

ZIELONA ENERGIA



Zielona transformacja w transporcie drogowym i pakiet Fit for 55

Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w sektorze samochodów dostawczych o 55 proc. do 2030 r. i zakończenie 2035 r. z zerową emisją GHG – takie cele stawia przed transportem drogowym pakiet reform Fit for 55, dążący do radykalnych zmian w zakresie polityki klimatycznej Unii Europejskiej.

Maciej Maroszyk

dyrektor operacyjny,
TC Kancelaria Prawna

Fit for 55 jest zestawem aktów prawnych stworzonym przez Komisję Europejską, których celem jest osiągnięcie przejściowego celu redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomie 55 proc. do 2030 r. Oznacza to zmianę prawa we wszystkich sektorach gospodarki emitujących CO₂, obejmującą reformę aktualnego systemu handlu emisjami. Jedną z tych kluczowych jest objęcie uprawnieniami do emisji CO₂ nowych sektorów gospodarki, w tym transportu lądowego, dla którego stworzono odrębny system handlu – ETS 2. Co istotne, w tym systemie nie będzie certyfikatów darmowych, a jedynie odpłatne. Konsekwencje są oczywiste – „brudny” transport stanie się jeszcze droższy, co ma zmobilizować sektor do proekologicznych zmian.

Bez zaskoczenia

Decyzja o objęciu kolejnych gałęzi transportu regulacjami pakietu Fit for 55 nie dziwi. Zgodnie z danymi przytaczanymi przez Parlament Europejski, transport jest jedynym sektorem, który zwiększył emisję gazów cieplarnianych w ciągu

ostatnich trzydziestu lat – i to o ponad jedną trzecią. Odpowiada on za ok. 1/4 całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej, z czego – według wyliczeń Europejskiej Agencji Środowiska za rok 2019 – ponad 70 proc. przypada na transport drogowy. Dla porównania transport lotniczy, już objęty systemem ETS, w tym samym okresie odpowiadał za 13,4 proc. ogółu emisji, natomiast kolejowy wygenerował zaledwie 0,4 proc.

Kiedy więc zmiany wejdą w życie?

Ich ostateczny kształt teraz jest w rękach państw członkowskich wspólnoty, które muszą je zaakceptować. Parlament Europejski wsparł zawarte w pakiecie cele, co otwiera pole do negocjacji jego zapisów z krajami UE, które mają potrwać do 2024 r. Można więc liczyć na modyfikacje założeń nowych przepisów, ale zmiany są nieuchronne. Z niecierpliwością czekamy też na dalsze informacje dotyczące funkcjonowania systemu ETS 2 i jego realnych konsekwencji dla branży TSL. A czasu jest niewiele – zgodnie z przewidywaniami, nowy system handlu emisjami ma wejść w życie 1 stycznia 2025 r. Czy całkowite przekształcenie flot ze spalinowych na bardziej przy-

jazne środowisku jest możliwe do 2035 r.? Na tę chwilę ten cel wydaje się trudno osiągalny w Polsce, z kilku przyczyn. Pierwszą jest fakt, że auta zasilane paliwami alternatywnymi to wciąż nisza – ich udział w krajowym rynku motoryzacyjnym nie przekracza 2 proc., z czego większość stanowią samochody osobowe. Jak podaje Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, w 2021 r. po polskich drogach jeździło zaledwie 1800 elektrycznych aut ciężarowych, w stosunku do ponad 40 tys. osobowych.

Wyzwaniem nadal pozostają zasięgi aut elektrycznych, choć sytuacja z roku na rok się poprawia. Jeszcze w 2017 r. samochód z napędem BEV (czyli w pełni elektryczny) był w stanie przejechać maksymalnie 280 km na jednym ładowaniu, obecnie – nawet ponad 500 km, a ten wynik z pewnością będzie się poprawiał. Zwróćmy jednak uwagę na to, że warunkiem powodzenia zielonej transformacji jest również zwiększenie liczby ogólnodostępnych punktów ładowania. Poprawa ich dostępności jest kluczowa dla przepustowości i sprawności transportu drogowego. Mądre planowanie przewozów uwzględniające te zmienne wpływa na ich efektywność, również ekologiczną, bo mniej pustych kilometrów to niższa emisja CO₂.

Zielona transformacja w transporcie drogowym to konieczność

Warto też mieć na uwadze, że Polska, obecny lider transportu drogowego w Europie, jest na szarym końcu kontynentu, gdy mowa o popularności aut elektrycznych.

Pod tym względem ustępujemy większości naszej bezpośredniej konkurencji w tym sektorze, w tym w Hiszpanii, Rumunii czy Lotwie. Zielona transformacja w transporcie drogowym to konieczność płynąca nie tylko ze zmian prawnych. Jej brak grozi polskimi przewoźnikom utratą kluczowej pozycji w branży. Gdy mowa o liczbie przewożonych ładunków, obecny status transportu drogowego jest niezagrożony, jednak pod względem norm emisyjnych transport kolejowy ma szansę wysunąć się na pozycję lidera. Jego znaczenie może wzrosnąć w kolejnych latach ze względu na znacznie niższą emisyjność. Zgodnie z danymi Europejskiej Agencji Środowiska, transport kolejowy już teraz generuje aż 9 razy mniej gazów cieplarnianych na tona-kilometr w porównaniu z transportem drogowym. Zdecydowanie łatwiej będzie mu więc dostosować się do nowych, bardziej restrykcyjnych norm emisji GHG. Już teraz obserwujemy także wzrost popularności transportu intermodalnego, w którym oszczędna energetycznie kolej stanowi kluczowe ogniwo, zwłaszcza na długich trasach.

Kres ery flot spalinowych

Niezależnie od tego, czy wyznaczone przez UE cele uda się osiągnąć, 2035 r. będzie kresem ery flot spalinowych. Po tej dacie sprzedaż samochodów zasilanych konwencjonalnie nie będzie możliwa. Nie trzeba, a co więcej, nie warto czekać ze zmianami we flotach do tego momentu, zwłaszcza że producenci aut ciężarowych wychodzą naprzeciw trendowi zerowych emisji.

Volvo Trucks już teraz oferuje samochody z napędem elektrycznym i zasilane biopaliwami, a do 2030 r. chce wprowadzić na rynek modele wytwarzające energię elektryczną z wodoru. Samochody napędzane wodorem są najczystsze i najbardziej efektywne, ale wprowadzenie ich do powszechnego użytku to nadal pieśń przyszłości, biorąc pod uwagę, że na tę chwilę na terenie Polski mamy zaledwie kilkanaście stacji wodorowych. Bardzo dynamicznie swoją ofertę elektryków rozwija Scania. W czerwcu 2022 r. firma poinformowała o planach wprowadzenia zero emisyjnych samochodów ciężarowych nowej generacji o dopuszczalnej masie całkowitej do 62 ton z przeznaczeniem na regionalne trasy długodystansowe. Ich produkcja ma się rozpocząć pod koniec 2023 roku. Z kolei w roku 2024 na rynek trafią premierowe, ciężarowe „elektryki” marki MAN Truck & Bus z napędem BEV. Pierwsze testy w warunkach drogowych przejdzie również premierowy model ciężarówki MAN napędzanej wodorem, której projekt wspierają władze Bawarii. Rewolucja nie nadciąga – ona już tu jest. Carlsberg w Szwajcarii, Enride w Szwecji czy DHL w Polsce to przykłady tylko kilku firm, które już teraz dynamicznie rozwijają w pełni elektryczne floty. Zaostrzenie prawa unijnego zmusi sektor TSL do zmian, które już stają się jego udziałem, co jest dobrym prognostykiem na przyszłość. Pozostaje nam liczyć na to, że krajowa i międzynarodowa infrastruktura nadąży za tempem zmian i umożliwi zieloną transformację w transporcie jak najszybciej.

Przyspiesza transformacja energetyczna spółek z GPW

Większość spółek z WIG20, mWIG40 i sWIG80 dostrzega potrzebę inwestowania we własne moce zielonej energii lub korzysta z zakupionej energii pochodzącej z OZE – wynika z badania Luneos.

Zbigniew Prokopowicz

prezes zarządu i współzałożyciel,
Luneos

Michał Kozłowski

współzałożyciel i wiceprezes zarządu,
Luneos oraz CEO Luneos Green Energy

W procesie transformacji energetycznej znacznie lepiej radzą sobie duże spółki. W indeksie WIG20 50 proc. spółek planuje albo już inwestuje we własną energię pochodzącą z OZE. Dla porównania, w sWIG80 jest to jedynie 26 proc. badanych firm.

Rok 2022 to czas znacznych podwyżek cen za energię elektryczną. Spółki z polskiego rynku kapitałowego coraz bardziej doświadczają negatywnego wpływu wzrostu cen energii na swoją działalność i uzyskiwane marże. Perspektywy dla cen energii ciągle się pogarszają i tak naprawdę nie wiadomo, jakich poziomów cenowych mogą spodziewać się polscy przedsiębiorcy w najbliższych latach. Jest tak przede wszystkim z powodu wojny za naszą wschodnią granicą, pogarszającej się sytuacji gospodarczej w Europie, braku surowców (m.in. gazu, czy węgla), a także rosnącej inflacji.

Alternatywą dla energii pochodzącej z brakującego dziś węgla, którą można wdrożyć w dość krótkim czasie, są odnawialne źródła energii (OZE). Są one coraz bardziej istotne

dla bezpieczeństwa energetycznego w Europie – w lipcu br. Unia Europejska przyjęła, że jej celem jest zwiększenie udziału energii odnawialnej do 45 proc. całkowitego zużycia energii do 2030 r. [1]. W polskich warunkach najlepszymi jej źródłami jest energia wytwarzana ze słońca i wiatru. Co więcej, już od kilku lat koszt wytworzenia energii z OZE jest znacznie niższy niż koszt wytworzenia jej z paliw kopalnych, a do tego zapewnia ona firmom niezależność energetyczną. Dlatego tak ważna dla spółek z GPW jest szybka transformacja energetyczna. Z tego względu postanowiliśmy sprawdzić, jak do tzw. zielonej energii i transformacji energetycznej podchodzą przedsiębiorstwa giełdowe z najważniejszych indeksów GPW: WIG20, mWIG40 oraz sWIG80.

Mniejsze spółki muszą

przyspieszyć transformację

Badanie Luneos zostało wykonane w czerwcu i lipcu 2022 r. Analizie poddanej były raporty niefinansowe oraz sprawozdania

zarządu z działalności za 2021 r. spółek z indeksów: WIG20, mWIG40 i sWIG80. W raportach i sprawozdaniach spółek giełdowych poszukiwana była odpowiedź na pytanie – czy spółka planuje inwestycje lub korzysta z energii pochodzącej z OZE? Innymi słowy, czy dane przedsiębiorstwo giełdowe odnosi się w swoich raportach do tematu odnawialnych źródeł energii. Odpowiedź była twierdząca, gdy np. spółka podawała, ile proc. energii zużywanej w przedsiębiorstwie było generowanych z własnych instalacji fotowoltaicznych, jaki proc. stanowiła zakupiona zielona energia od zewnętrznych podmiotów, jakie są plany inwestycyjne spółki w kwestii OZE, itp.

W tym elemencie uzyskano następujące wyniki:

- 90 proc. przedsiębiorstw z WIG20 inwestuje w OZE lub już korzysta z energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii (np. poprzez zakup certyfikowanej energii);

- 65 proc. przedsiębiorstw z mWIG40 inwestuje w OZE lub już korzysta z energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii;

- 59 proc. przedsiębiorstw z sWIG80 inwestuje w OZE lub już korzysta z energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.

Następnie zawężono temat poszukiwań i uwaga została skupiona tylko na działaniach i planach związanych z własnymi mocami pochodzącymi z OZE, czyli czy przedsiębiorstwa posiadają lub planują podjąć inwestycje we własną energię pochodzącą z fotowoltaiki, lub farm wiatrowych. W tym aspekcie stwierdzono, że:

- Połowa firm (50 proc.) z WIG20 planuje albo już inwestuje we własną energię pochodzącą z OZE;

- 40 proc. firm z mWIG40 planuje albo już inwestuje we własną energię pochodzącą z OZE;
- 26 proc. firm z sWIG80 planuje albo już inwestuje we własną energię pochodzącą z OZE.

Przeprowadzona przez nas analiza pokazuje, że transformacja energetyczna sprawniej odbywa się w największych spółkach, niż w mniejszych podmiotach. Dla zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, małe i średnie firmy z polskiego rynku kapitałowego powinny w 2022 roku, jak i w kolejnych latach, przyspieszyć odchodzenie od coraz droższej energii pochodzącej z węgla na rzecz tej wytwarzanej z OZE. Dzięki temu zyskają większą niezależność energetyczną i mniejszą niepewność, która im towarzyszy w związku z kryzysem energetycznym, z jakim zmagają się europejska gospodarka.

[1] <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/press-room/20220711IPR35006/meps-back-boost-for-renewables-use-and-energy-savings>



40 proc. firm z mWIG40 planuje albo już inwestuje we własną energię pochodzącą z OZE;

Nie tylko Smart, ale do tego Eko! Żabka Eko Smart w Poznaniu otwarta

Żabka nie przestaje zaskakiwać kolejnymi innowacjami. Sieć uruchamia sklepy mobilne, oferuje dostawy w 15 minut, otwiera kolejne placówki autonomiczne Żabka Nano. Teraz Żabka otworzyła w Poznaniu pierwszy w Polsce sklep łączący ekologię z technologią. Jest to laboratorium innowacji ekologicznych wzbogaconych o rozwiązania smart. Nie będzie to jedyna taka placówka – wkrótce sieć planuje uruchomienie jeszcze kilku tego typu sklepów w różnych częściach kraju.

Co kryje Żabka Eko Smart?

Żabka poszukuje rozwiązań w kilku strategicznych obszarach – zielona energia, zielony transport, drugie życie i czyste powietrze. Rozwiązania zastosowane w Żabce Eko Smart nie tylko wpisują się w te cztery obszary, ale także znacznie usprawniają codzienną pracę franczyzobiorcy i obsługi sklepu. „Komunikują się” z franczyzobiorcą i sprzedawcami oraz „wykonują” niektóre czynności w placówce. Obsługa sklepu otrzymuje np. komunikaty dotyczące ewentualnej awarii czy informacji o sytuacjach wymagających interwencji człowieka, jak np. brak kawy w kawomacie. W ramach Smart Shop Control oraz Hybrid

System, dzięki czujnikom, temperatura w sklepie dostosowuje się automatycznie do aktualnie panujących warunków atmosferycznych, pomiar zużycia energii oraz integracja międzysystemowa pozwala na weryfikację poprawności działania urządzeń, a czujniki zalania wykryją usterki sprzętu chłodniczego, w efekcie obniżając koszty oraz redukując czas przestoju sklepu.

Innowacyjne rozwiązania proekologiczne

Energia, z której korzysta Żabka Eko Smart, pochodzi w 100 proc. z odnawialnych źródeł. Można tu znaleźć jedną z pierwszych na świecie instalacji perowskitowych. Ta przełomowa technolo-

gia fotowoltaiczna generuje zieloną energię zarówno ze światła słonecznego, jak i sztucznego. Wykonano w niej żaluzje pokrywające jedną ze ścian budynku. Perowskity zostały zainstalowane także na elektronicznych listwach cenowych, co dodatkowo pozwala na oszczędność papieru. Na dachu sklepu zamontowano także 15 modułów paneli fotowoltaicznych.

Żabka Eko Smart to inteligentne, zamykane chłodnictwo – izolowane matami z konopi siewnych lodówki pozwalają na dużą oszczędność energii. To obiecująca alternatywa dla pianki poliuretanowej. Konopie – materiał pochodzenia naturalnego – są w pełni biodegradowalne i bezpieczne dla zdrowia. Także wypełnione glikolem półki w szafie mroźniczej, będące akumulatorem chłodu, pozwalają na szybsze schłodzenie produktów w czasie jej towarowania przez personel, a także zwiększają bezpieczeństwo przechowywanych produktów podczas zewnętrznych awarii.

Z zielonej energii mogą bezpośrednio korzystać również klienci – przed sklepem stanęła ławka solarna, dzięki której można naładować telefon, dzięki ładowarce indukcyjnej. Rozwiązanie jest



całkowicie bezpieczne i przyjazne dla środowiska.

Drugie życie surowców

Ściana przy kawomacie pokryta została płytkami z fusów i łusek kawowych, odpadem powstającym na etapie palenia i parzenia kawy, połączonych z żywicą. Przed poznańską Żabką Eko Smart nie mogło zabraknąć EKO-matu, czyli urządzenia do zbiórki butelek i puszek po napojach. Z zebranych w ten sposób zużytych, pustych opakowań powstaną nowe opakowania wody Od Nowa, które mają o 33 proc. mniejszy od tradycyjnego opakowania ślad węglowy. Żabka z pomocą EKOmatów zebrała już 600 tys. butelek.

Czyste powietrze

Aby ograniczyć ilość pyłów i szkodliwych substancji, które trafiają do atmosfery, jedna ze ścian budynku, w którym znajduje się Żabka Eko Smart, została pokryta roślinami. Wertykalny ogród produkuje tlen, ale też pochłania kurz i szkodliwe związki z powietrza. Ułożona przed sklepem antysmogowa kostka brukowa, posiadająca fotokatalityczną powierzchnię, zmniejsza w okolicy stężenie tlenków azotu w powietrzu średnio o ok. 50 proc. w porównaniu z asfaltem. Efekt jest szczególnie odczuwalny przez małe dzieci, ponieważ najczystsze powietrze unosi się blisko podłoża i sięga do wysokości wózka dziecięcego.

MATERIAL PARTNERA

Wodór paliwem przyszłości

Rozmowa z prof. dr hab. inż. Bogusławem Pierożyńskim z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, przewodniczącym Sekcji Technologii Wodorowych w Polskim Stowarzyszeniu Magazynowania Energii.

Dużo o wodorze mówi się w mediach, dużo na politycznej scenie, ale wiedzę o nim jako społeczeństwo mamy niewielką. Może nam Pan przybliżyć ten temat?

Wodór jest jako potencjalne paliwo znany od lat 60. ubiegłego wieku, kiedy był wykorzystywany przez NASA w ogniwach paliwowych, zatem to nie jest nowość. Tyle tylko, że wówczas poziom skażenia atmosfery i zanieczyszczenia dwutlenkiem węgla: CO₂ był zdecydowanie niższy; produkcja wodoru ze źródeł kopalnych nigdy nie stanowiła większego problemu, nikt się jednak nie zastanawiał nad jej wpływem na środowisko naturalne. Dopiero dziś widzimy, jak wszystkie wykorzystywane w gospodarce procesy są ze sobą powiązane i jak odbijają się na naszym otoczeniu. Dlatego tak dużo mówimy o dekarbonizacji. Jedną z opcji jest wykorzystanie czystego (tzw. „zielonego”) wodoru pozyskiwanego z odnawialnych źródeł energii. Oczywiście są ludzie, którzy twierdzą, że to nie ma większego znaczenia, że procesy zachodzące w przyrodzie fluktuują, że za kilkaset lat poziom CO₂ znów będzie niższy i nie będziemy mieli problemów z różnymi zjawiskami atmosferycznymi, które dziś spędzają nam sen z powiek. Ja widzę to inaczej – to jest problem, który idzie tylko w jednym kierunku, czyli wzrostu stężenia CO₂. To czynnik nr 1, jeśli chodzi o zmiany klimatyczne.

Co można w tej sytuacji zrobić?

Jedynym słusznym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie pozbawionego śladu węglowego nośnika energii, jakim jest wodór. Oczywiście możemy czerpać energię z innych źródeł, ale muszą one być przede wszystkim w 100 proc. bezpieczne dla środowiska naturalnego.

„Nie możemy mówić o Polsce w oderwaniu od Europy czy od świata, musimy myśleć globalnie. Wodór ma przyszłość, bo już jest wykorzystywany.



A nie jest trochę tak, że wodór, o którym mówi się jako o paliwie przyszłości, tak naprawdę jej nie ma? Pojawiają się głosy, że nie ma możliwości, w obecnych warunkach prawnych i technicznych, żeby go skomercjalizować?

Nie możemy mówić o Polsce w oderwaniu od Europy czy od świata, musimy myśleć globalnie. Wodór ma przyszłość, bo już jest wykorzystywany. W Japonii, w Stanach Zjednoczonych, czy w bogatszych, bardziej zaawansowanych technologicznie krajach Europy. Polska niestety jest kilkanaście, a w niektórych technologiach nawet kilkadziesiąt lat za tą światową awangardą. I to nie tylko jeśli chodzi o wodór, także w innych technologiach. Myślę jednak, że także u nas jest to paliwo przyszłości i z przyszłością. W niewielkim stopniu zaczęliśmy je już wdrażać. To, w jakim tempie będziemy się w tej materii rozwijać, zależy w dużej mierze od sposobu myślenia, a ten w Polsce nie jest jeszcze tak zaawansowany, jak być powinien. Wszystko to kwestia czasu.

Wydaje się, iż agresja Federacji Rosyjskiej na Ukrainę z 24.02 br. będzie miała kluczowy wpływ dla szybkiego rozwoju energetycznych technologii wodorowych. Powyższe związane jest z dramatycznym wzrostem cen gazu ziemnego na światowej giełdzie surowców (z ok. 80 Euro/MWh w lutym do ok. 280 Euro/MWh w sierpniu br.) oraz równoległym wezwaniem przez Komisję Europejską do „natychmiastowej transformacji z nieodnawialnych na odnawialne źródła energii oraz energetykę wodorową w celu uniezależnienia się Europy od rosyjskich źródeł energii”.

Czego zatem potrzebujemy, żeby ta przyszłość stała się jak najszybciej naszą teraźniejszością?

Musimy sobie uświadomić, że w latach 70.-80. ubiegłego wieku Polska „węglem stała”. Dziś wciąż udział węgla w produkcji energii elektrycznej czy cieplnej, włączając w to gaz ziemny (czyli generalnie metan), stanowi ok. 80 proc. Jeśli ok. 10 proc. społeczeństwa, bo mówimy tu o rodzinach górniczych, żyje z produkcji tego paliwa, to trudno jest oczekiwać, żeby to się bardzo szybko zmieniło. Wymaga to takich inwestycji, jakie miały miejsce choćby w Wielkiej Brytanii w latach 1984-1985. Wszyscy doskonale wiemy, jak Margaret Thatcher radziła sobie z tym problemem, jak było ciężko. To wymaga twardych decyzji, także politycznych i wymaga sporych nakładów finansowych. Dziś Unia Europejska wspiera tę transformację, w jakiś sposób pomaga nam ten cel osiągnąć, ponieważ emisja CO₂ nie ma granic. Niemniej jednak własne środki finansowe i decyzje wewnętrzne są niezbędne. Odpowiednie podejście polityczne jest warunkiem koniecznym. A do tej pory go nie było. Pamiętam, że jeszcze w 2016 r. niektóre osoby z kręgów rządowych rozwiązywanie problemów energetycznych widziały w rozproszonych klastrach węglowych. Wodór często wywoływał uśmiech. Zresztą to nie jest kwestia tylko tego rządu, ale również poprzednich. Strach przed protestami górników i spadającymi słupkami w sondażach nie pozwalała nam myśleć perspektywnie. Dlatego też ten proces transformacji przebiega tak wolno w Polsce. Mimo wszystko od transformacji energetycznej nie ma odwrotu. Od technologii wodorowych się nie uwolnimy.

„

Jedynym słusznym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie pozbawionego śladu węglowego nośnika energii, jakim jest wodór. Oczywiście możemy czerpać energię z innych źródeł, ale muszą one być przede wszystkim w 100 proc. bezpieczne dla środowiska naturalnego.

Nie można tego jakoś połączyć? Wytwarzać czystego wodoru z węgla? Nie ma technologii, które by pozwoliły na wykorzystanie naszych zasobów w sposób ekologiczny?

Wodór oczywiście można pozyskać z węgla, ale nie będzie to miało nic wspólnego z czystością, ekologią i zeroemisyjnością. Technologii pozyskiwania wodoru jest wiele, ale dziś produkujemy go głównie z reformingu parowego metanu, co stanowi ok. 75 proc. produkcji przemysłowej wodoru. Niestety jest to proces wysokotemperaturowy, który generuje bardzo duże ilości ciepła. W związku z tym, iż całości tego ciepła nie można odebrać, znacząca jego część zostaje wyemitowana do atmosfery tak jak ogromne ilości CO₂. W przypadku zastosowania węgla oraz koksu idealnym przykładem jest hutnictwo. Koks jest powszechnie stosowanym reduktorem w procesach hutniczych, gdzie przerabia się rudy żelaza i metali nieżelaznych. Proces redukcji rud żelaza prowadzi do emisji atmosferycznej ogromnych ilości dwutlenku węgla w wyniku utleniania reduktora. Z tego, co wiem, w Niemczech ponad 50 mln ton CO₂ jest emitowane przez huty. W dużej mierze przez Arcelor Mittal, bo to drugi co do wielkości producent stali na świecie. Arcelor Mittal już w niektórych krajach zaczyna uruchamiać eksperymentalne projekty i zastępować koks wodorem, który jest świetnym reduktorem. Jak powszechnie wiadomo, utlenianie wodoru prowadzi do syntezy cząsteczki wody. Natomiast spalanie węgla (oprócz szeregu skomplikowanych, szkodliwych związków organicznych i pyłów) prowadzi do

syntezy i niekontrolowanej emisji CO₂. Emisja cząstek stałych to jak wiadomo czynnik determinujący poziom zanieczyszczenia powietrza. Do tego dochodzi jeszcze siarka. Często paląc węglem, czujemy gryzący posmak. To są właśnie związki siarki (głównie SO₂), które mają szczególnie toksyczne właściwości. Dlatego jeśli chodzi o węgiel, ja mówię nie. W moim przekonaniu ani węgiel, ani metan nie stanowią dobrego rozwiązania.

Jakie jest zatem wyjście?

Pozyskiwanie wodoru ze źródeł odnawialnych. Oczywiście metod jest wiele – jedne są bardziej realistyczne, inne mniej. W tej chwili proces elektrolizy wody – pozyskiwania wodoru w sposób elektrolityczny, jest najbardziej skomercjalizowanym i w skali przemysłowej realnym rozwiązaniem pozyskiwania czystego (lub ultraczystego), „zielonego” wodoru. Wciąż jest to bodajże 4 do 5 proc. produkcji światowej wodoru, ale potencjał tej technologii jest ogromny. Możemy wykorzystywać ogniwa fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe i inne odnawialne źródła energii. Jest też cała gama metod biologicznych i być może właśnie w nich jest przyszłość, nikt tego nie potrafi jeszcze dzisiaj przewidzieć. Te metody są dziś dobrze opracowane na poziomie laboratoryjnym, wiadomo też, jakie wiążą się z nimi ograniczenia.

Jakie?

W procesie fermentacji beztlenowej część wydajności przejeżdża metan, także wytwarzany w ten sposób wodór będzie nim zanieczyszczony. Część substratów biologicznych jest również zanieczyszczonych substancjami organicznymi, co jest poważnym zagrożeniem dla katalizatorów ogniwi paliwowych, czyli systemów do produkcji energii elektrycznej poprzez proces spalania wodoru. Dlatego ultraczysty wodór na poziomie 4.0 do 5.0 jest wytwarzany głównie w systemach elektrolizerów wody.

Dużo mówi się o wodorze w kontekście paliwa. Jednak jego zastosowanie i wpływ na naszą przyszłość energetyczną jest chyba dużo szerszy?

Zdecydowanie tak. Wodór jest nośnikiem energii. Oczywiście, może być też bezpośrednim paliwem, ale to przede wszystkim nośnik energii – można go prze-



Wodór najszybciej upowszechni się wg mnie w przemyśle. W dużych firmach, które posiadają własne fundusze, żeby inwestować we wdrażanie technologii wodorowych – w hutach, w przemyśle rafineryjnym, itp.

tworzyć na energię cieplną albo elektryczną. Nie można go dziś traktować tylko jako paliwa, zamiennika ropy naftowej, bo nim nie jest. Zresztą w Polsce w najbliższych 10 latach, a może nawet dłużej, wodór nie ma wielkich szans stać się powszechnym źródłem zasilania pojazdów. Dwa lata temu po naszych ulicach poruszało się kilka samochodów na wodór, dziś jest ich wciąż niewiele więcej. Czy dla tylu samochodów opłaca się już teraz inwestować w kosztowną infrastrukturę produkcji i dystrybucji tego paliwa? Raczej nie. Jeśli chodzi o autobusy wodorowe, wygląda to trochę lepiej, ale nie dlatego, że widać je już w naszych miastach, ale dlatego, że je produkujemy. Tyle tylko, że są one wyposażone w kanadyjskie ogniwa paliwowe. Z tego, co wiem, jesteśmy w stanie wyprodukować około 100-120 autobusów rocznie. Większość jeździ po stolicach Europy Zachodniej. Taki autobus kosztował jeszcze rok temu bodajże 1,5 mln euro, dziś około 1,0 mln euro netto. Cena spadła, bo ogniwa paliwowe tanieją, ale to wciąż ogromny koszt. Jeśli mówimy o Warszawie, zakup jednego autobusu wodorowego to kropla w morzu potrzeb miasta. Pewnie trzeba by ich zakupić ok. 50 sztuk, żeby mieszkańcy stolicy to realnie odczuli. Po stolicy jeżdżą więc autobusy elektryczne albo hybrydowe, wodorowych jeszcze nie ma. Kiedy się pojawią? Nie wiem, ale na pewno w ciągu kilku najbliższych lat, jeśli będziemy mieli dobry system dotacji. Dodatkowo z obecnością autobusów wodorowych wiąże się konieczność posiadania specjalistycznej infrastruktury. Trzeba zatem zbudować infrastrukturę do produkcji „zielonego” wodoru, jego gromadzenia oraz stację dystrybucji paliwa. To są ogromne koszty. Jeden megawat mocy elektrolizera to jest koszt inwestycji ok. 15 mln zł. Elektrolizer o mocy 1 MW produkuje ok. 300-350 kg wodoru na dobę, ale ten wodór trzeba później zgromadzić. Następnie mamy stację paliwową (dystrybucja paliwa), która również bardzo dużo kosztuje. Wodór jest sprężany do wysokich ciśnień

– zazwyczaj 350 barów – tzw. H35 i H70 – 700 barów. Najdroższe w tych urządzeniach są sprężarki. Niewiele państw stać na to, żeby samodzielnie, tzn. bez wsparcia z dotacji unijnych, pozwolić sobie na zakup takich systemów.

Gdzie zatem ma szansę upowszechnić się wodór? W jakich gałęziach naszej gospodarki?

Wodór najszybciej upowszechni się wg mnie w przemyśle. W dużych firmach, które posiadają własne fundusze, żeby inwestować we wdrażanie technologii wodorowych – w hutach, w przemyśle rafineryjnym, itp. Przykładowo, koncern BP (niestety jeszcze nie w Polsce) wdraża na skalę pilotażową proces wytwarzania wodoru ze źródeł odnawialnych, w procesie elektrolizy wody do celów rafineryjnych. To, co stanowi zachętę dla takich firm, to stabilna cena produkcji – koszt pozyskiwania wodoru w układzie odnawialnym powinien być stały, poza jedną zmienną – serwisem infrastruktury, ponieważ tam nie będzie emisji CO₂, która dramatycznie wpływa na wahania kosztów produkcji.

Co dziś stanowi największą barierę dla rozwoju technologii wodorowych?

Wierzę w to, że przyszłość jest w technologiach elektrochemicznych. Dopóki nie opracujemy czegoś równie sprawnego, ale tańszego, będziemy z nich korzystać. Bo to właśnie koszty ograniczają nas w największym stopniu. Dziś cena 1 kg wodoru o czystości 4,0 to ok. 10 euro. To wciąż za dużo. Jeśli zejdziemy z ceną czystego wodoru do 1-2 dolarów za 1 kg paliwa, wtedy będziemy mogli mówić o powszechnym zastosowaniu wodoru. Trudność może stanowić też transport wodoru, który jest bardzo kosztowny. Transport na dystansie ponad 200 km od miejsca jego produkcji kompletnie się nie opłaca. Magazyn wodoru, w którym można przetransportować ok. 500 kg H₂, kosztuje dziś



Jeśli mówimy o Warszawie, zakup jednego autobusu wodorowego to kropla w morzu potrzeb miasta. Pewnie trzeba by ich zakupić ok. 50 sztuk, żeby mieszkańcy stolicy to realnie odczuli. Po stolicy jeżdżą więc autobusy elektryczne albo hybrydowe, wodorowych jeszcze nie ma.

już ponad 1 mln zł netto. To są ogromne koszty. Obecnie Niemcy, Czesi oraz Brytyjczycy posiadają pilotażowe systemy dystrybucji wodoru z wykorzystaniem gazociągów. Na razie jest to jednak tzw. „zawodorowany” metan, ale w przyszłości być może będzie to czysty wodór. Dopóki jednak nie jest to technologia powszechna, musimy się zastanowić, co zrobić, żeby wodór był łatwiej dostępny. Obecnie najlepszym rozwiązaniem wydają się rozproszone systemy produkcji i dystrybucji, na krótkich odległościach, aby koszt transportu paliwa wodorowego był minimalny. Dystrybucja wodoru produkowanego np. w rafinerii w Gdańsku do Warszawy byłaby nieopłacalna. Jeśli nie zmienimy w tym obszarze sposobu myślenia, to może się okazać, że rozwój technologii wodorowych w Polsce będzie mocno ograniczony. Tylko układ rozproszonych klastrów energii wyposażonych w efektywne systemy produkcji „zielonego” wodoru – niech ich będzie 100 w Polsce – wydaje się realnym rozwiązaniem problemu.

Z punktu widzenia edukacji i informacji, która docierałaby tak do społeczeństwa, jak i do przedsiębiorców, którzy z tej technologii wodorowej mogą korzystać – jakie działania powinny zostać podjęte? Jak dotrzeć do ludzi z informacją, że wodór to nasza przyszłość?

Przede wszystkim potrzebny jest właściwy system nauczania – technologiczne wodorowe powinny się znaleźć w programach nauczania już chyba na poziomie licealnym, a może nawet starszych klas szkoły podstawowej. Na wszystkich uczelniach technicznych to także powinien być kluczowy temat w procesie nauczania. Dobrze też, żeby takie organizacje jak Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii, czy inne związane z branżą energetyczną miały ten temat na swoich „sztandarach”. Trzeba pobudzać świadomość społeczną wszelkimi możliwymi kanałami. To będą lata, zanim dotrze do ludzi, że nie powinni w swoich domach palić byle czym, bo przecież często nie palą nawet węglem, tylko czymkolwiek, co mają. Żeby do nich dotrzeć, niezbędne są także fundusze. Nikt sam z siebie nie wymieni przecież pieca, w którym może spalać praktycznie wszystko, jeśli nie ma środków, żeby to zrobić. A to w moim przekonaniu wymaga w Polsce miliardowych nakładów. To będzie długotrwały proces. Brakuje świadomości i to dotyczy nie tylko Polski. Rosja, Białoruś, Ukraina, Indie – tam jest jeszcze gorzej niż u nas. Stany Zjednoczone, czy Japonia to odrębny temat, ponieważ tam świadomość społeczna jest wysoka, ale przy tym również ogromny potencjał przemysłowy. Przed nami zatem lata pracy, ale jestem przekonany, że ona się nam opłaci.

Wykorzystać potencjał magazynu energii

Magazyny energii coraz częściej postrzegane są przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa jako środek zaradczy na brak zasilania z sieci oraz zapewnienie sobie korzystnych cen energii w długim okresie.



Barbara Adamska

prezes zarządu Polskiego Stowarzyszenia Magazynowania Energii, założycielka ADM Poland

wa to na okres zwrotu z inwestycji we własną elektrownię, tak więc prosumenci szukają sposobu na rozwiązanie tego problemu. Nie bez znaczenia dla podjęcia decyzji o zakupie magazynu energii jest również fakt, że dofinansowanie w ramach programu Mój Prąd obejmuje nie tylko zakup samej instalacji fotowoltaicznej, ale również magazynu energii elektrycznej, magazynu ciepła i systemu zarządzania energią.

Dobre rozwiązanie dla przedsiębiorców

W przypadku przedsiębiorstw cena energii elektrycznej odgrywa kluczową rolę dla podejmowania przez nich decyzji o zakupie magazynu energii. Drastyczne wzrosty taryf dla tej grupy odbiorców energii spowodowały, że bardziej aktywnie szukają środków zaradczych na ograniczenie kosztów, a oszczędności w fakturach za prąd wynikające z użytkowania magazynu energii stały się większe. Magazyny energii pozwalają przedsiębiorcom zużywać wytworzoną we własnych źródłach OZE energię w czasie, kiedy jej produkcja w danym momencie jest niewystarczająca. Mając magazyny energii, firmy mogą kupować energię w czasie, kiedy jest ona tania, zamiast w czasie, kiedy jest najdroższa. Na polskiej giełdzie wahania cen energii elektrycznej w ostatnim czasie wynosiły nawet ponad 2000 zł za 1 MWh w ciągu jednego dnia. Przedsiębiorca wyposażony w magazyn energii może również brać udział w rynku usług DSR (Demand Side Response) i otrzymywać stabilne wynagrodzenie za gotowość do ograniczenia zużycia energii. Magazyny energii mogą kompensować moc mierną, zapewnić ciągłość zasilania czy zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych energii na potrzeby procesów technologicznych.

O ile jeszcze kilka miesięcy temu osoby zainteresowane magazynami energii, rozmawiając z nami na targach lub dzwoniąc do naszego biura, rozmowę konkludowały słowami „rozwiązanie bez wątpienia przydatne, ale wciąż zbyt drogie”, dzisiaj coraz częściej pytają o rekomendację, jaki magazyn kupić. Decyzje zakupowe podejmują coraz częściej zarówno osoby prywatne, jak też firmy. Ci pierwsi często decydują się na magazyn energii elektrycznej, chcąc zapewnić sobie prąd w domu w przypadku braku dostaw z sieci. Mają świadomość, że w sytuacji awarii zasilania z sieci gospodarstwa domowe posiadające instalacje fotowoltaiczne bez magazynu energii są w takiej samej sytuacji, jak ich sąsiedzi nieposiadający na dachu własnej elektrowni.

Czynniki decydujące o zakupie magazynu energii

Nierzadko czynnikiem decydującym o zakupie jest chęć uniknięcia wyłączenia instalacji przez zakład energetyczny i brak produkcji własnego prądu, kiedy warunki są ku temu najbardziej sprzyjające. Do takich sytuacji dochodzi najczęściej wówczas, kiedy panele PV zainstalowane są na wielu dachach w sąsiedztwie. W przypadku nadmiernego wzrostu napięcia w sieci, falowniki instalacji prosumenckich wyłączają się, a instalacja nie wytwarza prądu. Negatywnie wpły-

