

Wywiad dla Koła Naukowego KYRION PW i UW

Pytania:

1. Skąd przewidują Państwo pozyskiwanie wodoru, który będzie w wodorociągach?
2. Jakie są przewagi wodoru nad gazem ziemnym? W jakich sektorach i z jakiej przyczyny występuje spadek zapotrzebowania na gaz ziemny?
3. Czym różni się system rozprowadzania wodoru od gazu ziemnego? Czy wymagane są inne rury? Czy istniejącą infrastrukturę można niewielkim kosztem przystosować do wodoru?
4. Jakie systemy, Pańskim zdaniem, jako pierwsze zaczną wykorzystywać wodór zamiast gazu ziemnego? Jakie nowe rozwiązania powstaną w związku z umożliwieniem szerokiego dostępu do wodoru?
5. Jak widzi Pan rynek eko-pojazdów w przyszłości? Które paliwo (prąd, wodór, metanol, metanolowe ogniwa paliwowe) wygra jakich pojazdach (kolej, samochody)?

Odpowiedzi:

1. Skąd przewidują Państwo pozyskiwanie wodoru, który będzie w wodorociągach?

W całej Europie trwa intensywna debata na temat wykorzystania wodoru. W połowie kwietnia br. Parlament Europejski przyjął nowy pakiet gazowo-wodorowy, który wprowadza wspólne zasady promujące dekarbonizację infrastruktury gazowej oraz wyznacza formalne ramy stworzenia europejskiego rynku wodoru. W maju pakiet został zatwierdzony przez Radę Unii Europejskiej.

Jeśli chodzi o to skąd będzie wodór w rurociągach to, jak pokazują statystyki, obecnie około 96 proc. łącznej produkcji wodoru tzw. szarego na świecie opiera się na paliwach konwencjonalnych, a 4 proc. obejmuje elektroliza wody. Przy czym należy zaznaczyć, że zaledwie około 1 proc. stanowi elektroliza, do której przeprowadzenia wykorzystuje się energię pochodzącą z OZE, a więc jest to najbardziej korzystna środowiskowo metoda, w której pozyskujemy całkowicie zeroemisyjny wodór zielony. Poza nim i wspomnianym wodorem szarym, w bogatej palecie znajdziemy także wodór niebieski (paliwa kopalne i wychwyt CO₂), czarny (węgiel kamienny), brązowy (węgiel brunatny), różowy (elektroliza i atom), turkusowy (piroliza i gaz ziemny), zielony (elektroliza i OZE), żółty (elektroliza i słońce) oraz biały (z natury w skałach z żelazem).



Wodór szary, czyli gaz syntezowy, jest produkowany z wykorzystaniem gazu ziemnego, węgla, a nawet niektórych frakcji odpadowych przerobu ropy naftowej.

Tak produkowany wodór znajduje swoje zastosowanie przede wszystkim w przemyśle rafineryjnym (petrochemia), spożywczym, azotowym oraz metalurgicznym. W związku z tym planując sieć gazociągów będziemy uwzględniać miejsca jego produkcji bądź miejsca konsumpcji tak, aby uzyskać efekt synergii gospodarczej i finansowej.

Widzimy aktywną rolę GAZ-SYSTEM w tworzeniu nowego rynku. Jako spółka chcemy transportować wodór, dlatego badamy potrzeby przyszłego rynku wodoru i obecnie prowadzimy ankietę, która posłuży do opracowania Wodorowej Mapy Polski.

Jednocześnie z rozwojem sieci będzie potrzebna w ramach rozwoju rynku jego stabilizacja w postaci magazynów wodoru. W tym przypadku będą to przede wszystkim magazyny kawernowe ze względu na niskie koszty oraz możliwość przechowywania wodoru.

2. Jakie są przewagi wodoru nad gazem ziemnym? W jakich sektorach i z jakiej przyczyny występuje spadek zapotrzebowania na gaz ziemny?

Prognozy zapotrzebowania pokazują **zmianę struktury odbiorców tj. kosztem odbiorców indywidualnych większy będzie udział odbiorców z sektora elektroenergetycznego (elektrownie, elektrociepłownie, ciepłownie)**. Ten sektor będzie m.in. odpowiadał za stabilizację zużycia gazu w Polsce – po zrealizowaniu inwestycji w bloki gazowo-parowe. Oczywiście poza sektorem chemicznym i metalurgicznym.

Podstawową przewagą wodoru jest zeroemisyjność w procesie produkcji i wykorzystywania. Ponadto można go produkować z wody i energii OZE, co daje niezależność energetyczną od surowców kopalnych bez względu na lokalizację czy sytuację geopolityczną.

Niestety ze względu na specyficzne właściwości fizykochemiczne wodoru jego transport sieciami gazowymi jest znacznie trudniejszy niż transport gazu ziemnego i powoduje szereg ograniczeń oraz wyzwań. Jego wdrożenie na masową skalę wymaga dużych nakładów finansowych i koordynacji we wdrożeniu wszystkich elementów rynku wodoru.

3. Czym różni się system rozprowadzania wodoru od gazu ziemnego? Czy wymagane są inne rury? Czy istniejącą infrastrukturę można niewielkim kosztem przystosować do wodoru?

Transport rurociągami musi uwzględniać fakt, że **wodór** wykazuje **dużą szybkość dyfuzji** przez przegrody porowate, w tym niektóre metale. **Wpływa więc negatywnie na elementy systemu gazowniczego, takie jak rury, zespoły sprężające oraz systemy pomiaru ilości i jakości gazu.**

Gęstość energetyczna wodoru w postaci gazowej wynosi około jednej trzeciej gęstości gazu ziemnego w jednostce objętości, a więc **dodatek objętościowo 10 proc. wodoru obniża wartość energetyczną przesyłanego gazu o około 7 proc.**

Wodór jest niezwykle lekki - jego gęstość w stanie gazowym wynosi $0,082 \text{ kg/m}^3$, podczas gdy gęstość gazu ziemnego wysokometanowego to w przybliżeniu $0,75 \text{ kg/m}^3$. **Do przesyłu wodoru w postaci gazowej potrzebna jest więc jego kompresja, a ze względu na mniejszą gęstość wodoru od gazu ziemnego konieczne jest zastosowanie większego ciśnienia. Wydajność tłoczni projektowanej dla gazu ziemnego przy dodatku wodoru będzie niższa.**

Ważnym kryterium jest także niski próg wybuchowości. Mieszanina wybuchowa czystego wodoru ulega zapłonowi już od energii $0,01 \text{ mJ}$, co stanowi wartość 28-krotnie mniejszą niż minimalna energia zapłonu metanu ($0,28 \text{ mJ}$).

Dla tych samych objętości przy tych samych zakresach ciśnienia ilość przesyłanej wodorem energii jest niższa niż w przypadku gazu ziemnego, czyli **zastępując gaz ziemny wodorem potrzeba go dużo więcej, aby uzyskać tę samą wydajność energetyczną.**

4. Jakie systemy, Pańskim zdaniem, jako pierwsze zaczną wykorzystywać wodór zamiast gazu ziemnego? Jakie nowe rozwiązania powstaną w związku z umożliwieniem szerokiego dostępu do wodoru?

Polska ma długą historię zarówno produkcji, jak i zużycia wodoru przede wszystkim ze względu na duży sektor chemiczny i rafineryjny, w którym wodór ma kluczowe znaczenie dla procesów przemysłowych. Jest to jednak wodór produkowany w technologiach emisyjnych. Zapotrzebowanie na wodór w Polsce jest dość wysokie – w 2022 r. było na poziomie około 1,3 mln ton. **To plasuje Polskę na trzecim miejscu w Europie pod względem produkcji wodoru, za Niemcami i Holandią.**

Przyszłość dla tego paliwa to przede wszystkim hutnictwo metali, nowoczesna petrochemia oraz elektroenergetyka. Należy przy tym zwrócić uwagę na poziom dostępnej mocy oraz koszty produkcji wynikające z dostępnej/przeznaczonej dla wodoru "zielonej" energii, czyli przede wszystkim w farmach wiatrowych offshore.

5. Jak widzi Pan rynek eko-pojazdów w przyszłości? Które paliwo (prąd, wodór, metanol, metanolowe ogniwa paliwowe) wygra jakich pojazdach (kolej, samochody)?

Niektóre koncerny samochodowe już testują pojazdy korzystające z paliwowych ogniw wodorowych. Wodór jest ekologiczny, ale o wiele bardziej wybuchowy niż inne źródła energii i ma właściwości korozyjne, stąd powinien być stosowany tam, gdzie można minimalizować ryzyko, zapewnić maksimum bezpieczeństwa dla użytkowników poprzez kontrolę jego wykorzystania i stan techniczny urządzeń, z którymi wodór ma styczność.

Koleje już dziś korzystają z prądu jako źródła napędu – jeśli będzie on produkowany z zielonego wodoru – to uzyskamy warunek zeroemisyjności. Pojazdy osobowe i ciężarowe zasilane gazem CNG także funkcjonują w naszej przestrzeni.

To samo dotyczy floty statków, które będą ciężki mazut i ropę zmieniać na LNG, jeśli rozwinięta zostanie sieć bunkierek na morzach świata, czyli miejsc do tankowania LNG – tak jak planujemy to zrobić na rozbudowywanym terminalu LNG w Świnoujściu.

Samochody potrzebują, poza odpowiednimi zabezpieczeniami samych ogniw wodorowych, także sieci stacji do tankowania bądź wymiany tych ogniw na terenie całego kraju. To oznacza potrzebę kosztownych inwestycji w infrastrukturę i wsparcia unijnego. Przyjęty ostatnio przez Parlament Europejski pakiet gazowo-wodorowy ułatwi działania w tym obszarze.

Jeśli skoncentrujemy produkcję zielonej energii opartej na wodorze i OZE na skalę przemysłową w miejscach gwarantujących bezpieczną produkcję (np. obecne elektrociepłownie) to napęd elektryczny dla różnych środków transportu lądowego wydaje się być oczywistym rozwiązaniem. Pozostają jeszcze kwestie utylizacji zużytych ogniw, baterii, akumulatorów itp. i to jest temat, którym świat powinien się zajmować równolegle do wdrażania OZE. Nie powinniśmy o tym zapominać i musimy kompleksowo pracować nad ochroną klimatu i środowiska.