



SZYNOWE POJAZDY WODOROWE

Artur Fryczkowski

21.09.2021

ALSTOM
• mobility by nature •

Agenda

- 1 Firma Alstom
- 2 Ekologia
- 3 Coradia iLint – Wodorowy Zespół Trakcyjny
- 4 Wodór kontra akumulatory – alternatywne technologie
- 5 Rodzina pojazdów Coradia Stream
- 6 Wnioski

01

Alstom

Jesteśmy tam, gdzie potrzebny jest transport

Ponad **70 000**
pracowników na całym świecie

17 500 inżynierów

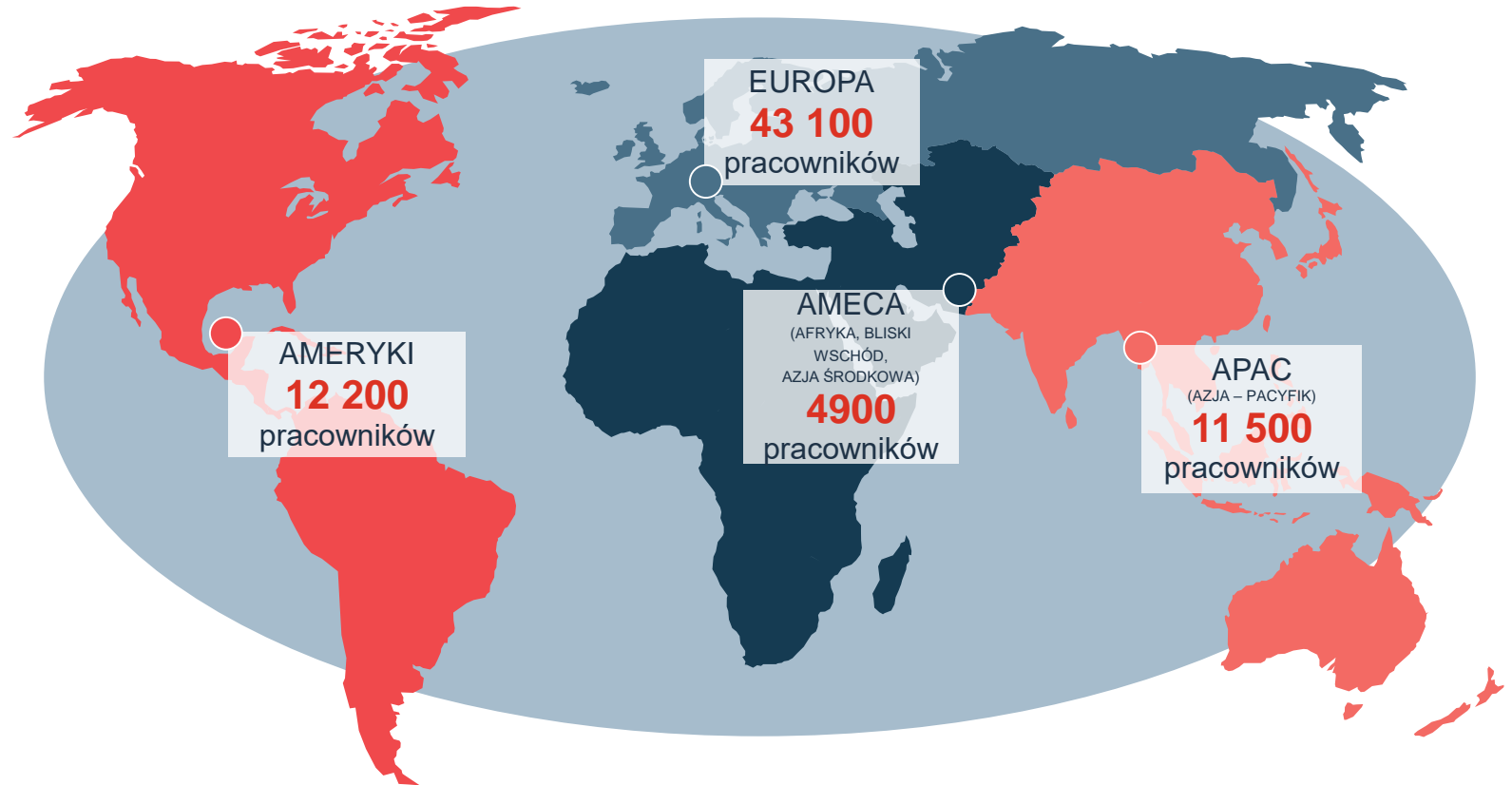
70 krajów

Partner dla ponad **300** miast

Ponad **250**
zakładów produkcyjnych

Ponad **9500** patentów

Ponad **150 000**
pojazdów w eksploatacji



Alstom w Polsce: 12 zakładów i ponad 4 000 pracowników

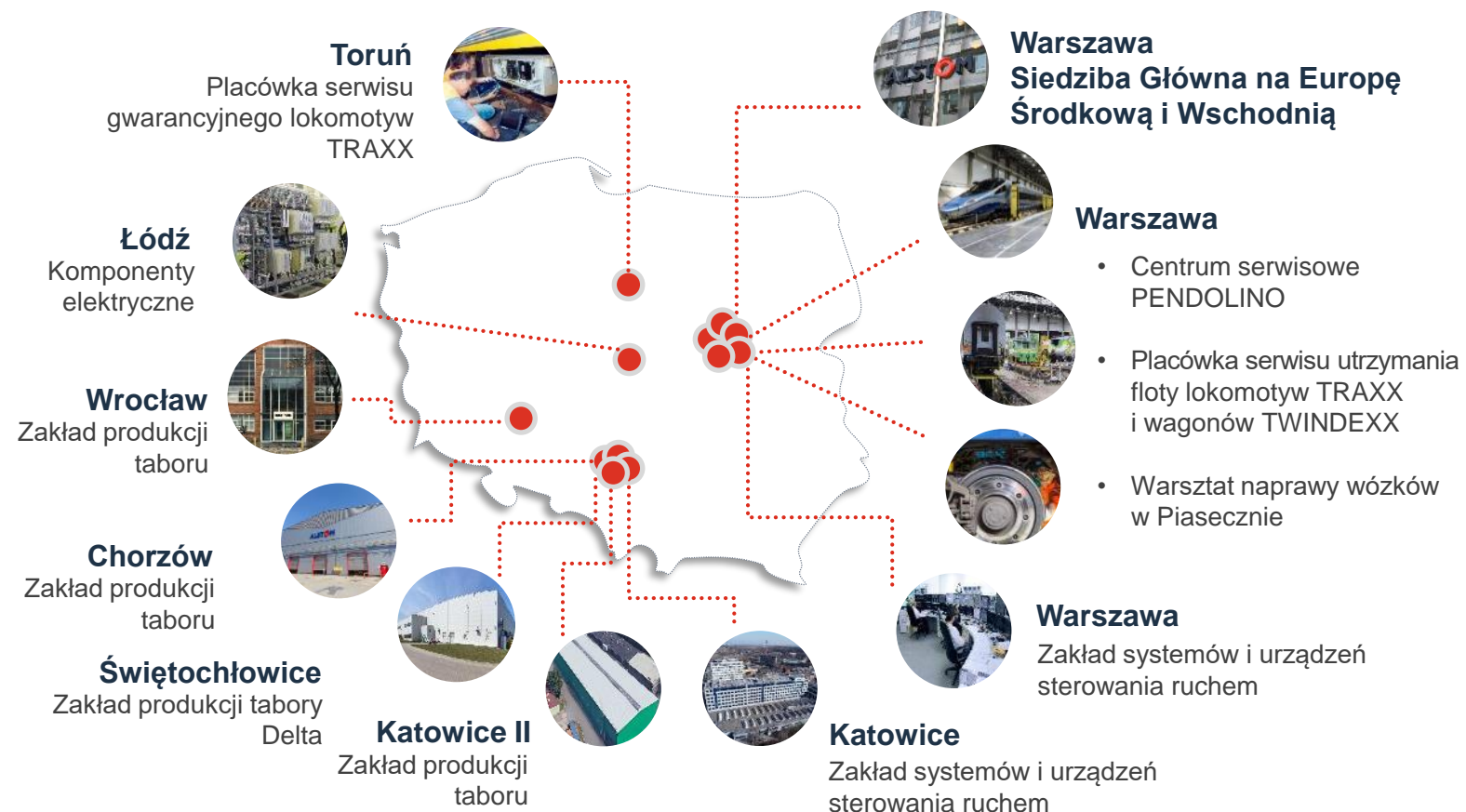
4 000+
pracowników

4 Zakłady produkcji
taboru i komponentów

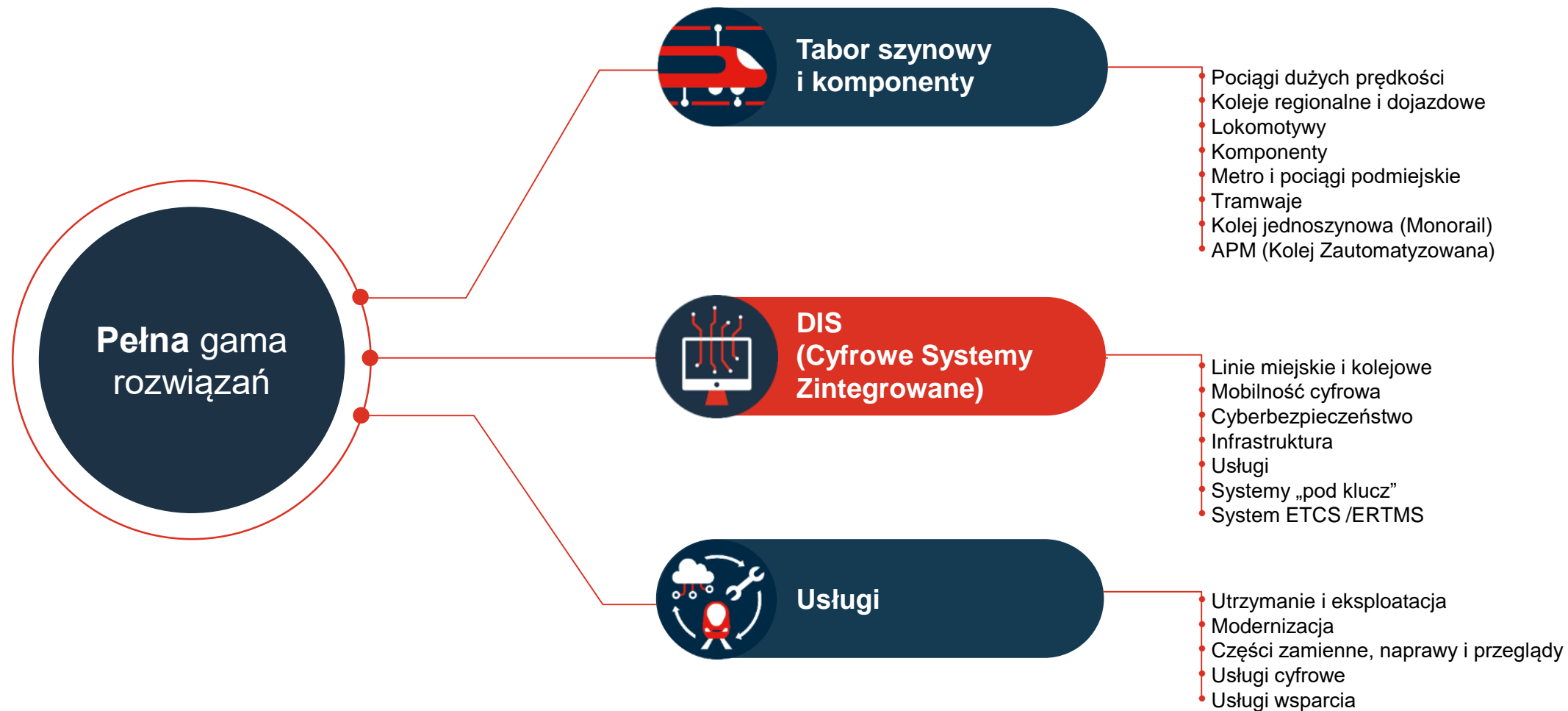
5 Zakładów i placówek
serwisowych

2 Zakłady systemów
i urządzeń sterowania
ruchem kolejowym

1 Centrala na Europę
Środkową i Wschodnią



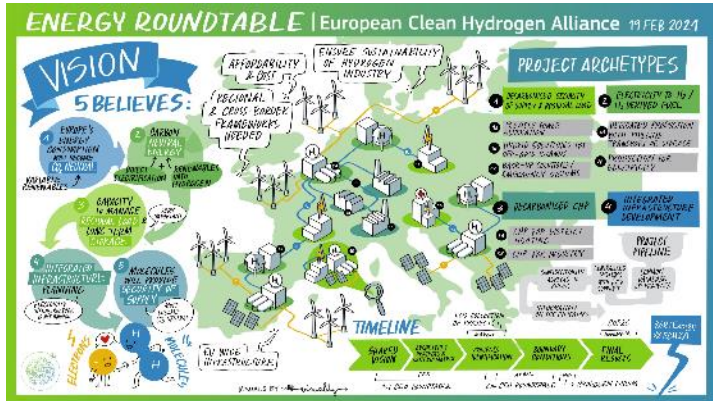
Alstom w Polsce: kompletne portfolio produktów i usług



02

Ekologia

Unia Europejska – Zielony Ład



2019.12.11

Prezentacja Zielonego Ładu

2020.12.09

Europejski Pakt na rzecz Klimatu

2021-2027

Mechanizm sprawiedliwej transformacji:

- Technologie przyjazne dla środowiska
- Czystsze, tańsze i zdrowsze formy transportu
- Obniżenie emisyjności sektora energii

2050

osiągnięcie neutralności klimatycznej



Ekologia jednym z priorytetów Unii Europejskiej

Potrzeba alternatywnej technologii napędowej

Sektor kolejowy może być pionierem!



Znaczna część **sieci kolejowej niezelektryfikowana**

Bezemisyjne pociągi
dla tras niezelektryfikowanych



Średnio i długo-okresowy wzrost cen oleju napędowego
Wprowadzenie podatku od emisji CO₂

Alternatywy
dla paliw kopalnych



Akty prawne i prognozy dotyczące **ochrony klimatu**
i ograniczenia emisji hałasu

Ochrona klimatu
i redukcja hałasu



Malejąca akceptacja oraz dyskusja odnośnie
używania silników diesla w obszarach miejskich

Odpowiednia
technologia

Technologia ogniw paliwowych w pociągach

Ekologia: Redukcja emisji CO₂

Kluczowe zalety: Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych

Redukcja na pociąg iLint

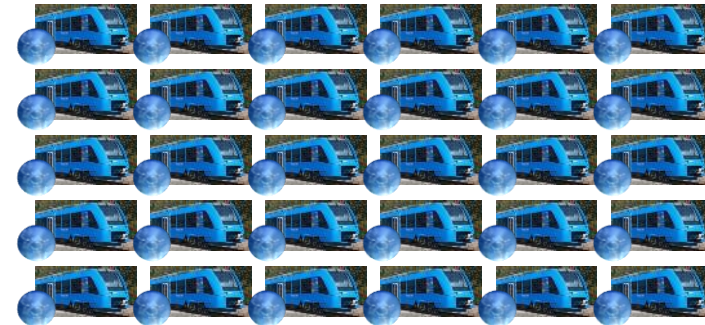


minus
700t CO₂ na rok...



...równe rocznej emisji
400 samochodów

Redukcja na flotę (30 pociągów)



minus
22.000t CO₂ na rok...



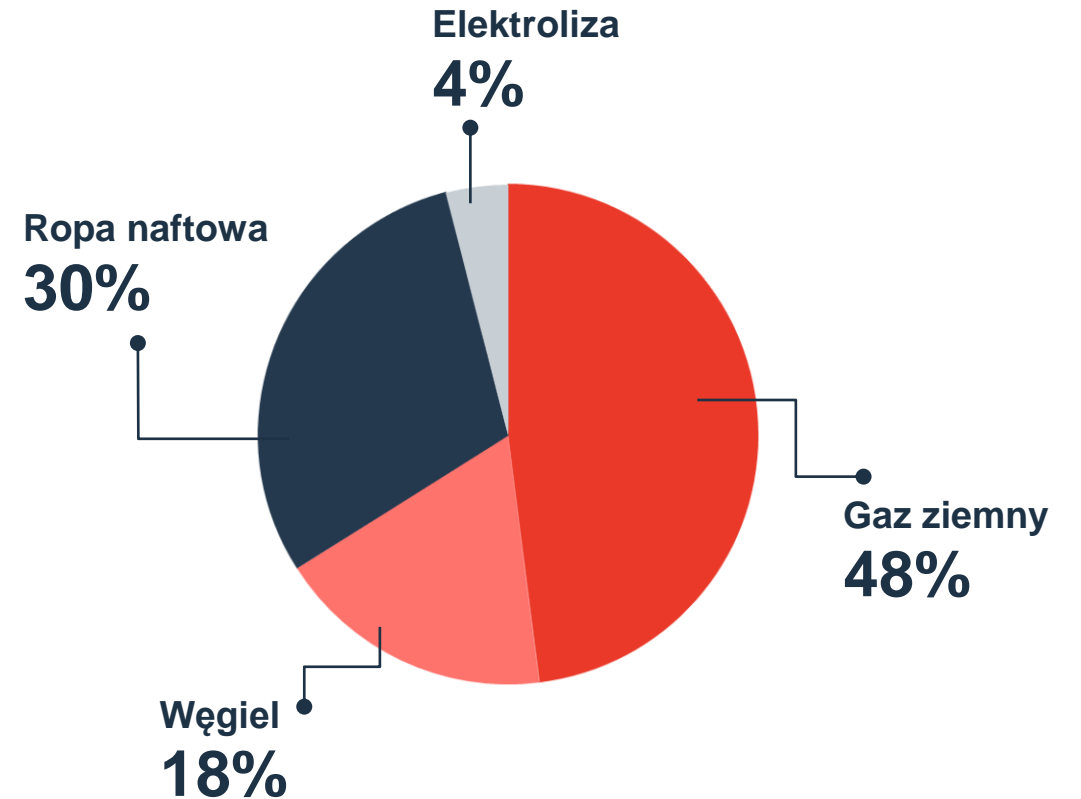
...równe rocznej emisji
12.000 samochodów

Źródła produkcji wodoru

Wodór szary występuje tam, gdzie jest produkowany (zwykle z gazu ziemnego lub węgla) z dodatkowymi emisjami.

Zielony wodór (elektroliza wody) pochodzi w 100% ze źródeł odnawialnych o zerowej emisji, takich jak wiatr i słońce.

Niebieski wodór ma miejsce, gdy w procesie powstaje wodór bez wytwarzania dodatkowych emisji (np. przy użyciu energii jądrowej); występuje tam, gdzie proces wykorzystuje technologię (np. wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla).



03

Kolej na wodór

Alternatywne rozwiązania zastępujące Diesla



Różne drogi do zastąpienia diesla: ograniczamy emisję lub ją eliminujemy

Technologia wodorowa w pociągach

Infrastruktura & Ekonomia

- Infrastruktura wodorowa obejmuje:
 - ▶ produkcję
 - ▶ logistykę
 - ▶ Stacje Tankowania Wodoru



1

Ekonomia: Sprzężenie sektorowe (t.j. energia, ogrzewanie, inne środki transportu)

2

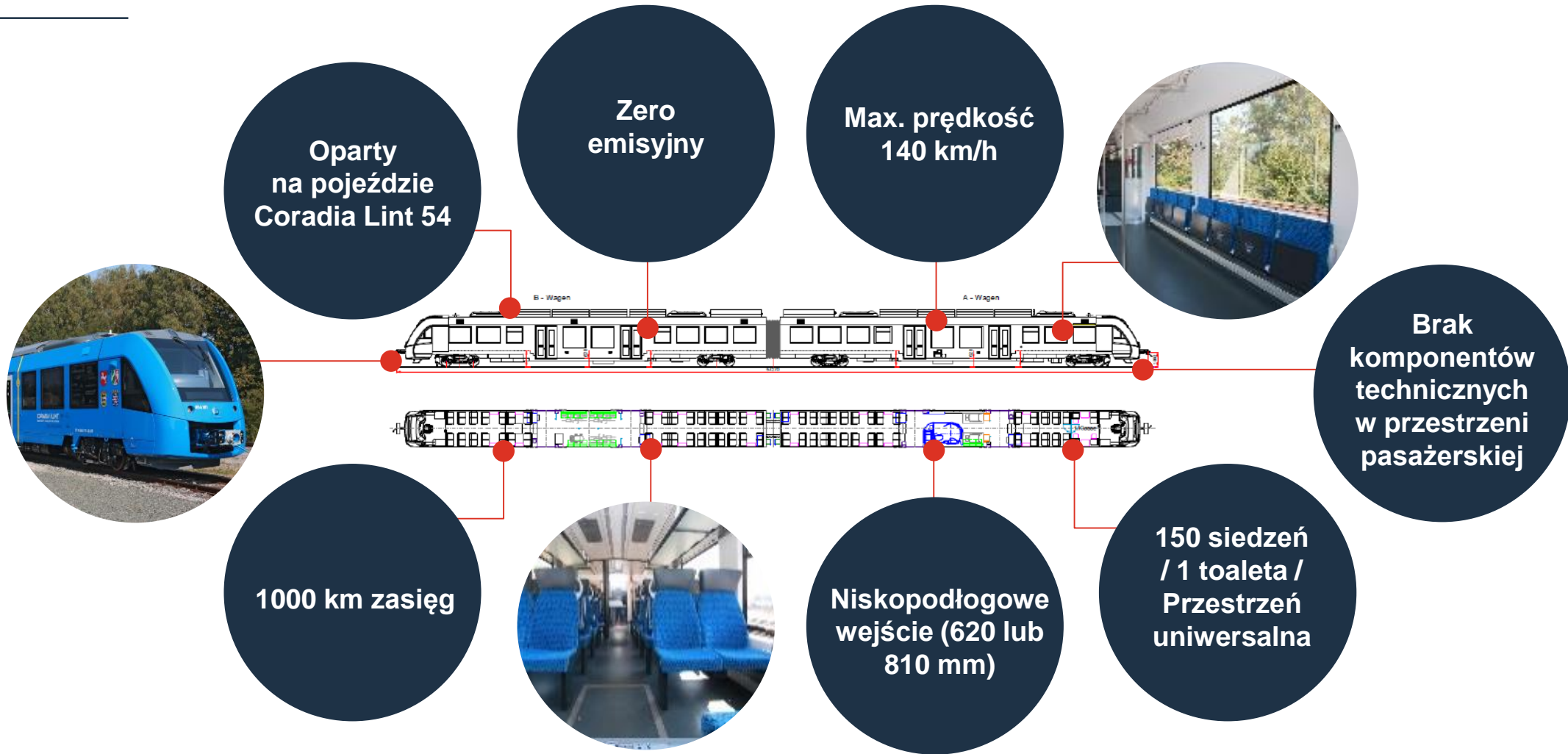
Efektywność inwestycji optymalizują narodowe i międzynarodowe schematy finansowe

3

Ekologia: Metody pozyskiwania wodoru określają poziom redukcji emisji CO₂

Pociągi wodorowe wymagają odpowiedniej infrastruktury wodorowej

Alstom's Coradia iLint – informacje



iLint: Technologia – transformacja z Diesla do Wodoru



Demontaż układu napędowego diesla



Integracja elektrycznego układu napędowego



Silnik Diesla



Zbiornik Paliwa



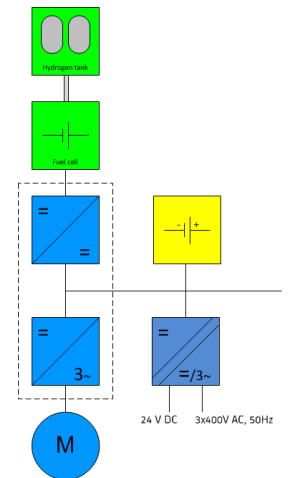
Zbiornik Wodoru

Ogniwa Paliwowe

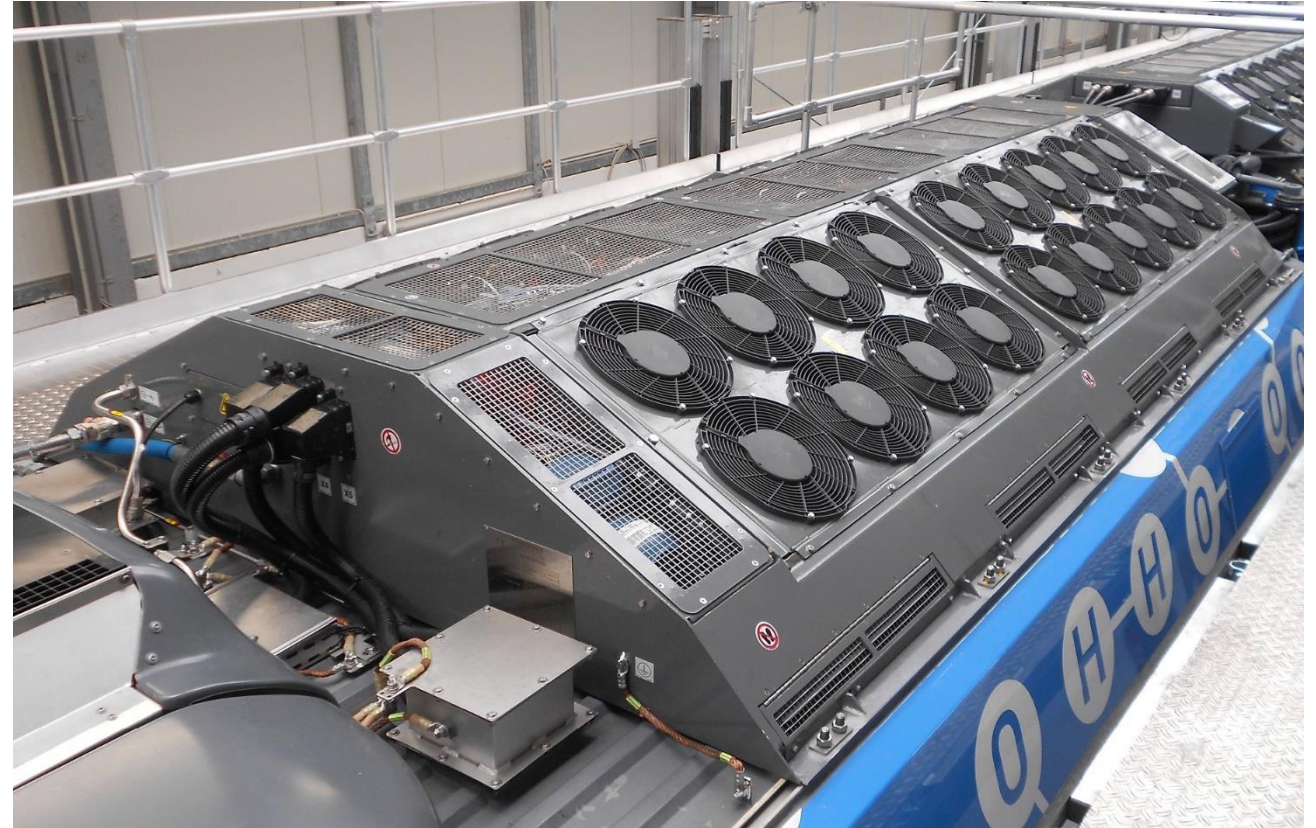
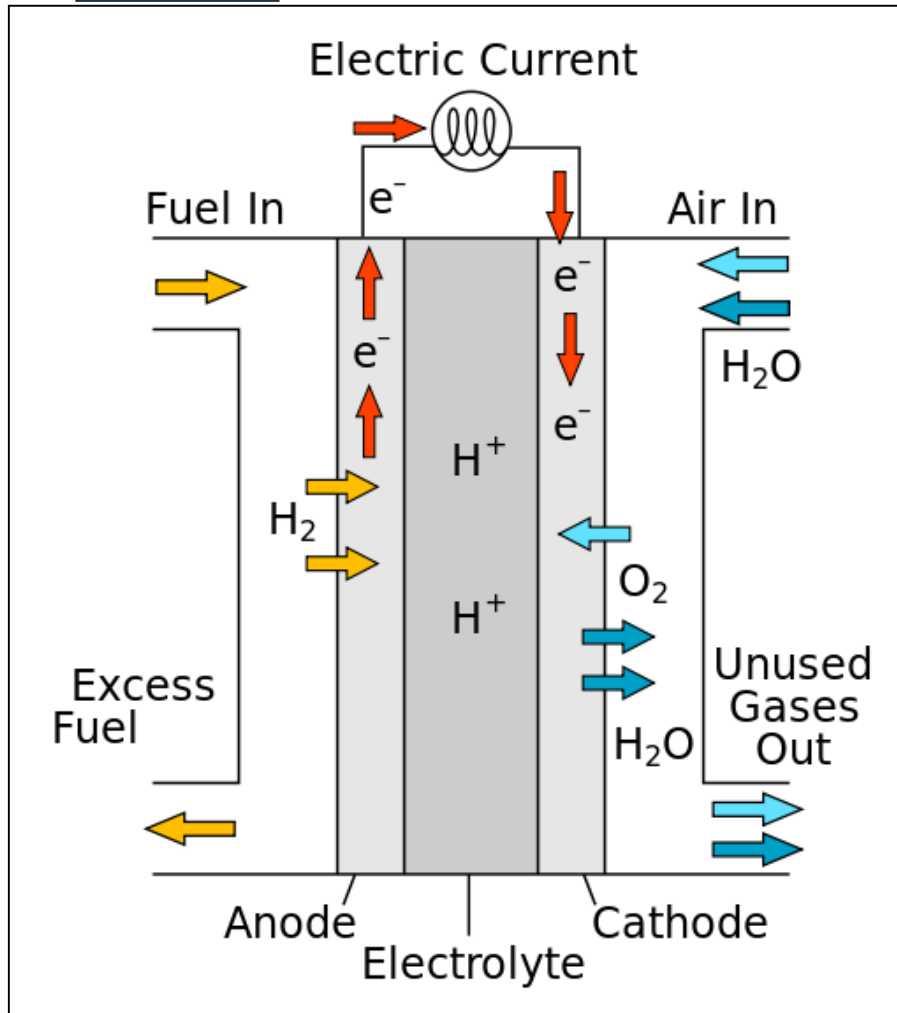
Akumulatory

System Konwerterów

Elektryczny Silnik Trakcyjny



Coradia iLint : Skład ogniwa paliwowego



Coradia iLint – Doświadczenia

2014

2015

09/2016

Projekt

Produkcja i Odbiory

Testy i Walidacja

Pierwszy pociąg na Innotrans

Homologacja EBA
07.2018

Eksploatacja DE
09.2018 – 02.2020

Testy Holandia
27.02.20 – 11.03.20

Eksploatacja Austria
09.2020 – 11.2020



04

Wodór kontra Akumulatory

Wodór kontra Akumulatory

Alternatywą dla pojazdów wodorowych są pojazdy akumulatorowo - elektryczne

Pociągi wodorowe

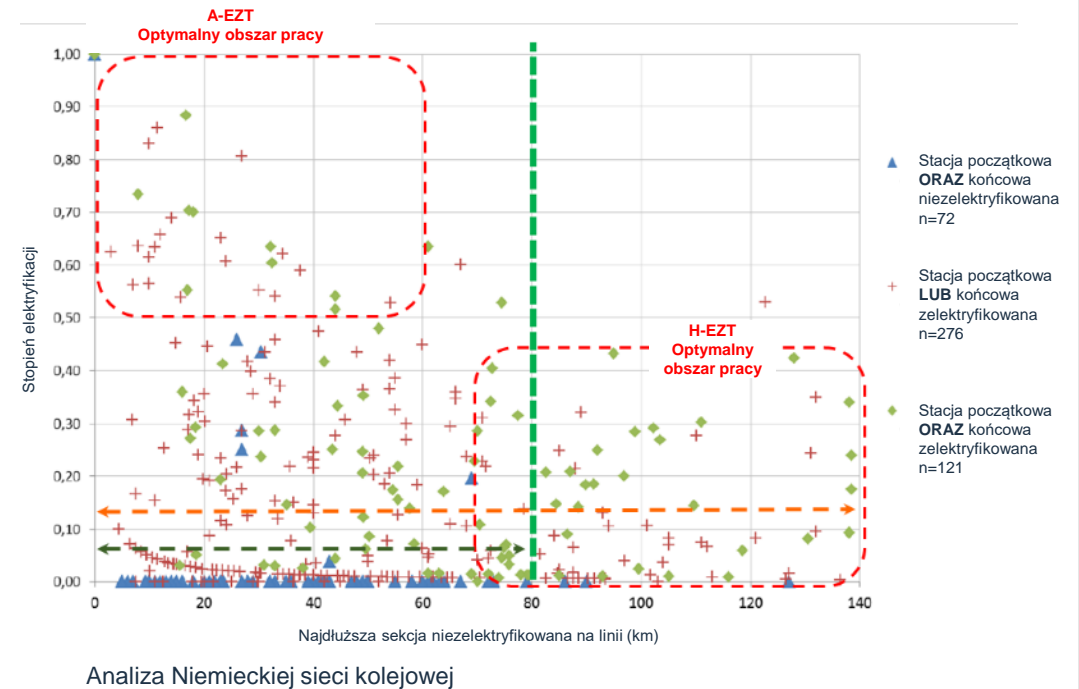


Pociągi elektryczno-akumulatorowe



Wymagania klienta jak i sieci:

- Topografia linii
- Stopień elektryfikacji
- Gęstość linii
- Wymagania regionalne:
 - Istniejąca flota
 - Cena energii elektrycznej
 - Cena wodoru
 - Czas dostawy w projekcie



Lokalne wymagania definiują najbardziej ekonomiczną technologię. Obie technologie są komplementarne: A-EZT dla krótszych tras / H₂-EZT dla dłuższych tras nieelektryfikowanych.

Wodór kontra Akumulatory

Wpływ na infrastrukturę i eksploatację

Wymagane adaptacje zależnie od istniejącej infrastruktury

Wodór

- Brak wpływu na obiegowanie i rozkład jazdy
- Stacje Tankowania Wodoru
- Magazynowanie wodoru
- Przystosowanie infrastruktury do składowania i utrzymania
- Adaptacja procedur eksploatacyjnych i utrzymaniowych

Akumulatory

- Wpływ na rozkład jazdy – postoje na ładowanie
- Elektryfikacja odcinków sieci
- Inwestycje w sieci wysokiego napięcia
- Warsztaty Utrzymania i bocznice mogą wymagać elektryfikacji
- Utrzymanie podobne jak dla Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego

Trakcja elektryczna jest najbardziej wydajną formą zasilania

05

Rodzina pojazdów Coradia Stream

Coradia Stream FCMU zastosowanie:



Dane techniczne

Typ pociągu: **FCMU** do eksploatacji na niezelektryfikowanych liniach

Max. prędkość: **140 km/h**

Miejsc siedzących: **260 siedzeń**

Wysokość wejścia: **620 mm**

Długość pociągu: **96,7 m**

Dane kontraktowe

Podpisanie umowy 12/2020

Dostawa 2023



06

Wnioski

Wnioski

1. Alstom ma długoletnie doświadczenie w technologii wodorowej i akumulatorowej
2. Wykorzystujemy nowoczesne technologie w produkcji pojazdów i lokomotyw
3. Istotne dla sukcesu technologii wodorowej jest:
 - **cena paliwa**
 - **zapewnienie długoterminowych dostaw paliwa na bazie partnerstwa producentów taboru i dostawców paliwa wodorowego**
 - **dostarczenie pełnego rozwiązania z infrastrukturą – tankowania i przechowywania wodoru**
 - **stabilna legislacja**

Dziękujemy

www.alstom.com



ALSTOM
• mobility by nature •