

ANALIZA POTENCJAŁU RYNKU BRYTYJSKIEGO W OBSZARZE GOSPODARKI OPARTEJ NA WODORZE - STRESZCZENIE

Przygotowano dla:



**URZĄD MARSZAŁKOWSKI
WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO**

Autor opracowania:



1. Wprowadzenie do wodoru

Wodór nie jest źródłem energii, ale chemicznym nośnikiem energii, zwanym również wektorem energii. Jako nośnik wykorzystywany jest do konwersji, magazynowania, a następnie uwalniania energii. Można go produkować między innymi przy użyciu wody i energii elektrycznej lub gazu ziemnego. Jedną z kluczowych zalet wodoru jako nośnika energii jest jego neutralny wpływ na środowisko. Wodór nie wytwarza gazów cieplarnianych, cząstek stałych, SO_x ani ozonu w warstwie przyziemnej. Jeżeli świat chce poradzić sobie z kryzysem klimatycznym, konieczna będzie stopniowa dekarbonizacja gospodarki, w której bardzo istotną rolę może odegrać rynek wodoru o niskiej lub zerowej emisyjności dwutlenku węgla.

2. Potencjał rynku wodoru

Istotne przemiany w funkcjonowaniu światowych gospodarek oraz wynikające z nich działania regulacyjne związane z kurczącymi się zasobami paliw kopalnych oraz wymogiem ograniczania szkodliwych emisji powodują konieczność poszukiwania alternatywnych źródeł i nośników energii. W otoczeniu krajów europejskich przemiany te są napędzane przede wszystkim restrykcjami ze strony Unii Europejskiej, która wyznacza kierunki w zakresie sprawiedliwej transformacji systemów energetycznych na całym kontynencie, prowadzącej do osiągnięcia celu w postaci zeroemisyjnej gospodarki. Kierunki działań w tym zakresie ujęte zostały m.in. w *Długoterminowej Strategii do roku 2050*. Zmiany, które mają pozwolić na osiągnięcie długoterminowych celów określonych w porozumieniu paryskim przewidują wykorzystanie wodoru jako jednego z filarów transformacji energetycznej.

3. Potencjał rozwojowy wielkopolskich przedsiębiorstw na rynku wodoru

Rozwój gospodarki opartej na wodorze stworzy bardzo duże szanse do wzrostu i rozszerzenia zakresu działalności wielu przedsiębiorstw, które prowadzą działalność w segmentach związanych z łańcuchem wartości¹ rynku wodoru, który ulegnie znacznej rozbudowie i rozwojowi w perspektywie najbliższych 10-20 lat.

Stworzy to możliwości do rozwoju dla przedsiębiorstw z województwa wielkopolskiego, które posiada wszelkie niezbędne kompetencje do oparcia długoterminowego wzrostu działalności funkcjonujących na jego obszarze małych i średnich przedsiębiorstw na produktach i usługach związanych z gospodarką wodorową. Uprzemysłowione oraz posiadające wysoki potencjał naukowo-badawczy województwo wielkopolskie jest w doskonałej pozycji do tego, aby w przyszłości konkurować z podmiotami z krajów zachodniej Europy. Kluczowymi mocnymi stronami

¹ Łańcuch wartości rozumiany jest jako ciąg działań zmierzających do dostarczenia użytkownikowi finalnemu produktu, którego oczekuje oraz towarzyszących im działań zarządczych i doradczych (na potrzeby niniejszego opracowania obejmuje on łańcuch dostaw wodoru oraz różnego typu działania powiązane np. usługi doradcze, dostawy komponentów, usługi remontowe itp.).

Wielkopolski i pochodzących z niej przedsiębiorstw, pozwalającymi rozważać ekspansję międzynarodową na zagraniczne rynki wodoru są przede wszystkim aspekty takie, jak doświadczenie w obszarach działalności pokrewnych do tych, które będą rozwijały się wraz z rozwojem rynku wodoru (mowa tutaj przede wszystkim o branży nowoczesnych technologii, produkcji przemysłowej, produkcji maszyn i urządzeń, produkcji komponentów dla motoryzacji, produkcji przyczep i naczep, a także branży budowlanej i monterskiej). Dodatkową przewagą konkurencyjną polskich przedsiębiorców jest konkurencyjność cenowa, wynikająca z niższych kosztów działalności na rodzimym rynku, w porównaniu do przedsiębiorstw działających na rynkach zachodniej Europy.

Istotnym wsparciem dla przedsiębiorców, którzy zdecydują się rozwój działalności opartej na wodorze mogą być instytucje badawczo-naukowe, które są niewątpliwie silną stroną województwa wielkopolskiego. Do tego typu instytucji zaliczyć można np. Wielkopolskie Centrum Zaawansowanych Technologii lub Poznański Park Naukowo-Technologiczny.

Podkreślenia wymaga również fakt, że potencjalna luka w finansowaniu rozwoju działalności wodorowej może być pokryta środkami pochodzącymi z funduszy unijnych. Istotnym mechanizmem finansowania rozwoju zeroemisyjnych technologii, takich jak technologia wodorowa mają być środki przeznaczone na finansowanie zielonej transformacji: plan inwestycyjny na rzecz Europejskiego Zielonego Ładu i mechanizm sprawiedliwej transformacji. Łączny oczekiwany efekt inwestycyjny ma wynieść co najmniej 1 bln euro².

W zakresie budowy relacji biznesowych na rynku wodoru zwrócić należy uwagę na działalność działających i powstających organizacji wspierających współpracę pomiędzy podmiotami gospodarczymi związanymi z tym rynkiem zarówno w wymiarze krajowym, jak i europejskim. Kluczowymi tego typu podmiotami są np. European Hydrogen Association i Hydrogen Europe z siedzibą w Brukseli lub polskie stowarzyszenia, takie jak: Polski Wodór, Hydrogen Poland, Polskie Stowarzyszenie Wodoru i Ogniw Paliwowych, Polska Platforma Technologiczna Wodoru i Ogniw Paliwowych.

² Informacje ze strony internetowej Komisji Europejskiej, [online, dostęp: 05.10.2020], <https://ec.europa.eu/regional_policy/pl/newsroom/news/2020/01/14-01-2020-financing-the-green-transition-the-european-green-deal-investment-plan-and-just-transition-mechanism>

4. Produkty i usługi perspektywiczne na brytyjskim rynku wodoru

Biorąc pod uwagę przewidywane działania w otoczeniu politycznym i biznesowym Wielkiej Brytanii, prognozy wzrostu rynku, a także fakty związane z prowadzonymi aktualnie badaniami oraz pilotażami, wynikające z analizy dostępnych publicznie informacji, danych oraz kompleksowych opracowań zawierających prognozy rozwoju brytyjskiego rynku wodoru można wytypować kluczowe obszary działalności, co do których już dziś wiadomo, że wygenerują bardzo duże szanse do rozwoju polskich przedsiębiorstw na rynku brytyjskim. Obejmują one segmenty, takie jak:

Budowa, remonty i modernizacje gazociągów, budownictwo infrastrukturalne, informatyka (mobilne systemy wykrywania wodoru), informatyzacja procesów wytwarzania energii, inżynieria kontraktów, inżynieria oraz projektowanie i budowa maszyn, logistyka, modernizacje i remonty instalacji fotowoltaicznych i farm wiatrowych, obsługa i prowadzenie ruchu w farmach fotowoltaicznych i elektrowniach wiatrowych, produkcja i dostawy komponentów dla motoryzacji (napędy, regulatory ciśnienia, czujniki), produkcja i dostawy przetwornic,	konwerterów lub kondensatorów (superkondensatorów), produkcja i dostawy zbiorników do magazynowania wodoru, produkcja i dystrybucja dyfuzorów, membran i elektrod, produkcja i dystrybucja elektrolizerów alkalicznych, membranowych z wymianą protonów i elektrolizerów na tlenek stały oraz komponentów i części do elektrolizerów (elektrody, węże wlotowe i wylotowe, zaciski, uszczelki, wsporniki), produkcja i dystrybucja komponentów automatyki przemysłowej (switche przemysłowe, osprzęt tablicowy, sterowniki, systemy komunikacyjne), produkcja i dystrybucja komponentów do ogniw paliwowych,	produkcja i dystrybucja komponentów do stacji tankowania wodoru (pompy, zawory, czujniki wodoru, kurki), produkcja i dystrybucja komponentów do systemów UPS (prostowniki, falowniki, baterie, przewody, akumulatory), produkcja i dystrybucja komponentów w zakresie bezpieczeństwa maszyn (sterowniki bezpieczeństwa, przekaźniki, włączniki, skanery laserowe), produkcja i dystrybucja komponentów wykorzystywanych w farmach fotowoltaicznych i elektrowniach wiatrowych (gondole, korpusy, tarcze hamulcowe, sprzęgła, ogniwa słoneczne, inwertery, akumulatory), produkcja i dystrybucja ogniw paliwowych, produkcja i dystrybucja systemów testowania ogniw paliwowych,
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

produkcja i dystrybucja urządzeń do oczyszczania wodoru,

produkcja i dystrybucja urządzeń pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (liczniki, urządzenia pomiaru jakości),

produkcja i dystrybucja wózków widłowych,

produkcja komponentów i półproduktów metalowych,

produkcja komponentów i półproduktów metalowych,

produkcja naczepek i zbiorników do transportu paliw,

produkcja rur (w szczególności wykonanych z tworzyw sztucznych),

produkcja tworzyw sztucznych (dostawy materiałów do modernizacji infrastruktury gazowej),

produkcja urządzeń i komponentów przemysłowych (pompy, zawory, monozłącza, kształtki, rury, zasuwy),

produkcja zbiorników ciśnieniowych,

programowanie (oprogramowanie dla operatorów infrastruktury krytycznej na styku z systemami UPS, aplikacje do monitorowania pracy systemów UPS),

projektowanie i budowa instalacji przeciwpożarowych,

projektowanie instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych,

projektowanie instalacji przemysłowych,

prowadzenie procesów energetycznych, przewóz towarów i materiałów (transport wyspecjalizowany – transport gazu, transport materiałów niebezpiecznych, transport wielkogabarytowy),

remonty i modernizacje dla sektora energetycznego,

remonty i modernizacje infrastruktury technicznej,

szkolenia dla kierowców, szkolenia w zakresie bezpieczeństwa,

utrzymanie ruchu i remonty sieci energetycznych.

5. Analiza podaży i popytu na wodór w Wielkiej Brytanii

Dekarbonizacja brytyjskiego systemu energetycznego z charakterystycznymi dla tego kraju sezonowymi wahaniami popytu jest poważnym wyzwaniem. Rozwiązania i technologie zapewniające elastyczność będą więc bardzo cenne dla przejścia analizowanej gospodarki na niskoemisyjność. W związku z tym w Wielkiej Brytanii bardzo silnie analizowane są możliwości wykorzystania wodoru jako uzupełnienia (obok elektryczności) strategii dekarbonizacji systemu energetycznego Wielkiej Brytanii.

Dla rynku gospodarki opartej na wodorze w Wielkiej Brytanii **siłami napędzającymi** są przede wszystkim:

- duża zmienność popytu na energię elektryczną wymuszająca konieczność wdrażania rozwiązań w zakresie łagodzenia zmian zapotrzebowania,
- świadomość społeczna konieczności transformacji energetycznej kraju w kierunku gospodarki zeroemisyjnej,
- potrzeba dekarbonizacji sektora mieszkaniowego,
- innowacje w zakresie wytwarzania oraz wykorzystania wodoru w różnych gałęziach gospodarki,
- bardzo dobrze rozwinięty segment wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych,
- wsparcie polityczne dla transformacji energetycznej (strategia dekarbonizacji gospodarki),
- wsparcie finansowe w zakresie transferów bezpośrednich (dotacje i subsydia) ukierunkowanych na rozwój rynku wodorowego,
- obecność czołowych europejskich firm z branży energetycznej, inżynieryjnej, doradczej i gazowniczej,
- funkcjonowanie w kraju silnych ośrodków naukowych,
- członkostwo kraju i pochodzących z niego firm w międzynarodowych organizacjach zajmujących się rozwojem gospodarki opartej na wodorze.

Wskazuje się, że główną osią rozwoju gospodarki opartej na wodorze w Wielkiej Brytanii będzie sektor mieszkaniowy. Od stopnia adaptacji tej technologii w sektorze mieszkaniowym uzależnione są perspektywy rozwoju rynku wodoru na wyspach brytyjskich. W związku z tym, w dyskusjach strategicznych dotyczących rozwoju brytyjskiego rynku wodoru zakłada się, że możliwy jest jego rozwój według jednego z trzech głównych scenariuszy:



pełne przyjęcie technologii wodorowej, scenariusz hybrydowy, ograniczone wykorzystanie wodoru.

Podobnie jak w innych rozwiniętych krajach, można oczekiwać, że również i w Wielkiej Brytanii niezależnie rozwijał się będzie przemysł motoryzacyjny oparty na wodorze. Brytyjski sektor motoryzacyjny nie jest może jednym z najsilniejszych na świecie i raczej nie ma potencjału do wyznaczania globalnych trendów zmian, jednakże oczekuje się, że śladem innych wiodących gospodarek technologia wodorowa znajdzie zastosowanie przynajmniej w wybranych segmentach sektora transportowego, takich jak samochody dostawcze i ciężarowe.

Oczekuje się, że rozwój popytu na wodór w gospodarce brytyjskiej może wykazywać następujące tendencje:

- Wzrost popytu ze strony sektora transportowego do 2030 (ok. 5-8 TWh w 2030) roku i przyspieszenie tempa wzrostu popytu na wodór w tym sektorze po 2030 roku – popyt na poziomie 50-70 TWh w 2040 oraz 100-120 TWh w 2050.
- Stopniowy wzrost znaczenia niskoemisyjnego wodoru w sektorze przemysłowym – popyt na poziomie ok 15 TWh w 2030 oraz na poziomie ok. 70-80 TWh w roku 2050.
- Znaczny wzrost zapotrzebowania na wodór w sektorze mieszkalnictwa (z przeznaczeniem na ogrzewanie i zasilanie budynków) w latach 2040-2050 (wzrost z popytu z poziomu ok. 50 TWh do poziomu ok. 110 TWh). W scenariuszu pełnej adopcji technologii wodorowych, zakładającym transformację sieci gazowej na sieć wodorową popyt ze strony sektora mieszkaniowego może być dużo wyższy – nawet na poziomie 230 TWh w 2040 i aż 470 TWh w 2050.

Według dostępnych prognoz rozwoju zapotrzebowania na wodór w brytyjskiej gospodarce, łączny popyt na ten nośnik energii może wynieść ok. 70 TWh w perspektywie 2030 roku, 190 TWh w perspektywie 2040 roku oraz nawet 350 TWh w 2050 roku. W scenariuszu optymistycznym, łączny popyt w roku 2040 oraz 2050 może wynieść kolejno aż 420 TWh oraz 710 TWh.

Przybliżony poziom produkcji wodoru w Wielkiej Brytanii to ok. 30 TWh rocznie. Zdecydowana większość produkcji wiąże się z wykorzystaniem paliw kopalnych. Około 49% wodoru wytwarzanego w Wielkiej Brytanii pochodzi z procesów reformingu parowego metanu. Kolejne 29% i 18% wodoru powstaje kolejno z ropy naftowej oraz w procesie zgazowania węgla. Jedynie ok. 4% produkcji to tzw. zielony wodór, który wytwarzany jest w procesach wykorzystujących odnawialne źródła energii. W zdecydowanej większości jest to to wodór powstający w procesach elektrolizy. Podobnie, jak w innych krajach ukierunkowanych na rozwój gospodarki wodorowej jako kierunku wspierającego dekarbonizację kraju, metody produkcji wodoru oparte na paliwach kopalnych nie są już od kilku lat promowane.

Oczekuje się, że znaczna część niskoemisyjnego wodoru w Wielkiej Brytanii pochodziła będzie z reformingu gazu ziemnego przy użyciu wychwytu i składowania CO₂ (wodór niebieski). W przypadku zielonego wodoru (produkcja z elektrolizy) nie przewiduje się dominacji tej metody produkcji. Dostępne analizy jednoznacznie podkreślają jej potencjał jako niskoemisyjnego źródła wodoru, które będzie zyskiwało na znaczeniu wraz ze spadkiem cen energii wytwarzanej w źródłach odnawialnych. Wskazuje się jednak, że z perspektywy zapotrzebowania całego systemu energetycznego, ilości energii które będzie można wyprodukować z zielonego wodoru są raczej

niewielkie (do 44 TWh w 2050 roku). Podejście to może jednak ulec zmianie wraz z postępem technologicznym.

Zgodnie z dostępnymi prognozami, oczekuje się, że całkowita podaż wodoru wzrośnie do poziomu ok. 60-70 TWh w roku 2030 – wzrost na poziomie 7-8% rocznie (7-8% CAGR 2020-2030). Po roku 2030 oczekiwane jest znaczne przyspieszenie tempa wzrostu podaży analizowanego nośnika energii, które napędzane będzie przede wszystkim przez rozwój technologii opartych na produkcji niebieskiego wodoru. Prognozuje się, że w 2050 roku podaż wodoru na rynku brytyjskim może osiągnąć poziom 320-330 TWh.

Analiza popytu i podaży na brytyjskim rynku wodoru jednoznacznie potwierdza, że potencjał rozwojowy tego rynku jest bardzo duży, zarówno od strony zapotrzebowania na wodór, jak i od strony dostaw wodoru. Dla małych i średnich przedsiębiorców z województwa wielkopolskiego oznacza to szansę na ekspansję międzynarodową i skierowanie oferty swoich produktów lub usług zarówno do brytyjskich podmiotów, które odpowiadały będą za wzrost popytu na wodór, jak i do podmiotów, które ten popyt będą zaspakajały. Z każdym z ogniw łańcucha dostaw i wartości gospodarki opartej na wodorze w Wielkiej Brytanii związane są potencjalne szanse biznesowe dotyczące wykorzystania już istniejących oraz rozwijanych kompetencji przedsiębiorstw z województwa wielkopolskiego, które działają w branżach takich, jak m.in.: motoryzacyjna, przemysłowa, budowlana, transportowa, informatyczna, metalurgiczna, energetyczna, czy chemiczna.

6. Analiza łańcucha dostaw i wartości na rynku wodoru w Wielkiej Brytanii

Na łańcuch dostaw i wartości na rynku wodoru składają się cztery kluczowe obszary działania podmiotów związanych z przedmiotowym rynkiem:

- Produkcja,
- Magazynowanie,
- Transport oraz
- Dystrybucja.

W aktualnym stanie rozwoju gospodarki opartej na wodorze, w zasadzie, każdy z wyżej wymienionych obszarów stanowi wyzwanie pod względem technologicznym, a co za tym idzie, również pod względem zachowania konkurencyjności kosztowej. Fundamentalne znaczenie dla rozbudowy łańcucha wartości na analizowanym rynku będzie miała decyzja odnośnie modernizacji infrastruktury do przesyłu gazu ziemnego w zakresie umożliwiającym transport wodoru oraz zastąpienie gazu ziemnego wodorem w systemie energetycznym Wielkiej Brytanii.

System wytwarzania wodoru

Wodór może być produkowany w różnego typu procesach, obejmujących m.in. takie źródła jak: gaz ziemny, energia odnawialna (przede wszystkim fotowoltaika i energia wiatrowa), węgiel, biomasa.

Na dzień dzisiejszy większość wodoru produkowanego w Wielkiej Brytanii wytwarzana jest z gazu ziemnego i węgla. Mocno spopularyzowane i promowane są już technologie wytwarzania tego nośnika energii pozwalające na bardzo duże ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko. W procesach produkcji wodoru w Wielkiej Brytanii dwutlenek węgla jest często wychwytywany i wykorzystywany do innych procesów, na przykład w przemyśle spożywczym. Technologia parowego reformingu metanu (SMR) jest obecnie najczęściej stosowaną technologią reformingu gazu i jest stosowana komercyjnie od wielu dziesięcioleci w Wielkiej Brytanii - największy zakład prowadzony jest przez BOC Linde w Teesside. W zakresie dekarbonizacji sektora energetycznego poprzez produkcję wodoru brytyjska Komisja ds. Zmian Klimatu (CCC) zarekomendowała uruchomienie na szeroką skalę inwestycji w technologie umożliwiające wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla, jak podstawowego kierunku długoterminowej dekarbonizacji.



Przekłada się to na bardzo optymistyczne prognozy dla produkcji niebieskiego wodoru.

Kluczową opcją alternatywną jest produkcja tego nośnika energii za pomocą elektrolizy wodnej. Najpopularniejsze technologie elektrolizy, których możliwości wykorzystania analizowane są na rynku brytyjskim to: elektrolizery alkaliczne (AEL), elektrolizery membranowe z wymianą protonów (PEMEL) lub elektrolizery na tlenek stały (SOEC).

Rozwój rynku wytwarzania wodoru generuje możliwości rozwojowe m.in. dla przedsiębiorstw oferujących produkty i usługi z obszarów: produkcji elektrolizerów alkalicznych, membranowych z wymianą protonów i elektrolizerów na tlenek stały oraz komponentów i części do elektrolizerów (elektrody, węże wlotowe i wylotowe, zaciski, uszczelki, wsporniki), automatyki przemysłowej (switche przemysłowe, osprzęt tablicowy, sterowniki, systemy komunikacyjne), bezpieczeństwa maszyn (sterowniki bezpieczeństwa, przekaźniki, włączniki, skanery laserowe), urządzeń pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (liczniki, urządzenia pomiaru jakości), produkcji komponentów wykorzystywanych w farmach fotowoltaicznych i elektrowniach wiatrowych (gondole, korpusy, tarcze hamulcowe, sprzęgła, ogniwa słoneczne, inwertery, akumulatory), projektowania instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych, modernizacji i remontów instalacji fotowoltaicznych i farm wiatrowych, obsługi i prowadzenia ruchu w farmach fotowoltaicznych i elektrowniach wiatrowych, produkcji biomasy, produkcji maszyn i urządzeń do wytwarzania lub przetwarzania biomasy, projektowania i budowy instalacji przeciwpożarowych, inżynierii oraz projektowania i budowy maszyn, remontów i modernizacji dla sektora energetycznego, programowania (mobilne systemy wykrywania wodoru), szkoleń w zakresie bezpieczeństwa.

System magazynowania wodoru

Wytworzony wodór, niezależnie od źródła jego pochodzenia, można przechowywać i transportować w czystej postaci, mieszać z gazem ziemnym lub wiązać w większych cząsteczkach, takich jak amoniak lub ciekłe nośniki wodoru organicznego (LOHC).

Rozwój infrastruktury do magazynowania wodoru w Wielkiej Brytanii realizowany będzie w dwóch wymiarach:

- rozbudowa magazynów centralnych,
- rozwój rozproszonej infrastruktury do magazynowania mniejszych wolumenów wodoru.

Rozwój rynku magazynowania wodoru generuje możliwości rozwojowe m.in. dla przedsiębiorstw oferujących produkty i usługi z obszaru: produkcji zbiorników ciśnieniowych, produkcji komponentów i półproduktów metalowych, automatyki przemysłowej (switche przemysłowe, osprzęt tablicowy, sterowniki, systemy komunikacyjne), bezpieczeństwa maszyn (sterowniki bezpieczeństwa, przekaźniki, wyłączniki, skanery laserowe), urządzeń pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (liczniki, urządzenia pomiaru jakości), projektowania i budowy instalacji przeciwpożarowych, inżynierii oraz projektowania i budowy maszyn, szkoleń w zakresie bezpieczeństwa.

System transportu i dystrybucji wodoru

Koszty transportu i magazynowania będą odgrywać znaczącą rolę w konkurencyjności wodoru. Analizy dotyczące rozwoju brytyjskiej gospodarki opartej na wodorze wskazują na konieczność dostosowania i rozwoju infrastruktury transportowo-dystrybucyjnej w dwóch aspektach:

- W zakresie infrastruktury transportowej (służącej do przesyłu dużych objętości wodoru na dalekie odległości) rozważana jest możliwość realizacji inwestycji w rozbudowę dedykowanej sieci do transportu tego nośnika energii w formie gazu.
- W zakresie infrastruktury dystrybucyjnej - najbardziej prawdopodobnym kierunkiem rozwoju sieci jest transformacja i wykorzystanie istniejącej infrastruktury do dystrybucji gazu ziemnego.

Rozwój rynku transportu i dystrybucji wodoru generuje możliwości rozwojowe m.in. dla przedsiębiorstw oferujących produkty i usługi z obszaru: budowy, remontów i modernizacji gazociągów, produkcji tworzyw sztucznych (dostawy materiałów do modernizacji infrastruktury gazowej), produkcji rur (w szczególności wykonanych z tworzyw sztucznych), produkcji urządzeń i komponentów przemysłowych (pompy, zawory, monołączka, kształtki, rury, zasuwki), produkcji zbiorników ciśnieniowych, produkcji komponentów i półproduktów metalowych, automatyki przemysłowej (switche przemysłowe, osprzęt tablicowy, sterowniki, systemy komunikacyjne), bezpieczeństwa maszyn (sterowniki bezpieczeństwa, przekaźniki, wyłączniki, skanery laserowe), urządzeń pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (liczniki, urządzenia pomiaru jakości), projektowania i budowy instalacji przeciwpożarowych, szkoleń dla kierowców, szkoleń w zakresie bezpieczeństwa.

Łańcuch dostaw na brytyjskim rynku wodoru dopiero nabiera swojego ostatecznego kształtu. Szacuje się, że do osiągnięcia optymalnego stopnia rozwoju każdego z jego kluczowych ogniw (wytwarzanie, magazynowanie oraz transport i dystrybucja) wymagane jest jeszcze ok. 10 lat. Wydaje się to być odległą perspektywą, jednakże wynikają z tego przynajmniej dwie duże korzyści ułatwiające podjęcie decyzji dotyczącej partycypacji w tym rosnącym rynku. Po pierwsze, sam jego rozwój i związana z nim rozbudowa i modernizacja infrastruktury stwarzają bardzo duże szanse na lokowanie produktów i usług wielkopolskich MŚP na brytyjskim rynku. W szczególności dotyczy to realizowanego programu modernizacji infrastruktury przesyłowej gazu ziemnego. Po drugie, wejście na rosnący rynek na wczesnym etapie jego rozwoju umożliwi wypracowanie istotnych przewag konkurencyjnych, a przede wszystkim skorzystanie z tzw. przewagi pierwszeństwa pozwalającej na przejściowe korzystanie z bardzo dobrych warunków współpracy, co wynika z ograniczonej podaży usług i produktów w ryzykownych segmentach rozwijającego się rynku.

7. Kluczowe obszary rozwoju brytyjskiego rynku wodoru

Wiodące produkty lub usługi w brytyjskiej gospodarce opartej na wodorze

W perspektywie najbliższych 20 lat struktura brytyjskiego rynku wodoru ulegnie istotnemu przekształceniu. Wszystkie jego segmenty związane z wykorzystaniem wodoru w rozumieniu konwencjonalnym (wodór szary, brązowy) będą w fazie stagnacji. Jednakże, obszary zastosowania wodoru, które wiążą się z możliwościami wykorzystania zdekarbonizowanego wodoru (w szczególności niebieski, ale również zielony) będą w fazie dynamicznego wzrostu, który stworzy doskonałe warunki do rozwoju działalności na analizowanym rynku zagranicznym. Branże które doświadczą największego wzrostu w związku z propagacją technologii wodorowych to: ogrzewanie budynków, transport, przemysł, magazynowanie energii, wytwarzanie energii.

Ogrzewanie budynków

Niemal pełna dekarbonizacja sektora mieszkaniowego jest jednym z największych wyzwań związanych z redukcją emisji z systemu energetycznego Wielkiej Brytanii w perspektywie 2050 r. Wyzwanie to dotyczy przede wszystkim istniejących budynków podłączonych do sieci gazowej, w których stosowanie kotłów gazowych jest wygodne i tanie w porównaniu do niskoemisyjnych alternatyw. Na obecnym etapie wydaje się, że wodór stanowi najlepszą alternatywę dla gazu ziemnego.

Aktualnie nie funkcjonują jeszcze komercyjne instalacje pozwalające na wytwarzanie ciepła do ogrzewania budynków z wykorzystaniem ciągłych dostaw wodoru – realizowane są jedynie niewielkie projekty pilotażowe. Biorąc jednak pod uwagę planowane włączenie stałych dostaw paliwa wodorowego poprzez gazociągi do łańcucha dostaw na analizowanym rynku, co powinno nastąpić przed 2030 rokiem należy oczekiwać, że wygeneruje on bardzo duży popyt nie tylko na samo paliwo, ale też na produkty i usługi związane z rozbudową i obsługą infrastruktury technicznej.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej przewidywane działania w otoczeniu politycznym i biznesowym Wielkiej Brytanii, prognozy wzrostu rynku, a także fakty związane z prowadzonymi aktualnie badaniami oraz pilotażami można oczekiwać, że największy popyt na analizowanym rynku dotyczył będzie komponentów do infrastruktury technicznej związanej z dostawami gazu (zawory, czujniki).

Transport

W związku z charakterystyką techniczną pojazdów wodorowych, w sektorze bez emisyjnego transportu wodór staje się szczególnie interesującym rodzajem paliwa, w momencie gdy zwiększają się oczekiwane zasięgi i ładowność pojazdów, w związku z czym pojawia się konieczność zgromadzenia na pokładzie pojazdu większej ilości energii. W związku z tym, zastosowania, w których wodór może z dużym prawdopodobieństwem zastąpić stosowane dotychczas paliwa to środki lokomocji, takie jak: autobusy, ciężarówki, pojazdy pasażerskie i pociągi kursujące na dużych odległościach, a także pojazdy wchodzące w skład flot wykorzystywanych przez podmioty świadczące usługi transportowe.

W perspektywie 2030 roku, dzięki przewidywanemu obniżeniu kosztów elektrolizy, wodór powinien stać się paliwem kosztowo konkurencyjnym dla innych technologii (benzyna, diesel, pojazdy elektryczne).

Łańcuch dostaw rynku transportu opartego na wodorze jest dopiero w fazie rozwoju. Zgodnie z aktualnymi prognozami przewiduje się, że liczba samochodów wodorowych może wzrosnąć do poziomu ok. 200 tys. w perspektywie 2030 roku.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej przewidywane działania w otoczeniu politycznym i biznesowym Wielkiej Brytanii, prognozy wzrostu rynku, a także fakty związane z prowadzonymi aktualnie badaniami oraz pilotażami można oczekiwać, że największy popyt na analizowanym rynku dotyczył będzie komponentów dla motoryzacji (napędy, regulatory ciśnienia, czujniki, ogniwa paliwowe).

Przemysł

Łączny popyt na wodór ze strony sektora przemysłowego może osiągnąć poziom 70-80 TWh w perspektywie 2050 roku (nowy popyt na wodór niebieski i zielony oraz konwersja istniejącego już popytu na popyt na wodór niebieski i zielony). Należy podkreślić, że dekarbonizacja wybranych gałęzi przemysłu w Wielkiej Brytanii będzie odbywała się głównie poprzez rozwój technologii produkcji niebieskiego wodoru. Oczekuje się, że technologia będzie gotowa do pierwszych pilotażowych zastosowań w przemyśle w ciągu najbliższych 2-3 lat. Technologia powinna osiągnąć dojrzałość w okolicach roku 2030.

Ze względu na restrykcyjne regulacje środowiskowe i częściowy brak możliwości elektryfikacji sektora przemysłowego ma on szansę stać się (obok sektora transportowego) jednym z kluczowych rynków przyspieszających rozpropagowanie i rozwój technologii wodorowych.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej przewidywane działania w otoczeniu politycznym i biznesowym Wielkiej Brytanii, prognozy wzrostu rynku, a także fakty związane z prowadzonymi aktualnie badaniami oraz pilotażami można oczekiwać, że największy popyt na analizowanym rynku dotyczył będzie informatyzacji procesów przemysłowych (w tym oprogramowania funkcjonującego na styku IT/OT).

Magazynowanie energii

Wodór wytwarzany w wyniku elektrolizy jako nośnik energii, w perspektywie długoterminowej, stanowi strukturalne rozwiązanie w zakresie integracji energii odnawialnej z systemem elektrycznym w brytyjskiej gospodarce. Stanowi on obiecujący sposób masowego między sezonowego magazynowania nieciągłych odnawialnych źródeł energii elektrycznej.

Oczekuje się, że możliwość magazynowania energii elektrycznej z wykorzystaniem wodoru odegra bardzo istotną rolę w stabilizowaniu sieci energetycznych, które narażone będą na większe przeciążenia w związku z podłączaniem do niej źródeł OZE o rozproszonym charakterze. Przewiduje się powyższe aspekty wymuszą konieczność zmagazynowania ok. 10% całkowitej produkcji energii, co oznacza konwersję na wodór ok. 35 TWh energii.



Generowanie energii na bazie wodorowych ogniw paliwowych jest stosowane również jako systemy bezprzerwowego zasilania (UPS). Można je uznać za dojrzałą technologię i są dostępne w szerokim zakresie wydajności. Ich główną funkcją jest zapewnienie zasilania rezerwowego dla krytycznej infrastruktury takiej jak m.in. duże centra danych, szpitale, infrastruktura komunikacyjna w przypadku awarii zasilania. Ich zalety to niezawodność, trwałość i niskie koszty utrzymania.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej przewidywane działania w otoczeniu politycznym i biznesowym Wielkiej Brytanii, prognozy wzrostu rynku, a także fakty związane z prowadzonymi aktualnie badaniami oraz pilotażami można oczekiwać, że największy popyt na analizowanym rynku dotyczył będzie urządzeń pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (liczniki, urządzenia pomiaru jakości).

Wytwarzanie energii

W zakresie rynku energii wskazuje się również, że rozwój technologii wodorowych, poza zapewnieniem możliwości magazynowania nadprodukcji energii, może być wykorzystywany do wytwarzania energii w turbinach gazowych. Wskazuje się, że wytwarzanie energii z wodoru stanowi komplementarną do źródeł OZE technologię będącą elastycznym źródłem wytwarzania energii elektrycznej, oferującym możliwości nisko kosztowego równoważenia okresowych niedoborów energii.

Przewiduje się, że w perspektywie 2035 r. moc zainstalowana źródeł wytwarzania energii opartych na turbinach zasilanym wodorem wyniesie ok. 6 GW. Dodatkowe 4 GW mocy zainstalowanej pochodzącej będą ze źródeł wykorzystujących turbiny zasilane mieszanką gazu ziemnego i wodoru. Jest wysoce prawdopodobne, że w 2050 roku z niebieskiego wodoru wytwarzane będzie aż 100 TWh energii rocznie.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej przewidywane działania w otoczeniu politycznym i biznesowym Wielkiej Brytanii, prognozy wzrostu rynku, a także fakty związane z prowadzonymi aktualnie badaniami oraz pilotażami można oczekiwać, że największy popyt na analizowanym rynku dotyczył będzie komponentów automatyki przemysłowej (switche przemysłowe, osprzęt tablicowy, sterowniki, systemy komunikacyjne).

Potencjalne zagrożenia związane z rozwojem na każdym ze zidentyfikowanych rynków perspektywicznych stanowią raczej standardowe ryzyka związane z internacjonalizacją, które nieodłącznie towarzyszą każdej decyzji o podjęciu współpracy zagranicznej – ryzyka walutowe, czy też bariery formalnoprawne postrzegać należy raczej w kategorii wyzwań niż zagrożeń, które mogą zadecydować o porażce internacjonalizacji. Ekspansja na rynek znajdujący się we wczesnej fazie rozwoju zawsze jest strategicznym wyzwaniem dla działalności przedsiębiorcy. Odpowiednie jej zaplanowanie, poprzedzone strategicznymi analizami powinno zdecydowanie ułatwić ten proces i umożliwić minimalizację związanych z nim ryzyk.

8. Analiza konkurencji na brytyjskim rynku wodoru

Z perspektywy czynników zewnętrznych, gospodarka brytyjska jest wysoce konkurencyjna i atrakcyjna biznesowo dla firm z zagranicy. Zarówno sprzyjające i bardzo stabilne (nawet pomimo zamieszania politycznego związanego z Brexitem) środowisko makroekonomiczne, wysoki poziom innowacyjności, jak i znaczny rozmiar rodzimego rynku sprzyjają rozwojowi działalności gospodarczej w tym kraju.

W ujęciu ogólnym konkurencją dla wielkopolskich MŚP (odpowiednio do obszaru ich działalności) na brytyjskim rynku wodoru będą w zasadzie wszyscy przedsiębiorcy działający na tym rynku w obszarach wskazanych jako rozwojowe, czy to na etapie analizy łańcucha dostaw, czy w analizie wiodących produktów i usług.

Strategie stosowane przez podmioty konkurencyjne obejmują przede wszystkim 4 główne typy podejść: **strategię selektywną, strategię produktową, strategię rynkową, strategię masową.**

W zakresie samej struktury rynku i panującej na nim presji konkurencyjnej należy podkreślić, że na obecnym etapie panująca na nim konkurencja nie jest jeszcze znaczna. Oczywiście należy spodziewać się zainteresowania ze strony coraz większej liczby przedsiębiorców, którzy będą dostrzegali znaczny potencjał analizowanego rynku. Jednakże, można oczekiwać, że odważne decyzje w zakresie internacjonalizacji połączone z dokładną analizą oraz precyzyjną strategią wejścia na rynek wodoru w Wielkiej Brytanii mogą wygenerować duże korzyści biznesowe dla polskich przedsiębiorców.

9. Kierunki rozwoju brytyjskiego rynku gospodarki opartej na wodorze

Kierunki badań i rozwoju nad wdrożeniami technologii wodorowych w Wielkiej Brytanii nadawane są przez duże przedsiębiorstwa działające w tym kraju, takie jak Equinor, czy National Grid. Bardzo istotną rolę odrywają również ciała doradcze brytyjskiego rządu, takie jak Komisja ds. Zmian Klimatu, czy Urząd ds. Pojazdów Niskoemisyjnych. Istotnym opiniotwórczym podmiotem jest również firma doradcza Element Energy, która regularnie publikuje opracowania dotyczące możliwości rozwoju gospodarki niskoemisyjnej w Wielkiej Brytanii, w tym możliwości rozwoju gospodarki opartej na wodorze. W kontekście działań badawczo rozwojowych związanych z technologiami wodorowymi nie można zapominać również o bardzo silnym środowisku akademickim w tym kraju, które również uczestniczy w analizach strategicznych dotyczących rynku wodoru. Prym w tym zakresie wiodą przede wszystkim Imperial College of London oraz Cambridge University. Strona rządowa coraz bardziej angażuje się w subsydiowanie rozwoju analizowanego rynku (w 2020 roku ogłoszono, wart 90 mln £, plan dofinansowania badań i projektów pilotażowych dotyczących technologii wodorowych). Na obecnym etapie rozwoju rynku brak jest jednoznacznie zdefiniowanych kierunków rozwoju rynku. Niemniej jednak, z analizy dostępnych opracowań i dokumentów strategicznych wynikają pewne obszary zastosowań technologii wodorowych, które będą wiodące w rozwoju krajowego rynku dla tego nośnika energii. Obejmują one przede wszystkim: mieszkalnictwo, sektor transportowy (z naciskiem na transport drogowy i morski), oraz sektor przemysłowy. Kierunki prowadzonych badań obejmują m.in. prace nad rozwojem technologii, takich jak: metody wychwytu i magazynowania CO₂ (wodór niebieski), elektroliza, produkcja wodoru z biomasy.

Większość technologii i zastosowań wodoru w brytyjskiej gospodarce nie osiągnęło jeszcze pożądanego poziomu rozwoju technologicznego i nie zostało wdrożonych. Zdecydowana większość z nich znajduje się w fazie demonstracyjnej z perspektywą wdrożenia w ciągu najbliższych 5 – 10 lat.

Segmenty brytyjskiej gospodarki, w których dojdzie do najszybszego zaadaptowania technologii wodorowych związane są z komercyjnym wykorzystaniem środków transportu i obejmują m.in.:

- wózki widłowe (w tym segmencie technologia wodorowa jest już wykorzystywana),
- autobusy wykorzystywane w transporcie publicznym,
- średnie i duże samochody, a także vany i autokary, które wykorzystywane są w komercyjnym transporcie pasażerskim,
- ciężarówki wykorzystywane w transporcie towarów,
- pociągi.

Technologie wodorowe mają również szansę na relatywnie szybkie zastosowanie w ogrzewaniu budynków, jak o komplementarny nośnik ciepła wykorzystywany równolegle z innym nośnikiem – np. gazem ziemnym.