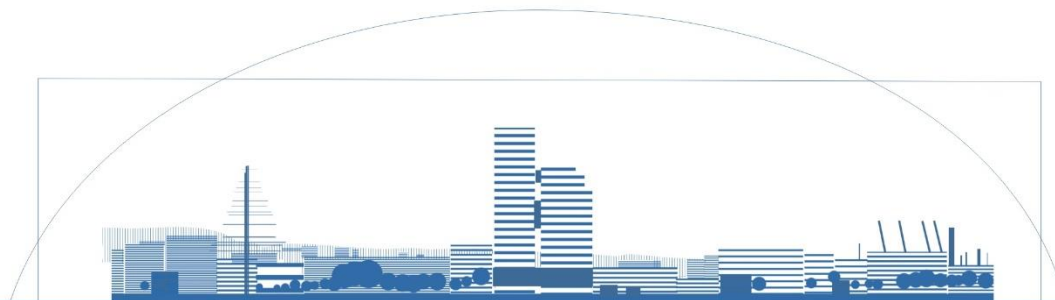


Hub Wodorowy w Porcie Gdynia

Gdynia, 14 grudnia 2021

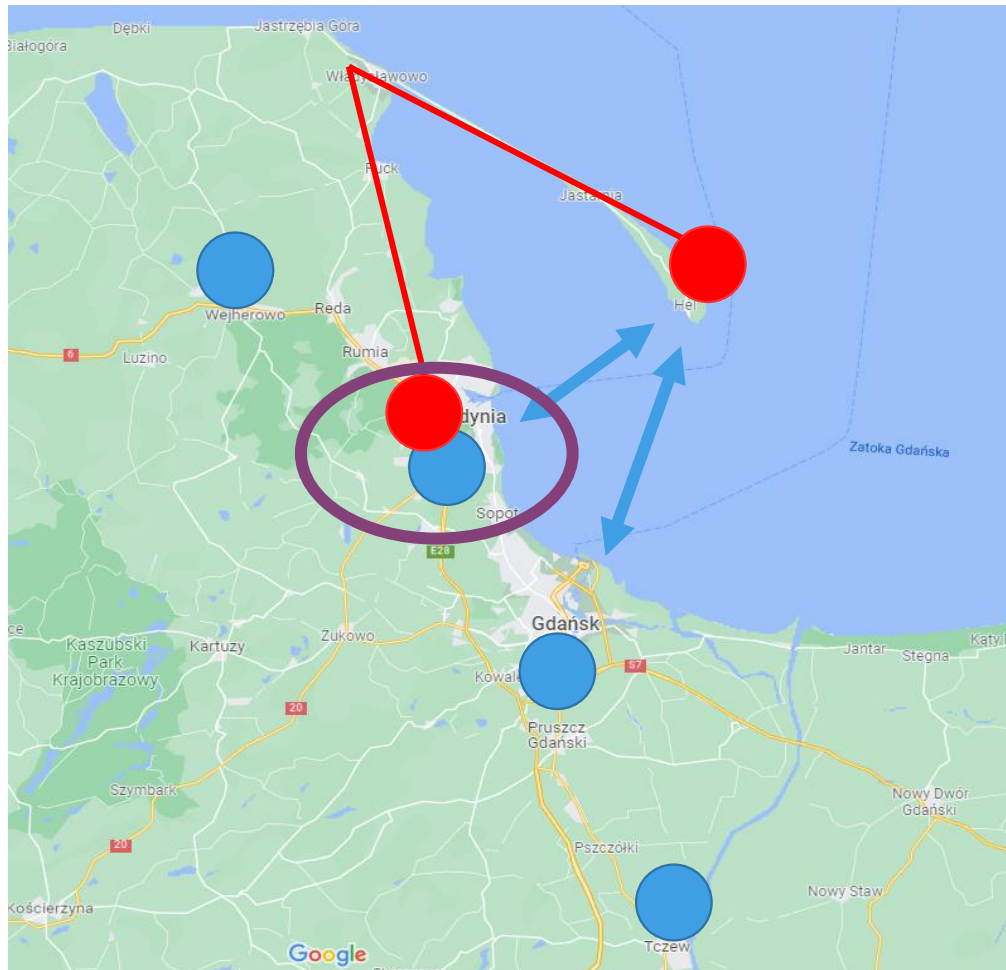


- 2012 – projekt „smart grid” dystrybucja gazu ziemnego z domieszką wodoru
- 2012 – 2013 – pierwszy projekt „power to gas” z wykorzystaniem wodoru
- 2013 – pierwsze projekty dotyczące pipeline „polskiego” offshoru – jesteśmy aktywnym uczestnikiem projektów MFW
- 2015 – projekt magazynowania energii w postaci wodoru w kawernach solnych
- 2018 – założyciel Klastra Technologii Wodorowych
- **1 października 2019 – powołanie Pomorskiej Doliny Wodorowej**
- **2020 – rozpoczęcie realizacji projektu NeptHyne (projekt z listy projektów European Clean Hydrogen Alliance)**
- 2021 – projekt „H2 Wielkopolska”
- 2021 - Koordynator Grupy Roboczej Porozumienia Wodorowego
- 2021 – członek założyciel Dolnośląskiej Doliny Wodorowej
- 2021 – projekt budowy czterech kawern solnych do magazynowania wodoru wraz z infrastrukturą do produkcji „zielonego” wodoru
- **9 grudnia 2021 – członek założyciel pierwszej w Europie Rolniczej Doliny Wodorowej w Gminie Sokoły na Podlasiu – „wodór pod strzechy”**

- 2022 – będziemy realizować projekty:
 - **Holandia** - budowa instalacji do produkcji „zielonego” wodoru o mocy **100 MW**, budowa instalacji do dystrybucji wodoru dla transportu lądowego oraz morskiego, dostawa „zielonego” wodoru do produkcji e-fuels gdzie dostawa będzie realizowana gazociągami;
 - **Holandia** – budowa instalacji do produkcji „zielonego” wodoru o mocy **100 MW**, który będzie wykorzystywany w nowoprojektowanej instalacji do produkcji metanolu;
 - **Niemcy** – budowa instalacji do produkcji „zielonego” wodoru o mocy **200 MW** oraz budowa największej (obecnie) w Europie instalacji do skraplania wodoru.

Port Gdynia – aktywność „wodorowa”

- Aktywny członek Klastra Technologii Wodorowych
- Członek założyciel Pomorskiej Doliny Wodorowej



● Autobusy wodorowe
Tczew
Gdańsk
Gdynia
Wejherowo

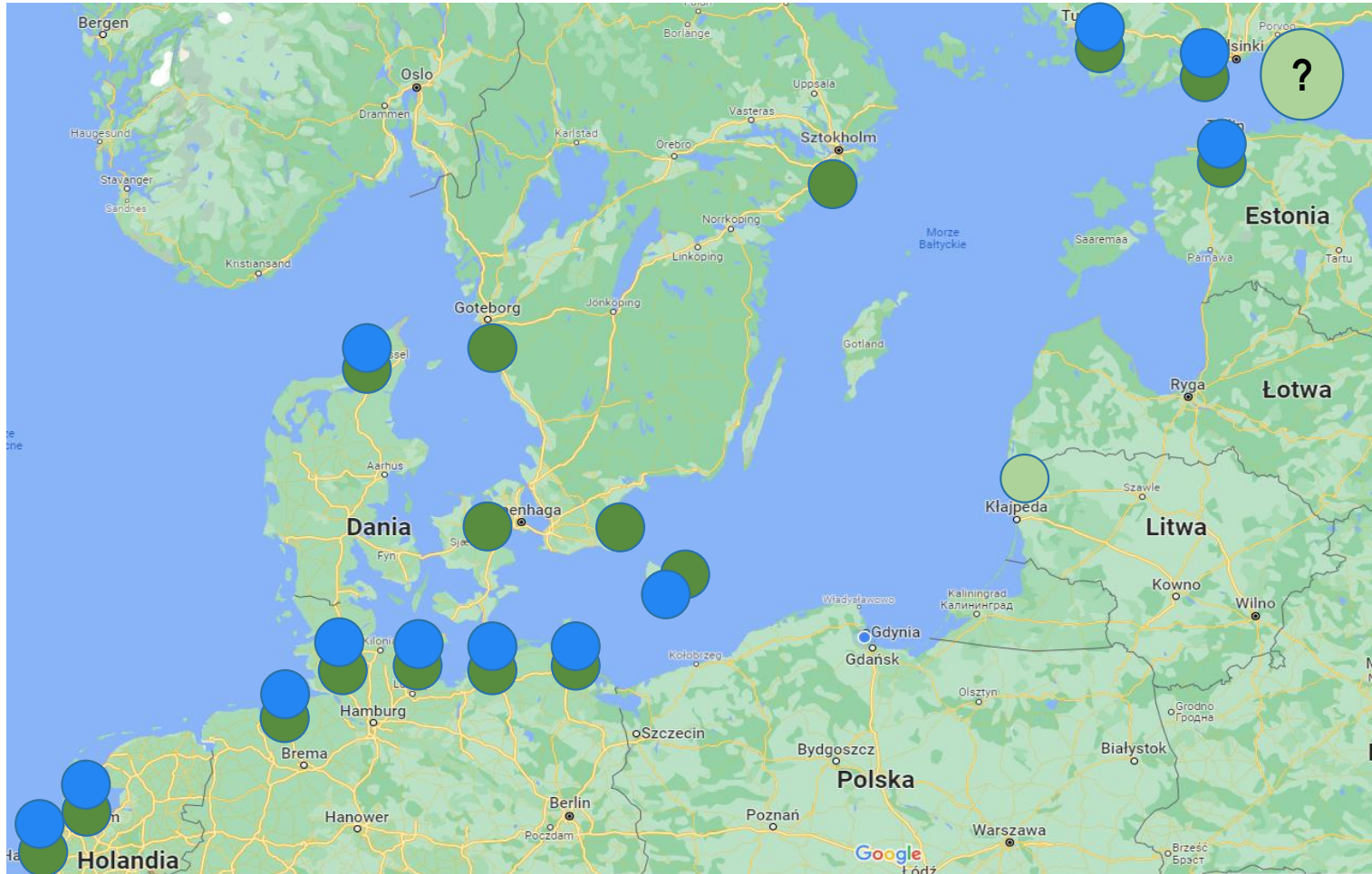
● Połączenie kolejowe
Gdynia - Hel
„Hy-way to Hel”

↔ Połączenia morskie
„short sea”



Pojawia się coraz więcej inicjatyw związanych z zeroemisyjnością

- **Cel główny** dla UE, zakładający ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej **55%** w porównaniu z poziomem z 1990 r, by do 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną.
- Wzrost udziału energii odnawialnej w mikście energetycznym do **40%** (wzrost z 30%)

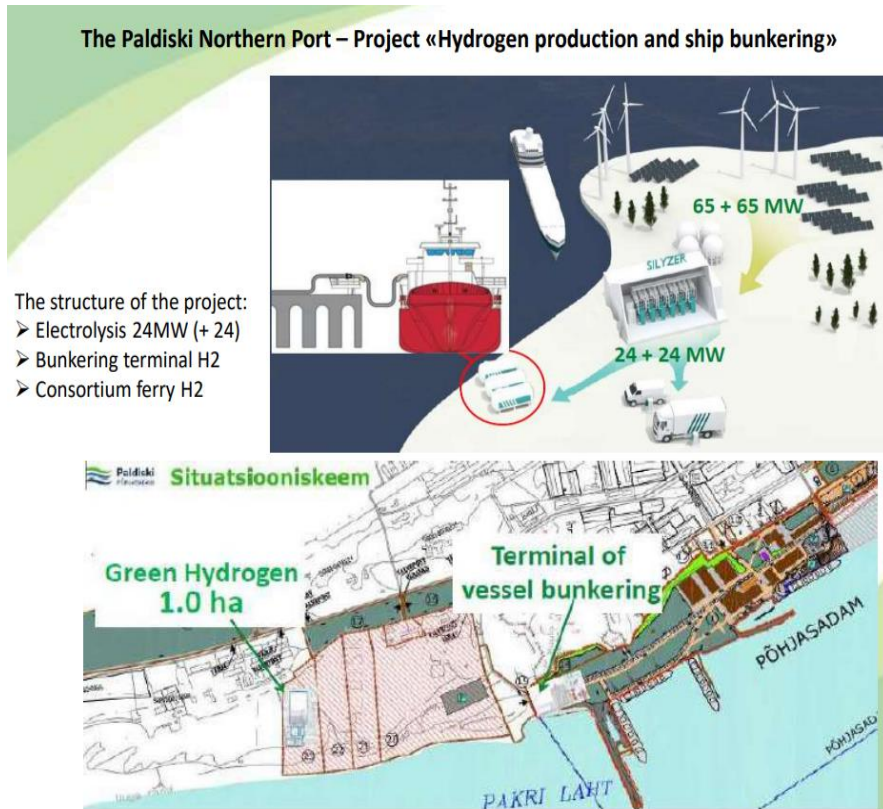


Scandinavian-Mediterranean Corridor versus



Pre-identified Project / Connection	Mode of Transport	Current State
Hamina/Kotka – Helsinki	Port, rail	Port interconnections, rail upgrading, icebreaking capacities
Helsinki	Rail	Airport-rail connection
RU border – Helsinki	Rail	Works ongoing
Helsinki – Turku	Rail	Upgrading
Turku/Naantali – Stockholm	Ports, MoS	Port interconnections, ice braking capacity
Stockholm - Malmö (Nordic Triangle)	Rail	Works ongoing on specific sections
Trelleborg - Malmö – Göteborg – NO border	Rail, port, MoS	Works, multimodal platforms and port hinterland connections
Fehmarn	Rail	Studies ongoing, construction works Fehmarn Belt fixed link to start in 2015
København - Hamburg via Fehmarn: access routes	Rail	Access routes DK to be completed by 2020, access routes Germany to be completed in 2 steps: one track electrification with the completion of the fixed link and two-track seven years later
Rostock	Ports, MoS	Interconnections ports with rail; low-emission ferries; ice-breaking capacity
Rostock - Berlin - Nürnberg	Rail	Studies and upgrading
Hamburg/Bremen - Hannover	Rail	Studies ongoing
Halle – Leipzig – Nürnberg	Rail	Works ongoing, to be completed by 2017
München – Wörgl	Rail	Access to Brenner Base Tunnel and cross-border section: Studies
Brenner Base Tunnel	Rail	Studies and works
Fortezza - Verona	Rail	Studies and works
Napoli - Bari	Rail	Studies and works
Napoli – Reggio Calabria	Rail	Upgrading
Verona – Bologna	Rail	Upgrading ongoing
Ancona, Napoli, Bari, La Spezia, Livorno	Ports	Port interconnections, (further) development of multimodal platforms
Messina - Catania – Augusta/Palermo	Rail	Upgrading (remaining sections)
Palermo/Taranto - Valletta/Marsaxiokk	Ports, MoS	Port interconnections
Valletta - Marsaxiokk	Port, airport	Upgrading of modal interconnection, including Marsaxiokk-Luqa-Valletta
Bologna – Ancona	Rail	Upgrading

Port w Tallinie – dobre benchmarki



Source: OÜ Green Technologies Development – Tallin 17.03.2021

- H₂ terminal w Paldiski – **EstH2Hub**
- Regionalny hyb wodorowy:
 - Produkcja i magazynowanie H₂
 - Dostosowania infrastruktura portowa
 - Infrastruktura do tankowania H₂
- Partnerzy
 - AS Balti Gaas
 - Port of Taliinn
 - AS Alexela
- Port of Tallin – opracowana strategia wodorowa (2021)
- Inne projekty wodorowe, w których zaangażowany jest Port Tallin
 - **EstH2OPS** – Onshore Power Supply
 - **EHYTRANSP** – budowa H₂ łańcucha wartości
 - **HYEELIWTS** – H₂ terminal w Muuga

Na czy polegają projekty wodorowe realizowane w portach morskich

- Głównym przesłaniem portowych strategii wodorowych jest - „Wodór ma wesprzeć działania portu w kreowaniu nowych łańcuchów wartości dodanych i możliwości ekonomicznych dla firm działających na terenie portu wraz z możliwością osiągnięcia neutralności klimatycznej”.
- Główne zadanie do połączenie podaży z popytem na wodór przez:
 - Budowę lokalnych hubów wodorowych,
 - Produkcję i magazynowanie H₂
 - Budowę niezbędnej infrastruktury portowej
 - Budowę i organizację systemów do tankowania wodorem (HRS) dla maszyn i urządzeń pracujących na terenie terminali portowych, statków oraz maszyn i ciągników siodłowych współpracujących z terminalami portowymi.

Popyt będzie ściśle uzależniony od ceny energii elektrycznej

- Koszty produkcji wodoru z odnawialnych źródeł energii (wiatr plus systemy PV) w 2030 roku



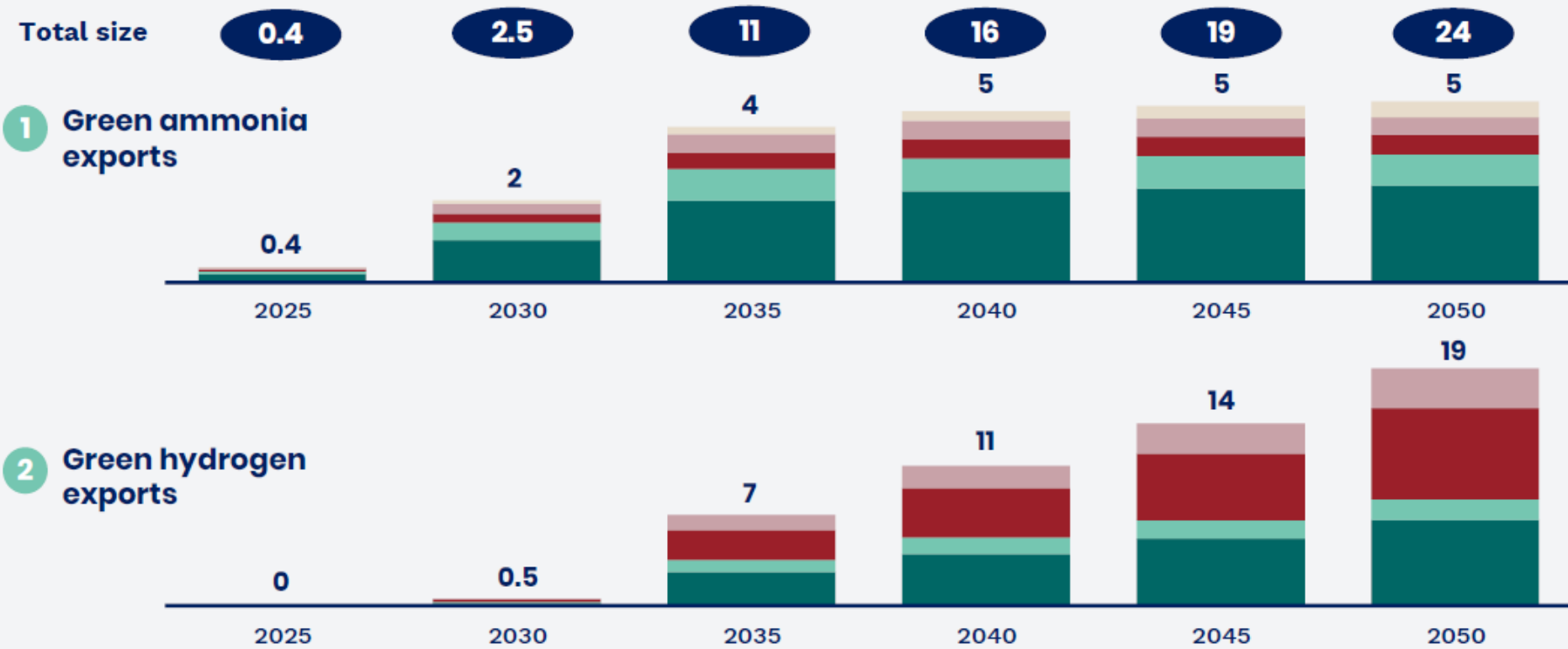
Cena oraz dostępność wodoru będzie determinować nowe modele biznesowe

- Lipiec 2021 – decyzja Rządu Niemieckiego dotycząca wsparcia budowy morskich elektrolizerów do produkcji wodoru (część nowego pipeline offshorowego)
- Sierpień 2021 – AP Moller-Maersk ogłasza budowę zeroemisyjnego statku na „zielony” metanol (wejście do eksploatacji 2023 rok) i jednocześnie wybiera dostawcę metanolu, który w oparciu o wieloletni kontrakt na odbiór zdobywa stosowane finansowanie inwestycji.
- Październik 2021 – Van Oord ogłasza swoje zamówienie nowego statku instalacyjnego morskich turbin wiatrowych do mocy 20 MW. Statek będzie zeroemisyjny gdzie paliwem ma być „zielony” metanol.
- Październik 2021 – „for Zero Carbon Shipping” budowa morskich „eco-systemów” celem osiągnięcia klimatycznej neutralności do 2050 roku
- Listopad 2021 – podpisanie listu o współpracy pomiędzy Rządem Chile a portami w Antwerpii i Brugii. Porty mają się stać „bramą wjazdową” dla najtańszego „zielonego” wodoru i „zielonego” amoniaku do Europy.

Estimated market size for Chilean exports (BUSD)

Source: McKinsey & Company.

● Europe ● China ● Japan/Korea ● USA ● LATAM



Po co się spotykamy

- Celem jest budowa Hubu Wodorowego w Porcie Gdynia
- Chcemy by Port Gdynia, a za tym także terminale działające na jego terenie, mógł uczestniczyć w budowie „zielonych” łańcuchów logistycznych powodujących wzrost atrakcyjności lokalizacji Gdyni jako miejsca kluczowego dla realizacji celów związanych zeroemisyjną polityką klimatyczną.
- Chcemy wykorzystać wszelkie możliwe impulsy związane z koniecznością wymiany sprzętu terminalowego na sprzęt zeroemisyjny – chcemy budować rynek wodoru w Porcie Gdynia.
- Chcemy wykorzystać efekt skali poprzez połączenie w całość lokalnych rynków wodoru, związanej z lokalną komunikacją publiczną (autobusy i połączenia kolejowe) – Zarząd Morskiego Portu Gdynia jako animator pro-wodorowych działań rynkowych.
- Chcemy by wodór spowodował możliwość budowy nowych modeli biznesowych przez terminale działające na terenie Portu Gdynia pozwalające im na optymalizację kosztów i możliwości zwiększenia atrakcyjności oferty swoich usług.

Podejście do kalkulacji popytu wodoru – Hub Wodorowy w Porcie Gdynia

- Czy wiecie Państwo, że:
 - Pociąg rocznie zużywa około **300 ton** wodoru
 - Autobus komunikacji miejskiej zużywa rocznie około **10 ton** wodoru
 - Ciągnik siodłowy zużywa rocznie około **15 ton** wodoru
 - Lokomotywa manewrowa zużywa rocznie około **35 ton** wodoru
 - Wózek widłowy zużywa rocznie około **pół tony** wodoru



Siemens – Mireo EMU



Pesa – SM42-6Dn

Podejście do kalkulacji

- Integracja punktów / systemu tankowania wodorem w oparciu o budowę niezbędnej infrastruktury na terenach należących do Zarządu Morskiego Portu Gdynia lub na terenach blisko zlokalizowanych do terenów ZMPG.
 - Tankowanie pociągów obsługujących linię kolejową 213 (Gdynia – Reda – Hel) „Hy-way to Hel” – roczny szacunek popytu na wodór to około **1500 ton**;
 - Tankowanie autobusów komunikacji miejskiej w Gdynia – szacowany roczny popyt na wodór to około **200 ton**;
 - Tankowanie sprzętu terminalowego w Porcie Gdynia – wersja minimalna (wózki i układarki zasilane wodorem) – szacowany roczny popyt na wodór to około **200 ton**;
 - Tankowanie sprzętu terminalowego w Porcie Gdynia – wersja maksymalna (wózki, układarki, suwnice placowe, ciągniki siodłowe oraz lokomotywy manewrowe zasilane wodorem) – szacowany roczny popyt na wodór to około **1000 ton**

Hub Wodorowy w Porcie Gdynia

Popyt minimalny:

to około 2000 ton wodoru

Hub Wodorowy w Porcie Gdynia

Popyt maksymalny:

to około 3000 ton wodoru

Planowana inwestycja **Grupy LOTOS – PURE H2** w zakresie produkcji wodoru o pierwszej klasie czystości będzie miała zdolności produkcyjne **1600 ton** rocznie. To oznacza, że w przypadku budowy popytu wodoru przez Hub Wodorowy w Porcie Gdynia w wariantcie maksymalnym czyli **3000 ton** otwierają się możliwości na dostawy **1400 ton** wodoru z innego źródła / instalacji. Na przykład: **10 MW** elektrolizerów produkuje w skali roku około **1400 ton** „zielonego” wodoru

Co chcemy zrobić?

- Chcemy przeanalizować „parki maszyn” poszczególnych terminali działających na terenie Portu Gdynia z uwzględnieniem planów wymiany maszyn i urządzeń, celem określenia w poszczególnych latach ilości wymienianych maszyn i urządzeń, rodzajów i typów oraz oszacować na ich podstawie możliwości wymiany na maszyny i urządzenia zasilane wodorem;
- W oparciu o harmonogram wymiany oszacować w najbliższych latach popyt na wodór w Porcie Gdynia (potwierdzenie przedstawionych szacunków popytowych);
- Powyższe dane pozwolą na oszacowanie kosztów wodoru dostarczanego do Portu Gdynia (wraz z kosztami związanymi z magazynowaniem wodoru – o ile będzie to potrzebne – oraz modelem dystrybucji wodoru na poszczególne terminale).
- Koszt wodoru pozwoli na oszacowanie przez poszczególne terminale kosztów eksploatacji maszyn i urządzeń zasilanych wodorem i podjęcie stosownych decyzji inwestycyjnych.
- Jeżeli zapadną decyzje odnośnie inwestycji w maszyny i urządzenia zasilane wodorem będziemy chcieli:
 - Przedstawić modele optymalizacji kosztowej
 - Wspólny wybór dostawców dla poszczególnych typów maszyn i urządzeń;
 - Nowy model związany z serwisowaniem (jeden warsztat na port dla danego urządzenia)
 - Możliwość szerszego wykorzystania modelu – wynajem pracownika z maszyną

Gulf of BothH2nia – the hydrogen bay of the North

Large industrial H₂ users

- SSAB, LKAB, Kemira, Kokkola Industrial Park ...

Multiple bio-product plants

- GHG-neutral CO₂

Renewable energy available

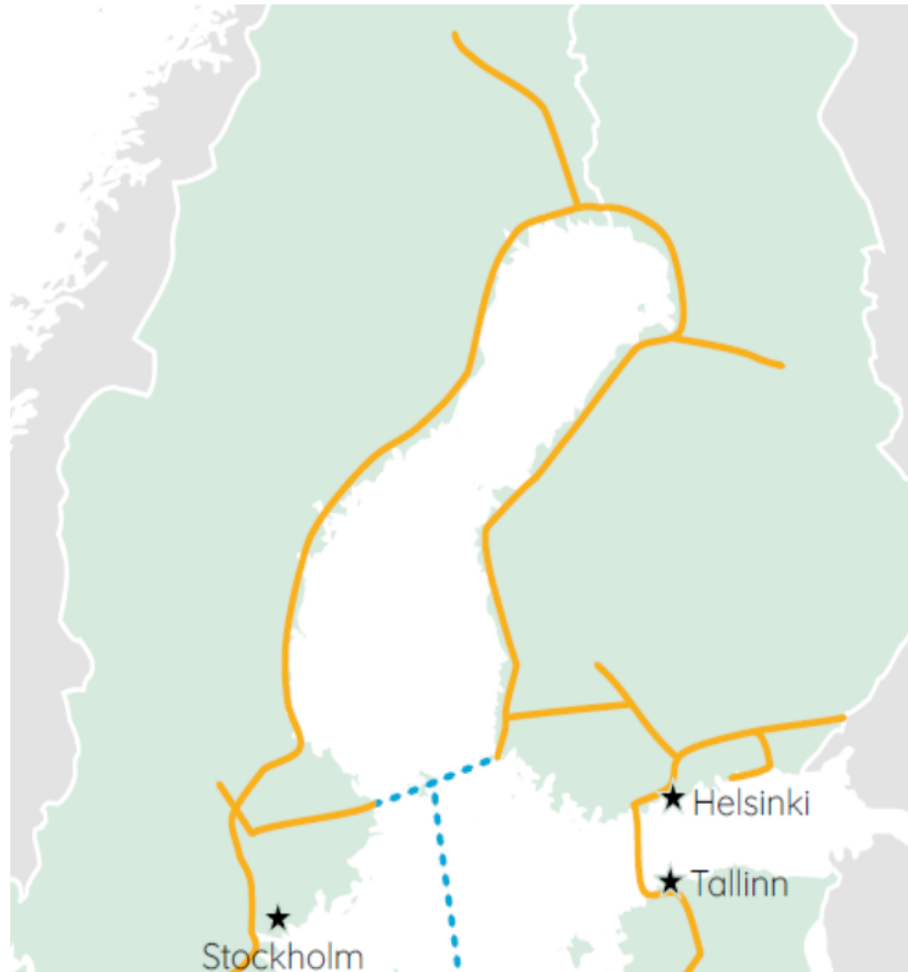
- > 20 GW of new wind power capacity planned
- Lots of hydropower and biomass

New nuclear power plants

- OL3, Pyhäjoki, total 2.8 GW

Developed infrastructure

- Stable power grid, joint market
- >15 industrial harbours
- H₂ grid proposed (see line)



Public-Private -cooperation

- Very close cooperation compared to most other areas
- Good examples of successful cross-border projects

Active projects on-going

- Nordic Arc & Hydrogen Bay

National H₂ clusters

- Swedish H₂ Development Center
- Finnish H₂ Cluster

Cooperation within EU

- ECH2A
- Hydrogen Europe

EU financing possibilities

- EIC / EASME
- IPCEI
- EIB / EIF / RRF ...