

**DEBATA**  
**NA TEMAT STANU I POTRZEB ROZWOJOWYCH**  
**KOLEI W POLSCE**

**Technologie wodorowe w transporcie szynowym.**  
**Perspektywa producenta.**

Polską kolej czekają radykalne zmiany wynikające z wdrażanego przez Komisję Europejską programu „Zielony ład”, którego celem jest zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> w transporcie o 30% do roku 2030, a docelowo osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050. To duże wyzwanie dla operatorów infrastruktury, przewoźników i producentów taboru. Osiągnięcie tego celu bez implementacji technologii wodorowej do transportu szynowego jest praktycznie niemożliwe.

PESA już dwa lata temu uczyniła niskoemisyjny transport szynowy bazowym założeniem swojej nowej strategii produktowej. Oznacza to stopniowe odchodzenie od napędów spalinowych na rzecz ogniw paliwowych zasilanych wodorem lub nową generacją baterii. Nowa platforma pasażerskich zespołów trakcyjnych Pesa Regio160 została zaprojektowana m.in. w oparciu o napędy elektryczne zasilane z sieci trakcyjnej lub prądem z baterii bądź ogniw wodorowych. Oznacza to, że w najbliższych latach będziemy gotowi dostarczyć przewoźnikom w pełni ekologiczne pojazdy, zarówno pasażerskie jak i lokomotywy manewrowe oraz do ruchu towarowego - spełniające warunek zeroemisyjności i wpisujące się w europejską strategię neutralności klimatycznej.

Decyzje te podjęliśmy świadomi, że nasi europejscy i światowi konkurenci też pracują nad takimi rozwiązaniami, ale z przekonaniem, że polski przemysł jest w grupie pionierów implementacji technologii wodorowych do pojazdów szynowych.

Potwierdzeniem słuszności naszych decyzji jest fakt, że Unia Europejska do roku 2050 zamierza przeznaczyć na strategiczne inwestycje w technologie wodorowe w transporcie od 180 do 480 mld Euro.

Proces wdrażania technologii wodorowych w transporcie szynowym rozpoczęto w Niemczech, wykorzystując sprawdzony w eksploatacji spalinowy pojazd Corradia Lint54, w którym umieszczono napęd wodorowy. Pierwsze wodorowe zespoły trakcyjne testowane w Dolnej Saksonii. Równolegle przygotowywana jest niezbędna infrastruktura – w rejonie Bremenhaven rozpoczęto budowę pierwszego stacjonarnego punktu tankowania wodoru dla pojazdów szynowych. Należy podkreślić, że budowa prototypowego pojazdu była możliwa dzięki

znaczącemu wsparciu z funduszy unijnych i państwowych na poziomie 90%. Próby eksploatacyjne pojazdów wodorowych rozpoczęto także w Wielkiej Brytanii i Chinach.

Zebrane dotąd doświadczenia jednoznacznie pokazują, że to właśnie transport drogowy i szynowy mogą być kołem zamachowym i odegrać kluczowe znaczenie w rozwoju technologii wodorowych.

### Pojazdy zasilane H<sub>2</sub> - porównanie potencjału

	Toyota Mirai /osobowy/	Solaris Urbion 12 /autobus/	Corradia i Lint /pojazd szynowy/
tankowanie przy przebiegu dobowym ok. 900 km	<b>7 - 10 kg</b> /min. dwa tankowania/	<b>100 kg</b> /trzy tankowania/	<b>180 kg</b> /jedno tankowanie/

40 pojazdów pasażerskich przy założeniu eksploatacji 300 dni w roku:

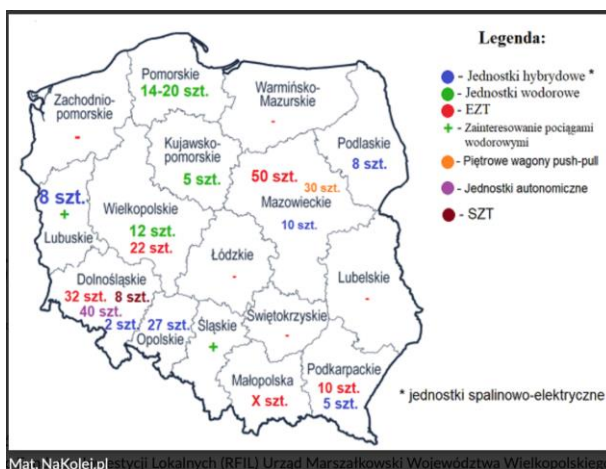
40 pojazdów x 300 dni x 180 kg = **2 160 ton wodoru / rok**

Przedstawione w tabeli dane potwierdzają, że zastosowanie napędów wodorowych w pojazdach szynowych może być kluczowym czynnikiem stymulującym rozwój technologii wodorowych w całym transporcie.

Analiza zapotrzebowania krajowego rynku, wynikająca ze struktury linii kolejowych i planów taborowych rodzimych przewoźników w pełni ten kierunek strategii potwierdza. Sieć polskich linii kolejowych to dzisiaj 19,5 tys.km, z czego linie bez trakcji elektrycznej mają ponad 6,6tys.km, a po zakończeniu realizacji inwestycji w ramach programu Kolej Plus będzie ich prawie 9,0 tys.km.

Teraz są one obsługiwane pojazdami spalinowymi, ale docelowo, by spełnić wymagania związane z neutralnością klimatyczną na te linie będą musiały być wprowadzone pojazdy z napędem bateryjnym lub wodorowym.

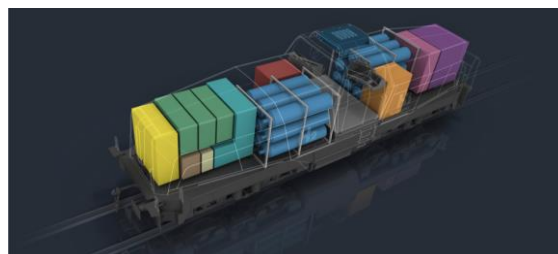
W planach taborowych polskich samorządów zgłoszonych do Krajowego Programu Odbudowy znalazło się 37 pasażerskich zespołów trakcyjnych z ogniwoami wodorowymi. Zakupy tego typu pojazdów mają w swoich strategiach taborowych także PKP Intercity i



Polregio.

Pesa w 2019 roku powołała specjalny zespół badawczo - rozwojowy, którego celem jest budowa prototypów lokomotywy manewrowej i pasażerskiego zespołu trakcyjnego z napędami wykorzystującymi ogniwa paliwowe zasilane wodorem.

Jako pierwszy, we współpracy z PKN Orlen przygotowano projekt lokomotywy manewrowej z napędem wodorowym. Budowa prototypu jest w toku, a w przyszłym roku lokomotywa ma zostać wprowadzona do eksploatacji na terenie rafinerii w Płocku.



Lokomotywa manewrowa z napędem wodorowym

Pierwsza lokomotywa z napędem wodorowym dedykowana jest na rynek polski. System napędu lokomotywy tworzą cztery silniki asynchroniczne o mocy znamionowej 4x180 kW, dwa falowniki trakcyjne /jeden falownik na dwa silniki trakcyjne/ z przetwornicą pomocniczą /3x400 V/ oraz bateria trakcyjna w technologii LTO, wraz z dwoma kompletnymi zestawami ogniw wodorowych.

Zupełnym novum dla tego typu lokomotyw jest zastosowanie elementów autonomiczności, m.in. zdalnego sterowania radiowego, które umożliwia przejście na jednoosobową obsługę w trakcie pracy manewrowej. Ponadto lokomotywa została wyposażona w system monitoringu, złożony z kamer szlaku i sprzęgu oraz kamery z mikrofonem w przedziale maszynisty. Zastosowane kamery będą przystosowane do pracy w trudnych warunkach bez żadnych strat jakościowych obrazu.

Lokomotywa wyróżnia się designem, a istotnym elementem projektu jest usytuowanie kabiny maszynisty w części środkowej pojazdu, dzięki czemu lokomotywa zyska nowoczesny wygląd, przy jednoczesnym zwiększeniu pola widzenia i bezpieczeństwa pracy obsługi.

Jednocześnie z pracami nad lokomotywą zespół wypracował założenia wykorzystania ogniw wodorowych w pojazdach pasażerskich, projektowanych w ramach Platformy Regio160, która oferuje kompletną rodzinę zespołów trakcyjnych o standardzie dedykowanym przewozom regionalnym i aglomeracyjnym, poruszających się z prędkością do 160 km/h.

Platforma ta, to kluczowy element w nowej strategii produktowej PESA. Zakłada unifikację członów wszystkich pojazdów w oparciu o konstrukcję skorupową, wymienną napędów i modułową zabudowę dowolnie kształtowanego wnętrza.

Regio160 to już nie tylko zabudowa, ale także sposób projektowania i budowy konstrukcji, układów biegowych (wózków) oraz wielu innych systemów, w tym szerokiej gamy systemów napędowych, od bateryjnych i wodorowych (BMU i HMU) po rozwiązania hybrydowe (BEMU, HEMU) i wielonapięciowe (3, 15, 25 kV).

Wszystkie pojazdy będą przyjazne środowisku, nawet przejściowo oferowane zespoły trakcyjne z silnikiem diesel Stage V, zaprojektowano w myśl koncepcji, 'hydrogen ready' – co oznacza, że pojazdy są tak zaprojektowane i przygotowane technologicznie, by w dowolnym momencie, przy planowych cyklach naprawczych można było napęd spalinowy bez większych zmian konstrukcyjnych zastąpić ogniwami wodorowymi.



Platforma pojazdów PESA Regio160 oraz Inter Regio 200+

W obszarze rozwiązań bateryjnych i wodorowych dla każdego klienta przygotowujemy dedykowaną analizę obciążeń trakcyjnych dla wskazanych tras i w oparciu o nią przedstawiamy rekomendacje optymalnej konfiguracji i doboru parametrów eksploatacyjnych. W praktyce oznacza to zaproponowanie klientowi pojazdu skonfigurowanego „na miarę” - najbardziej efektywnego dla zakładanego rozkładu jazdy.

Kolejnym krokiem w rozwoju platformy Regio160 są rozpoczęte już prace nad pojazdem dedykowanym do ruchu międzyregionalnego, o roboczej nazwie PESA Inter-Regio200, który będzie przystosowany do jazdy z prędkością 200 km/h.

Biorąc pod uwagę trendy w Europejskich i Światowych kolejowych przewozach pasażerskich, a także perspektywę rozwoju komponentu kolejowego w ramach Centralnego Portu Komunikacyjnego oraz przygotowanie ‘korytarzy kolejowych’ dla pojazdów wysokiej prędkości pracujemy także nad pojazdem klasy HS, z prędkością do 250 km/h.



Koncepcja Pojazdu PESA HS dla CPK

W Polsce rozwój technologii wodorowych w transporcie szynowym nabrał zdecydowanego przyspieszenia. Wymaga to współpracy wielu podmiotów, wdrożenia rozwiązań systemowych, a nawet ustawowych.

Realizacja projektów wodorowych wykracza poza typowy standard budowy prototypu pojazdu szynowego. Oprócz normalnego trybu projektowego Pesa musi bowiem zadbać o zapewnienie możliwości tankowania wodorem budowanych pojazdów. Kluczowe znaczenie zarówno dla producentów taboru, jak i przewoźników ma zagwarantowanie dostępu do wodoru, jako paliwa. Dotyczy to samych stacji tankowania, odpowiedniej klasy czystości wodoru, jak i logistyki jego transportu z hubów do stacji tankowania.

Bardzo ważną kwestią jest również lokalizacja poszczególnych stacji oraz kolejność ich budowy. Biorąc pod uwagę dynamikę rozwoju technologii wodorowych w transporcie moim zdaniem optymalna byłaby budowa jak najczęściej, wspólnych stacji tankowania dla pojazdów szynowych z pojazdem przygotowanych dla autobusów, potencjalnie dostępnych także dla samochodów osobowych, których lokalizacja, w rejonie dworców kolejowych, umożliwiała by niezależny dostęp do tankowania zarówno z dróg miejskich, jak i torów kolejowych. Taki model stacji tankowania wodoru w sposób istotny zwiększy efektywność inwestycyjną projektów wodorowych i pozwoli optymalnie wykorzystać wydawane na ten cel fundusze unijne.

Zastosowanie wodoru, jako paliwa trakcyjnego to dla producenta szereg dodatkowych wyzwań nie tylko projektowych, ale także formalnych i logistycznych - np. brak przepisów regulujących status wodoru, jako paliwa, brak procedur homologacyjnych, czy brak przepisów regulujących funkcjonowanie stacji tankowania i jednostek badających jakość wodoru jako paliwa. Konieczne jest również dostosowanie zasad wykorzystania funduszy unijnych, tak by wspierały one zarówno producentów innowacyjnych pojazdów, jak również przewoźników, zarówno na etapie zakupu pojazdów z napędami wodorowymi, jak i ich eksploatacji.

Mając tego świadomość PESA angażuje się w wiele działań związanych z wdrażaniem technologii wodorowych, zawiera strategiczne sojusze technologiczne i pozyskuje partnerów do realizacji konkretnych projektów. Pracujemy w zespołach roboczych przygotowywanej przez Ministerstwo Klimatu Strategii Wodorowej i współdziałają w tej kwestii z organizacjami branżowymi.

Jestem przekonany, że mimo wielu kwestii ciągle wymagających rozwiązania, założony harmonogram naszych projektów wodorowych będzie realizowany, a pierwsza lokomotywa wodorowa zostanie wprowadzona do eksploatacji w przyszłym roku.

Krzysztof Zdziarski