osiągnąć redukcję emisji i stanowi uzupełnienie tego, co można osiągnąć dzięki elektryfikacji i innym niskoemisyjnym paliwom odnawialnym. Stopniowe wprowadzanie rozwiązań wodorowych może również prowadzić do zmiany przeznaczenia lub ponownego wykorzystania części istniejącej infrastruktury gazu ziemnego, pomagając zapobiec powstaniu aktywów osieroconych w obrębie gazociągów.

Wodór – wraz z elektryfikacją w oparciu o prąd z odnawialnych źródeł energii oraz z bardziej efektywnym wykorzystaniem zasobów w obiegu zamkniętym – będzie odgrywał istotną rolę w zintegrowanym systemie energetycznym przyszłości. Rozpoczęcie wykorzystywania czystego wodoru na dużą skalę i w szybkim tempie ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia przez UE bardziej ambitnego celu w zakresie klimatu, jakim jest racjonalna pod względem kosztów redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej 50–55 %.

Inwestycje w wodór przyczynią się do zrównoważonego wzrostu gospodarczego i tworzenia miejsc pracy, co będzie miało kluczowe znaczenie w kontekście wychodzenia z kryzysu związanego z COVID-19. W przedstawionym przez Komisję planie odbudowy⁶ podkreślono konieczność odblokowania inwestycji w czyste technologie i łańcuchy wartości o kluczowym znaczeniu. Podkreślono w nim, że czysty wodór jest jednym z istotnych obszarów, którymi należy się zająć w kontekście transformacji energetycznej, oraz wskazano szereg możliwych sposobów wsparcia tego procesu.

Europa jest ponadto wysoce konkurencyjna w dziedzinie czystych technologii wodorowych i jest dobrze przygotowana do czerpania korzyści z globalnego rozwoju czystego wodoru jako nośnika energii. Łączne inwestycje w wodór odnawialny w Europie mogą do 2050 r. sięgnąć 180–470 mld EUR⁷, a inwestycje w niskoemisyjny wodór z paliw kopalnych – od 3 do 18 mld EUR. Przy wiodącej roli UE w dziedzinie technologii związanych z odnawialnymi źródłami energii powstanie związane z wodorem łańcucha wartości na potrzeby wielu sektorów przemysłowych i innych zastosowań końcowych mogłoby, bezpośrednio lub pośrednio, zapewnić miejsca pracy nawet dla miliona osób⁸. Według szacunków analityków czysty wodór mógłby zaspokoić 24 % światowego zapotrzebowania na energię do 2050 r., przy rocznej sprzedaży w wysokości 630 mld EUR⁹.

⁴ Wspólne Przedsiębiorstwo FCH (2019 r.) „Hydrogen Roadmap Europe” (Plan działania w zakresie wodoru w Europie). Obejmuje to wykorzystanie wodoru jako surowca.

⁵ Jeśli chodzi o zużycie wodoru wyłącznie do celów energetycznych, jego udział waha się w poszczególnych scenariuszach od poniżej 2 % do ponad 23 % w 2050 r. (Moya i in., 2019 r., JRC 116452).

⁶ „Decydujący moment dla Europy: naprawa i przygotowanie na następną generację”, COM(2020) 456 final.

⁷ Według szacunków IRENA (Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej) osiągnięcie celów porozumienia klimatycznego z Paryża wymaga, by około 8 % globalnego zużycia energii pochodziło z wodoru (IRENA, Global Renewables Outlook, 2020 r.).

⁸ Wspólne Przedsiębiorstwo FCH (2019 r.) „Hydrogen Roadmap Europe” (Plan działania w zakresie wodoru w Europie). Na podstawie ambitnego scenariusza, w którym zakłada się 20 MT (665 TWh) zużycia wodoru.

⁹ BNEF (Bloomberg New Energy Finance) (2020 r.) „Hydrogen Economy Outlook” (Perspektywy gospodarki wodorowej). Oczekiwana wartość sprzedaży w wysokości 696 mld USD (dolarzy z 2019 r.).

Wodór odnawialny i wodór niskoemisyjny nie są jednak obecnie jeszcze konkurencyjne pod względem kosztów w porównaniu z wodorem z paliw kopalnych. Aby wykorzystać wszystkie możliwości związane z wodorem, Unia Europejska potrzebuje strategicznego podejścia. Przemysł UE podejmuje to wyzwanie. Jego przedstawiciele stworzyli ambitny plan zakładający zainstalowanie do 2030 r. elektrolizerów osiągających moc 2x40 GW¹⁰. Prawie wszystkie państwa członkowskie uwzględniły w swoich krajowych planach w dziedzinie energii i klimatu plany dotyczące czystego wodoru, 26 z nich przyłączyło się do „inicjatywy wodorowej” (ang. *Hydrogen Initiative*)¹¹, a 14 państw członkowskich uwzględniło wodór w kontekście swoich ram polityki krajowej w dziedzinie infrastruktury paliw alternatywnych¹². Niektóre państwa przyjęły już strategie krajowe lub są w trakcie ich przyjmowania.

Jednak wprowadzanie zastosowań wodorowych w Europie stoi w obliczu poważnych wyzwań, którym ani sektor prywatny, ani państwa członkowskie nie mogą sprostać samodzielnie. Przełom w rozwoju technologii wodorowych wymaga masy krytycznej inwestycji, sprzyjających ram regulacyjnych, nowych rynków pionierskich, trwałych badań naukowych i innowacji w zakresie przełomowych technologii, a także – w celu wprowadzania nowych rozwiązań na rynek – wymaga wielkoskalowej sieci infrastruktury, którą mogą zapewnić tylko UE i jednolity rynek oraz współpraca z partnerami z państw trzecich.

Aby zbudować w Europie dynamiczny ekosystem wodorowy, konieczna jest współpraca wszystkich podmiotów, zarówno publicznych, jak i prywatnych, na szczeblu europejskim, krajowym i regionalnym¹³, obejmująca cały łańcuch wartości.

Aby zrealizować cele zawarte w Europejskim Zielonym Ładzie¹⁴, oraz opierając się na przygotowanej przez Komisję nowej strategii przemysłowej dla Europy¹⁵ i planie odbudowy¹⁶, w niniejszym komunikacie przedstawiono wizję, w jaki sposób UE może przekuć czysty wodór w realne rozwiązanie służące stopniowej dekarbonizacji różnych sektorów. Może ona zostać zrealizowana dzięki zainstalowaniu do 2024 r. elektrolizerów zasilanych energią ze źródeł odnawialnych o mocy co najmniej 6 GW, a do 2030 r. – elektrolizerów tego rodzaju o mocy 40 GW. W niniejszym komunikacie określono wyzwania, którym trzeba sprostać, przedstawiono środki nacisku, jakie UE może uruchomić, oraz plan działania na nadchodzące lata.

Jako że cykl inwestycyjny w sektorze czystej energii trwa około 25 lat, działania należy podjąć już teraz. Niniejszy strategiczny plan działania stanowi konkretne ramy polityki, w których partnerzy **Europejskiego sojuszu na rzecz czystego wodoru** – zapoczątkowanej dziś formalnie współpracy między władzami publicznymi, przemysłem i społeczeństwem obywatelskim – bazując na sukcesach Europejskiego sojuszu na rzecz baterii¹⁷, stworzą plan

¹⁰ 40 GW w Europie i 40 GW w krajach sąsiadujących z UE, z możliwością eksportu do UE.

¹¹ „Deklaracja z Linz”, 17–18 września 2018 r. <https://www.eu2018.at/calendar-events/political-events/BMNT-2018-09-17-Infomral-TTE.html>

¹² Przedstawiono zgodnie z dyrektywą 2014/94/UE.

¹³ Europejski Komitet Regionów, „W kierunku planu działania na rzecz czystego wodoru – wkład władz lokalnych i regionalnych w neutralną dla klimatu Europę”.

¹⁴ COM(2019) 640 final.

¹⁵ COM(2020) 102 final.

¹⁶ „Decydujący moment dla Europy: naprawa i przygotowanie na następną generację”, COM(2020) 456 final.

¹⁷ https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_en

inwestycji i przygotowują wykaz konkretnych projektów. Uzupełnia on prezentowaną w tym samym czasie **strategię na rzecz integracji systemów energetycznych**¹⁸, w której przedstawiono, w jaki sposób bieżące nurty w polityce energetycznej UE, w tym rozwój technologii wodorowych, będą wspierać neutralny dla klimatu zintegrowany system energetyczny, którego podstawę stanowią energia elektryczna ze źródeł odnawialnych, obieg zamknięty oraz niskoemisyjne paliwa odnawialne. Obie strategie przyczyniają się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju i celów porozumienia klimatycznego z Paryża.

2. DAŻENIE DO EKOSYSTEMU WODOROWEGO W EUROPIE: PLAN DZIAŁANIA DO ROKU 2050

Różne sposoby produkcji wodoru, powiązane z nimi emisje gazów cieplarnianych i ich względna konkurencyjność

Wodór może być produkowany w szeregu różnych procesów. Ścieżki produkcji wiążą się ze zróżnicowaną wielkością emisji, w zależności od wykorzystywanej technologii i źródła energii oraz mają różne implikacje kosztowe i różne wymagania materiałowe. W niniejszym komunikacie:

- „**Wodór elektrolityczny**” odnosi się do wodoru wytwarzanego w drodze elektrolizy wody (w elektrolizerze zasilanym energią elektryczną), niezależnie od źródła energii elektrycznej. Emisje gazów cieplarnianych w całym cyklu życia związane z produkcją wodoru elektrolitycznego zależą od sposobu wytwarzania energii elektrycznej¹⁹.
- „**Wodór odnawialny**” oznacza wodór wytwarzany w drodze elektrolizy wody (w elektrolizerze zasilanym energią elektryczną), przy czym energia elektryczna pochodzi z odnawialnych źródeł. Emisje gazów cieplarnianych w całym cyklu życia związane z produkcją wodoru odnawialnego są bliskie zeru²⁰. Wodór odnawialny może być również wytwarzany w procesie reformingu biogazu (zamiast gazu ziemnego) lub biochemicznego przekształcania biomasy²¹, pod warunkiem że spełnione są wymagania dotyczące zrównoważonego rozwoju.
- „**Czysty wodór**” odnosi się do wodoru odnawialnego.
- „**Wodór z paliw kopalnych**” odnosi się do wodoru wytwarzanego w ramach różnych procesów, w których w charakterze surowców wykorzystuje się paliwa kopalne; są to głównie reforming gazu ziemnego lub zgazowanie węgla. Stanowi on przeważającą część produkowanego obecnie wodoru. Emisje gazów cieplarnianych w cyklu życia związane z produkcją wodoru z paliw kopalnych są wysokie²².

¹⁸ COM(2020) 299 final.

¹⁹ Emisje gazów cieplarnianych od źródła energii do bramy zakładu (ang. *well-to-gate*) wynoszą w unijnym koszyku energii elektrycznej 14 kg CO₂eq/kgH₂ (na podstawie danych EUROSTATU z 2018 r., 252 t CO₂eq/GWh), podczas gdy średnia wartość koszyka energii elektrycznej na świecie wynosi 26 kg CO₂eq/kgH₂ (MAE, 2019 r.).

²⁰ Emisje gazów cieplarnianych od źródła energii do bramy zakładu w przypadku wodoru odnawialnego wytwarzanego dzięki energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych są bliskie zeru (MAE, 2019 r.).

²² Prowadzona przez Komisję ocena podaży i popytu w zakresie biomasy w UE i na świecie oraz ich wpływu na równoważony rozwój, a także planowane badanie dotyczące zrównoważonego wykorzystania biomasy leśnej do produkcji energii ogłoszone w europejskiej strategii ochrony różnorodności biologicznej (COM(2020) 380 final).

²² Emisje gazów cieplarnianych od źródła energii do bramy zakładu wynoszą w przypadku reformingu parowego gazu ziemnego 9 kg CO₂eq/kgH₂ (MAE, 2019 r.).

- „**Wodór z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla**” jest podtypem wodoru z paliw kopalnych, przy czym gazy cieplarniane emitowane w procesie produkcji tego wodoru są wychwytywane. Emisje gazów cieplarnianych związane z produkcją wodoru z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla lub z zastosowaniem pirolizy są niższe niż w przypadku wodoru z paliw kopalnych, ale należy wziąć pod uwagę zmienną skuteczność wychwytywania gazów cieplarnianych (maksymalnie 90 %) ²³.
- „**Wodór niskoemisyjny**” obejmuje wodór z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla oraz wodór elektrolityczny ze znacznym ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia w porównaniu z obecną produkcją wodoru.
- „**Syntetyczne paliwa wodoropochodne**” odnoszą się do różnych paliw gazowych i ciekłych na bazie wodoru i węgla. Aby paliwo syntetyczne można było uznać za odnawialne, frakcja wodorowa gazu syntezowego powinna być odnawialna. Paliwa syntetyczne obejmują na przykład naftę syntetyczną w lotnictwie, syntetyczny olej napędowy do samochodów oraz różne molekuly stosowane w produkcji chemikaliów i nawozów. Paliwa syntetyczne powodują emisje gazów cieplarnianych na bardzo różnych poziomach, w zależności od stosowanego surowca i procesu. Jeśli chodzi o zanieczyszczenie powietrza, spalanie paliw syntetycznych powoduje podobne poziomy emisji zanieczyszczeń powietrza jak paliwa kopalne.

Obecnie ani wodór odnawialny, ani wodór niskoemisyjny, a zwłaszcza wodór z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla, nie są konkurencyjne pod względem kosztów w porównaniu z wodorem z paliw kopalnych. Obecna szacunkowa cena wodoru z paliw kopalnych w UE wynosi około 1,5 EUR/kg. Cena ta w dużym stopniu zależy od cen gazu ziemnego i nie uwzględnia kosztów CO₂. Z kolei szacunkowa cena wodoru z paliw kopalnych z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla wynosi około 2 EUR/kg, podczas gdy wodoru odnawialnego – 2,5–5,5 EUR/kg ²⁴. Aby wodór z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla mógł konkurować z wodorem z paliw kopalnych, niezbędne byłyby ceny emisji dwutlenku węgla rzędu 55–90 EUR za tonę CO₂ ²⁵. Koszty produkcji wodoru odnawialnego szybko się obniżają. W ostatnich dziesięciu latach ceny elektrolizerów obniżyły się już o 60 %, a do 2030 r. prawdopodobnie będą jeszcze dwukrotnie niższe dzięki korzyściom skali ²⁶. Oczekuje się, że w regionach, w których energia elektryczna ze źródeł odnawialnych jest tania, w 2030 r. elektrolizery będą w stanie konkurować

²³ Emisje gazów cieplarnianych od źródła energii do bramy zakładu w przypadku reformingu parowego gazu ziemnego z CCS przy wskaźniku wychwytywania wynoszącym 90 % wynoszą 1 kg CO₂eq/kgH₂, a przy wskaźniku wychwytywania wynoszącym 56 % – 4 kg CO₂eq/kgH₂ (MAE, 2019 r.).

²⁴ Sprawozdanie MAE z 2019 r. dotyczące wodoru (ang. *Hydrogen report*) (s. 42) i na podstawie zakładanych przez MAE cen gazu ziemnego dla UE w wysokości 22 EUR/MWh, cen energii elektrycznej w przedziale 35–87 EUR/MWh oraz kosztów zdolności produkcyjnej wynoszących 600 EUR/kW.

²⁵ Na tym etapie koszty mogą być jedynie szacowane, ponieważ w UE nie rozpoczęto jeszcze budowy ani eksploatacji takiego projektu.

²⁶ Na podstawie ocen kosztów przeprowadzonych przez Międzynarodową Agencję Energetyczną (MAE), Międzynarodową Agencję Energii Odnawialnej (IRENA) i Bloomberg New Energy Finance (BNEF). W okresie po 2030 r. koszty związane z elektrolizerami zmniejszą się z 900 do 450 EUR/kW lub mniej, natomiast po 2040 r. – do 180 EUR/kW. Koszty związane z CCS powodują zwiększenie kosztów reformingu gazu ziemnego z kwoty 810 EUR/kWh₂ do 1512 EUR/kWh₂. Szacuje się, że w 2050 r. koszty te wyniosą 1152 EUR/kWh₂ (MAE, 2019 r.).

z wodorem z paliw kopalnych²⁷. Elementy te będą głównymi czynnikami napędzającymi stopniowy rozwój technologii wodorowych w całej gospodarce UE.

Plan działania dla UE

Priorytetem UE jest rozwój produkcji wodoru odnawialnego z wykorzystaniem głównie energii wiatrowej i słonecznej. Wodór odnawialny jest wariantem najbardziej zbieżnym z długoterminowym celem UE w zakresie neutralności klimatycznej oraz z dążeniem do osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń, a także najbardziej spójnym ze zintegrowanym systemem energetycznym. Wybór wodoru odnawialnego wynika z wiodącej roli europejskiego przemysłu w produkcji elektrolizerów. Dzięki temu w UE powstaną nowe miejsca pracy, nastąpi wzrost gospodarczy oraz będzie się wspierać racjonalny pod względem kosztów zintegrowany system energetyczny. W czasie przed 2050 r. wodór odnawialny powinien być stopniowo wprowadzany na dużą skalę równoległe do rozwoju nowej produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w miarę rozwoju technologii i obniżania kosztów produkcji. Proces ten należy zapoczątkować już teraz.

W perspektywie krótko- i średnioterminowej niezbędne są jednak inne formy wodoru niskoemisyjnego, przede wszystkim w celu szybkiego zmniejszenia emisji z istniejącej produkcji wodoru oraz wspierania równoległego i przyszłego wdrażania wodoru odnawialnego.

Ekosystem wodorowy w Europie **będzie zapewne rozwijać się stopniowo**, w różnym tempie w poszczególnych sektorach i prawdopodobnie w różnych regionach. Wymagać to będzie zróżnicowanych rozwiązań politycznych.

W pierwszej fazie, w latach 2020–2024, celem strategicznym jest zainstalowanie **zasilanych energią ze źródeł odnawialnych elektrolizerów o mocy co najmniej 6 GW**, które mogą wyprodukować nawet **1 milion ton wodoru odnawialnego w UE**²⁸. Produkcja ta może się przyczynić do dekarbonizacji istniejącej produkcji wodoru, np. w sektorze chemicznym, oraz ułatwiać wprowadzenie wodoru w nowych zastosowaniach końcowych, takich jak inne procesy przemysłowe, i być może transport ciężki.

W fazie tej należy zwiększyć produkcję elektrolizerów, w tym dużych (o mocy do 100 MW). Elektrolizery te mogłyby zostać zainstalowane obok istniejących centrów popytu w większych rafineriach, hutach stali i kompleksach chemicznych. Najkorzystniej byłoby, gdyby były one zasilane bezpośrednio z lokalnych odnawialnych źródeł energii elektrycznej. Ponadto potrzebne będą stacje tankowania wodoru w celu upowszechnienia autobusów napędzanych wodorowymi ogniwami paliwowymi oraz – na późniejszym etapie – samochodów ciężarowych. Elektrolizery będą zatem również potrzebne do lokalnego zaopatrywania rosnącej liczby stacji tankowania wodoru. Różne formy niskoemisyjnego wodoru elektrolitycznego, zwłaszcza produkowanego przy niemal zerowej emisji gazów cieplarnianych, przyczynią się do zwiększenia skali produkcji i rynku wodoru. Należałoby

²⁷ Przyjmując obecne ceny energii elektrycznej i gazu, zgodnie z przewidywaniami w 2030 r. cena niskoemisyjnego wodoru z paliw kopalnych wyniesie w UE od 2–2,5 EUR/kg, zaś wodoru odnawialnego – od 1,1–2,4 EUR/kg (MAE, IRENA, BNEF).

²⁸ Produkcja wodoru odnawialnego mogłaby wynieść nawet 33 TWh dzięki bezpośredniemu podłączeniu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do elektrolizerów, albo dzięki zagwarantowaniu, że spełnione zostaną określone warunki, w tym dodatkowość wykorzystanej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

obniżyć emisyjność niektórych istniejących zakładów produkcji wodoru, wyposażając je w technologie wychwytywania i składowania dwutlenku węgla.

Zapotrzebowanie na infrastrukturę służącą do transportu wodoru pozostanie ograniczone, ponieważ popyt będzie zaspokajany początkowo poprzez produkcję na terenie instalacji lub w jej pobliżu, a na niektórych obszarach będzie stosowane mieszanie z gazem ziemnym. Należy jednak rozpocząć planowanie infrastruktury przesyłowej średniego zasięgu oraz sieci szkieletowej. Aby wspierać niektóre formy wodoru niskoemisyjnego, konieczna będzie infrastruktura do wychwytywania i użycia CO₂.

Priorytetową kwestią polityki będzie ustanowienie ram regulacyjnych dotyczących płynnego i dobrze funkcjonującego rynku wodoru oraz tworzenie zachęt do budowania zarówno podaży, jak i popytu na rynkach pionierskich, w tym przez niwelowanie różnic w kosztach między konwencjonalnymi rozwiązaniami a rozwiązaniami w oparciu o wodór odnawialny i wodór niskoemisyjny oraz przez ustanowienie odpowiednich zasad pomocy państwa. Dzięki sprzyjającym warunkom ramowym powstaną konkretne plany dotyczące dużych elektrowni wiatrowych i słonecznych przeznaczonych do produkcji wodoru odnawialnego w skali gigawatów przed 2030 r.

Europejski sojusz na rzecz czystego wodoru pomoże stworzyć rzetelny wykaz inwestycji. W ramach opracowanego przez Komisję planu odbudowy Next Generation EU instrumenty finansowania, w tym segment europejskich inwestycji strategicznych w ramach programu InvestEU i fundusz innowacyjny unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji, zwiększą wsparcie finansowe i pomogą zmniejszyć lukę inwestycyjną w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii powstałą na skutek kryzysu związanego z COVID-19.

W drugiej fazie, w latach 2025–2030, wodór musi stać się nieodłączną częścią **zintegrowanego systemu energetycznego**. Strategicznym celem jest zainstalowanie **do 2030 r. zasilanych energią ze źródeł odnawialnych elektrolizerów o mocy co najmniej 40 GW**, które mogą wyprodukować nawet **10 milionów ton wodoru odnawialnego w UE**²⁹.

Oczekuje się, że w tej fazie wodór odnawialny stanie się stopniowo konkurencyjny pod względem kosztów w stosunku do innych form produkcji wodoru. Jednak ze względu na zapotrzebowanie ze strony przemysłu wynikające ze stopniowego wprowadzania nowych zastosowań, m.in. w **produkcji stali**, transporcie ciężarowym, transporcie kolejowym i w niektórych zastosowaniach w transporcie morskim i innych rodzajach transportu, będą konieczne specjalne strategie dotyczące popytu. Wodór odnawialny zacznie odgrywać istotną rolę w równoważeniu **systemu energii elektrycznej opartego na odnawialnych źródłach energii** dzięki przekształcaniu energii elektrycznej na wodór wtedy, gdy energia elektryczna ze źródeł odnawialnych występuje w obfitości i jest tania oraz dzięki zapewnianiu elastyczności. Wodór będzie również wykorzystywany do magazynowania dziennego lub sezonowego oraz będzie pełnił funkcje wspierające i buforujące³⁰, zwiększając bezpieczeństwo dostaw w perspektywie średnioterminowej.

²⁹ Produkcja wodoru odnawialnego mogłaby wynieść nawet 333 TWh dzięki bezpośredniemu podłączeniu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do elektrolizerów, albo dzięki zagwarantowaniu, że spełnione zostaną określone warunki, w tym dodatkowość wykorzystanej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

³⁰ Buforowanie energii w postaci wodoru odnawialnego jest funkcją znacznie wykraczającą poza magazynowanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Buforowanie energii umożliwia jej dostępność w różnych regionach dzięki instalacjom do transportowania i składowania wodoru. Buforowanie wodoru (w

Ponadto dalsza modernizacja istniejącej produkcji wodoru z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla powinna w dalszym ciągu skutkować zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza w kontekście bardziej ambitnych celów w dziedzinie klimatu na 2030 r.

Lokalne klastry wodorowe, takie jak regiony oddalone lub wyspy, czy też ekosystemy regionalne – tzw. „doliny wodorowe” (ang. *Hydrogen Valleys*) – będą się rozwijać w oparciu o lokalną produkcję wodoru transportowanego na krótkie odległości, bazującą na zdecentralizowanej produkcji energii ze źródeł odnawialnych i lokalnym popycie. W takich przypadkach specjalna infrastruktura wodorowa może umożliwić wykorzystywanie wodoru nie tylko do zastosowań przemysłowych i transportowych oraz do bilansowania energii elektrycznej, lecz również w celu dostarczania ciepła do budynków mieszkalnych i komercyjnych³¹.

W omawianej fazie pojawi się zapotrzebowanie na unijną infrastrukturę logistyczną oraz zostaną podjęte kroki umożliwiające transportowanie wodoru z obszarów o dużym potencjale w zakresie odnawialnych źródeł energii do centrów popytu znajdujących się potencjalnie w innych państwach członkowskich. Konieczne będzie zaplanowanie podstaw paneuropejskiej sieci oraz stworzenie sieci stacji tankowania wodoru. Istniejąca sieć gazowa mogłaby zostać częściowo przekształcona na potrzeby transportu wodoru odnawialnego na dalsze odległości. Konieczny byłby też rozwój wielkoskalowych instalacji do magazynowania wodoru. Możliwy jest również rozwój międzynarodowego handlu, w szczególności z krajami Europy Wschodniej sąsiadującymi z UE oraz w południowych i wschodnich państwach basenu Morza Śródziemnego.

Jeśli chodzi o ukierunkowanie polityki, takie stałe zwiększanie skali w stosunkowo krótkim okresie będzie wymagało przygotowania wsparcia ze strony UE i pobudzania inwestycji w celu zbudowania pełnowymiarowego ekosystemu wodorowego. Do 2030 r. UE będzie dążyć do stworzenia otwartego i konkurencyjnego unijnego rynku wodoru charakteryzującego się nieograniczonym transgranicznym handlem i sprawnym rozdziałem dostaw wodoru między sektory.

W trzeciej fazie, od 2030 r. do 2050 r., technologie związane z wodorem odnawialnym powinny osiągnąć dojrzałość i być wdrażane na dużą skalę w celu dotarcia do wszystkich sektorów, w których trudno doprowadzić do obniżenia emisyjności, i w przypadku których inne rozwiązania mogą być niewykonalne lub bardziej kosztowne.

Na tym etapie należałoby znacznie zwiększyć produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, ponieważ około jedna czwarta³² takiej energii mogłaby być wykorzystywana do produkcji wodoru odnawialnego do 2050 r.

przeciwieństwie do magazynowania energii elektrycznej) może wzajemnie powiązać różne sektory zastosowań końcowych i różne rynki energii, a także pozwolić na zmianę cen energii na określonych rynkach wodoru.

³¹ Obecnie realizowane są projekty pilotażowe mające na celu analizę potencjału wymiany kotłów na gaz ziemny na kotły wodorowe.

³² Zakładając, że cały wodór odnawialny byłby produkowany z wykorzystaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Na podstawie długoterminowego scenariusza dekarbonizacji 1.5 TECH, COM(2018) 773 final.

W szczególności wodór i syntetyczne paliwa wodoropochodne, oparte na CO₂ neutralnym pod względem emisji, mogłyby na większą skalę wkraczać do wielu różnych sektorów gospodarki, począwszy od lotnictwa i żeglugi, a skończywszy na sektorze budynków przemysłowych i komercyjnych, w którym trudno osiągnąć dekarbonizację. Aby osiągnąć ujemne emisje, można wykorzystywać zrównoważony biogaz, który może odgrywać także rolę w zastępowaniu gazu ziemnego w instalacjach do produkcji wodoru z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla, pod warunkiem że unika się wycieku biometanu i postępuje wyłącznie zgodnie z celami i zasadami w zakresie różnorodności biologicznej określonymi w unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030³³.

3. PLAN INWESTYCYJNY DLA UE

Osiągnięcie do 2024 r. i 2030 r. związanych z wdrożeniem celów przedstawionych w zarysie w niniejszym strategicznym planie wymaga solidnego programu inwestycyjnego, wykorzystującego synergie i zapewniającego spójność wsparcia publicznego w ramach różnych funduszy UE i finansowania przez EBI oraz wykorzystującego efekt mnożnikowy i zapobiegającego nadmiernemu wspieraniu.

Od chwili obecnej do 2030 r. wysokość inwestycji w elektrolizery mieściłaby się w przedziale od 24 do 42 mld EUR. Ponadto w tym samym okresie potrzebne byłoby 220–340 mld EUR, aby zwiększyć skalę i bezpośrednio podłączyć do elektrolizerów 80–120 GW zdolności produkcyjnych pochodzących z energii słonecznej i wiatrowej, w celu zapewnienia niezbędnej energii elektrycznej. Szacuje się, że inwestycje w modernizację połowy istniejących instalacji umożliwiających wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla wyniosą około 11 mld EUR. Dodatkowo na transport, dystrybucję i magazynowanie wodoru oraz na stacje tankowania wodoru³⁴ potrzebne będą inwestycje w wysokości 65 mld EUR. Od chwili obecnej do 2050 r. inwestycje w zdolności produkcyjne w UE wyniosłyby 180–470 mld EUR³⁵.

Dostosowanie sektorów zastosowań końcowych do zużycia wodoru i paliw opartych na wodorze będzie również wymagało znacznych inwestycji. Na przykład na przekształcenie wycofanej z eksploatacji typowej stalowni w UE w instalację wodorową potrzebne jest około 160–200 mln EUR. W sektorze transportu drogowego utworzenie dodatkowych 400 niewielkich stacji tankowania wodoru (obecnie ich liczba wynosi 100) wymagałoby inwestycji rzędu 850–1000 mln EUR³⁶.

Aby wesprzeć te inwestycje i tworzenie całego ekosystemu wodorowego, Komisja powołuje dziś do istnienia zapowiadany w nowej strategii przemysłowej Komisji **Europejski sojusz na rzecz czystego wodoru**. Sojusz odegra zasadniczą rolę w ułatwianiu i realizacji działań w ramach niniejszej strategii oraz we wspieraniu inwestycji mających na celu zwiększenie produkcji wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego oraz popytu na nie. Zajmie się on

³³ COM(2020) 380 final.

³⁴ „Hydrogen Roadmap Europe” (Plan działania w zakresie wodoru w Europie), oparty na ambitnym scenariuszu zakładającym 665 TWh do 2030 r. (Wspólne Przedsiębiorstwo FCH, 2019 r.)

³⁵ Badanie Asset (2020 r.). Wytwarzanie wodoru w Europie: przegląd kosztów i kluczowych korzyści.

Prognozy dotyczące inwestycji zakładają do 2030 r. produkcję 40 GW wodoru odnawialnego i 5 MT wodoru niskoemisyjnego, a do 2050 r. – elektrolizery zasilane energią ze źródeł odnawialnych o mocy 500 GW.

³⁶ Badanie Asset (2020 r.). Wytwarzanie wodoru w Europie: przegląd kosztów i kluczowych korzyści. Zakład produkcji stali o rocznej produkcji wynoszącej 400 000 ton.

w szczególności przemysłowym łańcuchem wartości technologii wodorowych od produkcji poprzez przesyłanie do zastosowań na potrzeby mobilności, przemysłu, energii i ogrzewania oraz – w razie potrzeby – będzie wspierać związane z tym umiejętności i dostosowania na rynku pracy. W jego skład wejdą przedstawiciele przemysłu, władz krajowych, regionalnych i lokalnych oraz społeczeństwa obywatelskiego. W ramach sojuszu będą odbywać się wzajemnie powiązane spotkania prezesów zarządów firm z poszczególnych sektorów oraz funkcjonować będzie platforma decydentów. Dzięki temu sojusz będzie stanowić szerokie forum koordynujące inwestycje ze strony wszystkich zainteresowanych stron, przy zaangażowaniu społeczeństwa obywatelskiego.

Głównym zadaniem sojuszu będzie stworzenie i **rozwijanie przejrzystego wykazu opłacalnych projektów inwestycyjnych**. Działanie to ułatwi skoordynowane inwestycje i strategię w całym łańcuchu wartości wodoru oraz współpracę między podmiotami prywatnymi i publicznymi w całej UE, zapewniając w stosownych przypadkach wsparcie publiczne i przyciągając inwestycje prywatne. Zapewni ono również wyeksponowanie tych projektów i umożliwi w razie konieczności znalezienie dla nich odpowiedniego wsparcia. Obecnie realizuje się już nowe projekty lub zapowiada się realizację projektów w zakresie produkcji wodoru odnawialnego o mocy od 1,5–2,3 GW. Planowane są również dodatkowe projekty dotyczące elektrolizerów o łącznej mocy 22 GW³⁷, wymagające jeszcze dopracowania i zatwierdzenia.

Zgodnie z zaleceniami ze sprawozdania **Strategicznego Forum ds. Ważnych Projektów Stanowiących Przedmiot Wspólnego Europejskiego Zainteresowania (IPCEI)**³⁸ Komisja będzie także wspomagać dobrze skoordynowane lub wspólne inwestycje i działania w kilku państwach członkowskich w zakresie wspierania łańcucha dostaw wodoru. Współpraca w zakresie ekosystemu wodorowego zapoczątkowana w ramach **strategicznego forum** przyczyni się do szybkiej realizacji zadań przez sojusz na rzecz czystego wodoru. Sojusz ułatwi równocześnie współpracę w ramach wielu dużych projektów inwestycyjnych, w tym w **projektów IPCEI**, w całym łańcuchu wartości wodoru. Specjalny instrument IPCEI umożliwi przeznaczenie pomocy państwa na skorygowanie niedoskonałości rynku wpływających na realizację dużych, transgranicznych, zintegrowanych projektów w zakresie wodoru i paliw wodoropochodnych, które to projekty w znacznym stopniu przyczyniają się do osiągnięcia celów dotyczących klimatu.

Ponadto w ramach **nowego instrumentu na rzecz odbudowy, Next Generation EU**, ponad dwukrotnie zwiększone zostaną środki dostępne w programie **InvestEU**. W ramach programu nadal będzie wspierane wdrażanie wodoru, w szczególności poprzez tworzenie zachęt dla inwestycji prywatnych o silnym efekcie mnożnikowym, za pomocą pierwotnych czterech segmentów polityki oraz nowego segmentu inwestycji strategicznych.

³⁷ Krótkoterminowe projekty wybrane spośród projektów z dziesięcioletniego planu rozwoju sieci (TYNDP), europejskiej sieci operatorów systemów przesyłowych (ENTSO) oraz z bazy projektów w zakresie wodoru Międzynarodowej Agencji Energii (MAE) i przedstawione funduszowi innowacyjnemu unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji. Wykaz przyszłych projektów opiera się na szacunkach przemysłowych opublikowanych przez stowarzyszenie Hydrogen Europe (2020 r.) – „Post Covid-19 and the Hydrogen Sector”. [https://hydrogeneurope.eu/sites/default/files/Post%20COVID-19%20for%20the%20Hydrogen%20Sector%20\(2\).pdf](https://hydrogeneurope.eu/sites/default/files/Post%20COVID-19%20for%20the%20Hydrogen%20Sector%20(2).pdf).

³⁸ „Strengthening Strategic Value Chains for a future-ready EU Industry” (Wzmocnienie strategicznych łańcuchów wartości na potrzeby unijnego przemysłu przyszłości). Sprawozdanie Strategicznego Forum ds. Ważnych Projektów Stanowiących Przedmiot Wspólnego Europejskiego Zainteresowania. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/37824>

Odnowiona strategia zrównoważonego finansowania, która ma zostać przyjęta do końca 2020 r., oraz unijna systematyka zrównoważonego finansowania³⁹ odpowiednio ukierunkują inwestycje w wodór we wszystkich kluczowych sektorach gospodarki poprzez promowanie działań i projektów, które wniosą znaczący wkład w dekarbonizację.

Szereg państw członkowskich nadało wodorowi odnawialnemu i wodorowi niskoemisyjnemu strategiczną rolę w krajowych planach w dziedzinie energii i klimatu. Komisja będzie prowadzić wymianę poglądów z państwami członkowskimi na temat ich planów dotyczących wodoru za pośrednictwem grupy eksperckiej Hydrogen Energy Network (HyNet)⁴⁰. Państwa członkowskie będą bazować m.in. na tych planach oraz priorytetach określonych w kontekście europejskiego semestru przy tworzeniu krajowych planów odbudowy i zwiększania odporności w kontekście nowego Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności. Celem tego instrumentu będzie wspieranie inwestycji i reform państw członkowskich mających zasadnicze znaczenie dla trwałej odbudowy.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego i Fundusz Spójności otrzymają dodatkowe zasoby w kontekście **nowej inicjatywy REACT-EU** (Wsparcie na rzecz odbudowy służącej spójności oraz terytoriom Europy) i będą nadal wspierać zieloną transformację. W ramach kolejnego okresu finansowania 2021–2027 Komisja będzie współpracować z państwami członkowskimi, władzami regionalnymi i lokalnymi, sektorem przemysłu i innymi zainteresowanymi stronami, dążąc, aby fundusze te przyczyniały się do wspierania innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego poprzez transfer technologii, partnerstwa publiczno-prywatne, a także linie pilotażowe do testowania nowych rozwiązań lub do wczesnej walidacji produktów. Należy także w pełni wykorzystać wszystkie możliwości przewidziane dla regionów o wysokiej emisji dwutlenku węgla w ramach **mechanizmu sprawiedliwej transformacji**. Wreszcie wykorzystana zostanie synergia między komponentami instrumentu „Łącząc Europę” dotyczącymi energii i transportu, tak by umożliwić finansowanie specjalnej infrastruktury do potrzeb technologii wodorowych, zmianę przeznaczenia sieci gazowych, projektów wychwytywania dwutlenku węgla i stacji tankowania wodoru.

4. POBUDZANIE POPYTU I ZWIĘKSZANIE PRODUKCJI

Budowa gospodarki wodorowej w Europie wymaga podejścia opartego na całym łańcuchu dostaw. Produkcja wodoru przy zastosowaniu odnawialnych lub niskoemisyjnych źródeł energii, rozwój infrastruktury służącej dostarczaniu wodoru do konsumentów końcowych i tworzenie popytu rynkowego muszą odbywać się równolegle, aktywując spiralę korzyści **wzrostu podaży wodoru i popytu na niego**. Wymaga to również **zmniejszenia kosztów podaży** poprzez obniżenie kosztów czystych technologii produkcji i dystrybucji oraz zapewnienie wkładu energii ze źródeł odnawialnych po przystępnej cenie, przy jednoczesnym zapewnieniu konkurencyjności kosztowej w stosunku do paliw kopalnych. Inną możliwością w tym kontekście jest pozasieciowa produkcja wodoru odnawialnego.

³⁹ Rozporządzenie w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje.

⁴⁰ HyNet jest nieformalną platformą utworzoną przez DG ENER na potrzeby wspierania organów krajowych w kwestiach dotyczących wodoru. https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/hydrogen_en.

Dodatkowo będzie to wymagać dużej ilości surowców⁴¹. Surowce te powinny zatem zostać uwzględnione również w planie działania w sprawie surowców krytycznych i przy wdrażaniu nowego planu działania UE dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym, a także w podejściu UE do polityki handlowej, aby zapewnić niezakłóconą, uczciwą wymianę handlową i inwestycje w te surowce. Konieczne jest również podejście oparte na cyklu życia, tak by zminimalizować negatywne oddziaływanie sektora wodoru na klimat i środowisko.

Pobudzanie popytu na wodór i jego podaży będzie prawdopodobnie wymagać różnych form wsparcia, zróżnicowanych zgodnie z wizją niniejszej strategii, w której priorytet nadaje się wodorowi odnawialnemu. W okresie przejściowym będzie wprowadzić konieczne odpowiednie wsparcie w odniesieniu do wodoru niskoemisyjnego, nie powinno to jednak prowadzić do powstania aktywów osieroconych. Przewidziana na 2021 r. zmiana ram pomocy państwa, w tym Wytycznych w sprawie pomocy państwa na ochronę środowiska i cele związane z energią, będzie okazją do stworzenia kompleksowych ram wspomagających realizację Europejskiego Zielonego Ładu, a w szczególności dekarbonizację, również w odniesieniu do wodoru, przy jednoczesnym ograniczeniu potencjalnych zakłóceń konkurencji i negatywnych skutków w innych państwach członkowskich.

Pobudzanie popytu w sektorach zastosowań końcowych

Zwiększanie produkcji wodoru idzie w parze z tworzeniem nowych rynków pionierskich. Dwa główne rynki pionierskie – **zastosowania przemysłowe i mobilność** – mogą być stopniowo rozwijane, aby w sposób racjonalny pod względem kosztów wykorzystać potencjał wodoru na rzecz gospodarki neutralnej dla klimatu.

Zastosowania, które można szybko wprowadzić w **przemysłe** to ograniczenie i zastąpienie w **rafineriach wodoru** wytwarzanego w wysokoemisyjnych procesach, **a także w produkcji amoniaku i nowych postaci metanolu** oraz częściowe zastąpienie paliw kopalnych w **produkcji stali**. Wodór ma potencjał, by stać się w drugiej fazie podstawą bezemisyjnej produkcji stali w UE, zgodnie z wizją nakreśloną w nowej strategii przemysłowej Komisji.

Wodór jest także obiecującym wariantem w tych sektorach **transportu**, w których elektryfikacja narażona jest na trudności. W pierwszej fazie **wczesne przyjęcie rozwiązań wodorowych** może dotyczyć stosowania na wewnętrzne potrzeby, np. **w lokalnych autobusach miejskich, we flotach komercyjnych (np. taksówkach) lub w pewnych częściach sieci kolejowej**, w przypadku których elektryfikacja jest niewykonalna. Stacje tankowania wodoru mogą być w łatwy sposób zaopatrywane przez regionalne lub lokalne elektrolizery, ale ich rozmieszczenie będzie musiało opierać się na przejrzystej analizie popytu floty oraz różnych wymogów dotyczących pojazdów lekkich i ciężkich.

W dalszym ciągu należy propagować stosowanie – równoległe z elektryfikacją – wodorowych ogniw paliwowych **w ciężkich pojazdach drogowych**, w tym autokarach, pojazdach specjalnego przeznaczenia i pojazdach do długodystansowego transportu drogowego, ze względu na ich wysoki poziom emisji CO₂. Cele na lata 2025 i 2030 określone w rozporządzeniu w sprawie norm emisji CO₂ są ważnym bodźcem do stworzenia pionierskiego rynku rozwiązań wodorowych, gdy technologia ogniw paliwowych stanie się

⁴¹ Europa jest w pełni zależna od dostaw 19 z 29 surowców istotnych dla ogniw paliwowych i technologii elektrolizerów (takich jak metale z grupy platynowców), a także od kilku surowców krytycznych dla różnych technologii wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.

wystarczająco dojrzała i opłacalna. Projekty realizowane w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia na rzecz Technologii Ogniw Paliwowych i Technologii Wodorowych (FCH JU) w ramach programu „Horyzont 2020” mają na celu przyspieszenie rozwoju technologicznego w Europie.

Pociągi napędzane wodorowymi ogniwami paliwowymi mogłyby zostać wprowadzone na innych nadających się do tego trasach komercyjnych linii kolejowych, których elektryfikacja jest trudna lub nieopłacalna. Obecnie bowiem około 46 % połączeń głównych jest w dalszym ciągu obsługiwanych przy pomocy technologii Diesla. Niektóre zastosowania wodorowych ogniw paliwowych w kolejnictwie (np. zespoły trakcyjne) są już teraz konkurencyjne pod względem kosztów w stosunku do technologii Diesla.

Wodór może stać się alternatywnym paliwem niskoemisyjnym w przypadku **żeglugi śródlądowej i żeglugi morskiej bliskiego zasięgu**, zwłaszcza że w założeniach Europejskiego Zielonego Ładu podkreśla się, że emisje CO₂ w sektorze morskim muszą mieć swoją cenę. Na potrzeby transportu dalekomorskiego konieczne jest zwiększenie mocy ogniw paliwowych z jednego⁴² do wielu megawatów i stosowanie wodoru odnawialnego do produkcji paliw syntetycznych, metanolu lub amoniaku, charakteryzujących się większą gęstością energii.

Wodór może stać się w dłuższej perspektywie rozwiązaniem pozwalającym na dekarbonizację **sektora lotniczego i morskiego** dzięki produkcji syntetycznej ciekłej ropy lub innych paliw syntetycznych. Są to paliwa typu „drop-in”, które można wykorzystywać w istniejącej technologii lotniczej, lecz należy przy tym uwzględnić wpływ na efektywność energetyczną. Długoterminową potencjalną opcją dla lotnictwa mogą być również wodorowe ogniwa paliwowe wymagające dostosowania konstrukcji statku powietrznego lub silniki odrzutowe zasilane wodorem. Realizacja tych ambicji wymagać będzie planu działań dotyczących szeroko zakrojonych długofalowych badań naukowych i innowacji⁴³, w tym w ramach programu „Horyzont Europa”, Wspólnego Przedsięwzięcia na rzecz Technologii Ogniw Paliwowych i Technologii Wodorowych oraz ewentualnych inicjatyw w ramach sojuszu na rzecz czystego wodoru.

Komisja zajmie się kwestią wykorzystania wodoru w sektorze transportu w zapowiedzianej w ramach Europejskiego Zielonego Ładu przyszłej **strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności**, która ma zostać przedstawiona przed końcem 2020 r.

Kluczowym czynnikiem ograniczającym wykorzystywanie wodoru w zastosowaniach przemysłowych i transporcie są często wyższe koszty, w tym dodatkowe inwestycje w urządzenia wykorzystujące wodór oraz instalacje do składowania i bunkrowania. Ponadto ograniczone na skutek konkurencji międzynarodowej marże na końcowe produkty przemysłowe zwiększają potencjalny wpływ ryzyka związanego z łańcuchem dostaw i niepewnością na rynku.

⁴² We Francji i w Norwegii w ramach projektu FLAGSHIP projektowane są dwa komercyjne statki napędzane wodorowymi ogniwami paliwowymi, przy czym produkcja wodoru ma się odbywać na miejscu z wykorzystaniem napędzanych energią elektryczną ze źródeł odnawialnych elektrolizerów o mocy 1 MW.

⁴³ *Hydrogen-powered aviation* (Wodór w lotnictwie). Oparte na faktach badanie technologii wodorowej oraz jej wpływu na gospodarkę i klimat do 2050 r. Maj 2020 r.
https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/FCH%20Docs/20200507_Hydrogen%20Powered%20Aviation%20report_FINAL%20web%20%28ID%208706035%29.pdf.

W związku z tym potrzebne będą strategie wspierania **popytu**. Komisja rozważy różne warianty zachęt na szczeblu UE, w tym możliwość ustalenia minimalnego udziału lub **kwot wodoru odnawialnego lub jego pochodnych w określonych sektorach zastosowań końcowych**⁴⁴ (na przykład niektóre gałęzie przemysłu, takie jak sektor chemiczny lub zastosowania transportowe), co pozwoli na kształtowanie popytu w ukierunkowany sposób. W tym kontekście można by zbadać koncepcję wirtualnego mieszania⁴⁵.

Zwiększanie produkcji

Podczas gdy około 280 przedsiębiorstw⁴⁶ prowadzi działalność w zakresie produkcji i łańcucha dostaw elektrolizerów, a w wykazie projektów zaplanowano budowę elektrolizerów o mocy ponad 1 GW, całkowita europejska zdolność produkcyjna elektrolizerów wynosi obecnie poniżej 1 GW rocznie. Aby zrealizować strategiczny cel, jakim jest osiągnięcie do 2030 r. zdolności produkcyjnej elektrolizerów w wysokości 40 GW, potrzebne są skoordynowane działania europejskiego sojuszu na rzecz czystego wodoru, państw członkowskich i najbardziej zaawansowanych regionów, a także systemy wsparcia jeszcze zanim wodór stanie się konkurencyjny pod względem kosztów. W miarę rozwoju łańcucha dostaw technologie służące zwiększeniu produkcji wodoru, takie jak słoneczna i wiatrowa energia elektryczna, jak również wychwytywanie, wykorzystywanie i składowanie i użycie dwutlenku węgla stają się coraz bardziej konkurencyjne.

Aby pobudzić rozwój technologii wodorowych, przemysł europejski potrzebuje klarownej sytuacji, a inwestorzy – pewności w okresie transformacji, czyli wyraźnego porozumienia w całej Unii w odniesieniu do (i) technologii produkcji wodoru, które należy rozwijać w Europie, oraz (ii) tego, co można uznać za wodór odnawialny i wodór niskoemisyjny. Cel końcowy UE jest jasny: integracja systemu energetycznego neutralnego dla klimatu, którego podstawowymi elementami są wodór odnawialny i energia elektryczna ze źródeł odnawialnych. Ponieważ sprostanie temu wyzwaniu zajmie dużo czasu, UE będzie musiała starannie zaplanować transformację, biorąc pod uwagę aktualne punkty wyjścia i infrastrukturę, które mogą się różnić w poszczególnych państwach członkowskich.

Aby zaprojektować wspomagające ramy polityczne w zależności od korzyści jakie przynosi wodór w zakresie redukcji emisji dwutlenku węgla w okresie przejściowym oraz aby poinformować klientów, Komisja będzie dążyła do szybkiego wprowadzenia ogólnounijnych instrumentów w oparciu o oceny skutków. Obejmowałyby to **wspólny próg lub wspólną normę w zakresie niskoemisyjności w celu wspierania instalacji do produkcji wodoru w oparciu o ich parametry w zakresie emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia**. Ich wartość mogłaby zostać określona w stosunku do obowiązującego wskaźnika EU ETS⁴⁷ dla produkcji wodoru. Ramy te obejmowałyby ponadto **kompleksową terminologię i ogólnoeuropejskie kryteria certyfikacji wodoru odnawialnego i wodoru**

⁴⁴ W dyrektywie w sprawie odnawialnych źródeł energii przewidziano już wsparcie dla wodoru odnawialnego i wyraźnie wskazano go jako środek realizacji celu sektorowego w zakresie energii ze źródeł odnawialnych w sektorze transportu.

⁴⁵ „Wirtualne mieszanie” odnosi się do udziału wodoru w całkowitej objętości gazowych nośników energii (tj. metanu), niezależnie od tego, czy gazy te są fizycznie zmieszane w tej samej infrastrukturze czy też w oddzielnej, specjalnej infrastrukturze.

⁴⁶ 60 % aktywnych przedsiębiorstw w UE to małe i średnie przedsiębiorstwa.

⁴⁷ Odnosi się wyłącznie do reformingu parowego metanu.

niskoemisyjnego, możliwie w oparciu o istniejące zasady monitorowania, raportowania i weryfikacji w ramach EU ETS oraz przepisy określone w dyrektywie w sprawie odnawialnych źródeł energii⁴⁸. Ramy te mogłyby się opierać na wartościach emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia⁴⁹, przy uwzględnieniu już istniejących metod CertifHy⁵⁰ opracowanych w ramach inicjatyw branżowych, zgodnie z unijną systematyką dotyczącą zrównoważonych inwestycji. Szczególne dodatkowe funkcje, jakie gwarancje pochodzenia i certyfikaty zrównoważonego rozwoju odgrywają już w dyrektywie w sprawie odnawialnych źródeł energii, mogą ułatwić najbardziej opłacalną produkcję oraz handel obejmujący całą UE.

Jeżeli chodzi o wodór elektrolityczny, rosnący udział odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej wraz z pułapem emisji CO₂ w systemie EU ETS dla całej UE doprowadzi z czasem do obniżenia emisji CO₂ w segmencie wydobywczym, podczas gdy stosowanie wodoru zastępuje paliwa kopalne w sektorach zastosowań końcowych. Emisje CO₂ związane z produkcją elektryczności są nadal istotne dla strategii stymulujących produkcję wodoru, ponieważ należy unikać pośredniego wspierania produkcji energii elektrycznej jako takiej: popyt na energię elektryczną na potrzeby wodoru powinien być uruchamiany w szczególności w okresach obfitych dostaw energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w sieci. W przypadku wodoru z paliw kopalnych z wychwytywaniem dwutlenku węgla Komisja zajmie się kwestią emisji metanu w segmencie wydobywczym w trakcie produkcji i transportu gazu ziemnego i zaproponuje środki łagodzące w ramach przyszłej strategii UE dotyczącej metanu.

Wspomagające ramy polityczne służące zwiększeniu produkcji wodoru

Motywuujące, wspomagające ramy polityczne powinny umożliwiać, aby wodór odnawialny i – w okresie przejściowym – wodór niskoemisyjny przyczyniały się do dekarbonizacji przy najniższych możliwych kosztach, z jednoczesnym uwzględnieniem innych ważnych aspektów, takich jak konkurencyjność przemysłu i skutki dla systemu energetycznego związane z łańcuchem wartości. UE posiada już podstawy wspomagających ram politycznych, w szczególności dyrektywę w sprawie odnawialnych źródeł energii i system handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS), podczas gdy instrument Next Generation UE, Plan w zakresie celów klimatycznych na 2030 r. oraz polityka przemysłowa zapewniają narzędzia i zasoby finansowe służące przyspieszeniu działań na rzecz trwałej odbudowy.

EU ETS, jako instrument rynkowy, już teraz zapewnia neutralną pod względem technologicznym, ogólnounijną zachętę do racjonalnego pod względem kosztów obniżenia emisyjności we wszystkich sektorach objętych tym systemem za pomocą ustalania opłat za emisję gazów cieplarnianych. Udoskonalony system EU ETS, którego zakres może zostać

⁴⁸ W dyrektywie w sprawie odnawialnych źródeł energii zezwala się na statystyczne uwzględnienie wodoru wyprodukowanego w instalacjach podłączonych do sieci (nawet jeżeli udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w koszyku energetycznym jest niewielki) jako w 100 % odnawialny, z zastrzeżeniem spełnienia określonych warunków, w tym dodatkowości energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. W 2021 r. Komisja przedstawi akt delegowany określający te warunki.

⁴⁹ Zob. strategia na rzecz integracji systemów energetycznych COM(2020) 299 final.

⁵⁰ W ramach projektu CertifHy ustala się próg emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia w oparciu o istniejący wskaźnik EU ETS i cel redukcji emisji wynikający z dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii.

rozszerzony zgodnie z zapowiedzią w ramach „Zielonego Ładu”, będzie stopniowo odgrywać w tym zakresie coraz istotniejszą rolę. Prawie cała istniejąca produkcja wodoru z paliw kopalnych jest objęta systemem EU ETS, ale odnośne sektory⁵¹ uznaje się za narażone na znaczące ryzyko ucieczki emisji gazów cieplarnianych i w związku z tym otrzymują one przydziały bezpłatnych uprawnień w wysokości 100 % poziomu wskaźnika. Jak przewidziano w dyrektywie EU ETS⁵² wskaźnik wykorzystywany do przydziału bezpłatnych uprawnień zostanie zaktualizowany w odniesieniu do etapu 4. W ramach zbliżającego się **przeгляdu systemu handlu uprawnieniami do emisji** Komisja może rozważyć, w jaki sposób tworzyć dalsze zachęty w odniesieniu do produkcji wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego, z należytym uwzględnieniem ryzyka dla sektorów narażonych na ucieczkę emisji. Jeżeli różnice pod względem poziomu ambicji w dziedzinie celów klimatycznych będą się utrzymywać na świecie, Komisja wystąpi w 2021 r. z propozycją mechanizmu dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂, aby ograniczyć ryzyko ucieczki emisji gazów cieplarnianych, przy pełnej zgodności z zasadami WTO, a także przeanalizuje skutki dla wodoru.

W związku z koniecznością zwiększenia skali produkcji wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego zanim staną się one konkurencyjne pod względem kosztów **prawdopodobnie przez pewien czas będą konieczne systemy wsparcia**, pod warunkiem że będą one zgodne z regułami konkurencji. Możliwym instrumentem strategicznym byłoby stworzenie systemów przetargowych w odniesieniu do **kontraktów na transakcje różnicowe dotyczące dwutlenku węgla** (ang. *Carbon Contracts for Difference, CCfD*). Taki długoterminowy kontrakt z udziałem podmiotu publicznego nagradzałby inwestora przez wypłacanie wprost różnicy między ustaloną ceną emisji CO₂ (kurs wykonania) a rzeczywistą ceną emisji CO₂ w systemie EU ETS, niwelując różnicę w kosztach⁵³ w porównaniu z konwencjonalną produkcją wodoru. Pilotażowy system kontraktów na transakcje różnicowe dotyczące dwutlenku węgla można by zastosować np. w celu przyspieszenia zastępowania istniejącej produkcji wodoru w rafineriach, w produkcji nawozów, **w niskoemisyjnej produkcji o obiegu zamkniętym w odniesieniu do stali i podstawowych chemikaliów**, a także w celu wspierania wprowadzania w sektorze morskim wodoru i paliw wodoropochodnych, takich jak **amoniak**, a w sektorze lotnictwa – syntetycznych paliw niskoemisyjnych. Taki system mógłby zostać wdrożony na szczeblu UE lub na szczeblu krajowym, również przy wsparciu funduszu innowacyjnego EU ETS. Należy przy tym dokładnie ocenić proporcjonalność takich środków i ich wpływ na rynek, dbając o to, by były one zgodne z Wytocznymi w sprawie pomocy państwa na ochronę środowiska i cele związane z energią.

Można też przewidzieć utworzenie **bezpośrednich i przejrzystych rynkowych systemów wsparcia** na rzecz wodoru odnawialnego, przydzielanych w drodze przetargów konkurencyjnych. Wsparcie zgodne z zasadami rynku powinno być koordynowane w ramach przejrzystego, efektywnego i konkurencyjnego rynku wodoru i energii elektrycznej, który dostarcza sygnały cenowe nagradzające elektrolizery za usługi świadczone na rzecz systemu energetycznego (np. elastyczność, zwiększenie poziomów produkcji energii ze źródeł odnawialnych, zmniejszenie obciążeń wynikających ze stosowania zachęt w zakresie energii ze źródeł odnawialnych).

⁵¹ W szczególności rafinerie i produkcja nawozów.

⁵² Dyrektywa (UE) 2018/410.

⁵³ W ramach kontraktu byłaby pokrywana w sposób wyraźny różnica między ustaloną ceną emisji CO₂ (kurs wykonania) i rzeczywistą ceną emisji CO₂ w ramach EU ETS.

Ogólnie rzecz biorąc, podejście to umożliwi zróżnicowane wsparcie na rzecz pobudzania popytu i podaży, z uwzględnieniem rodzaju wodoru i różnych punktów wyjścia państw członkowskich, zgodnie z polityką dotyczącą pomocy państwa. O finansowanie ze środków UE można ubiegać się w przypadku inwestycji w instalacje i technologie do produkcji wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego, takich jak elektrolizery. Ponadto kontrakty na transakcje różnicowe dotyczące dwutlenku węgla w odniesieniu do wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego mogą stanowić wstępne wsparcie na rzecz wczesnego wprowadzania w różnych sektorach, dopóki takie technologie wodorowe nie staną się wystarczająco dojrzałe i konkurencyjne pod względem kosztów. W odniesieniu do wodoru odnawialnego można by również rozważyć bezpośrednie rynkowe systemy wsparcia i kwoty. Powinno to pozwolić na powstanie w UE w ciągu najbliższych dziesięciu lat ekosystemu wodorowego o znacznej skali, a następnie na pełne jego wykorzystywanie w celach komercyjnych.

5. ZAPROJEKTOWANIE RAM DLA INFRASTRUKTURY WODOROWEJ I OPRACOWANIE ZASAD RYNKOWYCH

Rola infrastruktury

Warunkiem powszechnego stosowania wodoru w UE jako nośnika energii jest dostępność infrastruktury energetycznej umożliwiającej łączenie podaży i popytu. Wodór może być transportowany rurociągami, ale również – w zakresie, w jakim jest to technicznie możliwe – za pośrednictwem innych środków transportu poza siecią, np. ciężarówek lub statków dokujących w przystosowanych terminalach LNG. Transportować można czysty wodór gazowy lub ciekły albo wodór związany w większych molekułach, które można łatwiej transportować (np. amoniak lub ciekłe organiczne nośniki wodoru). Wodór może być również cyklicznie lub sezonowo składowany, np. w kawernach solnych⁵⁴, aby zapewnić produkcję energii elektrycznej w celu pokrycia zapotrzebowania szczytowego, zapewnienia bezpieczeństwa dostaw wodoru i umożliwienia elastycznego działania elektrolizerów.

Zapotrzebowanie na infrastrukturę związaną z wodorem będzie ostatecznie zależało od struktury produkcji wodoru i popytu na niego oraz od kosztów transportu. Jest ono powiązane z poszczególnymi etapami rozwoju produkcji wodoru i znacznie wzrośnie po 2024 r. Ponadto do produkcji wodoru niskoemisyjnego i paliw syntetycznych może być potrzebna infrastruktura służąca do wychwytywania, wykorzystywania i składowania dwutlenku węgla. Zgodnie z podejściem „krok po kroku” przedstawionym powyżej popyt na wodór może początkowo być zaspokajany przez produkcję na miejscu (z lokalnych odnawialnych źródeł energii lub gazu ziemnego) w klastrach przemysłowych i na obszarach przybrzeżnych za pośrednictwem istniejących połączeń typu punkt-punkt między produkcją a popytem. Obowiązujące przepisy dotyczące tzw. zamkniętych systemów dystrybucyjnych, linii bezpośrednich lub zwolnień na rynkach gazu i energii elektrycznej mogą dostarczyć wskazówek dotyczących sposobu podejścia do tej kwestii⁵⁵.

⁵⁴ W Zjednoczonym Królestwie, w Teesside w Yorkshire brytyjskie przedsiębiorstwo przechowuje 1 mln m³ czystego wodoru (95 % H₂ i 3–4 % CO₂) w trzech kawernach solnych na głębokości około 400 m pod ciśnieniem 50 barów. Potencjał techniczny Europy w zakresie przechowywania wodoru w kawernach solnych wynosi ok. 85 PWh (Caglayan i in., 2020 r.).

⁵⁵ Zob. art. 28 i 38 dyrektywy 2009/73/WE (Dz.U. L 211 z 14.8.2009, s. 94) oraz art. 7 i 38 dyrektywy (UE) 2019/944 (Dz.U. L 158 z 14.6.2019, s. 125).

W drugiej fazie pojawiłyby się lokalne sieci wodorowe, aby zaspokajać dodatkowy zapotrzebowanie przemysłowe. Wraz z rosnącym popytem konieczne będzie zapewnienie optymalizacji produkcji, wykorzystywania i transportu wodoru, który prawdopodobnie będzie wymagać przewozu na dłuższe dystanse, aby zagwarantować sprawność całego systemu. Pomoże w tym przegląd **transeuropejskich sieci energetycznych (TEN-E) oraz przegląd przepisów dotyczących rynku wewnętrznego gazu na potrzeby konkurencyjnych rynków gazów zdekarbonizowanych**⁵⁶. Aby zapewnić interoperacyjność rynków w odniesieniu do czystego wodoru, konieczne mogą być wspólne normy jakości (np. w odniesieniu do czystości i progów zanieczyszczeń) lub transgraniczne zasady operacyjne.

Proces ten powinien zostać uzupełniony strategią na rzecz zaspokojenia zapotrzebowania w sektorze transportu poprzez sieć stacji tankowania oraz przeglądem **dyrektywy w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych** i przeglądem **transeuropejskiej sieci transportowej (TEN-T)**.

W związku z rychłym wycofaniem gazu niskokalorycznego i obniżającym się po 2030 r. zapotrzebowaniem na gaz ziemny można by przekształcić elementy istniejącej paneuropejskiej infrastruktury gazowej, aby zapewnić niezbędną infrastrukturę do transgranicznego transportu wodoru na dużą skalę. **Zmiana przeznaczenia istniejącej infrastruktury w połączeniu ze (stosunkowo ograniczoną) nowo wybudowaną infrastrukturą wodorową może stanowić okazję do racjonalnej pod względem kosztów transformacji energetycznej**⁵⁷.

Istniejące rurociągi gazu ziemnego są jednak własnością sieci operatorów, którzy często nie są uprawnieni do posiadania, eksploatacji i finansowania rurociągów wodorowych. Aby umożliwić zmianę przeznaczenia istniejących aktywów, należy dokonać oceny ich technicznej przydatności, a przegląd ram regulacyjnych dotyczących konkurencyjnych rynków gazów zdekarbonizowanych powinien umożliwić finansowanie i eksploatację rurociągów przy uwzględnieniu ogólnej perspektywy systemu energetycznego. Konieczne jest przy tym odpowiednie zaplanowanie infrastruktury, na przykład na podstawie dziesięcioletnich planów rozwoju sieci, umożliwiające podejmowanie decyzji inwestycyjnych. Plany te powinny również być źródłem informacji dla prywatnych inwestorów i zachęcać ich do inwestowania w elektrolizery w najlepszych lokalizacjach. Komisja zapewni zatem, by w pełni uwzględnić infrastrukturę wodorową w planowaniu infrastruktury, w tym poprzez przegląd transeuropejskich sieci energetycznych oraz prace nad dziesięcioletnimi planami rozwoju sieci, z uwzględnieniem zaplanowania sieci stacji paliw.

Mieszanie wodoru w sieci gazu ziemnego w ograniczonym zakresie procentowym może umożliwić w fazie przejściowej zdecentralizowaną produkcję wodoru odnawialnego w lokalnych sieciach⁵⁸. Mieszanie jest jednak mniej efektywne i zmniejsza wartość wodoru.

⁵⁶ Przegląd dyrektywy 2009/73/WE dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego i rozporządzenia (WE) nr 715/2009 w sprawie warunków dostępu do sieci przesyłowych gazu ziemnego.

⁵⁷ Na przykład sieć wodorowa w Niemczech i w Niderlandach mogłaby składać się nawet w 90 % z przekształconej infrastruktury gazu ziemnego. Przekształcone rurociągi są często już w dużym stopniu zamortyzowane.

⁵⁸ Zapewniłoby to niezawodną drogę wyjścia oraz, w połączeniu z systemami wsparcia, gwarantowałyby przychody konieczne do rozpoczęcia produkcji. W szczególności w przypadku elektrolizerów położonych w optymalnych miejscach produkcji, ale nie w bliskiej odległości od miejsc popytu, brak specjalnej infrastruktury wodorowej może powodować konieczność większych inwestycji w przechowywanie na miejscu i/lub ograniczanie produkcji.

Mieszanie powoduje również zmianę jakości gazu zużywanego w Europie i może mieć wpływ na projektowanie infrastruktury gazowej, zastosowania końcowe oraz na transgraniczną interoperacyjność systemu. Mieszanie pociąga zatem za sobą ryzyko rozdrobnienia rynku wewnętrznego w przypadku, gdy sąsiadujące państwa członkowskie akceptują różne poziomy mieszania i przepływy transgraniczne są utrudnione. Aby zaradzić takiej sytuacji, należy ocenić techniczną wykonalność dostosowania jakości oraz koszty związane z postępowaniem w przypadku różnic w jakości gazu. Konieczna byłaby aktualizacja obowiązujących norm jakości gazu – krajowych i Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN). Ponadto konieczne może być wzmocnienie instrumentów służących zapewnianiu transgranicznej koordynacji i interoperacyjności systemów w celu umożliwienia swobodnego przepływu gazów w państwach członkowskich. Warianty te należy wnikliwie rozważyć pod kątem ich wkładu w dekarbonizację systemu energetycznego, a także skutków gospodarczych i technicznych.

Wspieranie płynnych rynków i konkurencyjności

Ponieważ państwa członkowskie UE mają różne możliwości w zakresie produkcji wodoru odnawialnego, otwarty i konkurencyjny rynek UE zapewniający niezakłócony handel transgraniczny przynosi istotne korzyści w zakresie konkurencji, przystępności cenowej i bezpieczeństwa dostaw.

Przeniesienie obrotu wodorem na zasadach handlu surowcami **na płynny rynek** ułatwiłoby wejście na rynek nowym producentom i byłoby korzystne dla głębszej integracji z innymi nośnikami energii. Stworzyłoby ono wyraźne sygnały cenowe dla inwestycji i decyzji operacyjnych. Uznając istnienie nieodłącznych różnic, w ramach przeglądu przepisów dotyczących gazu na potrzeby konkurencyjnych rynków gazów zdekarbonizowanych w odniesieniu do rynku wodoru można by rozważyć stosowanie przepisów opracowanych na potrzeby rynków energii elektrycznej i gazu umożliwiających efektywną działalność komercyjną. Są to np. przepisy dotyczące dostępu do punktów handlowych i definicje produktów standardowych.

Aby ułatwić wykorzystywanie wodoru i rozwinąć rynek, na którym również nowi producenci mają dostęp do klientów⁵⁹, **infrastruktura wodorowa powinna być dostępna dla wszystkich** na niedyskryminacyjnych zasadach. Aby nie zakłócać równych warunków działań rynkowych, operatorzy sieci powinni pozostać neutralni. W celu zmniejszenia nadmiernych obciążeń związanych z dostępem do rynku należy opracować zasady dotyczące dostępu stron trzecich, jasne reguły przyłączania elektrolizerów do sieci oraz usprawnić procesy dotyczące zezwoleń i kwestii administracyjnych. Zapewnienie jasnych zasad już teraz pozwoli uniknąć inwestycji przynoszących straty i ponoszenia kosztów wynikłych interwencji.

Otwarty i konkurencyjny rynek UE z cenami odzwierciedlającymi koszty produkcji nośników energii, koszty emisji dwutlenku węgla oraz koszty i korzyści zewnętrzne mogłby skutecznie zapewnić czysty i bezpieczny wodór użytkownikom końcowym, którzy go najbardziej cenią⁶⁰. Aby nie zakłócać cen relatywnych poszczególnych nośników energii, należy

⁵⁹ Zgodnie z Europejskim filarem praw socjalnych (zasada 20) w przypadku gdy technologia promuje przystępność cenową podstawowych usług i dostęp do nich dla każdego.

⁶⁰ Byłoby to zgodne z zasadą „efektywność energetyczna przede wszystkim”.

zapewnić równe traktowanie wodoru w porównaniu z nimi⁶¹. Wyraźne sygnały dotyczące cen relatywnych nie tylko pozwalają użytkownikom energii podejmować świadome decyzje co do tego, jaki nośnik energii zastosować w danym przypadku, lecz także oznaczają, że użytkownicy mogą podejmować racjonalne decyzje dotyczące korzystania z energii lub rezygnacji z niego, tj. aby uzyskać optymalny kompromis podczas inwestowania w działania w zakresie efektywności energetycznej.

6. WSPIERANIE BADAŃ NAUKOWYCH I INNOWACJI W ZAKRESIE TECHNOLOGII WODOROWYCH

Od wielu lat UE wspierała badania naukowe i innowacje w dziedzinie wodoru, początkowo w ramach tradycyjnych projektów opartych na współpracy⁶², a następnie głównie w ramach Wspólnego Przedsiębiorstwa na rzecz Technologii Ogniw Paliwowych i Technologii Wodorowych (Wspólne Przedsiębiorstwo FCH)⁶³. Dzięki tym wysiłkom kilka technologii udało się doprowadzić niemal do dojrzałości⁶⁴. Jednocześnie nastąpił rozwój zaawansowanych projektów w obiecujących zastosowaniach⁶⁵, a UE osiągnęła wiodącą pozycję na świecie w zakresie technologii przyszłości, w szczególności w dziedzinie elektrolizerów, stacji tankowania wodoru i ogniw paliwowych w skali megawatów. Projekty finansowane przez UE umożliwiły również lepsze zrozumienie mających zastosowanie regulacji w celu zwiększenia produkcji i wykorzystania wodoru w UE.

Aby zapewnić pełny łańcuch dostaw wodoru na potrzeby europejskiej gospodarki, konieczne są dalsze działania badawczo-innowacyjne.

Po pierwsze, po stronie **wytwarzania**, będzie to wiązać się ze **zwiększeniem rozmiaru elektrolizerów do skali gigawatów oraz ich wydajności i efektywności pod względem kosztów**, co w połączeniu z możliwościami produkcji masowej i nowymi materiałami, umożliwi dostawy wodoru do dużych odbiorców. Pierwszym krokiem będzie ogłoszenie w bieżącym roku zaproszenia do składania wniosków dotyczących elektrolizera o mocy 100 MW. Należy również tworzyć **rozwiązania na niższym poziomie gotowości technologicznej** i zachęcać do ich stosowania. Należą do nich na przykład: produkcja wodoru z alg morskich, produkcja w procesie bezpośredniej fotolizy wody lub w procesach pirolizy, w których produktem ubocznym jest węgiel w postaci stałej. Jednocześnie należy zwracać odpowiednią uwagę na wymogi dotyczące zrównoważonego rozwoju.

Po drugie, dalszego rozwoju wymaga **infrastruktura** na potrzeby **dystrybucji, magazynowania i dostarczania wodoru w dużych ilościach** i ewentualnie na duże odległości. **Przekształcenie istniejącej infrastruktury gazowej** do celów transportu wodoru

⁶¹ Na przykład straty energii pochodzące z produkcji wodoru lub konwersji nie powinny być uspołeczniane, jeżeli generowałyby to nienależną korzyść w porównaniu z innymi nośnikami.

⁶² Pierwszy przykład to projekty demonstracyjne dotyczące autobusów napędzanych wodorem: CUTE (początek realizacji w 2003 r.) i jego następcy HyFLEET: CUTE, w ramach którego poczyniono znaczne postępy w zakresie badań nad ogniwami paliwowymi i technologiami napędu wodorowego.

⁶³ Wspólne Przedsiębiorstwo FCH to partnerstwo publiczno-prywatne, które kojarzy europejskie badania i przemysł we wspólnym programie badań. W ciągu ostatnich dziesięciu lat wkład UE we Wspólne Przedsiębiorstwo FCH wyniósł około 900 mln EUR.

⁶⁴ Na przykład autobusy, samochody osobowe, samochody dostawcze, pojazdy do transportu wewnętrznego i stacje tankowania.

⁶⁵ Na przykład e-paliwa lotnicze, wodór w transporcie kolejowym i sektorze morskim.

lub paliw opartych na wodorze również wymaga dalszych działań badawczo-rozwojowych oraz innowacji.

Po trzecie, należy dalej rozwijać **zastosowania końcowe na dużą skalę**, zwłaszcza w **przemśle** (np. poprzez wykorzystywanie wodoru w celu zastąpienia węgla koksowego w produkcji stali lub w celu zwiększania skali stosowania wodoru odnawialnego w przemyśle chemicznym i petrochemicznym) oraz w **transporcie** (np. drogowy transport ciężarowy, transport kolejowy, wodny i lotniczy). Badania przednormalizacyjne, dotyczące m.in. aspektów bezpieczeństwa, powinny zostać dostosowane do planów wdrażania i umożliwić opracowanie udoskonalonych, zharmonizowanych norm.

Wreszcie, dalsze badania są konieczne, aby wspierać kształtowanie polityki w szeregu dziedzin przekrojowych, w szczególności w celu zapewnienia **lepszyc i zharmonizowanych norm (bezpieczeństwa)** oraz monitorowanie i ocenę skutków społecznych i związanych z rynkiem pracy. Należy opracować wiarygodne metody **oceny wpływu technologii wodorowych** i powiązanych z nimi łańcuchów wartości **na środowisko**, uwzględniając ich emisje gazów cieplarnianych w całym cyklu życia i aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem. Co ważne, zapewnienie dostaw **surowców krytycznych równolegle ze zmniejszeniem ilości wykorzystywanych materiałów**, zastępowaniem, ponownym użyciem i recyklingiem wymaga dogłębnej oceny ze względu na spodziewany wzrost ich udziału w przyszłości, z należytym uwzględnieniem zapewnienia bezpieczeństwa dostaw i wysokiego poziomu zrównoważonego rozwoju w Europie.

Skoordynowane wsparcie UE dla badań i innowacji jest również potrzebne w przypadku **wielkoskalowych projektów o dużym oddziaływaniu w całym łańcuchu wartości wodoru**, w tym wielkoskalowych elektrolizerów (setki megawatów połączonych do produkcji czystej energii elektrycznej i dostarczających wodór odnawialny na przykład do kompleksów przemysłowych lub ekologicznych lotnisk i portów, zgodnie z propozycją zawartą w zaproszeniu do składania wniosków w ramach Zielonego Ładu), które są w stanie przetestować technologię w rzeczywistych warunkach.

Aby sprostać wszystkim tym wyzwaniom, Komisja przeprowadzi zestaw działań ukierunkowanych na badania, innowacje i powiązaną współpracę międzynarodową⁶⁶, wspierając cele polityki klimatyczno-energetycznej.

W ramach programu ramowego w zakresie badań naukowych i innowacji „Horyzont Europa” zaproponowano zinstytucjonalizowane **partnerstwo na rzecz czystego wodoru**, które będzie w szczególności koncentrować się na zagadnieniach związanych z produkcją, przesyłem, dystrybucją i magazynowaniem wodoru odnawialnego oraz na wybranych technologiach zastosowań końcowych ogniwi paliwowych⁶⁷. W ramach partnerstwa na rzecz czystego wodoru wspierane będą badania, rozwój i demonstracja w zakresie technologii w celu doprowadzenia ich do gotowości rynkowej, natomiast w ramach sojuszu na rzecz czystego wodoru będą łączone zasoby w celu zwiększenia skali i oddziaływania na działania związane z uprzemysłowieniem, aby osiągnąć dalszą redukcję kosztów i zwiększyć konkurencyjność. Komisja proponuje również, by zwiększyć wsparcie dla badań i innowacji w dziedzinie zastosowań końcowych wodoru w kluczowych sektorach przez synergie z ważnymi

⁶⁶ W odniesieniu do działań międzynarodowych w dziedzinie badań naukowych i innowacji – zob. pkt 7.

⁶⁷ Ponieważ ogniwa paliwowe i technologie elektrolizerów wykazują wiele podobieństw.

partnerami w ramach programu „Horyzont Europa”, zwłaszcza w odniesieniu do transportu⁶⁸ i przemysłu⁶⁹. Ścisłe współdziałanie tych partnerstw wspierałoby rozwój łańcuchów dostaw wodoru i prowadziłyby do zwiększania skali inwestycji.

Ponadto **fundusz innowacyjny unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)**, w którym na finansowanie niskoemisyjnych technologii przeznaczone zostanie łącznie ok. 10 mld EUR w latach 2020–2030, ma możliwości, aby wesprzeć pierwszą tego rodzaju demonstrację innowacyjnych technologii opartych na wodorze. Fundusz może znacznie zmniejszyć ryzyko dużych i złożonych projektów i w związku z tym oferuje wyjątkową możliwość przygotowania takich technologii do wprowadzenia na szeroką skalę. Pierwsze zaproszenie do składania wniosków w ramach funduszu zostało opublikowane 3 lipca 2020 r.

Komisja będzie także udzielać ukierunkowanego wsparcia w celu budowania niezbędnych zdolności do tworzenia opłacalnych projektów w dziedzinie wodoru, mających solidne podstawy finansowe, o ile takie działania określono jako priorytetowe w odpowiednich programach krajowych i regionalnych. Takie wsparcie będzie zapewniane w ramach wyspecjalizowanych instrumentów (np. InnovFin – projekty demonstracyjne z zakresu energii, InvestEU), ewentualnie w połączeniu z doradztwem i pomocą techniczną w ramach polityki spójności, za pośrednictwem centrów doradztwa Europejskiego Banku Inwestycyjnego lub w ramach programu „Horyzont Europa”. Na przykład partnerstwo na rzecz dolin wodorowych (ang. *Hydrogen Valleys Partnership*)⁷⁰ już wspiera ekosystemy innowacji w dziedzinie wodoru. W następnym okresie finansowania w kontekście Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego specjalny międzyregionalny instrument innowacyjno-inwestycyjny obejmujący działania pilotażowe w zakresie technologii wodorowych w regionach o wysokiej emisji dwutlenku węgla będzie wspierał rozwój innowacyjnych łańcuchów wartości.

Współpraca państw członkowskich w zakresie badań i innowacji będzie zapewniana również w kontekście priorytetów europejskiego strategicznego planu w dziedzinie technologii energetycznych (EPSTE)⁷¹. Dążyć się będzie przy tym do synergii z innymi instrumentami, takimi jak fundusz innowacyjny lub fundusze strukturalne, aby wypełnić lukę finansową od okresu „doliny śmierci” do etapu jedynych w swoim rodzaju projektów demonstracyjnych, odzwierciedlając różnorodność możliwości w zakresie wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego w całej UE.

⁶⁸ Na przykład we wniosku dotyczącym partnerstw w zakresie badań i innowacji w dziedzinie transportu, takich jak 2Zero, partnerstwo na rzecz bezemisyjnego transportu wodnego (ang. *Zero Emission Waterborne Transport*) i partnerstwo na rzecz ekologicznego lotnictwa (ang. *Clean Aviation*) w ramach programu „Horyzont Europa” określi się dalsze badania i innowacje w dziedzinie zastosowań wodoru w transporcie.

⁶⁹ Na przykład w odniesieniu do czystego przemysłu stalowego, przemysłu o obiegu zamkniętym i neutralnego dla klimatu.

⁷⁰ Proces ten jest wspomagany w ramach platformy inteligentnej specjalizacji (S3) na rzecz modernizacji przemysłu.

⁷¹ W szczególności działania w ramach planu EPSTE dotyczące wykorzystania wodoru, takie jak działania dotyczące przemysłu, paliw oraz wychwytywania, wykorzystywania i składowania dwutlenku węgla (CCSU).

7. WYMIAR MIĘDZYNARODOWY

Wymiar międzynarodowy jest integralną częścią podejścia UE. Czysty wodór stwarza nowe **możliwości przeprojektowania europejskich partnerstw energetycznych zawiązanych zarówno z sąsiednimi krajami i regionami**, jak i z międzynarodowymi, regionalnymi i dwustronnymi partnerami, prowadząc do **przyspieszenia** dywersyfikacji dostaw oraz pomagając w zaprojektowaniu stabilnych i bezpiecznych łańcuchów dostaw.

Zgodnie z założeniami zewnętrznego wymiaru Europejskiego Zielonego Ładu w strategicznym interesie UE leży umieszczenie wodoru na wysokiej pozycji w agendzie zewnętrznej polityki energetycznej, dalsze inwestowanie w międzynarodową współpracę w zakresie działań związanych z klimatem, handlem i badaniami, ale także rozszerzenie agendy na nowe obszary.

Przez wiele lat podstawą międzynarodowej współpracy w dziedzinie wodoru były badania. UE, wraz z USA i Japonią, opracowała najambitniejsze programy badawcze dotyczące poszczególnych segmentów łańcucha wartości wodoru, a pierwszym narzędziem współpracy w tym zakresie było **międzynarodowe partnerstwo w zakresie gospodarki wodorowej (*International Partnership for the Hydrogen Economy, IPHE*)**.

Zainteresowanie czystym wodorem rośnie obecnie na całym świecie. Szereg krajów prowadzi prace nad ambitnymi programami badawczymi w uzupełnieniu krajowych strategii w zakresie wodoru⁷² i najprawdopodobniej wkrótce powstanie międzynarodowy rynek handlu wodorem. Stany Zjednoczone i Chiny znacząco inwestują w badania nad wodorem i powiązany rozwój przemysłowy. Niektórzy z obecnych dostawców gazu w UE oraz kraje o dużym potencjale w zakresie odnawialnych źródeł energii rozważają możliwości eksportowania do UE energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych lub czystego wodoru. Z uwagi na duży potencjał w zakresie odnawialnych źródeł energii Afryka, a w szczególności Afryka Północna – z uwagi na bliskość geograficzną – jest potencjalnym dostawcą do UE konkurencyjnego pod względem kosztów wodoru odnawialnego⁷³, co wymaga znacznego przyspieszenia rozwoju produkcji energii ze źródeł odnawialnych w tych regionach.

W tym kontekście UE powinna aktywnie wspierać nowe **możliwości współpracy w dziedzinie czystego wodoru z sąsiednimi krajami i regionami, jako sposób na przyczynienie się do czystej transformacji energetycznej oraz wspieranie zrównoważonego wzrostu i rozwoju**. Biorąc pod uwagę zasoby naturalne, fizyczne połączenia międzysystemowe i rozwój technologiczny, priorytetowymi partnerami powinny być kraje wschodniego sąsiedztwa, w szczególności Ukraina, oraz kraje południowego sąsiedztwa. Współpraca powinna obejmować badania naukowe i innowacje, politykę regulacyjną, bezpośrednie inwestycje oraz niezakłócony i uczciwy handel wodorem, jego pochodnymi oraz powiązаныmi technologiami i usługami. Według szacunków przemysłowych do 2030 r. w krajach wschodniego i południowego sąsiedztwa można by zainstalować elektrolizery o mocy 40 GW, co zapewniłoby stały handel transgraniczny z UE. Realizację celu, jakim jest dostarczanie UE znacznych ilości wodoru odnawialnego, należy uwzględnić w ramach współpracy w dziedzinie energii i w działaniach dyplomatycznych . .

⁷² Na przykład Australia, Kanada, Norwegia, Korea Południowa i kilka państw członkowskich UE.

⁷³ Wymagałoby to znacznego przyspieszenia rozwoju produkcji energii ze źródeł odnawialnych w tych krajach.

Aby wspierać inwestycje w czysty wodór w krajach objętych europejską polityką sąsiedztwa, Komisja zmobilizuje dostępne instrumenty finansowe, w tym platformę inwestycyjną dla krajów objętych polityką sąsiedztwa (ang. *Neighbourhood Investment Platform*), która przez wiele lat finansowała projekty związane z przechodzeniem na czystą energię w krajach partnerskich. Komisja jest również gotowa wspierać nowe propozycje projektów związanych z wodorem przedstawiane przez międzynarodowe instytucje finansowe w celu ewentualnego współfinansowania za pośrednictwem tej platformy łączonej, na przykład w kontekście ram inwestycyjnych dla Bałkanów Zachodnich⁷⁴.

Unijne układy o stabilizacji i stowarzyszeniu z państwami Bałkanów Zachodnich, a także układy o stowarzyszeniu z **krajami objętymi europejską polityką sąsiedztwa** zapewniają ramy polityczne uczestnictwa tych krajów, wraz z UE, we wspólnych programach w zakresie badań i rozwoju dotyczących wodoru. **Wspólnota Energetyczna i Wspólnota Transportowa** – jako regionalne sektorowe fora współpracy międzynarodowej – będą miały do odegrania kluczową rolę w promowaniu przepisów, norm i czystego wodoru, obejmującego również wykorzystywanie nowej infrastruktury, takiej jak sieci tankowania i, w stosownych przypadkach, ponowne wykorzystanie istniejących sieci gazu ziemnego. Państwa Bałkanów Zachodnich i Ukraina będą zachęcane do przystąpienia do sojuszu na rzecz czystego wodoru.

Dialogi w dziedzinie energii z partnerami z **południowego sąsiedztwa** pomogą określić i utworzyć wspólny program działań oraz zdefiniować projekty i wspólne działania. Należy również wspierać współpracę z przemysłem za pośrednictwem forów współpracy regionalnej, takich jak *Observatoire Méditerranéen de l'Énergie*. W kontekście **afrykańsko-europejskiej inicjatywy „Zielona energia”**⁷⁵ Komisja zbada możliwość wspierania działań w zakresie podnoszenia świadomości na temat możliwości związanych z czystym wodorem wśród partnerów publicznych i prywatnych, w tym poprzez wspólne projekty badawczo-innowacyjne. Rozważy ona również realizację potencjalnych projektów przy pomocy Europejskiego Funduszu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju⁷⁶.

W szerszym kontekście wodór można by włączyć do międzynarodowych, regionalnych i dwustronnych wysiłków dyplomatycznych UE podejmowanych nie tylko w dziedzinie energii, lecz także w dziedzinie klimatu, badań, handlu i współpracy międzynarodowej. Szerokie porozumienie z partnerami międzynarodowymi będzie miało zasadnicze znaczenie dla stworzenia odpowiednich warunków do powstania globalnego, regulowanego przepisami rynku, który przyczyni się do bezpiecznych i konkurencyjnych dostaw wodoru dla rynku UE. Podjęcie działań na wczesnym etapie będzie kluczowe dla zapobieżenia powstaniu barier rynkowych i zakłóceń w handlu. W tym kontekście w ramach trwającego przeglądu polityki handlowej UE przeprowadzona zostanie ocena sposobów zaradzenia ewentualnym zakłóceniom i barierom w handlu i w inwestycjach w wodór. Ponadto można by ułatwiać

⁷⁴ Ramy te są wyposażone w fundusze pochodzące z Instrumentu Pomocy Przedakcesyjnej, a także z wkładów międzynarodowych instytucji finansowych należących do platformy.

⁷⁵ Afrykańsko-europejska inicjatywa „Zielona energia” została przedstawiona w komunikacie „W kierunku kompleksowej strategii współpracy z Afryką”, JOIN(2020) 4 final z 9.3.2020 r.

⁷⁶ Europejski Fundusz na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (EFZR) wspiera inwestycje w Afryce i w krajach sąsiadujących z UE, aby pomóc w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju określonych w Agendzie ONZ 2030, w jej celach zrównoważonego rozwoju oraz w porozumieniu klimatycznym z Paryża.

prorowadzenie dwustronnych dialogów, w których propaguje się unijne przepisy, normy i technologie.

UE powinna również zachęcać na **forach wielostronnych** do stworzenia międzynarodowych norm oraz ustalenia wspólnych definicji i metod określania całkowitych emisji z każdej jednostki wodoru wytwarzanego i wykorzystywanego do ostatecznych zastosowań, jak również międzynarodowych kryteriów zrównoważonego rozwoju. UE angażuje się już intensywnie w międzynarodowe partnerstwo w zakresie gospodarki wodorowej (IPHE) i współprzewodniczy nowej misji w zakresie czystego wodoru w ramach inicjatywy *Mission Innovation* i inicjatywy na szczeblu ministerialnym dotyczącej wodoru (ang. *Clean Energy Ministerial Hydrogen initiative, CEM H2I*). Współpracę międzynarodową można również rozwijać na forum międzynarodowych organów normalizacyjnych oraz w ramach ogólnych przepisów technicznych ONZ (EKG ONZ, Międzynarodowa Organizacja Morska). Może ona objąć harmonizację uregulowań motoryzacyjnych dotyczących pojazdów napędzanych wodorem. Dalsze możliwości wymiany doświadczeń i najlepszych praktyk stwarza współpraca w ramach grupy G-20, a także z Międzynarodową Agencją Energetyczną (MAE) i Międzynarodową Agencją Energii Odnawialnej (IRENA).

Aby zmniejszyć ryzyko walutowe w związku z przywozem i wywozem, na jakie narażone są unijne podmioty rynkowe, istotne jest wspieranie rozwoju ustrukturyzowanego międzynarodowego rynku wodoru w euro. Jako że rynek ten dopiero się tworzy, Komisja opracuje **wskaźnik dla transakcji denominowanych w euro związanych z wodorem**, przyczyniając się w ten sposób do umocnienia roli euro w handlu zrównoważoną energią.

8. WNIOSKI

Wodór odnawialny i wodór niskoemisyjny mogą przyczynić się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych przed 2030 r. oraz do ożywienia gospodarki UE. Są one także kluczowym elementem przyczyniającym się do osiągnięcia neutralnej dla klimatu gospodarki o zerowym poziomie emisji zanieczyszczeń w 2050 r., ponieważ można nimi zastąpić paliwa kopalne i surowce w sektorach, których emisyjność trudno obniżyć. Wodór odnawialny oferuje również wyjątkowe możliwości realizacji badań i innowacji, które ugruntują wiodącą pozycję Europy w zakresie technologii. Wypływa również pozytywnie na wzrost gospodarczy i tworzenie miejsc pracy w całym łańcuchu wartości i w całej Unii.

Wymaga to ambitnych i dobrze skoordynowanych strategii na szczeblu krajowym i europejskim, a także podjęcia działań dyplomatycznych w dziedzinie energii i klimatu z partnerami międzynarodowymi. Przedstawiona strategia łączy różne kierunki działań politycznych, obejmujące cały łańcuch wartości, uwzględnia perspektywę przemysłową, rynkową i infrastrukturalną oraz kwestie dotyczące badań i innowacji, łącząc te elementy z wymiarem międzynarodowym, aby stworzyć warunki sprzyjające zwiększeniu podaży wodoru i popytu na niego na potrzeby gospodarki neutralnej dla klimatu. Komisja zachęca Parlament, Radę, inne instytucje UE, partnerów społecznych i wszystkie zainteresowane strony do prowadzenia dialogu na temat tego, w jaki sposób potencjał wodoru można wykorzystać w celu dekarbonizacji naszej gospodarki i jednocześnie zwiększenia jej konkurencyjności, w oparciu o działania określone w niniejszym komunikacie.

KLUCZOWE DZIAŁANIA

Plan inwestycyjny dla UE

- Opracowanie planu inwestycyjnego, aby stymulować rozwój produkcji i wykorzystywanie wodoru oraz stworzyć konkretny wykaz projektów (koniec 2020 r.), w ramach działalności **Europejskiego sojuszu na rzecz czystego wodoru**.
- Wspieranie **strategicznych inwestycji** w czysty wodór w kontekście przedstawionego przez Komisję planu odbudowy, w szczególności za pośrednictwem **segmentu europejskich inwestycji strategicznych w ramach programu InvestEU (od 2021 r.)**.

Pobudzanie popytu i zwiększanie produkcji

- Zaproponowanie środków ułatwiających stosowanie wodoru i jego pochodnych w sektorze transportu w przyszłej **strategii Komisji na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności** oraz w powiązanych inicjatywach politycznych (2020 r.).
- **Zbadanie możliwości dodatkowego wsparcia, w tym strategii dotyczących popytu w sektorach zastosowań końcowych**, w odniesieniu do wodoru odnawialnego w oparciu o obowiązujące przepisy dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii (do czerwca 2021 r.).
- Wprowadzenie wspólnego progu lub wspólnej normy w zakresie niskoemisyjności w celu wspierania instalacji do produkcji wodoru w oparciu o ich parametry w zakresie emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia (do czerwca 2021 r.).
- Wprowadzenie **kompleksowej terminologii i ogólnoeuropejskich kryteriów certyfikacji** wodoru odnawialnego i wodoru niskoemisyjnego (do czerwca 2021 r.).
- Opracowanie projektu pilotażowego – w miarę możliwości na poziomie UE – dotyczącego **programu kontraktów na transakcje różnicowe dotyczące dwutlenku węgla**, w szczególności w celu wsparcia niskoemisyjnej produkcji o obiegu zamkniętym w odniesieniu do stali i podstawowych chemikaliów.

Opracowanie sprzyjających i wspierających ram: systemy wsparcia, zasady rynkowe i infrastruktura

- **Rozpoczęcie planowania infrastruktury wodorowej**, w tym w ramach transeuropejskich sieci transportowych i energetycznych oraz dziesięcioletnich planów rozwoju sieci (2021 r.), z uwzględnieniem zaplanowania sieci stacji tankowania.
- Przyspieszenie **wdrażania alternatywnej infrastruktury uzupełniania paliwa** w ramach przeglądu dyrektywy w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych oraz przeglądu rozporządzenia w sprawie transeuropejskiej sieci transportowej (2021 r.).
- Opracowanie sprzyjających **zasad rynkowych na potrzeby rozwoju technologii wodorowych**, m.in. usunięcie barier dla rozwoju sprawnej infrastruktury wodorowej (np. poprzez zmianę przeznaczenia) i zapewnienie dostępu do płynnych rynków producentom i odbiorcom wodoru oraz integralności wewnętrznego rynku gazu w drodze kolejnych przeglądów legislacyjnych (np. przeglądu przepisów dotyczących gazu na potrzeby konkurencyjnych rynków gazów zdekarbonizowanych (2021 r.)).

Wspieranie badań naukowych i innowacji w zakresie technologii wodorowych

- **Opublikowanie zaproszenia do składania wniosków dotyczącego elektrolizera o mocy 100 MW oraz ekologicznych portów lotniczych i morskich**, będącego częścią zaproszenia do składania wniosków dotyczącego Europejskiego Zielonego Ładu w ramach programu „Horyzont 2020” (III kwartał 2020 r.) .
- **Utworzenie partnerstwa na rzecz czystego wodoru** koncentrującego się na zagadnieniach związanych z produkcją, magazynowaniem, transportem, dystrybucją oraz na elementach kluczowych dla priorytetowych zastosowań końcowych czystego wodoru w konkurencyjnej cenie (2021 r.).
- **Kierowanie rozwojem kluczowych projektów pilotażowych wspierających łańcuchy wartości wodoru**, w koordynacji z europejskim strategicznym planem w dziedzinie technologii energetycznych (plan EPSTE) (od 2020 r.).
- **Ułatwianie demonstracji innowacyjnych technologii wodorowych** poprzez publikowanie zaproszeń do składania wniosków w ramach **funduszu innowacyjnego unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji** (pierwsze zaproszenie opublikowano w lipcu 2020 r.)
- **Opublikowanie zaproszenia do składania wniosków dotyczącego działania pilotażowego w zakresie międzyregionalnych innowacji w ramach polityki spójności** w obszarze technologii wodorowych w regionach o wysokiej emisji dwutlenku węgla (2020 r.).

Wymiar międzynarodowy

- **Wzmocnienie wiodącej roli UE na międzynarodowych forach zajmujących się normami technicznymi, regulacjami i definicjami** dotyczącymi wodoru.
- **Rozwój inicjatywy *Hydrogen mission*** w ramach kolejnego mandatu inicjatywy *Mission Innovation* (MI2).
- **Wspieranie współpracy z partnerami w krajach sąsiedztwa południowego i wschodniego oraz państwami należącymi do Wspólnoty Energetycznej, w szczególności z Ukrainą**, w zakresie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i wodoru odnawialnego.
- **Określenie procesu współpracy w zakresie wodoru odnawialnego z Unią Afrykańską** w ramach afrykańsko-europejskiej inicjatywy „Zielona energia”.
- **Opracowanie wskaźnika dla transakcji denominowanych w euro do 2021 r.**