



JEDNA FIRMA – WIELE MOŻLIWOŚCI

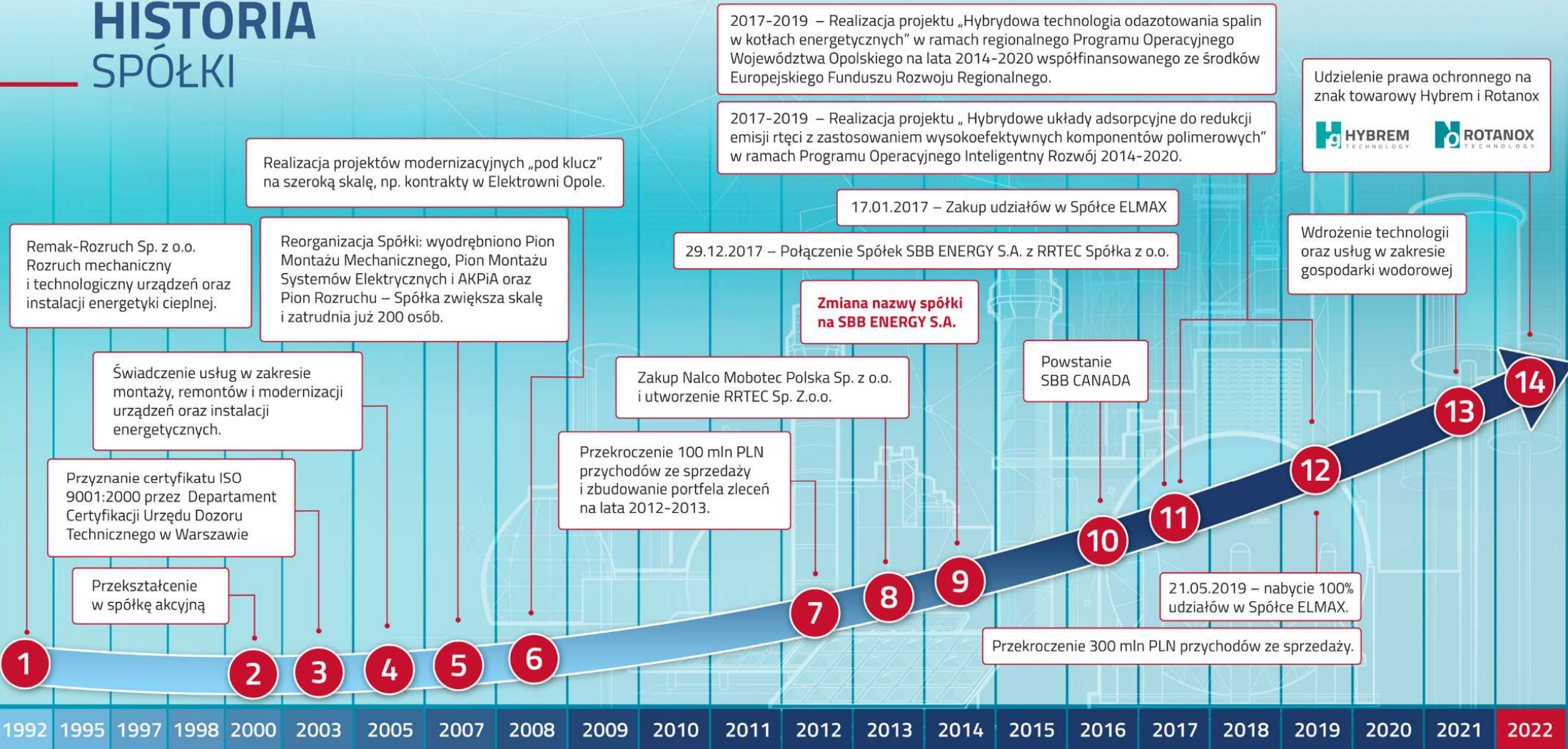
**KOMPLEKSOWE  
ROZWIĄZANIA  
DLA ENERGETYKI  
I PRZEMYSŁU**



**Rozproszona generacja wodorowa odpowiedzią na  
potrzeby transformacji energetycznej -  
doświadczenia SBB Energy po uruchomieniu  
instalacji 5MW wysokosprawnej trigeneracji w  
oparciu o wodór**



# HISTORIA SPÓŁKI



## Technologie Ochrony Środowiska

Technologie odsiarczania spalin oraz usuwania innych kwaśnych składników gazowych (HCl, HF)

Technologie odazotowania spalin

Technologie redukcji emisji rtęci za spalin

## Technologie transformacji energetycznej

Instalacje wodorowe

Stacje tankowania wodoru

Przemysłowe pompy ciepła

Fotowoltaika dla przemysłu

Magazyny ciepła i energii elektrycznej



# CO ROBIMY

## Usługi

Generalne wykonawstwo

Montaż mechaniczny

Montaż elektryczny & AKPiA

Rozruch

Inżynierskie prace specjalistyczne

Analiza numeryczna (CFD)

Projektowanie w branży elektrycznej i AKPiA

Działania badawczo-rozwojowe

# SBB ENERGY SA

## Doświadczenia z realizacji projektów wodorowych



# PROJEKTY H<sub>2</sub> W POLSCE

## GDYNIA

H<sub>2</sub> w Transporcie oraz Portach morskich

Dotacja na autobusy, projekty w fazie analiz

## PŁOCK

HUB Mazowsze

Uruchomienie 2025 – H<sub>2</sub> z OZE

## KIELCE

Analiza techniczno-ekonomiczno-prawna możliwości produkcja H<sub>2</sub> dla maszyn górniczych i transportu

## WARSZAWA

Stacja tankowania

## KRAKÓW

Stacja tankowania

## NOWA SARZYNA

ISTNIEJĄCE I NOWE BLOKI  
ELEKTROCIEPŁOWNI

## SANOK

H<sub>2</sub> w ciepłownictwie

W fazie analizy techniczno-ekonomicznej  
Produkcja Autobusów H<sub>2</sub>

## SZCZECIN

HUB Północ

## WŁOCŁAWEK

Hub Kujawy

## POZNAŃ

Stacja tankowania

## KONIN

Produkcja H<sub>2</sub>, Transport,

Stacja tankowania

Realizacja w trakcie

## GARBCE

Magazyn Energii w H<sub>2</sub>

Uruchomiony

## OŁAWA

5MW H<sub>2</sub> tri-generacja

Uruchomienie w trakcie

## RYBNIK

Stacja tankowania

## KATOWICE

Śląsko-Małopolska Dolina

Realizacja w trakcie

## TRZEBINIA

HUB Silesia

Uruchomiony w 2021 do produkcji „zielonego” glikolu  
oraz 350 tys. t H<sub>2</sub>/rocznie w jakości automotive



# REALIZOWANE PROJEKTY H<sub>2</sub>



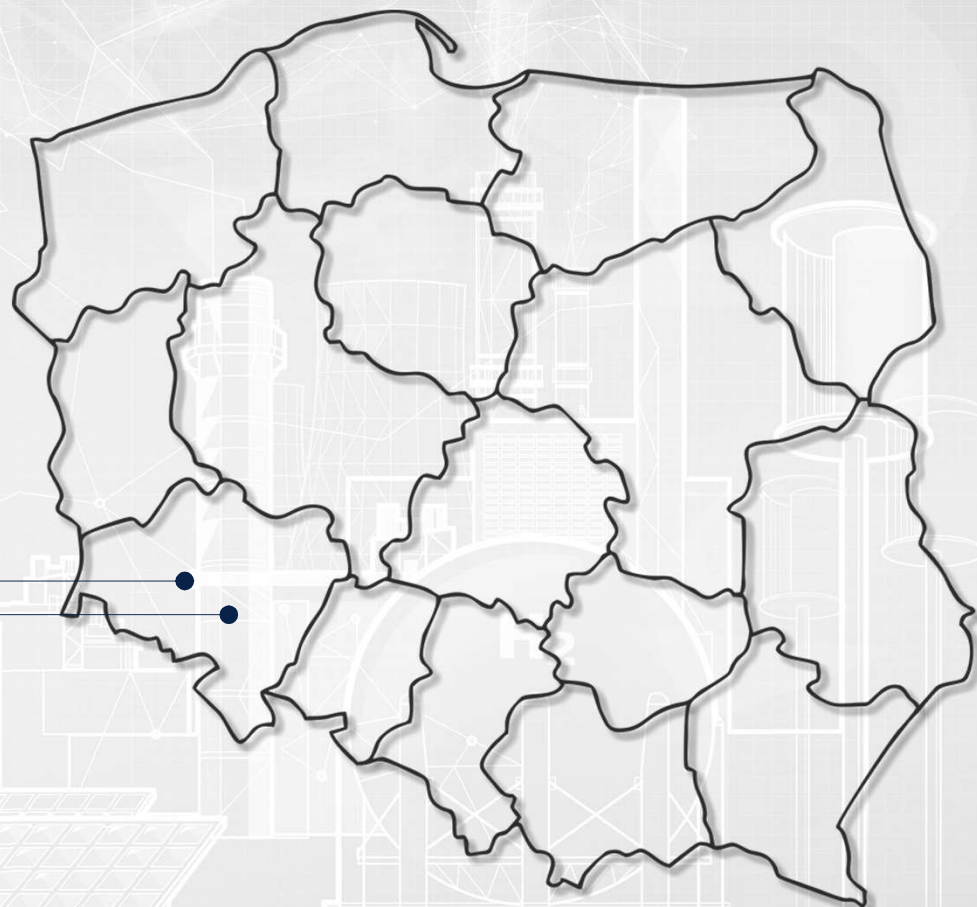
## GARBCE

Magazyn Energii w H<sub>2</sub>  
Elektroliza + ogniwa  
paliwowe



## OŁAWA

5MW H<sub>2</sub>  
tri-generacja

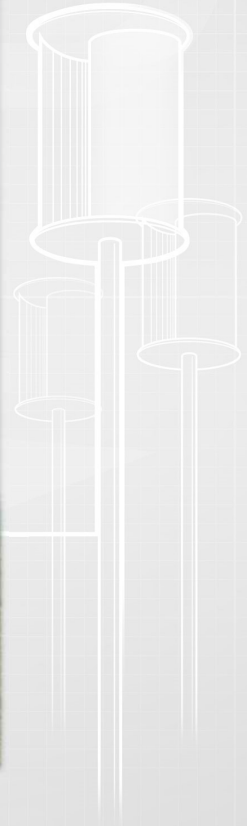


# GAJ OŁAWSKI PROMET-PLAST

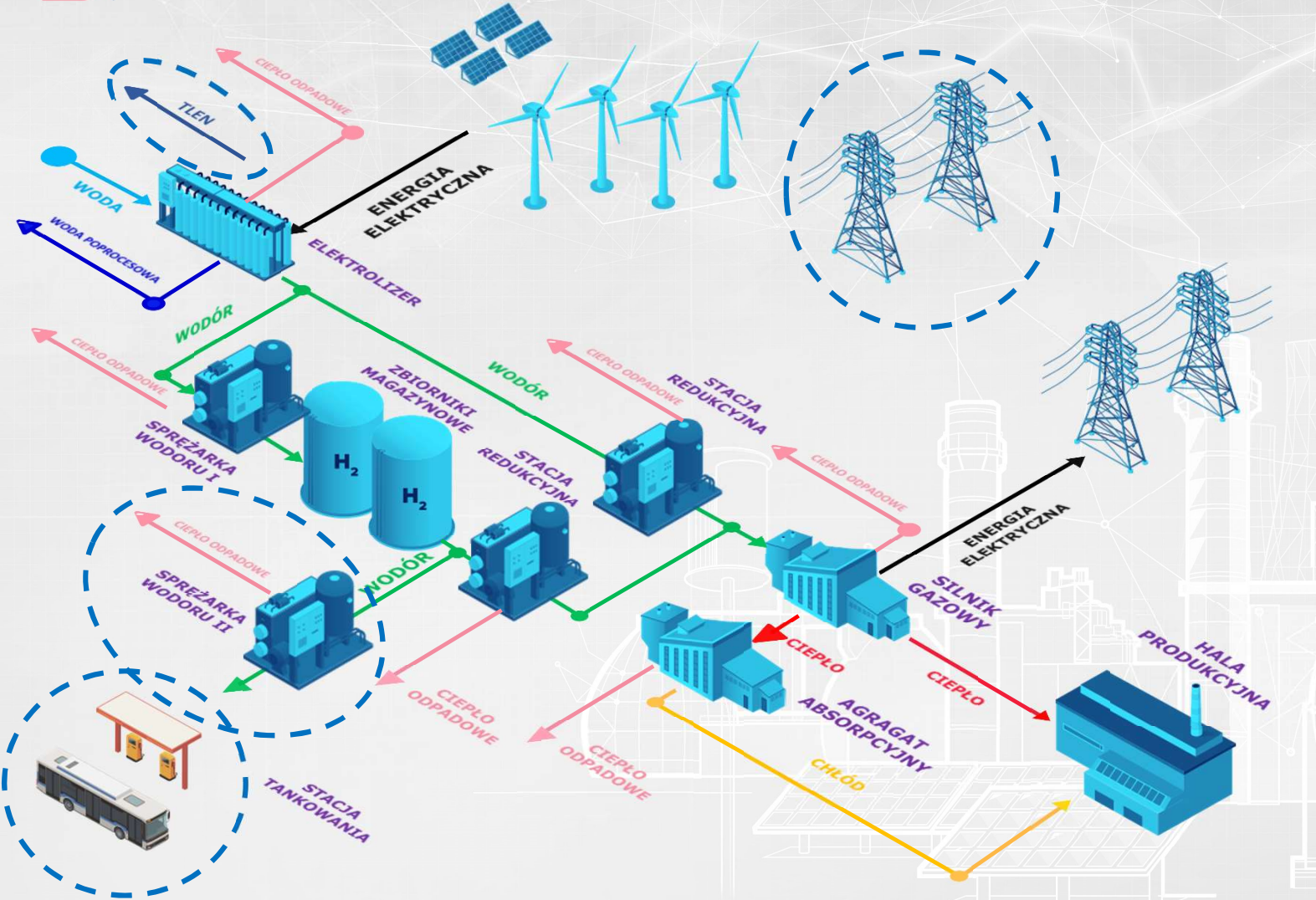




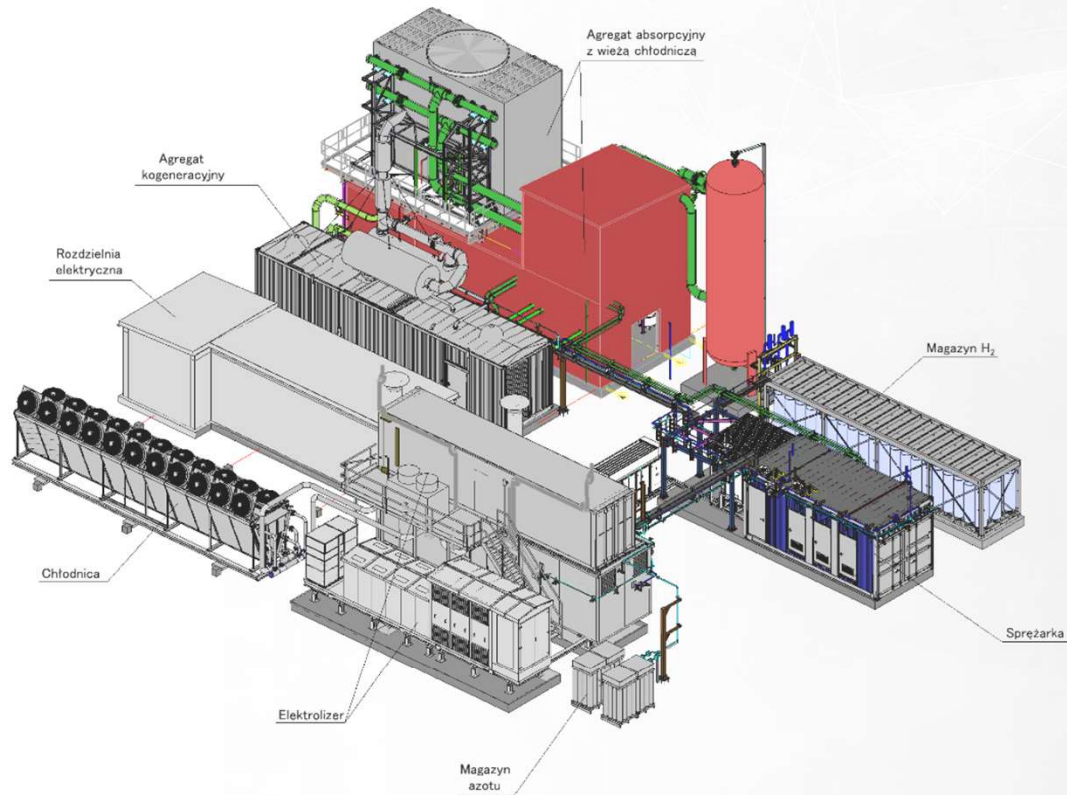
- Producent artykułów medycznych jednorazowego użytku z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w procesach produkcyjnych
- Pierwszy w Polsce zakład produkcji artykułów medycznych w technologii zerowej emisji CO<sub>2</sub>



# PRZEWIDYWANA FUNKCJONALNOŚĆ INSTALACJI



- **Elektrolizer PEM**  
(5MW, 90 kg/h, 40 bar)
- **Układ sprężania wodoru I**  
(50 kg/h, 40 – 500 bar)
- **Magazyn wodoru**  
(35m<sup>3</sup>, 500 bar)
- **II stopniowa stacja redukcyjna**  
(500 do 40 bar oraz 40 do 5 bar)  
wraz z układem buforowym
- **Silnik kogeneracyjny**  
(1MWe, 1,2MWt, 0,85MWch)
- **Bypass układu sprężania**
- **Układu produkcji chłodu**  
agregatem absorpcyjny + chłodnia
- **Instalacja ciepła i chłodu**
- Stacji uzdatniania wody
- Instalacji detekcji wodoru
- **Układ sprężania wodoru II**  
(40 kg/h, 40 – 900 bar)
- **Stacja tankowania**  
(350 + 700 bar)



## Elektrolizer

Parametr	Wartość
Typ	PEM
Wydajność nominalna	1000 Nm <sup>3</sup> /h
Moc nominalna	5 MW
Ciśnienie wodoru na wyjściu z elektrolizera	40 bar
Czystość wodoru	min. 99.998%

## Sprężarka

Parametr	Wartość
Wydajność	0-50 kg H <sub>2</sub> /h
Spręż	40 barq / 500 barg
Temperatura wodoru na wylocie ze sprężarki	< 40°C

## Silnik kogeneracyjny

Parametr	Wartość
Nominalna produkcja energii elektrycznej	999 kW <sub>e</sub>
Nominalna produkcja ciepła	1.2 MWt
Sprawność łączona kogeneracji	ponad 81%

## Magazyn wodoru

Parametr	Wartość
Pojemność magazynu	min. 35 m <sup>3</sup>
Max. Ciśnienie magazynowania	500 bar

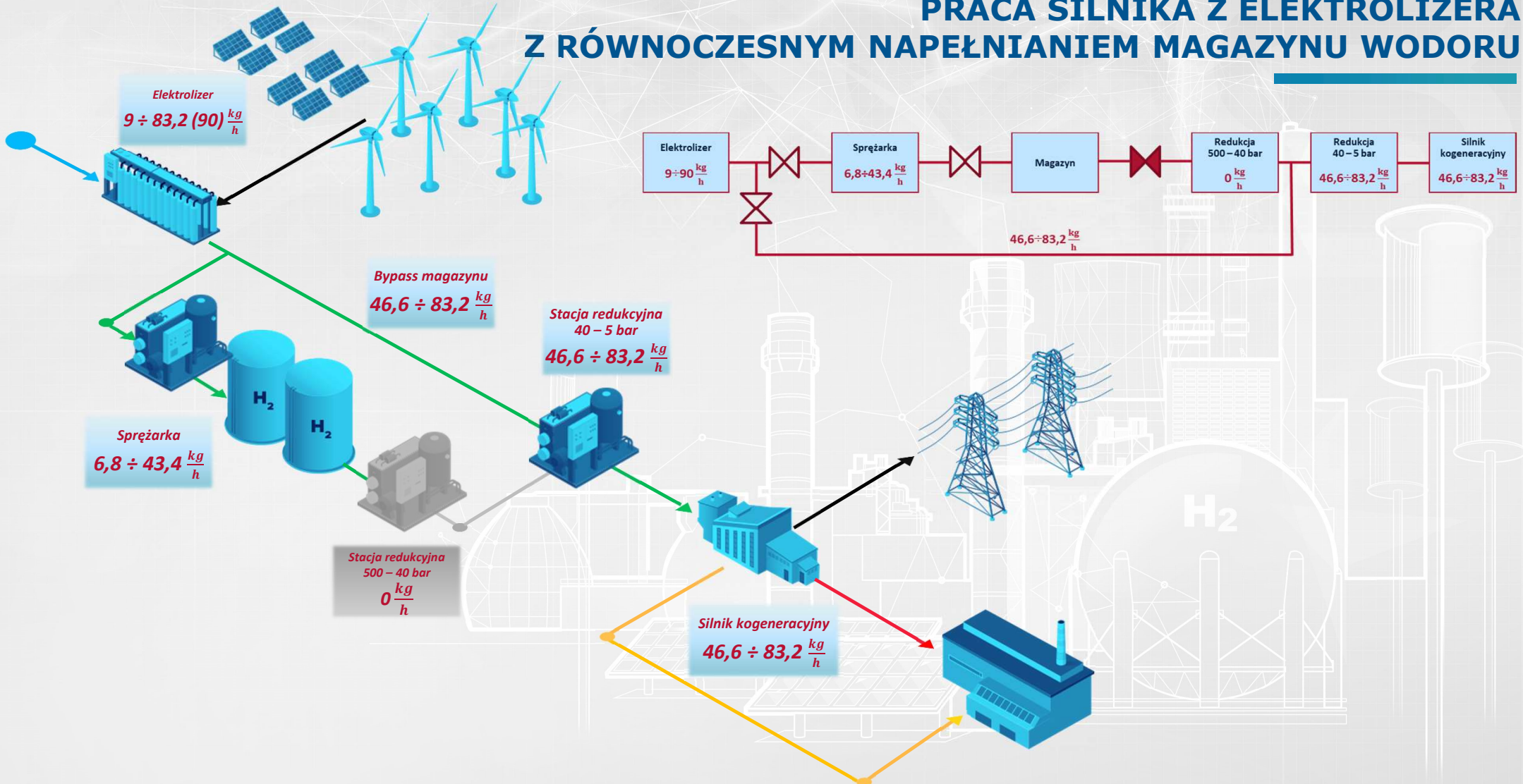
## Agregat absorpcyjny

Parametr	Value
Moc nominalna	0.85 MWt
Moc cieplna z agregatu kogeneracyjnego	1201 kW
Parametry wody lodowej	1/6°C
Parametry wody grzewczej	95/75°C



# TRYBY PRACY INSTALACJI – CZĘŚĆ WODOROWA

## PRACA SILNIKA Z ELEKTROLIZERA Z RÓWNOCZESNYM NAPEŁNIANIEM MAGAZYNU WODORU



Elektrolizer  
 $9 \div 90 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$  ( $90 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ )

Bypass magazynu  
 $46,6 \div 83,2 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Stacja redukcyjna  
 40 – 5 bar  
 $46,6 \div 83,2 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Sprężarka  
 $6,8 \div 43,4 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Stacja redukcyjna  
 500 – 40 bar  
 $0 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Silnik kogeneracyjny  
 $46,6 \div 83,2 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Elektrolizer  
 $9 \div 90 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Sprężarka  
 $6,8 \div 43,4 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Magazyn

Redukcja  
 500 – 40 bar  
 $0 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

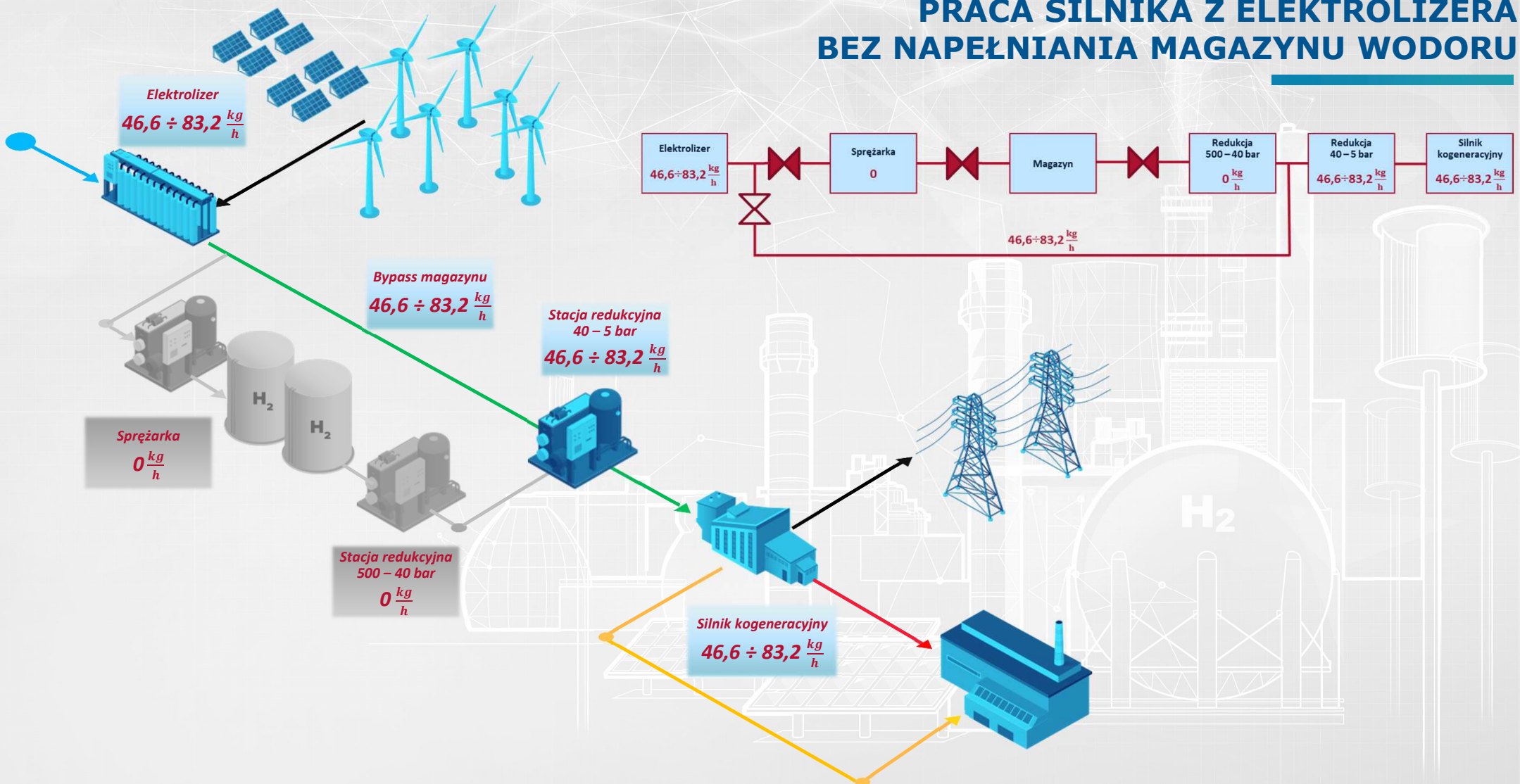
Redukcja  
 40 – 5 bar  
 $46,6 \div 83,2 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

Silnik kogeneracyjny  
 $46,6 \div 83,2 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

$46,6 \div 83,2 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

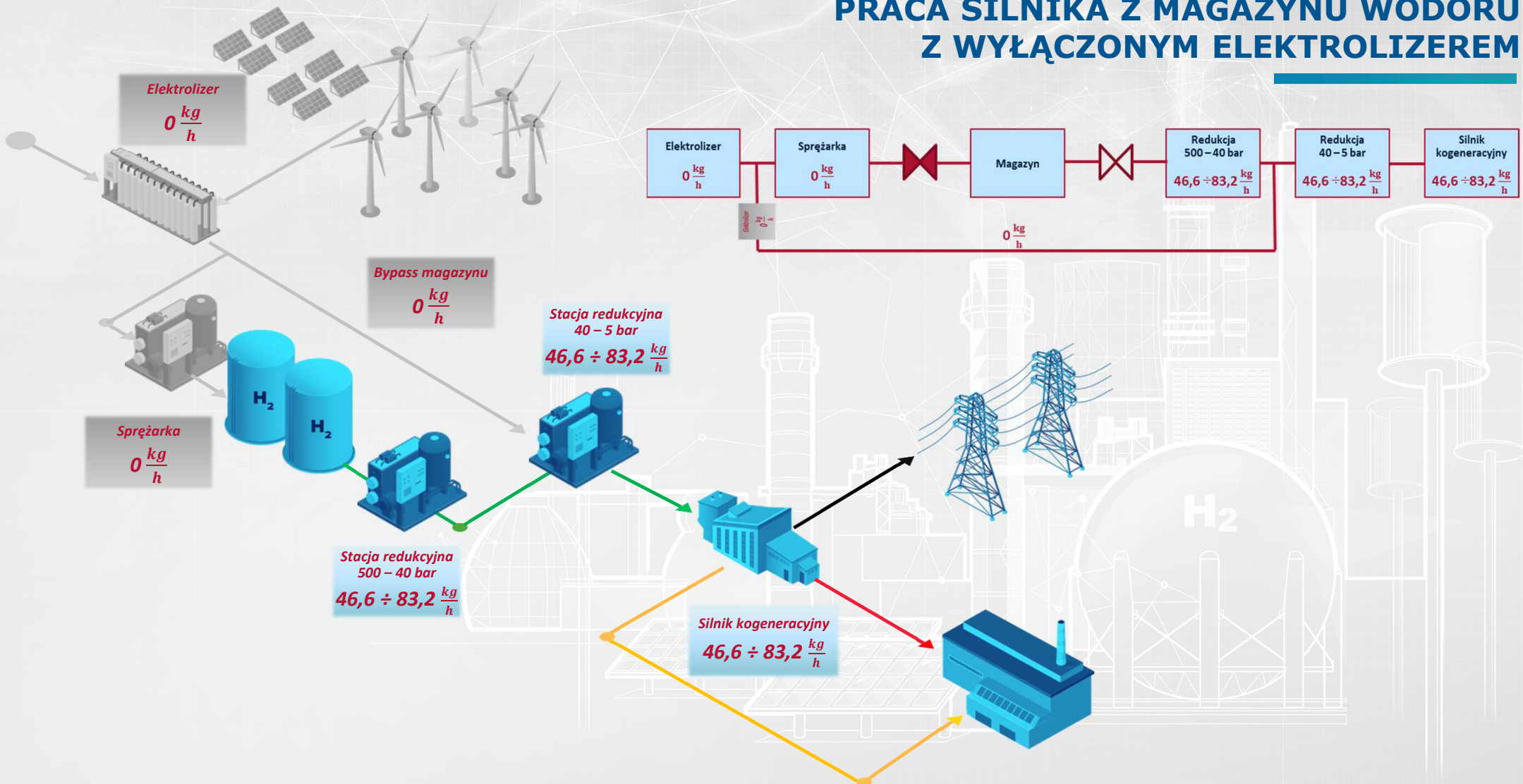
# TRYBY PRACY INSTALACJI – CZĘŚĆ WODOROWA

## PRACA SILNIKA Z ELEKTROLIZERA BEZ NAPEŁNIANIA MAGAZYNU WODORU



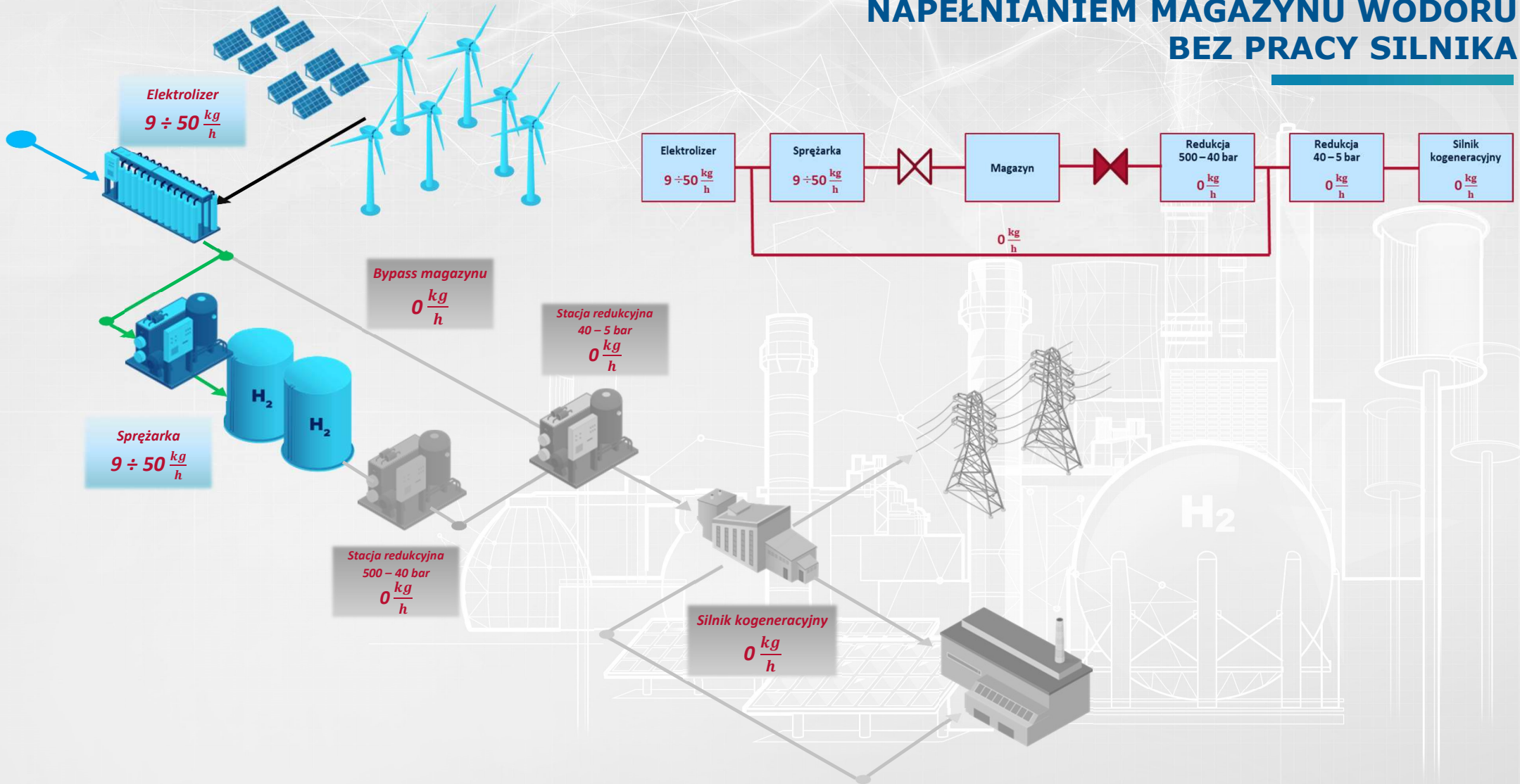
# TRYBY PRACY INSTALACJI – CZĘŚĆ WODOROWA

## PRACA SILNIKA Z MAGAZYNU WODORU Z WYŁĄCZONYM ELEKTROLIZEREM



# TRYBY PRACY INSTALACJI – CZĘŚĆ WODOROWA

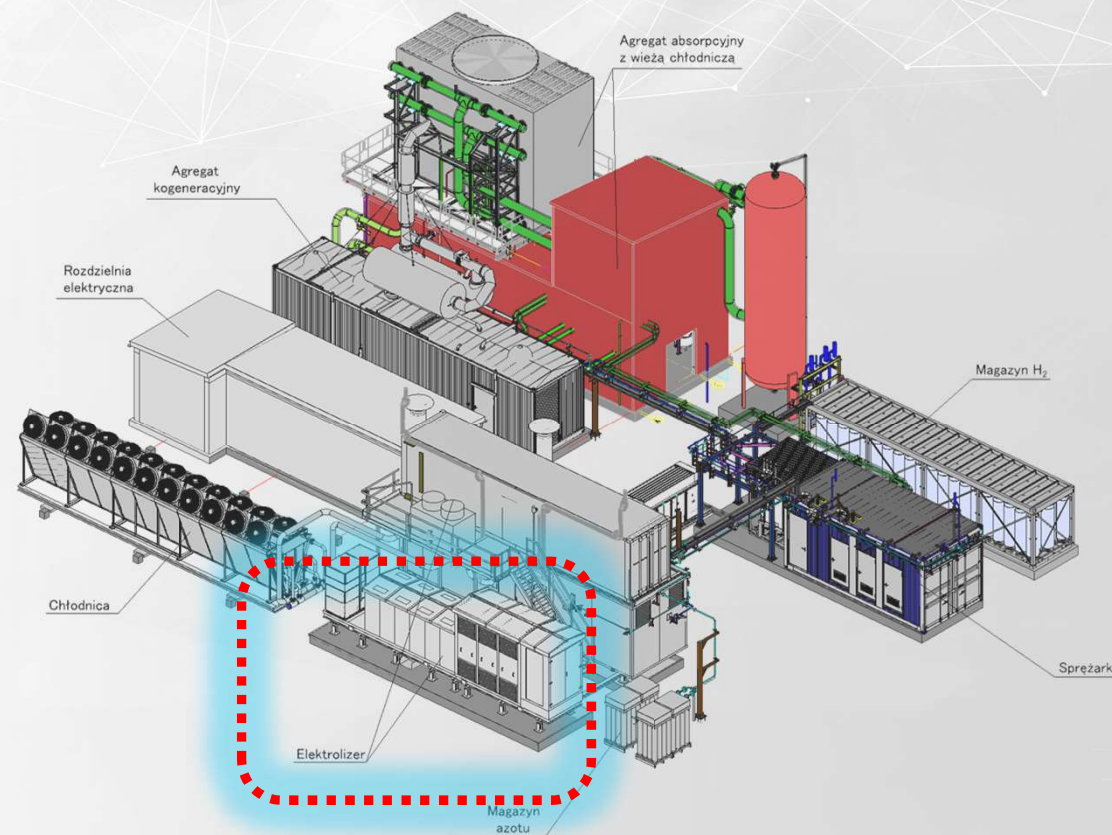
## NAPEŁNIANIEM MAGAZYNU WODORU BEZ PRACY SILNIKA





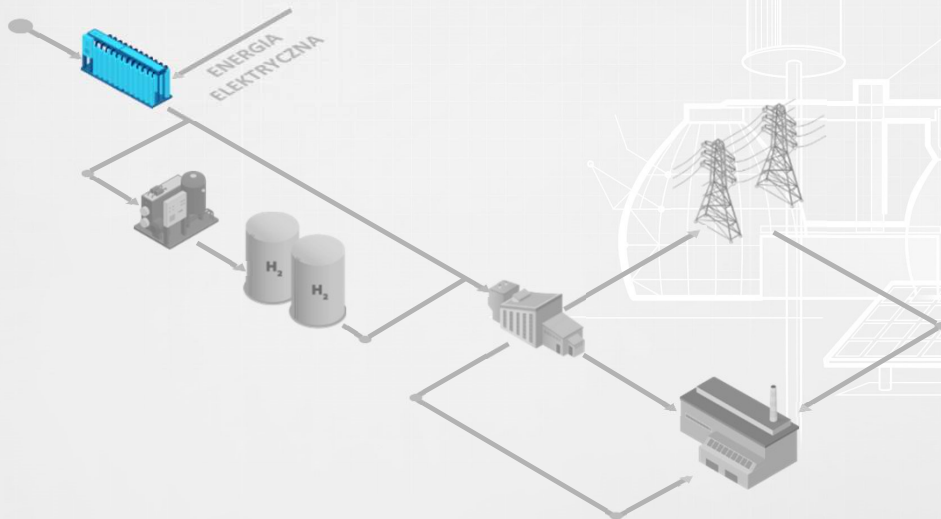
## ELEKTROLIZER

Parametr	Wartość
Typ	PEM
Nominalna wydajność elektrolizera	1000 Nm <sup>3</sup> /h ≈ 90 kg/h
<b>Nominalna moc elektrolizera</b>	<b>5 MW</b>
Nominalne ciśnienie wodoru	40 bar
Czystość produkowanego wodoru	Min. 99.998%



Elektrolizer PEM składać się będzie m.in. z następujących systemów:

- przygotowania i uzdatniania wody
- elektrolizera
- separacji i wyprowadzenia tlenu
- kondycjonowania i doczyszczania wodoru
- zasilania
- wyprowadzenia ciepła z układu elektrolizera
- oprzyrządowania i sterowania
- pomp zasilających i cyrkulacyjnych
- bezpieczeństwa i analizy gazów



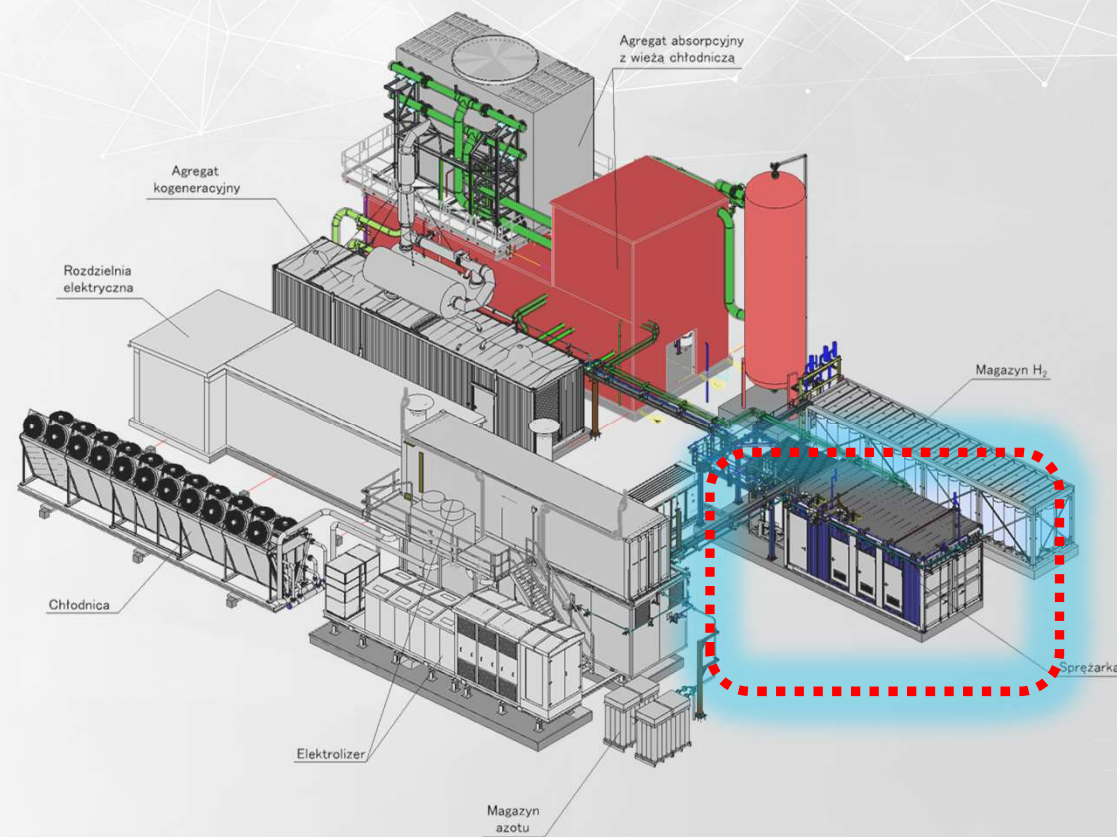


## SPRĘŻARKA

### Parametr

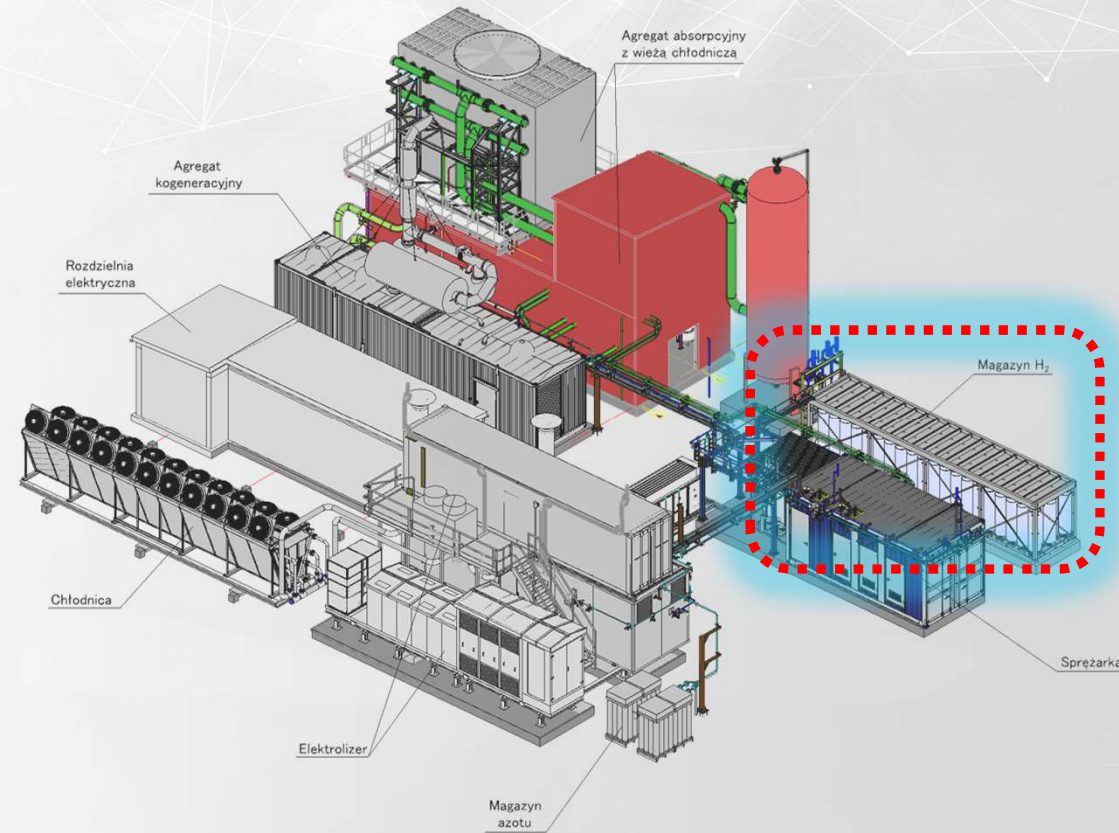
### Wartość

Nominalna wydajność	0-50 kg H <sub>2</sub> /h
Ciśnienie na ssaniu/wylocie	40 barq / 500 barq
Temperatura na wylocie	< 40°C



## NPROXX

MAGAZYN WODORU	
Parametr	Wartość
<b>500 bar</b>	
Całkowita pojemność magazynowa	35 m <sup>3</sup> ≈ 1050 kg
Max. ciśnienie wodoru	500 bar





**Parametr**

**Wartość**

Materiał	Wykładzina termoplastyczna pokryta kompozytem z włókna węglowego
Ilość sekcji	3
Ilość butli w sekcjach	2 x 33 + 1 x 34 = 100
Pojemność butli	350 l
Minimalne / maksymalne ciśnienie robocze	20 bar / 500 bar
Zakres dopuszczalnych temperatur	od -40 do +85 °C
Żywotność	20 lat
Masa całkowita magazynu	21 ton

# STACJA REDUKCYJNA Z ODWRACALNĄ POMPĄ CIEPŁA I UKŁADEM BUFOROWYM



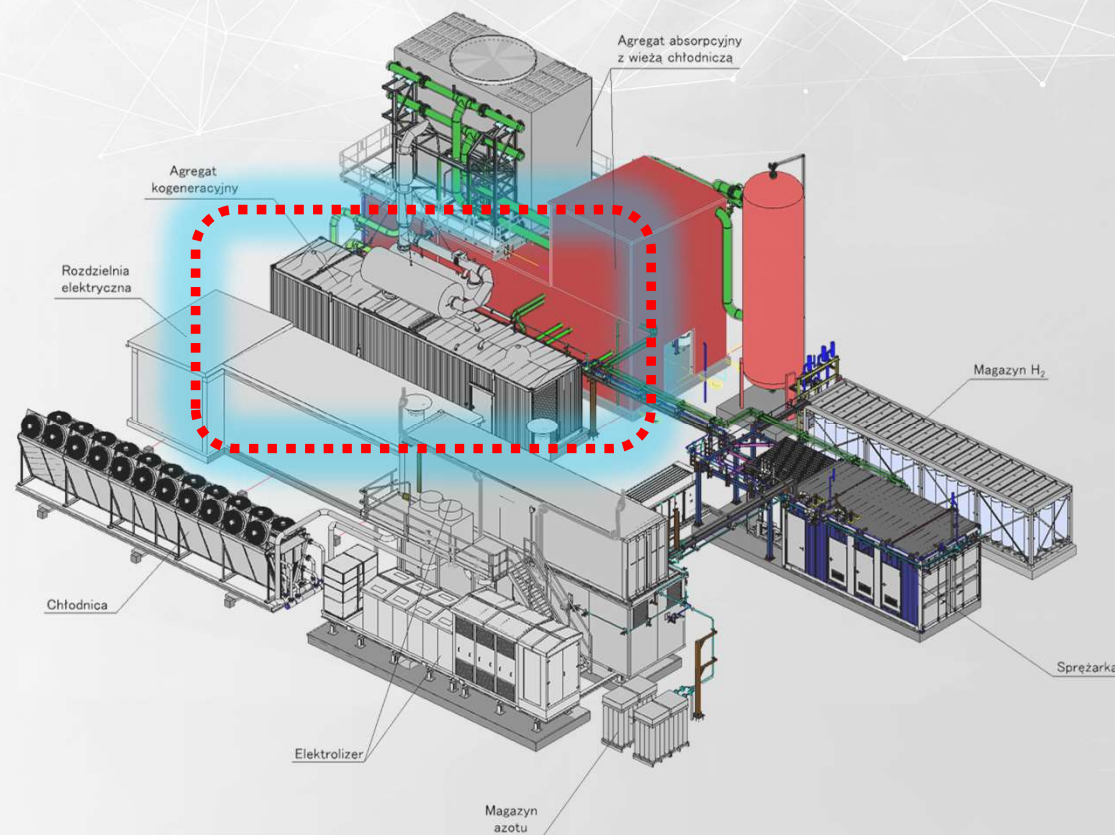
Parametr	Wartość
Ciśnienie dolotowe do I stopnia redukcji	Od 500 bar do 100 bar
Ciśnienie za I stopniem redukcji	40 bar
Ciśnienie dolotowe do II stopnia redukcji (zasilanie bezpośrednio z elektrolizera)	Od 30 bar do 40 bar
Ciśnienie na wylocie z II stopnia redukcji	Od 4,5 bar do 6 bar
Pojemność buforowa	1,2 m <sup>3</sup>
Temperatura wodoru na wlocie	Od -20 °C do +60 °C
Temperatura wodoru na wylocie	Od +20 °C do +33 °C

**AGREGAT KOGENERACYJNY**

Parametr	Wartość
Nominalna moc elektryczna	999 kW <sub>e</sub>
Energia cieplna	1.2 MW <sub>t</sub>
Całkowita sprawność kogeneracji	powyżej 81 %



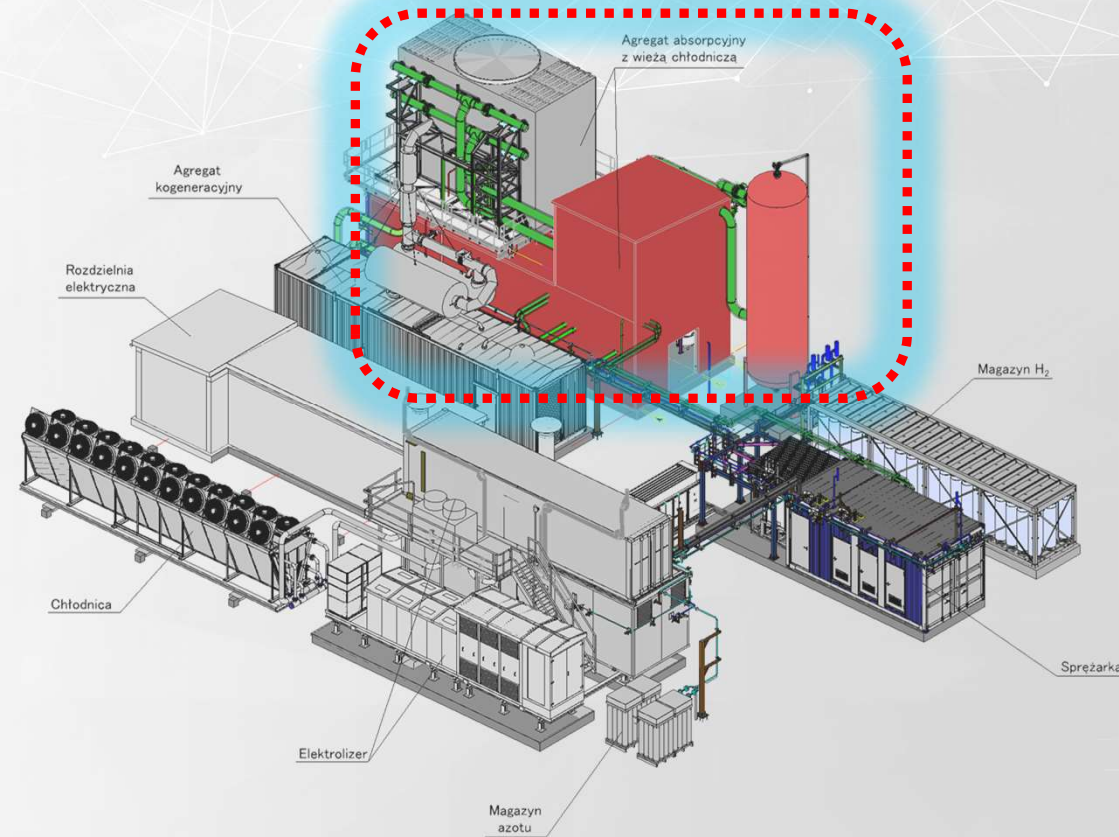
**PROJEKT DLA PROMET-PLAST**  
SILNIK KOGENERACYJNY

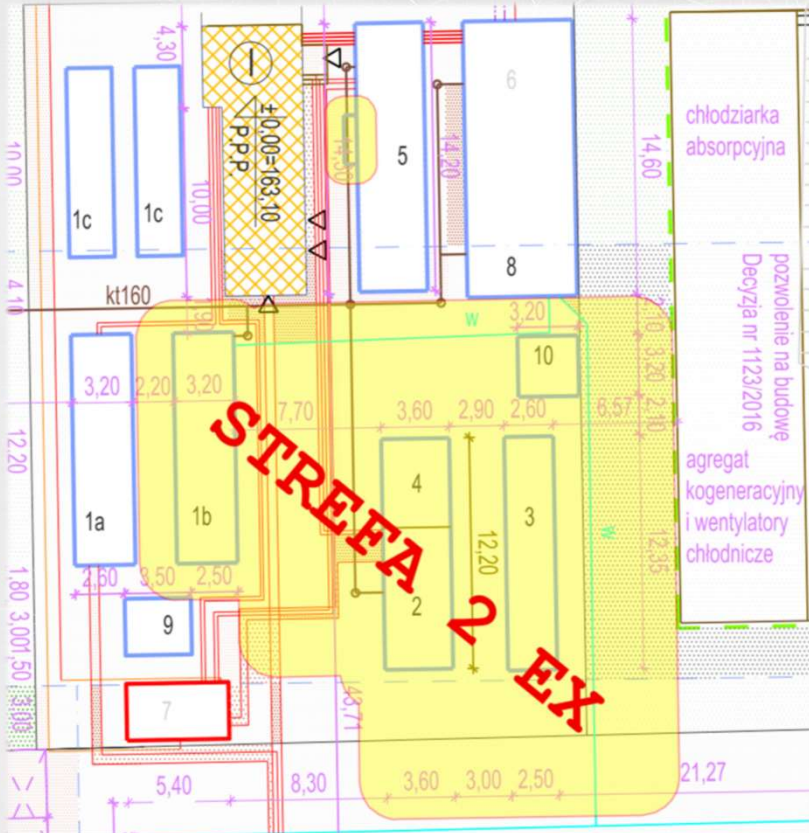




### Agregat absorpcyjny

Parametr	Value
Moc nominalna	0.85 MWt
Moc cieplna z agregatu kogeneracyjnego	1201 kW
Parametry wody lodowej	1/6°C
Parametry wody grzewczej	95/75°C

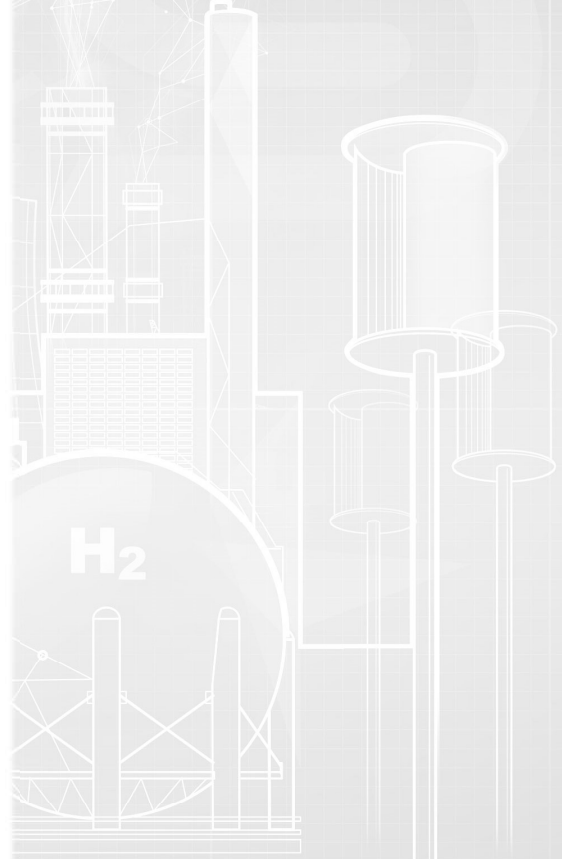
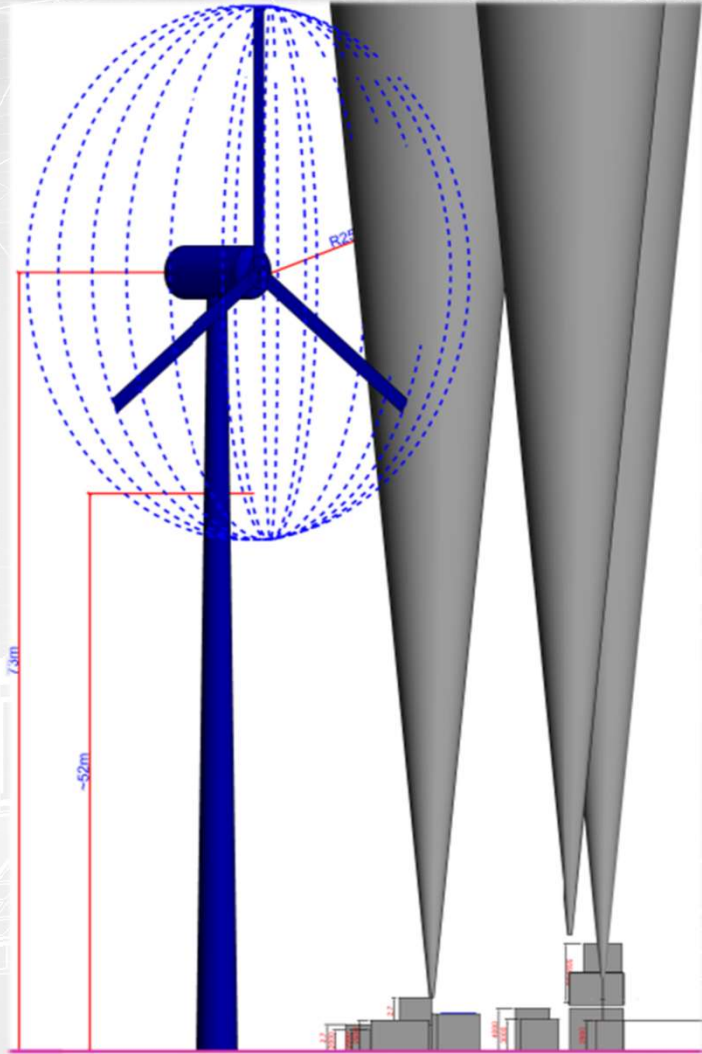


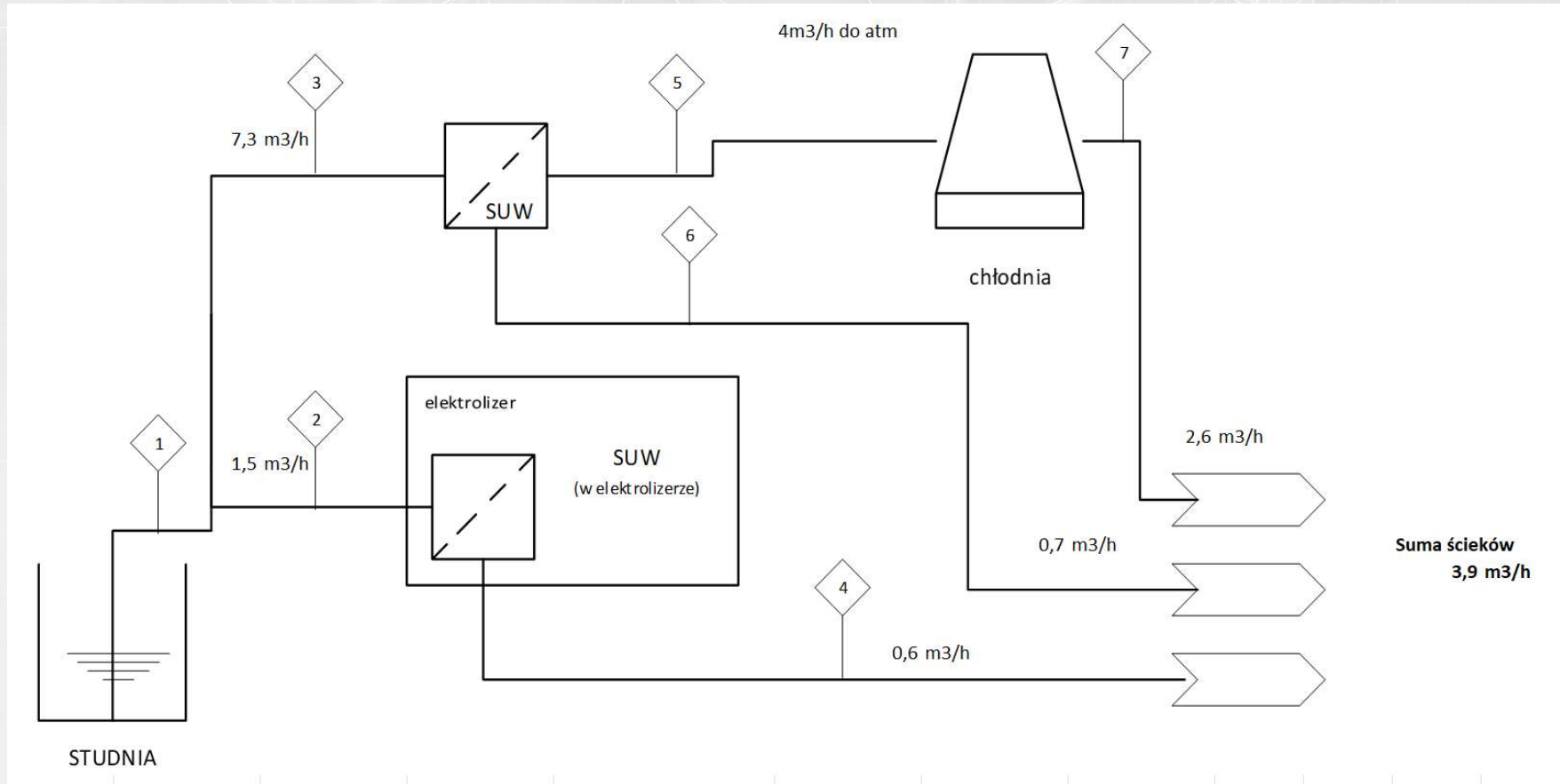


**STREFA 2 EX**

chłodziarka absorpcyjna  
 pozwolenie na budowę  
 Decyzja nr 1123/2016  
 agregat kogeneracyjny i wentylatory chłodnicze

- 1a KONTENEROWY ELEKTROLIZER WODORU
- 1b KONTENEROWY ELEKTROLIZER WODORU
- 1c KONTENEROWE CHŁODNIE
- 2 KONTENEROWA SPRĘŻARKA WODORU
- 3 KONTENEROWY MAGAZYN WODORU
- 4 KONTENEROWA STACJA REDUKCJI WODORU
- 5 KONTENEROWA AGREGAT KOGENERACYJNY
- 6 KONTENEROWA CHŁODZIARKA ABSORPCYJNA Z WIEŻĄ CHŁODNICZĄ
- 7 KONTENEROWA STACJA TRANSFORMATOROWA
- 8 KONTENEROWA STACJA UZDATNIANIA WODY
- 9 MAGAZYN BUTLI Z AZOTEM





**Silnik**  
Deklarowana dostawa w 2021r.  
6-10 m-c

**Dostarczono**  
13 m-c



**Agregat absorpcyjny**  
Deklarowana dostawa w 2021r.  
8-12 m-c

**Dostarczono**  
15 m-c

**Sprężarka**  
Deklarowana dostawa w 2021r.  
8-12 m-c

**Dostarczono**  
15 m-c

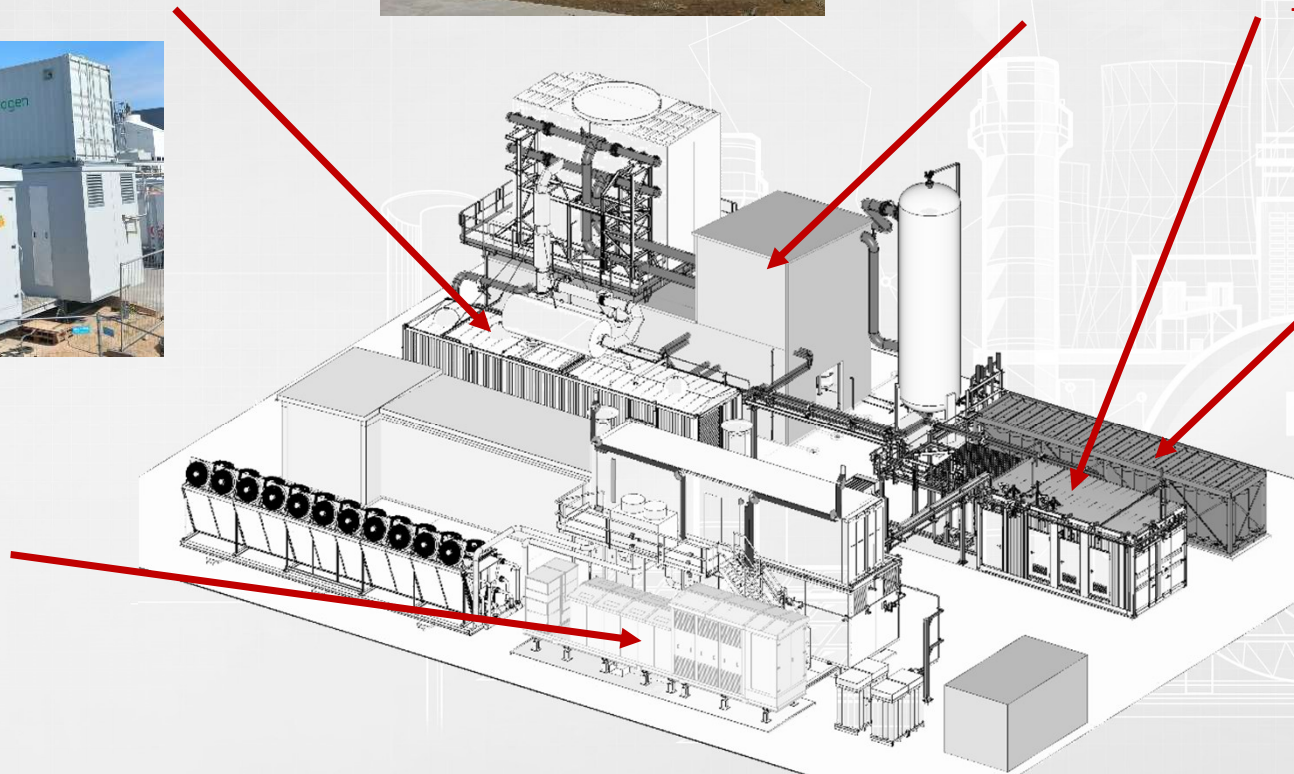
**Magazyn H<sub>2</sub>**  
Deklarowana dostawa w 2021r.  
6-8 m-c

**Dostarczono**  
12 m-c



**Elektrolizer**  
Deklarowana dostawa w 2021r.  
8-12 m-c

**Dostarczono**  
22 m-c



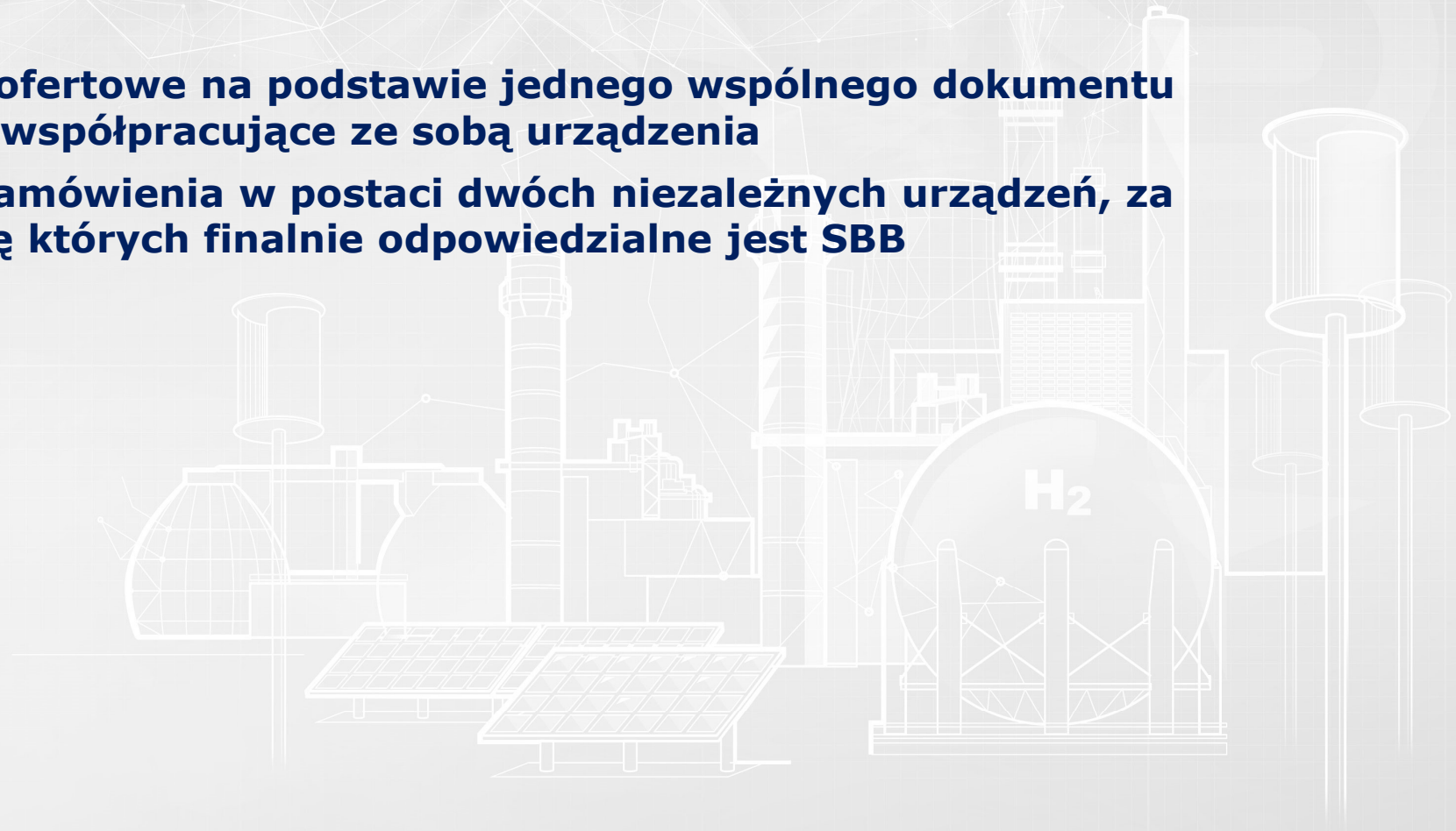
# PRZYKŁADOWE LESSON LEARNED

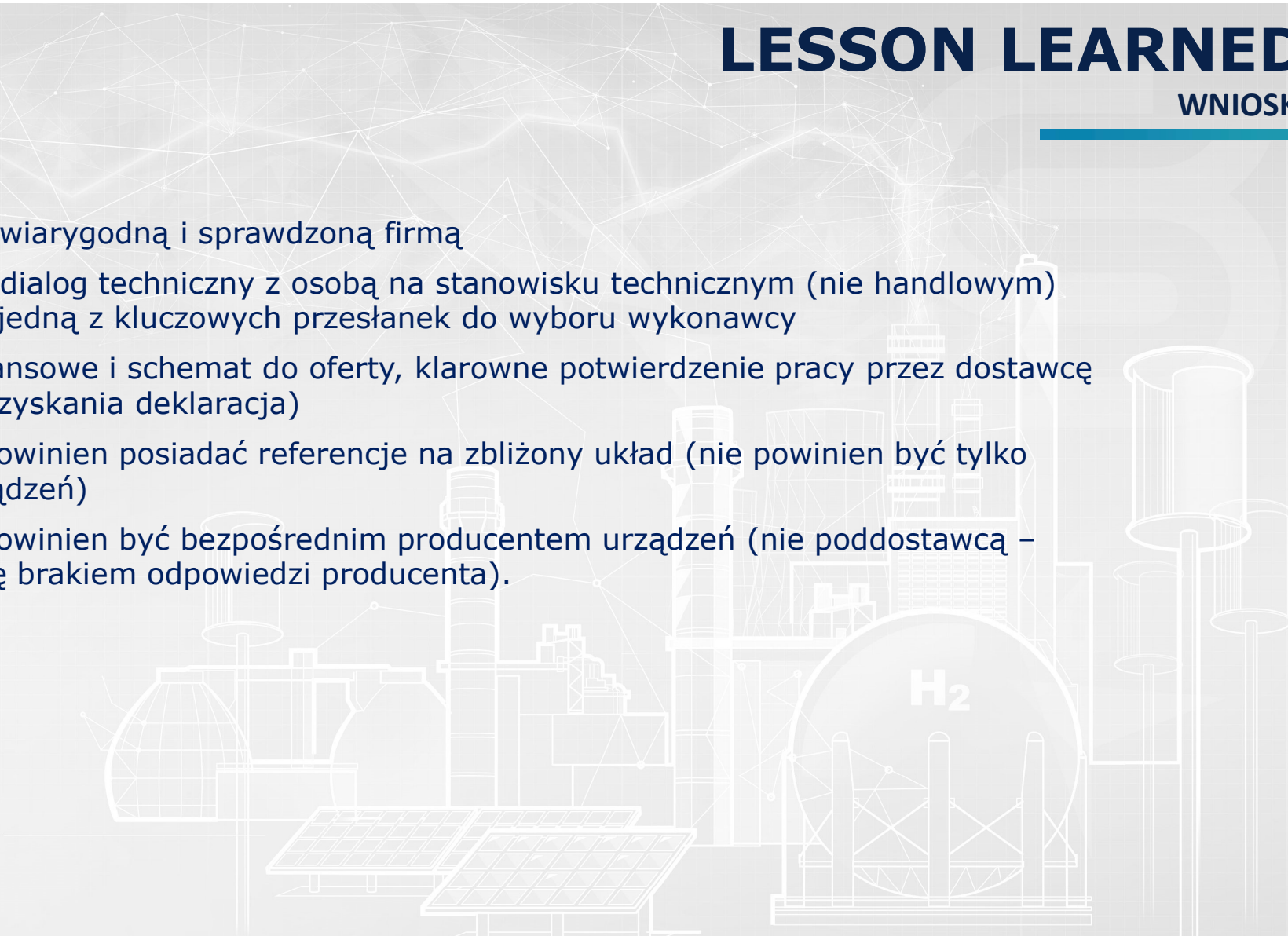


Rozbieżność pomiędzy zapytaniem ofertowym, a dostawą w zakresie Poddostawców

**Zapytanie ofertowe na podstawie jednego wspólnego dokumentu dla dwóch współpracujące ze sobą urządzenia**

**Dostawa zamówienia w postaci dwóch niezależnych urządzeń, za współpracę których finalnie odpowiedzialne jest SBB**



- Współpraca z wiarygodną i sprawdzoną firmą
  - Kompetentny dialog techniczny z osobą na stanowisku technicznym (nie handlowym) powinien być jedną z kluczowych przesłanek do wyboru wykonawcy
  - Obliczenia bilansowe i schemat do oferty, klarowne potwierdzenie pracy przez dostawcę (trudna do pozyskania deklaracja)
  - Wykonawca powinien posiadać referencje na zbliżony układ (nie powinien być tylko dostawcą urządzeń)
  - Wykonawca powinien być bezpośrednim producentem urządzeń (nie poddostawcą – zasłanianie się brakiem odpowiedzi producenta).
- 

## HARMONOGRAM REALIZACJI

## SIWZ (KLIENT), A RZECZYWISTOŚĆ (GENERALNY WYKONAWCA)





# HARMONOGAM REALIZACJI

SIWZ (KLIENT), A RZECZYWISTOŚĆ (GENERALNY WYKONAWCA)

Rozbieżność pomiędzy oczekiwaniem klienta, a rzeczywistym harmonogramem realizacji

- **Oczekiwanie Klienta – od podpisania umowy 4 miesiące**
- **Rzeczywisty harmonogram około 12 miesięcy**



# HARMONOGRAM REALIZACJI

SIWZ (KLIENT), A RZECZYWISTOŚĆ (GENERALNY WYKONAWCA)

L.p.	WYKONANIE PRAC
<b>x</b>	<b>x</b>
1	Inwentaryzacja obiektu
2	Opracowanie wstępnego schematu technologicznego
3	Opracowanie założeń do sterowania
4	Wykonanie analizy ATEX
5	Wykonanie WTWiD
6	Pozyskanie wiążących ofert
7	Wykonanie analizy HAZID
8	Opracowanie projektu do pozwolenia na budowę
9	Uzyskanie decyzji urzędowej
10	Wykonanie analizy HAZOP
11	Wykonanie analizy SIL
12	Wykonanie dokumentacji wg. PED
13	Uzgodnienie w jednostce notyfikowanej dokumentacji wg. PED
14	TDT
15	Wykonanie projektów wykonawczych
16	Dostawa kluczowych urządzeń
17	REALIZACJA
18	Przeprowadzenie oceny zgodności przez JN - uzyskanie znaku CE
19	Opracowanie instrukcji eksploatacji
20	Opracowanie dokumentacji powykonawczej
21	Opracowanie Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego
22	Opracowanie Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem
23	Odbiory urządzeń podległych pod UDT - uzyskanie decyzji
24	Odbiór ppoż.
25	Złożenie do pozwolenia na użytkowanie
26	Rozruch na zimno i gorąco
27	Ruch regulacyjny
28	Ruch próbny
29	Przekazanie do eksploatacji





# WODÓR JEST NIEUNIKNIONY!!!

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**

Zapraszamy do kontaktu  
SBB ENERGY S.A.  
[www.sbbenergy.pl](http://www.sbbenergy.pl)

