

HYDROGEL



Klaster Technologii Wodorowych

Pierwszy Polski Klaster Technologii Wodorowych działa od 2017 i koordynowany jest przez Regionalną Izbę Gospodarczą Pomorza.

Naszą misją jest inicjowanie działań na rzecz zwiększenia znaczenia technologii wodorowych oraz czystych technologii energetycznych.

Prowadzimy działania mające na celu promocję firm krajowych, analizujemy światowe i europejskie trendy.

Pomagamy wdrażać strategie biznesowe, budować partnerstwa i ułatwiać wymianę wiedzy poprzez konferencje, seminaria i projekty EU na rzecz Klastra i jego firm.

Dziś Klaster to ponad 50 firm członkowskich, wśród których znajdują się przedsiębiorcy z różnych obszarów technologii zeroemisyjnych, energetyki lub inżynierii, instytucje naukowe, a także władze wojewódzkie i samorządowe.



Regionalna Izba Gospodarcza Pomorza

Wodór to już realna opcja biznesowa i obecnie dziejąca się transformacja energetyczna, która skupia się wokół innowacyjnych firm Klastra Technologii Wodorowych. Dziś tworzymy przyszłość klimatyczną dla kolejnych pokoleń, budując modele biznesowe, które mają być oparte na walce o neutralność klimatyczną.

Regionalna Izba Gospodarcza Pomorza jest koordynatorem Klastra Technologii Wodorowych od sierpnia 2017 roku.

W 2018 roku odbyła się pierwsza konferencja poświęcona technologiom wodorowym. Był to pierwszy krok do popularyzacji wodoru w Polsce poprzez przedstawienie szerokiego spektrum możliwych zastosowań technologii wodorowych w gospodarce. Dziś rozmawiamy o narzędziach IT, które wspierają rozwój sektora wodorowego, o stacjach tankowania H2 i konkretnym finansowaniu innowacji oraz infrastruktury.

W ciągu ostatnich 5 lat braliśmy udział w różnych wydarzeniach branżowych, gdzie aktywnie promowaliśmy Klaster Technologii Wodorowych (Gdański Dzień Elektromobilności,

I Środkowoeuropejskie Forum Technologii Wodorowych H2POLAND, webinary online, autorskie audycje Środa z Wodorem, podcast Uwaga wodór! etc.).

Organizując coroczną konferencję wodorową PCHET, docieramy do kluczowych gałęzi przemysłu odpowiedzialnych i zainteresowanych dekarbonizacją. Ułatwiamy możliwość interakcji z ekspertami oraz liderami przemysłu.

W Kłastrze udostępniamy aktualne analizy ekonomiczne i energetyczne. A także wpływamy na pozycjonowanie marki jako proekologicznej i nowoczesnej. Razem z firmami zrzeszonymi w Kłastrze budujemy wielopłaszczyznową platformę współpracy, która sprzyja efektywnemu połączeniu i wykorzystaniu potencjału podmiotów na rzecz rozwoju technologii wodorowych.





REGIONALNA
IZBA
GOSPODARCZA
POMORZA

www.rigp.pl

GRUPA TECHNOLOGICZNA ASE



ul. Narwicka 6
80-557 Gdańsk, Polska
+48 52 520 77 20
ase@ase.com.pl



- **Ponad 30 lat** na rynku branżowym
- **11 wyspecjalizowanych firm**
- **Wielobranżowy** i wielopoziomowy partner biznesowy
- Współzałożyciel **Klastra Technologii Wodorowych**
- Współzałożyciel **Bałtyckiego Klastra Morskiego i Kosmicznego**



400 INŻYNIERÓW

ASE ATEX PROJMORS BIPRORAF

BIOKONSULT®

elmech

SQUADRON

CAMINO PROJECT

Razem tworzymy Transformację energetyczną

Grupa Technologiczna ASE zrzesza 11 spółek, które zajmują się procesem inwestycyjnym oraz projektowaniem instalacji przemysłowych. Nasza działalność obejmuje wykonanie analiz i dokumentacji środowiskowych, projektowanie, wdrażanie systemów, technologii i wyposażenia zakładów w urządzenia. Firma BIPRORAF którą możecie spotkać Państwo na targach ewoluowała od firmy projektowej do Generalnego Wykonawcy, realizując projekty w formule EP (inżynieria, zakupy) i EPC (inżynieria, zakupy, budowa). Dzięki swojemu doświadczeniu, BIPRORAF jest w stanie wspierać swoich klientów na każdym etapie procesu inwestycyjnego.

BIPRORAF specjalizuje się w projektach związanych z zieloną transformacją, a w szczególności z projektami wodorowymi. Przykładami takich projektów są: Zakłady Produkcji Wodoru, Stacje Oczyszczania Wodoru do klasy 5.0, Zielony Wodór dla klientów indywidualnych oraz Stacje Tankowania Wodoru (HRS). Dzięki swoim referencjom i zaangażowaniu w zieloną transformację, BIPRORAF jest liderem na Polskim rynku.

Targi H2 w Poznaniu będą również okazją to poznania naszych partnerów

Pierwszym z nich jest założona w Saragossie w 1954 roku hiszpańska firma Calvera Hydrogen, która jest wiodącą firmą w przemyśle wodorowym w Europie. Calvera Hydrogen produkuje urządzenia infrastruktury wodorowej do sprężania, magazynowania, transportu i dystrybucji wodoru i innych gazów. Jest również producentem stacji tankowania wodoru w południowej Europie i jedynym w Hiszpanii. Firma Calvera Hydrogen odgrywa kluczową rolę w łańcuchu przemysłu wodorowego, od generacji cząsteczki wodoru, przez jego dystrybucję, aż do ostatecznego klienta.

Drugim partnerem BIPRORAF jest norweska firma Hystar AS, która specjalizuje się w elektrolizerach z polimerową membraną elektrolityczną (PEM) do produkcji zielonego wodoru z elektrolizy wody. Hystar dysponuje najbezpieczniejszym i najbardziej wydajnym na świecie elektrolizerem PEM, wytwarzającym do 150% więcej ekologicznego wodoru niż jego najbliższy konkurent.

Hystar jest nastawiony na przejście najbardziej zanieczyszczających i najbardziej energochłonnych gałęzi przemysłu na wodór na dużą skalę. Opatentowana przez Hystar konstrukcja PEM obejmuje ponad 5000 godzin testów w laboratorium i jest unikalna dla Hystar.

[AGREGATY WODOROWE]

Dużą zaletą wodoru jest jego **zerowa emisyjność**, a dodatkowo możliwość produkcji wodoru w procesie elektrolizy stawia go w czołówce jako **najlepszy magazyn energii** produkowanej przez elektrownie z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE). Dzięki systemom takim jak Power-to-Gas (PtG, P2G), w których energia elektryczna zamieniana jest na energię chemiczną, otrzymujemy tzw. **zielony wodór**. W momencie szczytowego zapotrzebowania na energię za pomocą naszych agregatów kogeneracyjnych jesteśmy w stanie spalić **zmagazynowany wodór**, odzyskując nadwyżkę energii produkowanej przez elektrownie OZE.



Opracowana przez nas technologia dedykowana jest do **paliw zawierających wodór**. Rozwiązanie to opiera się na zastosowaniu układu **mieszającego** (dla zawartości wodoru 0%-50%) lub **wtryskowego** (dla zawartości wodoru 50%-100%). Samo dozowanie paliwa, jak również odpowiednie **zarządzanie pracą silnika**, kontrolowane jest przez unikalny system sterowania, który w sposób ciągły monitoruje wiele parametrów pracy silnika.

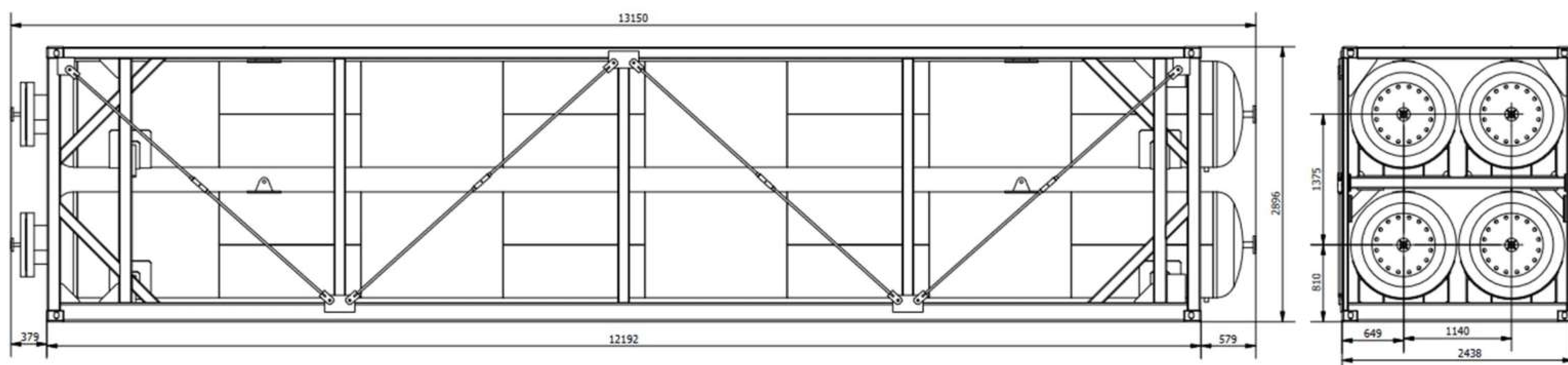
[ZBIORNIKI MAGAZYNOWE WODORU]



Horus-Energia to firma, która przyczynia się do transformacji energetycznej, zapewniając możliwości wykorzystania **wodoru jako magazynu zielonej energii**. Zestawy zbiorników mogą być połączone poprzez układanie ich jeden na drugim i równolegle. Jesteśmy również w stanie dostarczyć **urządzenia pomocnicze** potrzebne do korzystania z tych zbiorników.

Ciśnienie magazynowania	39 [bar(g)]
Objętość (całego zestawu)	47 [m³]
Waga (całego zestawu)	17200 [kg]
Wymiary podstawy	12192 x 2438 [mm]
Maksymalna ilość zestawów w pionie	3
Maksymalne rozmiary zestawu, bez orurowania	Length 13150 [mm]
	Width 2530 [mm]
	Height 2896 [mm]
Ilość magazynowanego wodoru po rozprężeniu do ciśnienia 6 bar*	125 [kg]
	1388 [Nm³]

* Ciśnienie 6 bar jest wymagane dla poprawnego działania jednostki kogeneracyjnej Horus-Energia



KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA DLA ENERGETYKI I PRZEMYSŁU

JEDNA FIRMA,
WIELE MOŻLIWOŚCI



SBB ENERGY S.A. – JEDNA FIRMA - WIELE MOŻLIWOŚCI KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA DLA ENERGETYKI I PRZEMYSŁU

Firma SBB ENERGY S.A. od 1992 roku prowadzi działalność w sektorach energetyki i przemysłu, świadcząc usługi w zakresie rozruchu, montażu mechanicznego, instalacji elektrycznych i AKPiA oraz kompleksowych prac specjalistycznych. Ponadto, SBB ENERGY S.A. dostarcza szereg nowoczesnych technologii w obszarze oczyszczania spalin.

GŁÓWNE OBSZARY DZIAŁAŃ:

- Kompleksowy rozruch bloków energetycznych, optymalizacja urządzeń oraz systemów energetycznych
- Wielobranżowe montaż i remonty w sektorze energetycznym oraz przemyśle
- Rozruch oraz optymalizacja stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków
- Czyszczenie chemiczne oraz trawienie instalacji i urządzeń w sektorze energetycznym oraz przemyśle
- Badania laboratoryjne umożliwiające opracowanie optymalnych technologii dla potrzeb realizowanych procesów chemicznego czyszczenia
- Projektowanie, montaż i uruchomienia w branży elektrycznej, AKP i automatyki wraz z dostawą sprzętu, rozdzielnic, systemów sterowania w sektorze energetycznym oraz przemyśle
- Modernizacja obiektów energetycznych i przemysłowych w zakresie technologii odsiarczania spalin i usuwania innych kwaśnych składników gazowych, odazotowania spalin, redukcji emisji rtęci
- Konwersja kotłów opalanych węglem na biomasę oraz na gaz

Ponadto SBB ENERGY S.A. rozwija nowe obszary działalności wprowadzając szereg rozwiązań technologicznych ukierunkowanych na dekarbonizację przemysłu oraz rozwój energetyki rozproszonej. W swoim portfolio usług oferuje systemy produkcji, magazynowania i przetwarzania zielonego wodoru jak i baterijne magazyny energii w połączeniu z farmami PV oraz magazyny ciepła.

KLIENCI

Dostawcy urządzeń i firmy montażowe działające w energetyce i przemyśle, elektrownie zawodowe i przemysłowe, elektrociepłownie i kotłownie komunalne, zakłady przemysłowe, pracownie projektowe obsługujące przemysł i energetykę.





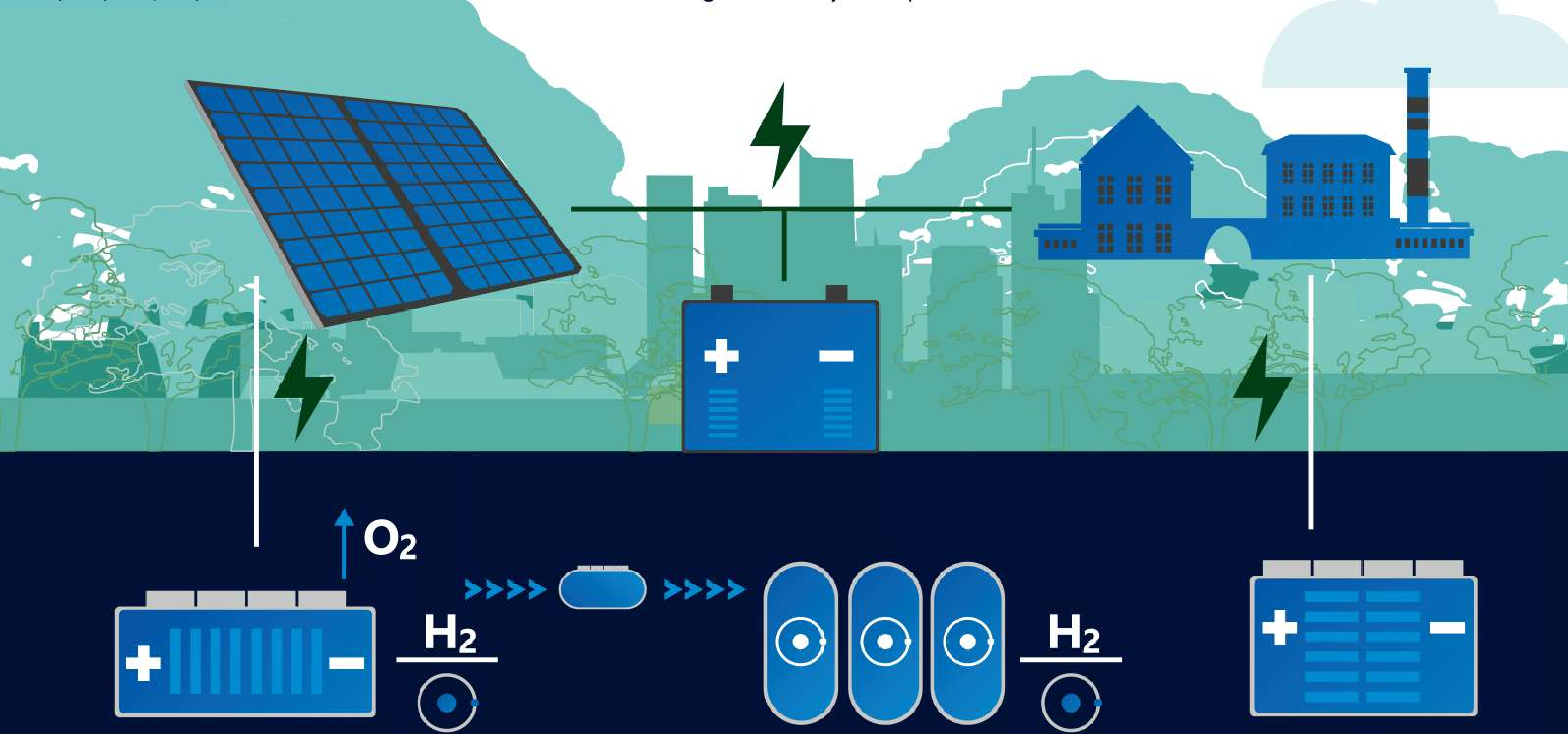
INWEBIT

Od 2016 roku firma **Inwebit Sp. z o.o.** specjalizuje się w platformach liczników inteligentnych oraz systemach typu **wirtualne elektrownie**. Bazują one na źródłach energii odnawialnej, połączeniu z rynkiem energii, a także modelach i prognozach w obszarze pogody oraz produkcji i zużycia energii, przygotowanych przez nasz zespół analizy danych. Naszą specjalnością jest także **budowa własnych urządzeń zarządzających** - koncentratorów, wykonywanych przez nasze laboratorium, zinte-

growanych z platformą oprogramowania osadzoną w środowisku chmurowym (od opomiarowania do podejmowania decyzji). Naszym końcowym użytkownikiem są klastry energii, operatorzy energetyczni (planowanie produkcji i zużycia, planowanie transakcji na giełdzie energii itp.) oraz indywidualne gospodarstwa domowe.

Od 2020 roku jesteśmy członkiem **Pomorskiego Klastra Technologii Wodorowych**. Od ponad 2 lat

aktywnie uczestniczymy w Polskiej Konferencji Energetyki Wodorowej i Technologii **PCHET**. W 2021 roku współtworzyliśmy oraz podpisaliśmy razem z przedstawicielami administracji rządowej, środowiska przedsiębiorców, nauki oraz jednostek otoczenia biznesu „Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju gospodarki wodorowej w Polsce”. Od 2022 r. jesteśmy częścią **Rady Koordynacyjnej ds. Gospodarki Wodorowej** przy Ministerstwie Klimatu i Środowiska.



W 2020 r. rozpoczęliśmy **budowę inteligentnego modułu magazynowania energii** (0,5 MWh) z akumulatorami niklowo-wodorkowymi, przeznaczonego dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME) zainteresowanych dopasowaniem swojego profilu zużycia energii do możliwości magazynowania energii w celu zminimalizowania opłat za energię. Do tej realizacji wykorzystaliśmy **moduły sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego** (predykcja cen energii, produkcji i zużycia energii).

W 2020 roku rozpoczęliśmy współpracę z firmami skandynawskimi nad budową koncepcji neutralnej kosztowo wymiany dachów w spółdzielniach mieszkaniowych. W rezultacie zbudowaliśmy system do zarządzania dachami słonecznymi, bateriami, pompami ciepła. Zaprojektowaliśmy oprogramowanie inteligentnych liczników

i platformę energetyczną do kontroli i pomiaru wyprodukowanej i zużytej energii.

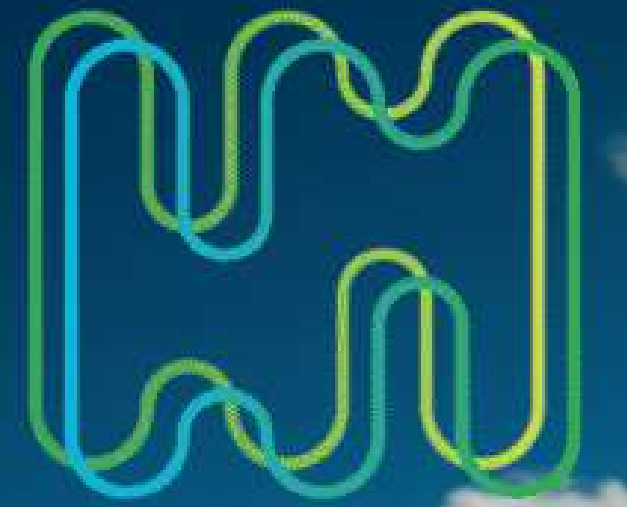
Na podstawie zdobytych doświadczeń w 2021 r. z rynków energii zaczęły napływać wymagania wysoko pojemnościowych magazynów energii (powyżej 2MWh). W 2021 r. w naszej firmie został utworzony Dział Projektowania Instalacji Wodorowych, który rozpoczął budowę własnego elektrolizera amoniaku z wykorzystaniem zbiornika wodorowego i ogniwa paliwowego przetwarzającego wodór w energię elektryczną.

W 2022 roku rozpoczęliśmy prace w ramach konsorcjum nad projektem WSE. Przedmiotem projektu jest realizacja Wodorowej Stacji Energetycznej, która jest zintegrowanym systemem wytwarzania i magazynowania wodoru, wykorzystującym energię z odnawialnych źródeł

energii. Na potrzeby projektu opracowane zostaną:

1. Elektrolizer wody - zaprojektowany i zbudowany na bazie własnej koncepcji technologii alkaliczny elektrolizer
2. Zbiorniki wodoru typu 4, zbudowane z wykorzystaniem własnej technologii
3. Inteligentny system zarządzania - oprogramowanie zaprojektowane przez nas do zarządzania wszystkimi zintegrowanymi komponentami w instalacji wodorowej

Docelowo planowane jest stworzenie wielkoskalowego demonstratora (5MW) do zastosowań przemysłowych i energetycznych, gdzie grupą odbiorców będą przedsiębiorstwa, stowarzyszenia, klastry, instytucje posiadające odnawialne źródła energii wysokiej mocy.



POLSKIE

STOWARZYSZENIE

MAGAZYNOWANIA

ENERGII

Działamy na rzecz rozwoju branży magazynowania energii oraz transformacji energetycznej. Uczestniczymy w pracach legislacyjnych i w kształtowaniu działań pozalegisłacyjnych oraz prowadzimy działalność edukacyjno-informacyjną.



ROZWÓJ

Wsparcie innowacyjności w branży magazynowania energii, inicjowanie działań sprzyjających transformacji energetycznej.



EDUKACJA

Konferencje, szkolenia, webinary, raporty z zakresu magazynowania energii, energetyki rozproszonej i prawa energetycznego. Organizacja Kongresu Magazynowania Energii.



WSPARCIE

Współpraca z ośrodkami naukowymi, instytucjami i organizacjami, które zajmują się szeroko rozumianym rozwojem energetyki.

O NAS

Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii (PSME) promuje standardy bezpieczeństwa użytkowania magazynów prawnego, technicznego i ekonomicznego.

PSME ściśle współpracuje z ośrodkami naukowymi, wspierając podejmowane przez nie inicjatywy zmierzające do kreowania innowacyjnych rozwiązań związanych z szeroko pojętą branżą elektroenergetyczną. Aktywność Stowarzyszenia skupia się także na budowaniu świadomości społecznej dotyczącej odnawialnych źródeł energii i roli magazynów energii. PSME zrzesza czołowe firmy działające na rynku magazynowania energii w Polsce: producentów, inwestorów, deweloperów i integratorów, zarówno z Polski, jak i z zagranicy.



WŁADZE STOWARZYSZENIA

Barbara Adamska – Prezes Zarządu PSME

Mieczysław Wrocławski – Wiceprezes Zarządu PSME

dr inż. Paweł Grabowski – Wiceprezes Zarządu PSME

RADA PROGRAMOWA

prof. dr inż. Wojciech Myślecki – Przewodniczący RP PSME

Andrzej Jeżewski – Wiceprzewodniczący RP PSME, właściciel firmy Promet-Plast i Lider Energetycznego Klastra Oławskiego EKO

Tomasz Łątka – Członek RP PSME, Członek Zarządu, Dyrektor Generalny Aparator SA

Przemysław Mandelt – Członek RP PSME, Prezes Zarządu Tauron Ekoenergia Sp. z o.o.

Z inicjatywy członków PSME powstały sekcje istotne dla rozwoju kluczowych kierunków działań Stowarzyszenia.

SEKCJA WIELKOSKALOWYCH MAGAZYNÓW ENERGII

dr inż. Piotr Szczeciński – Przewodniczący Sekcji Wielkoskalowych Magazynów Energii PSME

Damian Geremus – Ekspert Sekcji Wielkoskalowych Magazynów Energii PSME

SEKCJA TECHNOLOGII WODOROWYCH

prof. dr hab. inż. Bogusław Pierożyński – Przewodniczący Sekcji Technologii Wodorowych PSME

SEKCJA WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ

Łukasz Cejrowski – Przewodniczący Sekcji Współpracy Międzynarodowej PSME

Rafał Sroka – Doradca Zarządu

Katarzyna Wypychewicz – Doradca Zarządu

KORZYŚCI Z CZŁONKOSTWA

Jesteśmy organizacją, która dba o lepsze warunki do rozwoju dla przedsiębiorstw z branży energetycznej, monitoruje bariery wzrostu branży i przygotowuje własne rekomendacje dla polskich organów rządowych. Zrzeszamy czołowe firmy działające na rynku magazynowania energii w Polsce: producentów, inwestorów, deweloperów i integratorów, zarówno z Polski, jak i z zagranicy.

CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY PLATINIUM



CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY GOLD



CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY PREMIUM



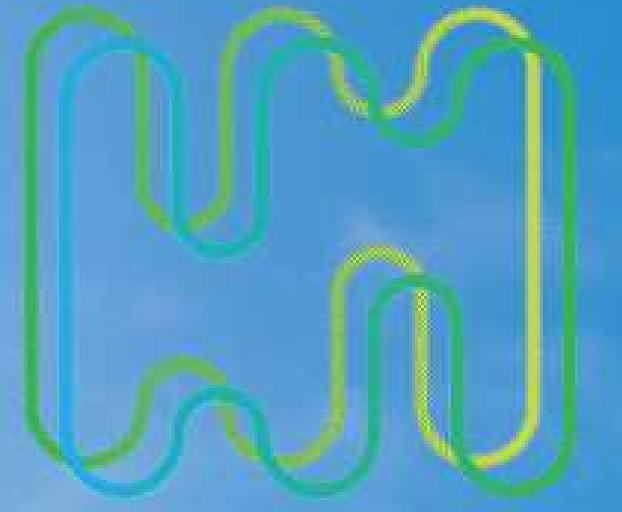
CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY



W RAMACH CZŁONKOSTWA STOWARZYSZENIE OFERUJE M.IN.:

- możliwość czynnego udziału w procesach legislacyjnych związanych z energetyką odnawialną oraz wpływu na kreowanie strategii i regulacji prawnych w zakresie magazynowania energii
- dostęp do najnowszych informacji technicznych i prawnych z obszaru działalności Stowarzyszenia
- wsparcie w nawiązywaniu kontaktów z pokrewnymi organizacjami krajowymi i zagranicznymi
- uczestnictwo w spotkaniach dedykowanych wyłącznie członkom organizacji – networking
- okazję do nawiązywania bezpośredniej współpracy z pozostałymi członkami
- dostęp do informacji o wydarzeniach branżowych krajowych i zagranicznych
- obecność promocyjną i PR-ową podczas specjalnych wydarzeń m.in. podczas Kongresu Magazynowania Energii

POLSKIE
STOWARZYSZENIE
MAGAZYNOWANIA
ENERGII



DOŁĄCZ DO NAS!

POZNAJ NASZE MOŻLIWOŚCI

Budujmy wspólnie rynek przyszłości dla magazynowania energii i przemysłu energetycznego.

KONTAKT:

EWA KŁOS-JANKOWSKA

manager ds. współpracy i rozwoju

tel. +48 789 079 390

e-mail: ewa.jankowska@psme.org.pl

ANGELIKA OLSZEWSKA

manager ds. eventów

tel. +48 789 808 200

e-mail: angelika.olszewska@psme.org.pl

ZNAJDZIESZ NAS NA:



www.psme.org.pl



Hydrogen: the perfect ally for the planet's energy challenge

How is Pietro Fiorentini Group leading the way for the energy transition?

Our purpose is to exploit the full potential of existing gas networks to accept and deliver hydrogen by designing and testing hydrogen ready solutions up to **developing new hydrogen technologies**, thanks to the **experience gained in the world of natural gas** and a point of reference also in the field of research and development.



As part of the process of facilitating the energy transition, we are also leader in developing solutions for the power-to-gas sector.

This innovation-oriented approach materializes in the **development of Italian and European projects**, with cutting-edge solutions in which Pietro Fiorentini and the other companies of the Group collaborate in a synergistic way, for a wide range of needs and applications.



Pietro Fiorentini Hydrogen Innovation Lab



Pietro Fiorentini role in the energy transition: our hydrogen journey



Photo: Pietro Fiorentini Hydrogen Innovation Lab

Hydrogen is the perfect ally for facing the planet's energy challenge towards using clean energy mixture. The need of a large scale use of hydrogen is pushing gas infrastructure to drastically evolve. We are applying our 80 years' experience on gas networks to face this challenge: from designing and testing hydrogen ready solutions up to developing new hydrogen technologies, our purpose is to exploit the full potential of existing gas networks to accept and deliver hydrogen.

Pietro Fiorentini hydrogen journey

Pietro Fiorentini began its hydrogen journey in December 2018, by taking part in the **Hy4Heat project** conference in London.

The United Kingdom has stated its goal to become fossil fuel independent by 2050 and achieve zero net greenhouse gas emissions. The Hy4Heat project aims to verify the safety and technical and economic feasibility of **replacing methane gas with 100% hydrogen within domestic/industrial networks**. Pietro Fiorentini has been assigned to develop a domestic meter and one related to the development of auxiliary systems present upstream of the meter (pressure stabilisers, shut-off valves, and overflow valves). The two projects have allowed our Company to acquire expertise and confirm its presence in the emerging hydrogen market.



Photo: Pietro Fiorentini H2SSM meter



In July 2020, Pietro Fiorentini was awarded a further tender in the UK, as part of the H21 project for the city of Leeds, to supply a pressure reduction station for a 100% hydrogen line used in the Spadedam testing centre.

Hydrogen generation

Since 2021, thanks to the **acquisition of Hyter**, an Italian company that **manufactures a range of electrolyzers** for hydrogen generation, PF Group is also present in the hydrogen supply chain from its first step. As commonly known, hydrogen is considered as an energy vector, and not a source, as it is always bounded to other elements, and it requires energy to separate and extract it. Among the hydrogen production technologies, Hyter is owner of the **innovative electrolysis technology AEMWE**, Anion Exchange Membrane Water Electrolyser. Hyter can offer small-scale electrolyzers up to 120 kW, using 10 kW stack; at the same time, we are upgrading our technology to produce a MW electrolyzer with bigger stacks, which will be ready within a year. At the same time, we can offer large-scale solutions for MW and multi-MW sizes using PEM stacks brought by a third party.

Pietro Fiorentini Hydrogen innovation lab

To respond scientifically to the requests of the market, Pietro Fiorentini has been working with the aim of certifying its products for use with increasing mixtures of H₂. Because of the difficulty in finding external laboratories, and with the desire to be able to conduct extensive testing firsthand for the device readiness, the idea of designing a hydrogen laboratory came to the fore. In parallel, we have intensified a strategy of collaboration with leading European testing centers to verify the readiness of our products, particularly for measurement aspects, which will play a strategic role in

the context of blending different gases. Important collaborations with **Polytechnic University of Milan** (Politecnico di Milano) were also established to study the compatibility of materials, particularly in how hydrogen interacts with materials, by combining the literature with tests conducted on materials both in the best specialised laboratories in Europe and in-house.

In October 2022, the **virtual grand opening event of the Hydrogen Innovation Lab**, located within its headquarters in Arcugnano (Vicenza), was held. The purpose of Pietro Fiorentini's Hydrogen Innovation Lab is to be a **hub of excellence for Italy**, not only to be a simple testing area for the Group's products. The laboratory is actually a development accelerator, a catalyst for the creation of new technologies that can generate comparison and innovative solutions together with other entities and companies in the sector. In addition to that, the energy transition necessarily starts with the users who must see new technologies as an opportunity and not a threat: that is why the Hydrogen Innovation Lab also wants to be an **educational and informative centre for the community**.

According to all the test carried out on our products, we declared the compatibility of our standard portfolio solutions up to 20% hydrogen blending service and we developed, upon request, versions for 100% H₂. With this approach we can provide the customer with a range of components, pressure regulators, valves, meters, ready for use with hydrogen.

Working with institutions

Starting from May 2021, Pietro Fiorentini is member of the **European Clean Hydrogen Alliance**, established by the Directorate General of the European Commission for Internal Market, Industry, Entrepreneurship & SMEs. The Alliance brings together all stakeholders who want to contribute to the development of a hydrogen supply chain that will support EU Member States in achieving the objectives of zero net greenhouse gas emissions set by the European Green Deal. Thanks to this membership, Pietro Fiorentini contributes to the round tables dedicated to the themes of production, transmission and distribution of clean hydrogen and its applications in the industrial, residential, energy and mobility sectors.

In addition to this, Pietro Fiorentini actively participates in the **main Italian and European working tables in the hydrogen field such as Hydrogen Europe, H2IT, and Hydrogen Joint Research Platform**. These associations aim to promote the advancement of knowledge and the study of disciplines relevant to technologies and systems for the production and use of hydrogen, opening up to an ongoing discussion with stakeholders in the supply chain to support government agencies in the definition of policies enabling the energy transition.

Along our journey toward hydrogen, despite a framework of regulatory uncertainty where certifying bodies and companies are taking the first steps to regulate the hydrogen sector, on July 11, 2022, Pietro Fiorentini saw its **Mod. FE gas pressure regulator obtain certification for the use with mixtures containing up to 20% hydrogen**. The certifying body is **Bureau Veritas**, a world leader in audit and certification services. Hydrogen networks are on the rise, but we are aware that, especially in the first part of their path, they will have to work together with traditional natural gas transmission and distribution grids. Depending on various factors,

end users may need several degrees of blending up to 20% hydrogen. This means that a reliable, fast-responding system is needed to blend, analyse and control hydrogen flow in the grid. We provide tailor designed station for blending & injection, featuring a full scale industrial design that can be easily adapted from low pressure districts up to high pressure transmission networks and industrial applications.

Pietro Fiorentini case history

Our first hydrogen blending and injection unit installation, suitable for up to 20% hydrogen, was commissioned in August 2022 in Chile to **GasValpo**, a Chilean distributor. Pietro Fiorentini is also active in early field experimentations: it is industrial partner of **Inrete Distribuzione Energia**, a **Hera Group** company, for a project in which a **mixture of methane and hydrogen** has been introduced into a portion of the gas infrastructure in Castelfranco Emilia (MO). In the upcoming months, we will be part to the second field experimentation in the same site, that should be with 5% H₂.



Photo: Blending Gas Valpo

Our latest European project was inaugurated in July, in Germany. It is a research and experimentation plant for bio methanation that is unique in all of Europe: Bio FARM. Located within the Straubing water treatment plant, Bio FARM uses its location to exploit waste gas and sewage sludge to create gas mixtures on site. This pilot plant is yet another example of our orientation towards innovation, creating plants resulting from the integration of the technologies and experience of Pietro Fiorentini and the subsidiaries MicroPyros, Hyter and Biokomp.

Looking forward

Thanks to the experience gained in the hydrogen sector since 2019 combined with our historic expertise in the gas and plant engineering world, we are now ready on the market with integrated solutions, what we are calling hydrogen packages, from the hydrogen generation, through storage, pressure control up to the blending with natural gas. Therefore, we are a player in the hydrogen sector able to supply a wide range of solutions, engineering to order, suitable multiple uses based on the type of customer.



[Fiorentini.com](https://www.fiorentini.com)

Pomorska Dolina Wodorowa

Pomorska Dolina Wodorowa jest jednym z projektów Klastra Technologii Wodorowych. Dla woj. pomorskiego to regionalna inicjatywa firm należących do Klastra, uczelni wyższych i Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego w Gdańsku, mająca na celu zwiększenia udziału wodoru, jako paliwa w transportowym mikście energetycznym Województwa Pomorskiego.

1 października 2019 r. zostało podpisane porozumienie przez:

- Województwo Pomorskie
- Klaster Technologii Wodorowych
- Gminę Miasta Gdynia
- PKP Energetyka S.A.
- Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A.
- Radę Inteligentnej Specjalizacji Pomorza z obszaru Technologie off-shore i portowo-logistyczne (ISP1)
- Radę Inteligentnej Specjalizacji Pomorza z obszaru Technologie efektywne w produkcji, przesyłce, dystrybucji i zużyciu energii i paliw oraz w budownictwie (ISP3)
- Stowarzyszenie Obszar Metropolitalny Gdańsk, Gdynia, Sopot.

W ramach Pomorskiej Doliny Wodorowej planuje się:

- publiczny transport zeroemisyjny
- produkcję statków i katamaranów napędzanych wodorem
- produkcję wodoru z OZE
- pociąg z lokomotywą napędzaną wodorem na trasie Gdynia – Hel
- powstanie hubu wodorowego zasilającego urządzenia i transport na terenie Portu Gdynia
- projektowanie i produkcję statków serwisowych napędzanych wodorem do obsługi morskich farm wiatrowych.



Twój partner w zakresie wodorowych systemów przepływowych

Central Fluidsystems | Swagelok
Polska jest autoryzowanym
centrum sprzedaży i serwisu
firmy Swagelok, światowego
lidera rozwiązań systemów
przepływowych z 75-letnią historią
firmy i dużym doświadczeniem.
Obsługujemy naszych klientów
w Czechach, na Słowacji
i w Polsce, aby spełnić wymagania
dotyczące najwyższej wydajności,
bezpieczeństwa i niezawodności
w najbardziej krytycznych
aplikacjach systemów
przepływowych.

Technologia wodorowych ogniw
paliwowych wymaga komponentów
układu przepływowego o wysokiej
integralności w celu napełniania
i przechowywania wodoru w butlach
oraz przesyłania go do ogniwa
paliwowego w pojeździe.

Swagelok oferuje szeroką gamę
komponentów dla takich układów
do użytku w wielu rodzajach
zastosowań związanych z wodorem,
w tym w infrastrukturze do jego
produkcji i transportu, sprężania,
przechowywania, napełniania butli
oraz użytku w pojazdach.



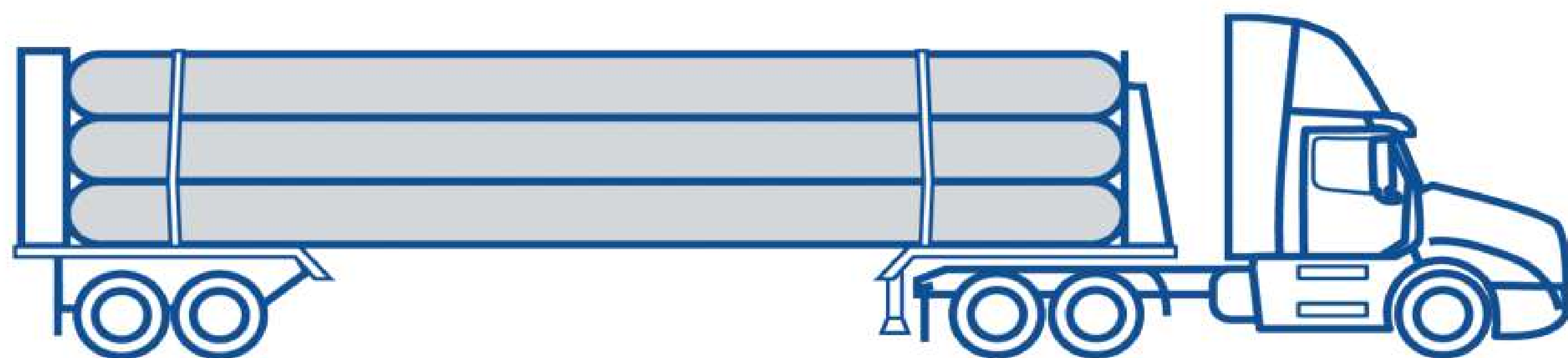
+48 717 079 150

info@centralfluid.pl

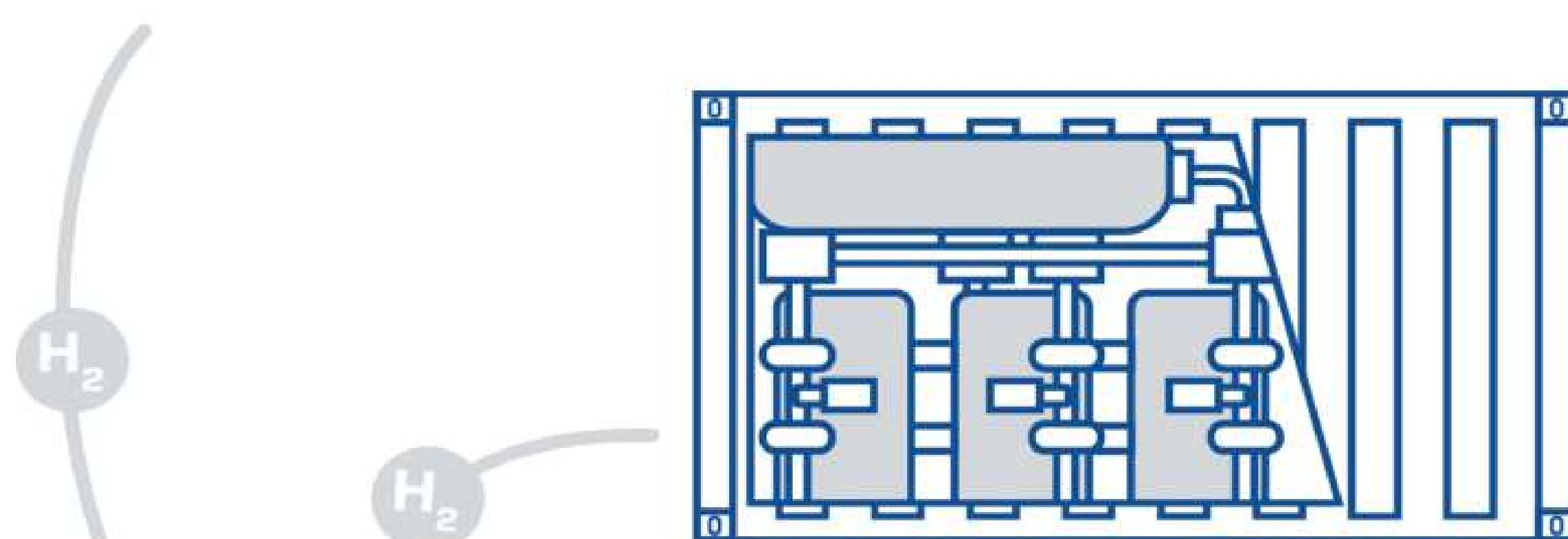
poland.swagelok@centralfluid.com

Swagelok®

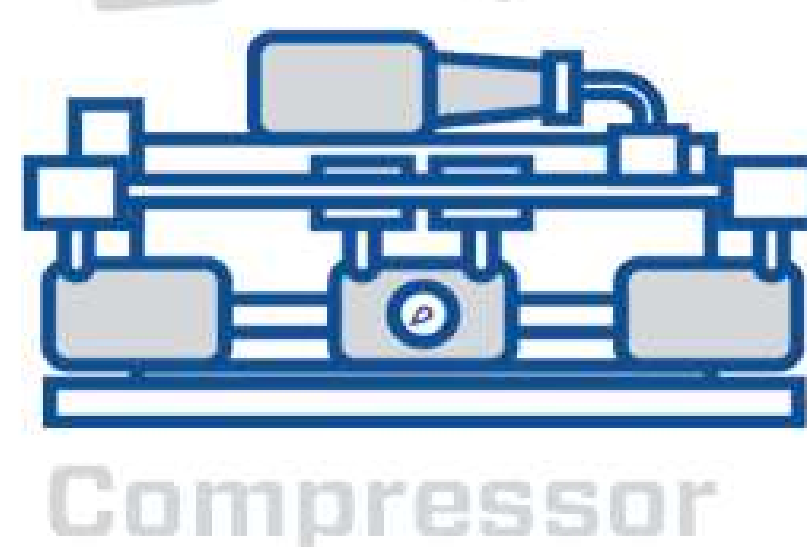
Central Fluidsystems



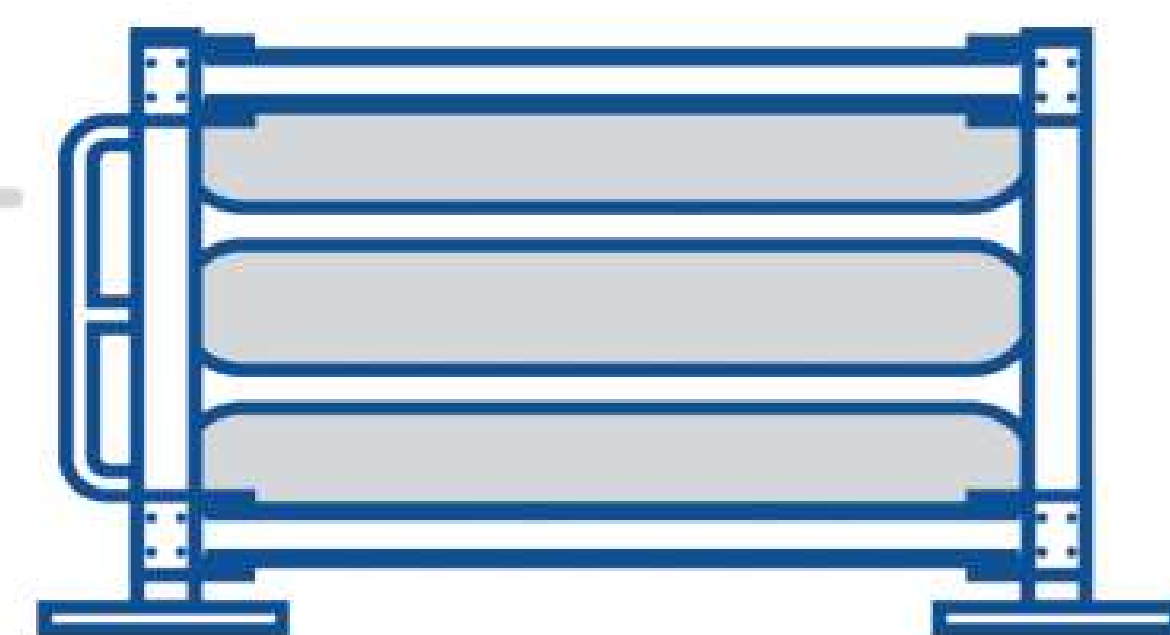
Gaseous Tube Trailer



Elektrolizator System



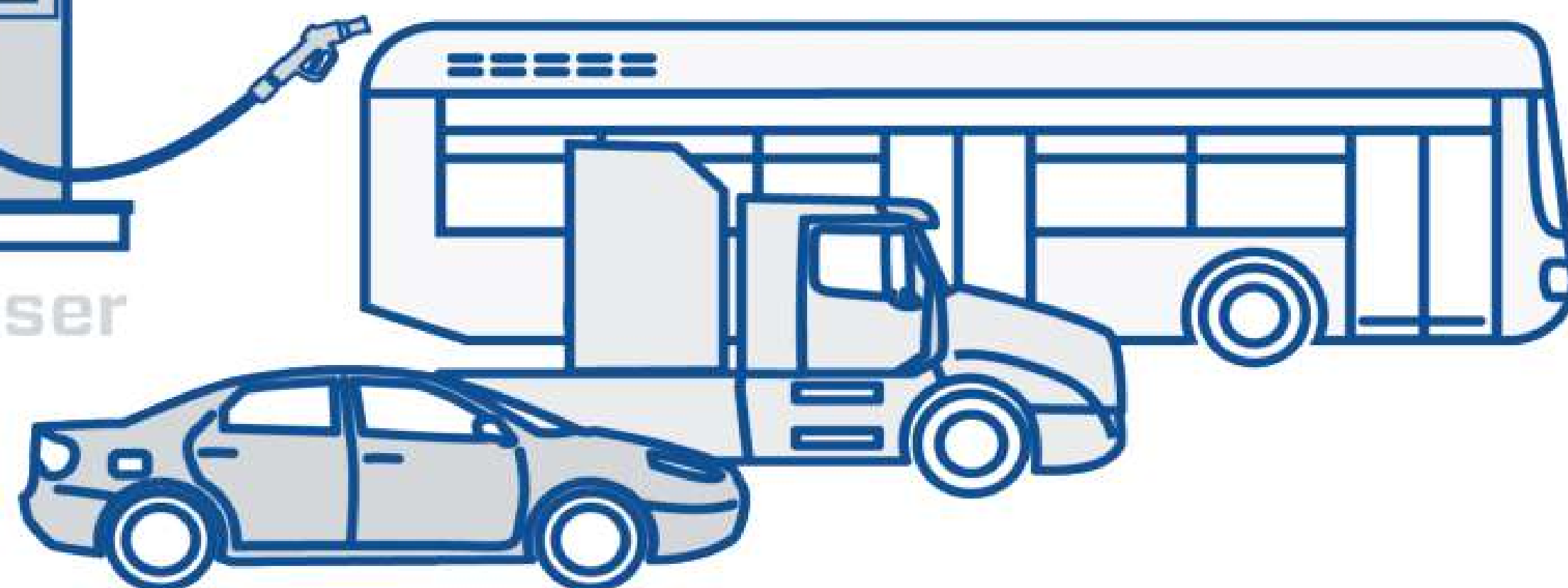
Compressor



Compressed Hydrogen Storage Tanks



Dispenser



Fuel Cell Electric Vehicles





Swagelok Poland

Swagelok Polska | Central Fluidsystems

Twój partner w zakresie wodorowych systemów przepływowych

Central Fluidsystems jest autoryzowanym centrum sprzedaży i serwisu firmy Swagelok, światowego lidera rozwiązań systemów przepływowych z 75-letnią historią firmy i dużym doświadczeniem. Obsługujemy naszych klientów w Czechach, na Słowacji i w Polsce, aby spełnić wymagania dotyczące najwyższej wydajności, bezpieczeństwa i niezawodności w najbardziej krytycznych aplikacjach systemów przepływowych. Technologia wodorowych ogniw paliwowych wymaga komponentów układu przepływowego o wysokiej integralności w celu napełniania i przechowywania wodoru w butlach oraz przesyłania go do ogniwa paliwowego w pojeździe. Swagelok oferuje szeroką gamę komponentów dla takich układów do użytku w wielu rodzajach zastosowań związanych z wodorem, w tym w infrastrukturze do jego produkcji i transportu, sprężania, przechowywania, napełniania butli oraz użytku w pojazdach.



Swagelok Polska
Central Fluidsystems

Ul. Graniczna 186/9,
54-516 Wrocław
Poland
Tel: +48 717 079 150
E-mail: info@centralfluid.pl
www.poland.swagelok.com

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/swagelok-cz-pl-sk>

Swagelok Poland | Central Fluidsystems
Your partner for hydrogen fluid systems

Central Fluidsystems is the authorized sales and service center of Swagelok company, the global leader in fluid system solutions with a 75-year company history and countless market expertise. We serve our customers in Czech Republic, Slovakia and Poland to meet demands on the highest performance, safety and reliability of their most critical fluid system applications. Hydrogen fuel cell technology requires high-integrity fluid system components to fill and store hydrogen in cylinders and transfer it to the fuel cell on the vehicle. Swagelok offers a wide range of fluid system components for use in many types of hydrogen related applications including the infrastructure that produces, transports, compresses, stores, and fills cylinders with hydrogen for on-vehicle use.

Swagelok Polska
Central Fluidsystems

Ul. Graniczna 186/9,
54-516 Wrocław
Poland
Tel: +48 717 079 150
E-mail: info@centralfluid.pl
www.poland.swagelok.com

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/swagelok-cz-pl-sk>

Swagelok®

Swagelok Poland

Swagelok Polska | Central Fluidsystems

Twój partner w zakresie wodorowych systemów przepływowych

Central Fluidsystems jest autoryzowanym centrum sprzedaży i serwisu firmy Swagelok, światowego lidera rozwiązań systemów przepływowych z 75-letnią historią firmy i dużym doświadczeniem. Obsługujemy naszych klientów w Czechach, na Słowacji i w Polsce, aby spełnić wymagania dotyczące najwyższej wydajności, bezpieczeństwa i niezawodności w najbardziej krytycznych aplikacjach systemów przepływowych.

Technologia wodorowych ogniw paliwowych wymaga komponentów układu przepływowego o wysokiej integralności w celu napełniania i przechowywania wodoru w butlach oraz przesyłania go do ogniwa paliwowego w pojeździe. Swagelok oferuje szeroką gamę komponentów dla takich układów do użytku w wielu rodzajach zastosowań związanych z wodorem, w tym w infrastrukturze do jego produkcji i transportu, sprężania, przechowywania, napełniania butli oraz użytku w pojazdach.

Central Fluidsystems is the authorized sales and service center of Swagelok company, the global leader in fluid system solutions with a 75-year company history and countless market expertise. We serve our customers in Czech Republic, Slovakia and Poland to meet demands on the highest performance, safety and reliability of their most critical fluid system applications.

Hydrogen fuel cell technology requires high-integrity fluid system components to fill and store hydrogen in cylinders and transfer it to the fuel cell on the vehicle. Swagelok offers a wide range of fluid system components for use in many types of hydrogen related applications including the infrastructure that produces, transports, compresses, stores, and fills cylinders with hydrogen and for on-vehicle use.



The logo for STASTO, featuring the word "STASTO" in a bold, italicized, blue sans-serif font with a horizontal line underneath.

Pneumatyka **Armatura** Zawory

Partnership. With Guarantee.

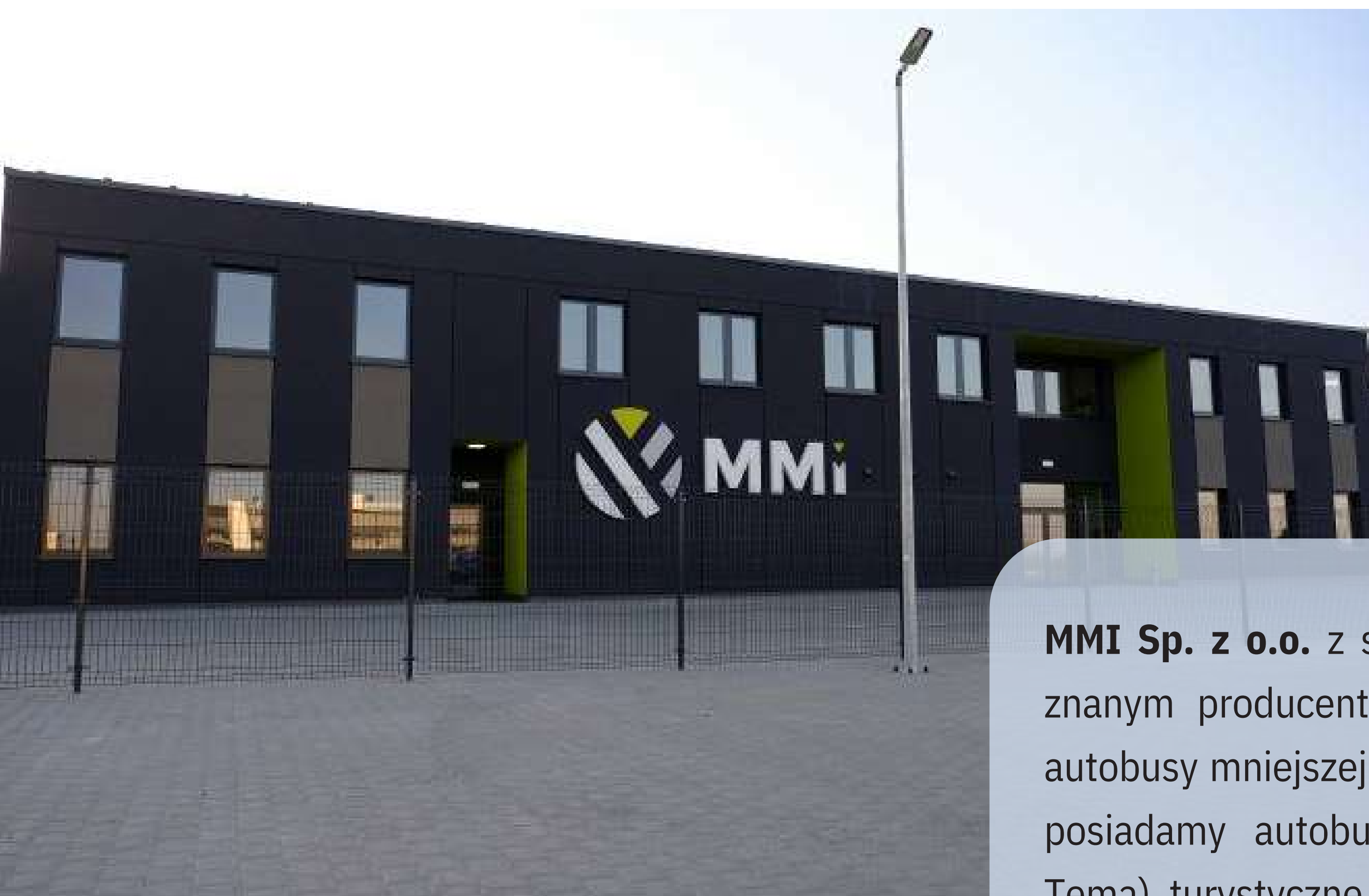
Zawory do wodoru – Technologia gotowa na paliwo przyszłości

W oparciu o know-how STASTO

H₂



www.stasto.eu   



MMI Sp. z o.o. z siedzibą w Redzikowie ul. Przemysłowa 16 jest znanym producentem autobusów. Gama produktowa obejmuje autobusy mniejszej i średniej wielkości kategorii M2 i M3. W ofercie posiadamy autobusy miejskie (URBY), międzymiastowe (Thesi, Tema), turystyczne (MOVEO, Atego) i szkolne.

100

PRODUKCJA ROCZNA
WYNOSI OKOŁO 100 SZTUK
AUTOBUSÓW.



Podstawowe rynki zbytu obejmują takie kraje jak Włochy, Francja, Polska, Niemcy, Łotwa i Szwecja. Firma posiada przedstawicieli handlowych m.in. w Polsce, Włoszech, Niemczech i Francji. Nowe projekty opracowywane i wdrażane są przez pracowników działu konstrukcyjnego, badań i rozwoju. Przebieg procesu produkcyjnego jest nadzorowany w oparciu o System Zapewnienia Jakości ISO 9001.

W ostatnich latach firma MMI realizowała kilka nowych projektów rozwojowo- badawczych i wdrożyła do produkcji nowe modele autobusów. Firma pracuje nad wdrażaniem autobusów wyposażonych w ekologiczne nisko lub zeroemisyjne układy napędowe.

60

ZAKŁAD ZATRUDNIA PONAD 60 WYSOKO
WYKWALIFIKOWANYCH PRACOWNIKÓW.

W latach 2020-2022 firma współpracowała z Instytutem Elektrotechniki w Warszawie jako konsorcjant przy realizacji projektu NCBiR - samochodu ciężarowego kat. N1 z napędem elektrycznym zasilanego z ogniw paliwowych, prace obejmowały wykonanie założeń etapu I - opracowanie założeń projektu i II – opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej. Od roku 2022 wdrażamy do produkcji dwa modele autobusów elektrycznych w tym zasilanych z ogniw paliwowych.



MMI współpracuje stale przy projektach badawczych i badaniach homologacyjnych m.in. z Instytutem Transportu Samochodowego w Warszawie, Przemysłowym Instytutem Transportu w Warszawie, TÜV i Idiada Automotive Spain w Barcelonie.

Zapraszamy Państwa do współpracy!

MMI IVECO URBY CNG

Autobus zasilany gazem ziemnym. Pozwala oszczędzić ok 40% kosztów paliwa w porównaniu z odpowiednikiem zasilanym olejem napędowym. Wywiera mniejszy wpływ na środowisko poprzez:
- niższą emisję
- obniżenie o 5 dB hałasu



PARAMETRY TECHNICZNE

Maksymalna pojemność pasażerska

- 15 miejsc siedzących i 17 stojących

Silnik

- Iveco CNG 2998 cm³ (100 kW i 350 Nm)

Zbiornik na gaz

- 95 m³

Zasięg

- do 350 km

MMI IVECO THESI BEV

Przyjazny dla środowiska autobus zeroemisyjny. Użytkowanie tego autobusu przynosi największe oszczędności na 1 wzkm. Charakteryzuje się niskimi kosztami eksploatacji.



PARAMETRY TECHNICZNE

Maksymalna pojemność pasażerska

- 23 miejsca siedzące i 2 stojące / o 28 miejsc siedzących

Silnik

- Iveco (90 kW/140 kW) / o JJM (110 kW/175 kW)

Pojemność baterii

- 111 kWh / o 141 kWh

Zasięg

- ok 150 - 180 km / o 240 km

MMI IVECO URBY HEV

Przyjazny dla środowiska przy wykorzystaniu "zielonego wodoru". Duży zasięg bez tankowania (ładowania).



PARAMETRY TECHNICZNE

Maksymalna pojemność pasażerska

- 15 miejsc siedzących i 14 stojących / o 15 miejsc siedzących i 14 stojących

Silnik

- Iveco (90 kW/140 kW) / o JJM (110 kW/175 kW)

Pojemność baterii buforowych

- 35 kWh / o 40 kWh

Zasięg

- ok 250 - 280 km

POZNAJ CENTRUM TECHNOLOGII WODOROWYCH

Jesteśmy pierwszą jednostką tego typu w Polsce, która oferuje interdyscyplinarne usługi badawcze związane z tematyką wodorową.

Zobacz na jakich obszarach naukowych skupiamy się



W ramach Centrum Wodorowego Politechniki Gdańskiej skupiamy kompetencje w zakresie przetwarzania, gromadzenia i spalania wodoru, a także przetwarzania energii uzyskanej w ogniwach paliwowych.

Oferujemy specjalistyczne usługi niezbędne podczas aplikowania o środki europejskie, realizacji projektów w tematyce wodorowej jak również rozwoju i utrzymania istniejących technologii wykorzystujących wodór.

Centrum Wodorowe jest pierwszym w Polsce interdyscyplinarnym zespołem specjalistów, w którym łączymy kompetencje chemiczne, fizyczne, energetyczne i informatyczne.



EDORADCA w liczbach



22 lata
NA RYNKU



ponad 60
EKSPERTÓW



4,1 mld zł

POZYSKANYCH
DOTACJI



1400

PROJEKTÓW
DOTACYJNYCH



700

PROJEKTÓW
ROZLICZONYCH ULGĄ
PODATKOWĄ



2 mln zł

ŚREDNIA WARTOŚĆ
POZYSKANEJ ULGI

Jesteśmy jedną z największych firm doradczych w Polsce. Nasz 70-osobowy zespół ekspertów jest skuteczny w pozyskiwaniu dotacji na rozwój firm. Przez ponad 20 lat zysaliśmy ponad 4,1 mld bezzwrotnych środków. Od 2018 roku wdrażamy ulgi podatkowe, w tym najpopularniejsze: ulgę badawczo-rozwojową, ulgę na ekspansję, ulgę na prototypy i robotyzację. Tylko w ubiegłym roku rozliczyliśmy ponad 45 mln zł kosztów w ramach ulg podatkowych.

NASZA OFERTA

Naszą ofertę kierujemy do dużych przedsiębiorstw, firm z sektora MŚP, oraz podmiotów inwestujących w swój rozwój i poszukujących finansowania dla projektów inwestycyjnych lub badawczo-rozwojowych.

Naszym zadaniem jest napędzanie rozwoju innowacyjności przedsiębiorstw. Budujemy przewagę konkurencyjną naszych partnerów biznesowych w kraju i na świecie. **Dla naszych klientów:**

- Pozyskujemy, monitorujemy i rozliczamy dotacje unijne.
- Ulepszamy lub reanimujemy już istniejące projekty unijne.
- Tworzymy mapy drogowe rozwoju przedsiębiorstw (sprawdzamy inne niż dotacje dostępne możliwości finansowania firm).
- Rozliczamy ulgi podatkowe.

JAK PRACUJEMY

To co nas wyróżnia od innych firm z branży to sposób pracy z klientem. Cechuje nas indywidualne podejście do potrzeb firm oraz kompleksowa opieka przy realizacji projektu o dofinansowanie. Dla nas istotne jest zaufanie i partnerskie relacje przy projekcie. Dlatego nasza współpraca musi zawierać elementy, które przybliżą klienta do sukcesu:

- Współpracę rozpoczynamy od analizy potrzeb klienta. Poznajemy zakres planowanej inwestycji lub obszar badawczy i doprecyzowujemy podstawowe założenia związane z projektem.
- Na tej podstawie przedstawimy możliwości sfinansowania pomysłu. Wspólnie zidentyfikujemy i ograniczymy ryzyka związane z realizacją zadania.
- Budujemy model organizacyjny oraz nakreślimy ramy całego przedsięwzięcia.
- Określimy także model finansowy z uwzględnieniem wybranego programu i konkursu. Jeśli zajdzie taka potrzeba, określimy również status przedsiębiorstwa.

Doświadczenie zdobyte przy współpracy z krajowymi i międzynarodowymi partnerami umożliwiło nam zbudowanie unikalnego know-how w doradztwie, poszukiwaniu innowacyjności i zarządzaniu finansami. Osiągane wyniki i skuteczność pozyskiwania dotacji przełożyły się na liczne sukcesy. Jesteśmy wielokrotnymi laureatami prestiżowego rankingu Diamenty Forbesa. Od ponad 20 lat nasze działania przynoszą kolejne branżowe laury i wyróżnienia.



Przetwornik ciśnienia do wodoru



Jaki wybrać?

potraf
sensors controls

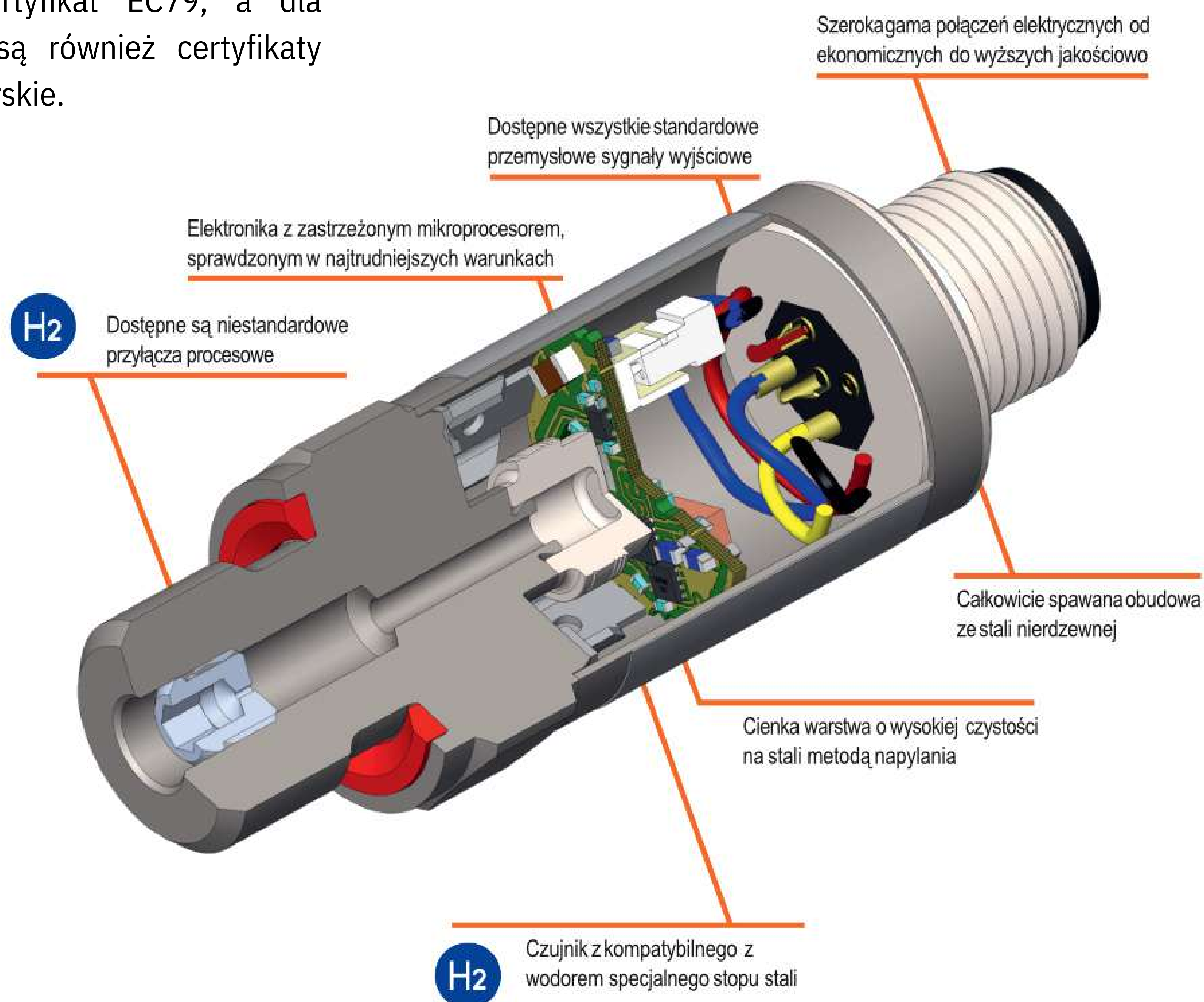
Wraz z rosnącym znaczeniem wodoru jako nośnika energii rośnie również zapotrzebowanie na odpowiednie czujniki ciśnienia. Choć wódór jest od lat używany pod niskim ciśnieniem w przemyśle chemicznym i przetwórczym, nowe wyzwania pojawiają się w zastosowaniach związanych z mobilnością H₂: zakresy pomiarowe przekraczające 1000 bar, ograniczona przestrzeń i wysokie koszty w przypadku dużych serii wymagają nowych, innowacyjnych koncepcji czujników.

Technologia czujników

Kluczowym elementem przetworników ciśnienia firmy Trafag są czujniki ciśnienia oparte na technologii thin-film-on-steel (konstrukcja całkowicie spawana bez O-ringu). Czujniki są produkowane przez Trafag według opracowanej przez firmę technologii wraz z dostosowanym do niej układem ASIC (application-specific microchip) do przetwarzania sygnałów z czujników. W rezultacie czujnik ciśnienia i elektronika współpracują ze sobą idealnie i osiągają wyjątkowy poziom długoterminowej stabilności i niezawodności, nawet w najbardziej niekorzystnych warunkach otoczenia. Aby spełnić specyficzne dla wodoru wymagania dotyczące pomiaru ciśnienia, takie jak wytrzymałość i przenikanie, firma Trafag zaprojektowała specjalny stop stali do czujników ciśnienia mających kontakt z wodorem.

Ten specyficzny stop stali, wzmocniona azotem stal austenityczna, jest zarówno kompatybilna z wodorem, jak i posiada wszystkie właściwości materiałowe, które są niezbędne do zbudowania solidnych, dokładnych i długotrwale stabilnych czujników ciśnienia. Ilustracja przedstawia kluczowe cechy przetwornika ciśnienia Trafag, które sprawiają, że nadaje się on do mobilnych i stacjonarnych zastosowań wodoru, takich jak ogniwa paliwowe, elektrolizery, sprężarki i zbiorniki magazynowe.

Oprócz tych cech produktu, do stosowania w krytycznych zastosowaniach wymagane są również określone certyfikaty. Wszystkie przetworniki ciśnienia wodoru Trafag posiadają certyfikat EC79, a dla niektórych modeli dostępne są również certyfikaty ATEX/IECEX i dopuszczenia morskie.

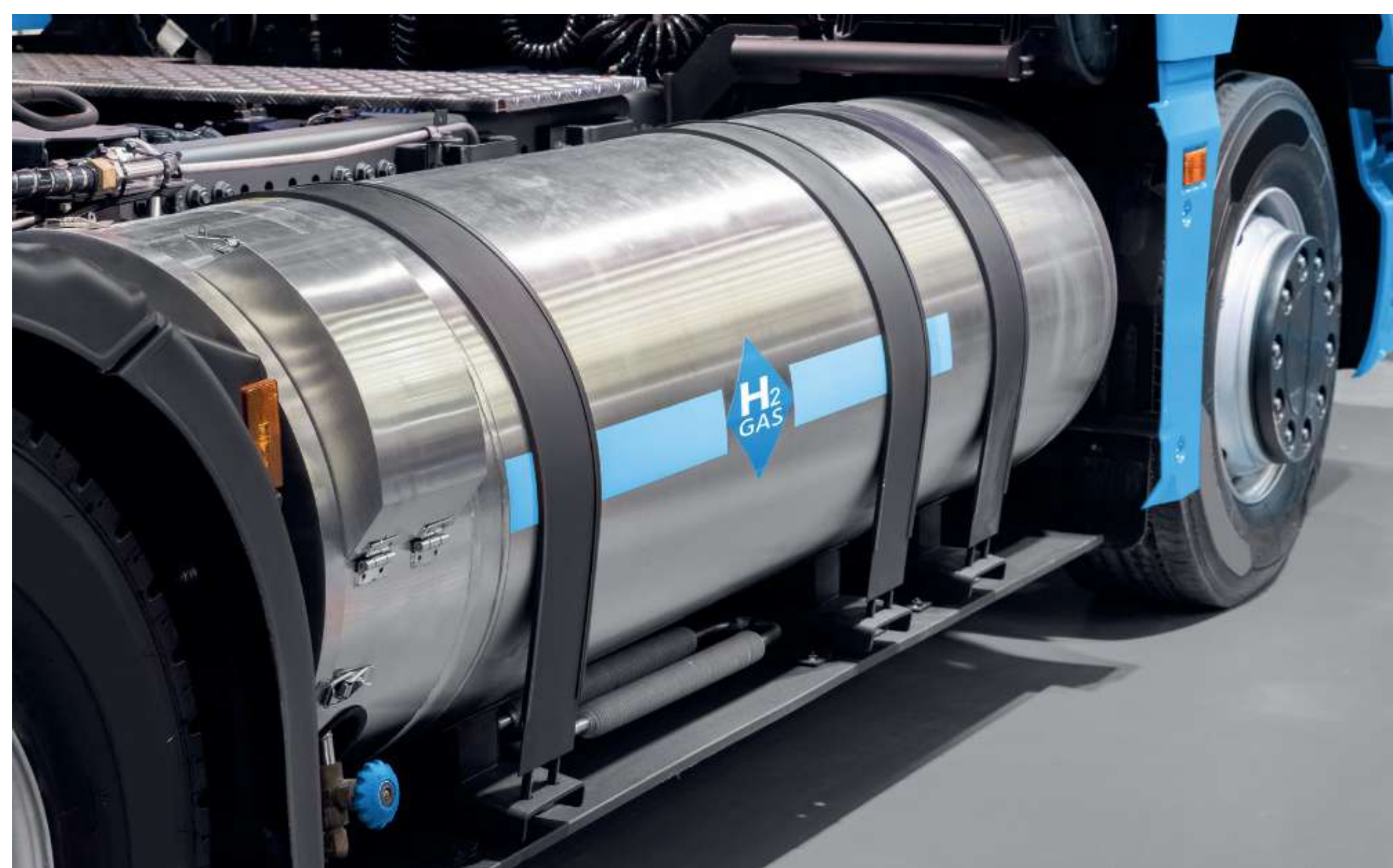


Który czujnik ciśnienia nadaje się do pracy z wodorem?

Cząsteczka wodoru – jako najmniejsza ze wszystkich – ma tę właściwość, że dzięki dyfuzji może przenikać w strukturę wielu dostępnych na rynku stali i innych materiałów. Może być przechowywana na stałe w strukturze lub może wnikać w strukturę (za pomocą przenikania), może być także połączeniem tych dwóch efektów. Kruchość wodorowa jest dobrze znana i spowodowana jest tym, że wnikaący wodór zmienia strukturę stali. Przenikanie, czyli proces sorpcji (absorpcji) wodoru na powierzchni membrany, dyfuzji przez materiał membrany i desorpcji z tyłu, nie stanowi problemu w większości zastosowań, takich jak zbiorniki ciśnieniowe, ponieważ posiadają one wystarczająco duże grubości ścian.

Jednak w przypadku czujników ciśnienia, które posiadają ścianki cienkiej grubości, przenikanie wodoru przez membranę pomiarową może prowadzić do powstawania reakcji z elementami czujnika. W zależności od budowy i fizycznej zasady działania czujnika, w grę mogą wchodzić różne czynniki.

W przemysłowych zastosowaniach wodoru stosuje się niemalże wyłącznie czujniki piezorezystancyjne lub czujniki cienkowarstwowe. Inne rodzaje czujników są albo nieodpowiednie technicznie (np. czujniki ceramiczne ze względu na dużą porowatość spiekane materiału), albo są zbyt drogie oraz czysto niszowe.



Czujnik piezorezystancyjny

Ciśnienie medium oddziałuje na membranę rozdzielającą, która przenosi ciśnienie na wypełnienie olejowe. Aktywna warstwa elementu półprzewodnikowego w oleju ulega deformacji pod wpływem ciśnienia. Ze względu na zmianę kształtu zmienia się mierzona rezystancja. Membrana oddzielająca musi być bardzo cienka, aby mogła przenosić ciśnienie na olej bez zniekształceń.

Czujnik posiadający cieką warstwę na stali

Ciśnienie medium działa na stalową membranę. Membrana ma ściśle określoną sztywność i tylko lokalnie odkształca się ze względu na swój specjalny kształt. Rezystory są nakładane na stronę odwróconą od medium w miejscach o maksymalnym odkształceniu. W zależności od położenia rezystorów są one ściskane lub rozciągane, co prowadzi do wzrostu lub spadku rezystancji. Suma bezwzględnych zmian rezystancji jest mierzona za pomocą mostka Wheatstone'a.

Czujniki piezorezystancyjne

W przypadku czujników piezorezystancyjnych niezwykle mała grubość ścianki membrany oddzielającej, wynosząca tylko około 70 mikrometrów to duże wyzwanie. Sama membrana rozdzielająca jest standardowo wykonana z kompatybilnego z wodorem materiału AISI316L, dzięki czemu nie odznacza się ona kruchością. Jednak przy wyższych ciśnieniach wodór może dyfundować przez cieką membranę oddzielającą do wypełnienia olejowego. Rozpuszczony w oleju wodór może tworzyć bąbelki, co wyraża się nagłym i silnym przesunięciem sygnału, które w zależności od krzywej ciśnienia może samoistnie zniknąć, gdy tylko bąbelek ponownie się rozpuści. Jako środek zaradczy membrana rozdzielająca jest po stronie wodorowej pokryta złotą powłoką, która działa jak bariera sorpcyjna. Testy Trafaga pokazują, że ta warstwa złota musi mieć określoną minimalną grubość, aby mogła pełnić funkcję ochronną. Użycie złota powoduje znaczący wzrost kosztu przetwornika.

Czujniki wodoru



Czujnik piezorezystancyjny



Czujnik posiadający cieką warstwę na stali

Czujniki posiadające cieką warstwę na stali

Z drugiej strony czujniki z cieką warstwą na stali mają znacznie grubsza membranę. Jednak zwykle jest ona wykonana z materiału nieodpowiedniego dla wodoru (17-4PH lub 1.4542), czyli z wysokowydajnej stali martenzytycznej o raczej niskiej zawartości niklu. Stale austenityczne o zawartości niklu powyżej ok. 13 procent uważa się za odpowiednie do pracy z wodorem. Dlatego należy stosować alternatywne stopy stali. Zgodnie z tą zasadą wymagana jest wysoka granica plastyczności, aby membrana, a tym samym napyłone mostki oporowe, mogły rozciągać się tak bardzo, że generowany będzie użyteczny sygnał. Niestety, wiele stali kompatybilnych z H₂, takich jak AISI316L, nie spełnia tego wymagania. Jeśli stosuje się czujniki stalowe z membranami wykonanymi z materiału AISI31L, zwykle nie są one wyposażone w długoterminowo stabilny napyłony mostek oporowy, ale posiadają powłokę, która wykazuje większą zmianę rezystancji przy tym samym naprężeniu, lecz jest ona często bardziej podatna na dryf sygnału.

Kryterium wydajności, długoterminowa stabilność

Dużym wyzwaniem jest znalezienie odpowiednich stopów stali, które są kompatybilne z H₂ i jednocześnie nadają się do budowy czujników cienkowarstwowych. W przypadku ogniw cienkowarstwowych z rezystorami napyłanymi istnieją pewne stopy stali austenitycznej o wysokiej zawartości niklu, które również mają wystarczającą granicę plastyczności i dlatego są zasadniczo odpowiednie. Jednak dla producenta czujników trudność w przypadku tych stali polega na uzyskaniu takiej jakości materiału, która pozwala na wykonanie długoterminowo stabilnych czujników o niskim dryfie. Krytycznymi parametrami są zwykle jednorodność struktury, stopu i obróbka cieplna. Testy firmy Trafag z własnymi czujnikami wykonanymi z różnych stopów oraz czujnikami konkurencji wykazały, że wiele z oferowanych obecnie rozwiązań ma znacznie dłuższy dryft długoterminowy niż konwencjonalne czujniki do powietrza lub oleju. Dzięki bogatemu doświadczeniu, wieloletnim intensywnym badaniom i niezliczonym testom, Trafag zdołał opracować czujnik cienkowarstwowy wykonany ze stali kompatybilnej z wodorem, którego długoterminowa stabilność jest znacznie lepsza niż większości swoich konkurentów.

Długoterminowa stabilność czujników ciśnienia wodoru jest obecnie głównym kryterium oceny przetworników ciśnienia. Projekt i rozmiar, elektronika i konstrukcja mechaniczna są w większości zaczerpnięte ze sprawdzonych przemysłowych czujników ciśnienia i dlatego prawie zawsze spełniają wymagania aplikacji wodorowych. Długoterminowa stabilność czujnika oznaczająca, że dokładność pomiaru nie zmienia się lub zmienia się tylko nieznacznie w okresie użytkowania, ma krytyczne znaczenie zwłaszcza w zastosowaniach wodorowych. Kruchość, która jest bardzo często wymieniana w literaturze jako największy problem, nie wystąpiła w przypadku czujników Trafag podczas przeprowadzonych testów. Testy na powstawanie pęknięć standardowych czujników, tj. wykonanych z materiału niekompatybilnego z wodorem, nie wykazały żadnego mierzalnego spadku ciśnienia rozrywającego nawet po dłuższym użytkowaniu w środowisku wodorowym, chociaż sygnały już wykazywały ogromny dryf. Podczas eksploatacji, szczególnie trzy parametry mają duży wpływ na długoterminową stabilność czujników ciśnienia wodoru:

- **Ciśnienie:** Im wyższe ciśnienie, tym silniejszy i szybszy efekt dyfuzji. Naprzemienne cykle obciążenia mogą również przyspieszyć ten efekt, ponieważ ruch konstrukcji ułatwia mobilność przenikniętego wodoru.
- **Temperatura:** Im wyższa temperatura, tym szybciej objawia się szkodliwy wpływ wodoru. Kruchość spada ponownie od około 60°C, ale dyfuzja nadal wzrasta.
- **Czas:** czas trwania narażenia na wodór jest krytyczny. Odchylenia sygnału stają się widoczne dopiero po pewnym czasie i nie są liniowe.

Podczas gdy wpływ ciśnienia i temperatury jest oczywisty i uwzględnia się je w ocenie w kryteriach badania, czas często nie jest uwzględniany w wystarczającym stopniu. Testy Trafaga wykazały, że czujniki wykonane z nieodpowiedniej standardowej stali membranowej czasami wykazują charakterystyczne efekty dryfu punktu zerowego po 10 000 godzin kontaktu z wodorem oraz że powstaje duży rozrzut, kiedy faktycznie rozpoczyna się dryf punktu zerowego.

Wiele z efektów dryftu jest odwracalnych w przypadku czujników stalowych: Gdy czujnik nie jest już wystawiony na działanie wodoru, stężenie wodoru powoli spada – w wyższych temperaturach (powyżej około 80°C) spada ono stosunkowo szybko.

Konsekwencje oceny czujników ciśnienia wodoru

Kwalifikacja odpowiednich urządzeń jest dużym wyzwaniem dla użytkownika czujników ciśnienia wodoru. Ponadto nieprawidłowy pomiar ciśnienia może prowadzić do poważnych konsekwencji – w tym zagrożenia życia ludzkiego. Dlatego testy wytrzymałościowe i jakościowe czujników Trafag wykazały, że są one najlepszym rozwiązaniem do pracy z wodorem. Nie każdy przetwornik ciśnienia pracuje w strefie zagrożonej wybuchem, dlatego Trafag opracował 2 rodzaje przetworników do wodoru: NHT 8250 oraz EXNT8292. Co istotne, oba przetworniki posiadają certyfikat EC79 do zastosowań w pojazdach wodorowych.

Przetwornik ciśnienia do wodoru **NHT8250**



trafag
sensors  controls

Poltraf Sp. z o.o. – Od 30 lat wspieramy naszych Klientów w doborze odpowiednich urządzeń kontrolnych i pomiarowych. Jesteśmy dystrybutorem produktów europejskich i amerykańskich producentów charakteryzujących się długim okresem działania i precyzją pomiaru. Jako wyłączny dystrybutor w Polsce urządzeń szwajcarskiej firmy Trafag oferujemy m.in. aparaturę do pomiaru ciśnienia, temperatury i poziomu cieczy. Ponad osiemdziesięcioletnie doświadczenie firmy Trafag w pracach badawczo-rozwojowych oraz produkcji urządzeń kontrolnych i pomiarowych, pozwalają nam zaoferować Państwu urządzenia charakteryzujące się innowacyjnymi rozwiązaniami i wysoką jakością.



SCAN3D

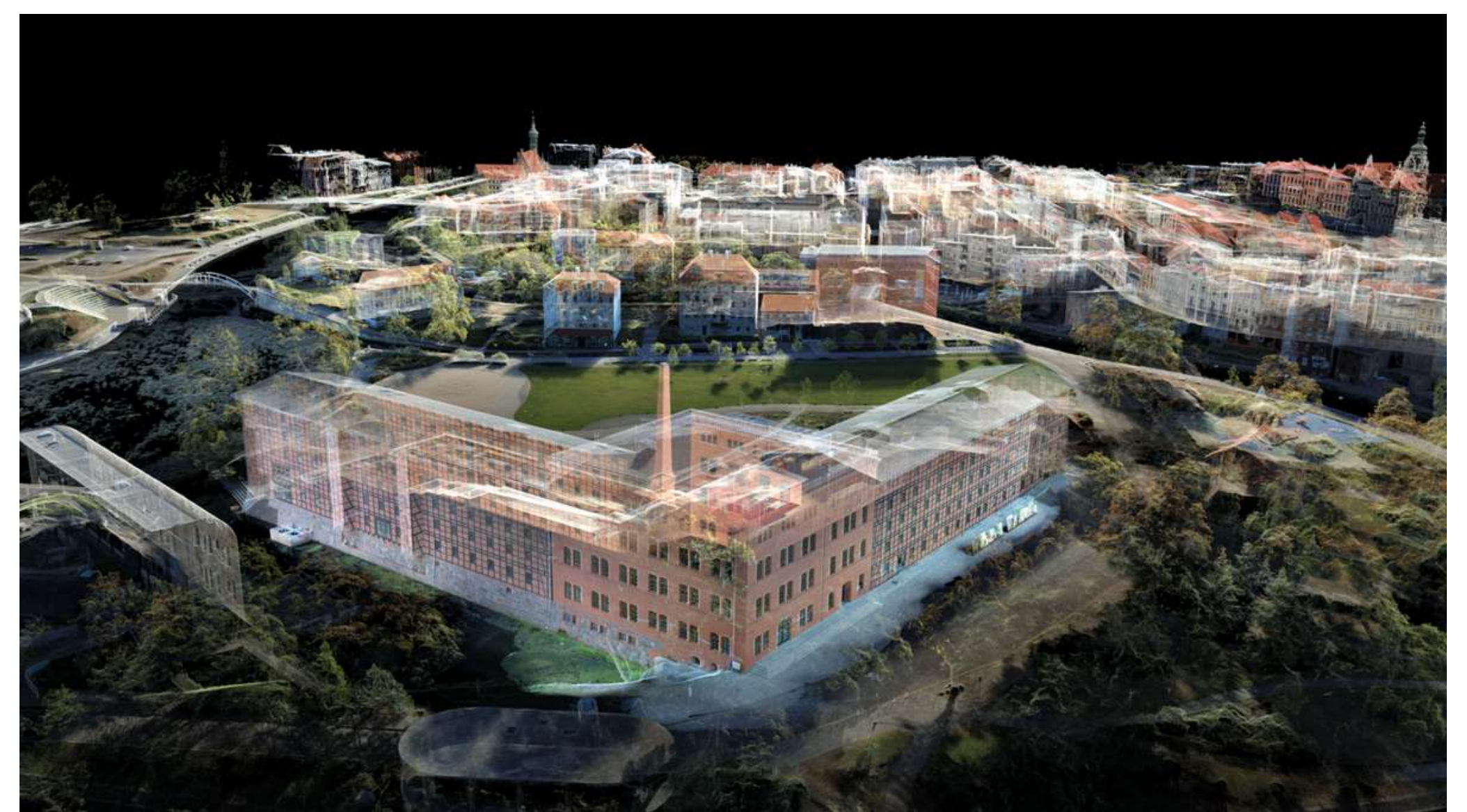
yes, we scan



Scan 3D to firma technologiczna wspierająca cyfrową transformację wielu branż i sektorów gospodarki. W oparciu o kompleksowe rozwiązania pomiarowe w technologii 3D specjalizuje się w dziedzinie cyfrowego odwzorowania zasobów, usług i procesów.

Od momentu powstania w 2016 roku, scan3D działa na zasadzie innowacji i inspiracji w dziedzinie digitalizacji trójwymiarowej. Główne obszary działalności firmy to skanowanie 3D, fotogrametria, badania georadarowe, modelowanie BIM, a także consulting i szkolenia.

scan3D stosuje skuteczne rozwiązania umożliwiające digitalizację różnego typu obiektów i procesów poprzez precyzyjne i szybkie generowanie danych, które odzwierciedlają faktyczny stan infrastruktury lub terenu.



Badania georadarowe pozwalają na wykrywanie podziemnych struktur i przeszkód, a skanowanie 3D i fotogrametria umożliwiają precyzyjne i szybkie tworzenie chmur punktów w celu dalszego przetwarzania danych. Dane geoprzestrzenne przygotowywane przez scan3D znajdują zastosowanie przy opracowywaniu dokumentacji obiektów i tworzeniu ich cyfrowych kopii.

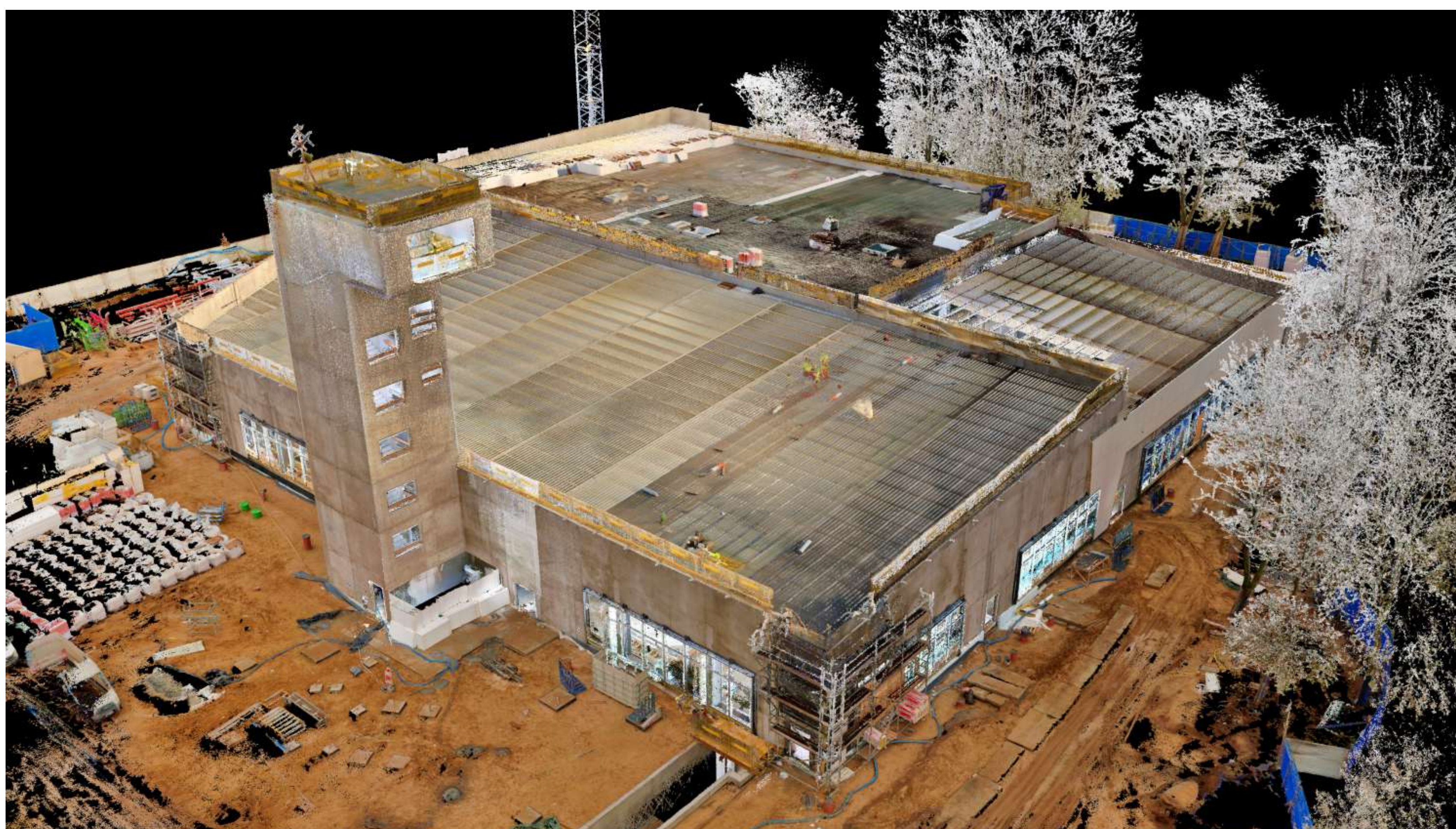
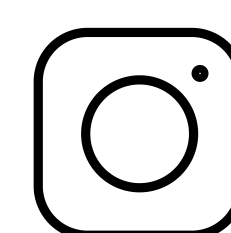
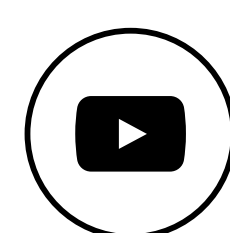
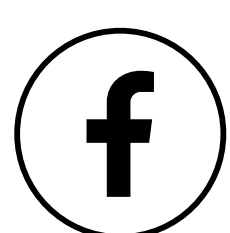
Technologia skanowania 3D pomaga także w kontroli jakości i nadzorze budowy oraz w planowaniu i wizualizacji projektów budowlanych. Zastosowanie najnowszych technik pomiarowych wspiera ideę Open BIM w procesie tworzenia i zarządzania kompleksowymi cyfrowymi modelami budynków lub infrastruktury.

Jest to bardzo rozwijający się obszar, który znacząco wpływa na efektywność procesów planowania i realizacji inwestycji oraz oferuje liczne korzyści dla projektantów, wykonawców i inwestorów. Dlatego, w oparciu o pozyskane dane geoprzestrzenne, scan3D tworzy modele BIM, wirtualne spacerunki oraz wspiera rozwiązania „Facility Management” i „Digital Twin”. W ten sposób firma pomaga w rozwoju nowoczesnej, inteligentnej infrastruktury, zarządzanej przy wykorzystaniu najnowszych technologii.



scan3D zapewnia najwyższy standard usług, dzięki zaangażowaniu, z którym realizuje swoje projekty. Zespół firmy tworzą fachowcy, którzy ciągle rozwijają swoje umiejętności i których łączy pasja do technologii cyfrowych, innowacyjnych i kreatywnych rozwiązań, a także myślenie poza utartymi schematami. Istotną częścią potencjału firmy jest także jej wyposażenie. Firma ciągle inwestuje w najnowsze technologie pomiarowe do skanowania nadziemnego, podziemnego, badań georadarowych oraz fotogrametrii. Dzięki temu posiada najnowocześniejszy park skanerów 3D, georadarów, dronów oraz rozwiązań cyfrowych w Polsce.

Firma scan3D, realizuje projekty operując ze swoich biur w Polsce, Niemczech i Arabii Saudyjskiej, zyskując uznanie u klientów na całym świecie. Jako jeden z niewielu podmiotów realizuje prace w oparciu o własny zespół ekspertów oraz kompleksowo wykorzystuje i łączy różne, cyfrowe technologie pomiarowe do pozyskiwania danych geoprzestrzennych. Uzyskuje w ten sposób synergii zastosowanych rozwiązań optymalizujących procesy inwestycyjne.



SIEDZIBA GŁÓWNA:

ul. Kadłubowców 2 lok. 4.21
81-336 Gdynia
+48 790 531 106;
office@scan-3d.pl
www.scan-3d.pl

ODDZIAŁY:

Kraków - ul. Stańczyka 14 – krakow@scan-3d.pl
Warszawa - ul. Modzelewskiego 46/50 lok. 311 – warszawa@scan-3d.pl
Wrocław - ul. Krakowska 180 lok. N111 – wroclaw@scan-3d.pl
Hamburg - Neuer Wall 84 – hamburg@scan-3d.pl

Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna



Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna oferuje pomoc publiczną w postaci **zwolnienia z podatku dochodowego** (PIT lub CIT). Intensywność pomocy publicznej waha się od 30% do 60% wydatków kwalifikowanych w zależności od wielkości przedsiębiorstwa oraz regionu inwestycji. Ulga podatkowa przyznawana jest na 10 do 15 lat. Pomoc udzielana jest firmom z sektora przemysłu i nowoczesnych usług dla biznesu, niezależnie od wielkości firmy.

Do PSSE należy także **Gdański Park Naukowo-Technologiczny**, który przyczynia się do rozwoju nauki i przedsiębiorczości. To komfortowa przestrzeń dla małych, średnich i dużych firm z obszaru nowych technologii i startupy. Na terenie Parku działają m.in.: Space4Makers, Inkubator Technologiczny, Strefa Co Work, nowoczesne laboratoria, Data Center.



Polska
Strefa Inwestycji



POMORSKA
SPECJALNA STREFA
EKONOMICZNA



GDAŃSKI PARK
NAUKOWO-
TECHNOLOGICZNY

H2GLOBAL

Projekt H2GLOBAL realizowany w ramach programu COSME (Program ramowy na rzecz konkurencyjności przedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw 2014-2020 COSME - Programme for the Competitiveness of Enterprises and small and medium-sized enterprises) ma na celu przyczynienie się do pozycjonowania Europy jako światowego lidera technologicznego i przemysłowego w obszarze zielonej gospodarki wodorowej.

Głównym celem projektu jest zbudowanie partnerstwa wiodących europejskich klastrów w celu utworzenia „Europejskiego strategicznego partnerstwa klastrów – Going International” skoncentrowanego na współpracy klastrów i internacjonalizacji dostosowanej do wspierania i promowania przedsiębiorstw, technologii i usług związanych z wodorem.

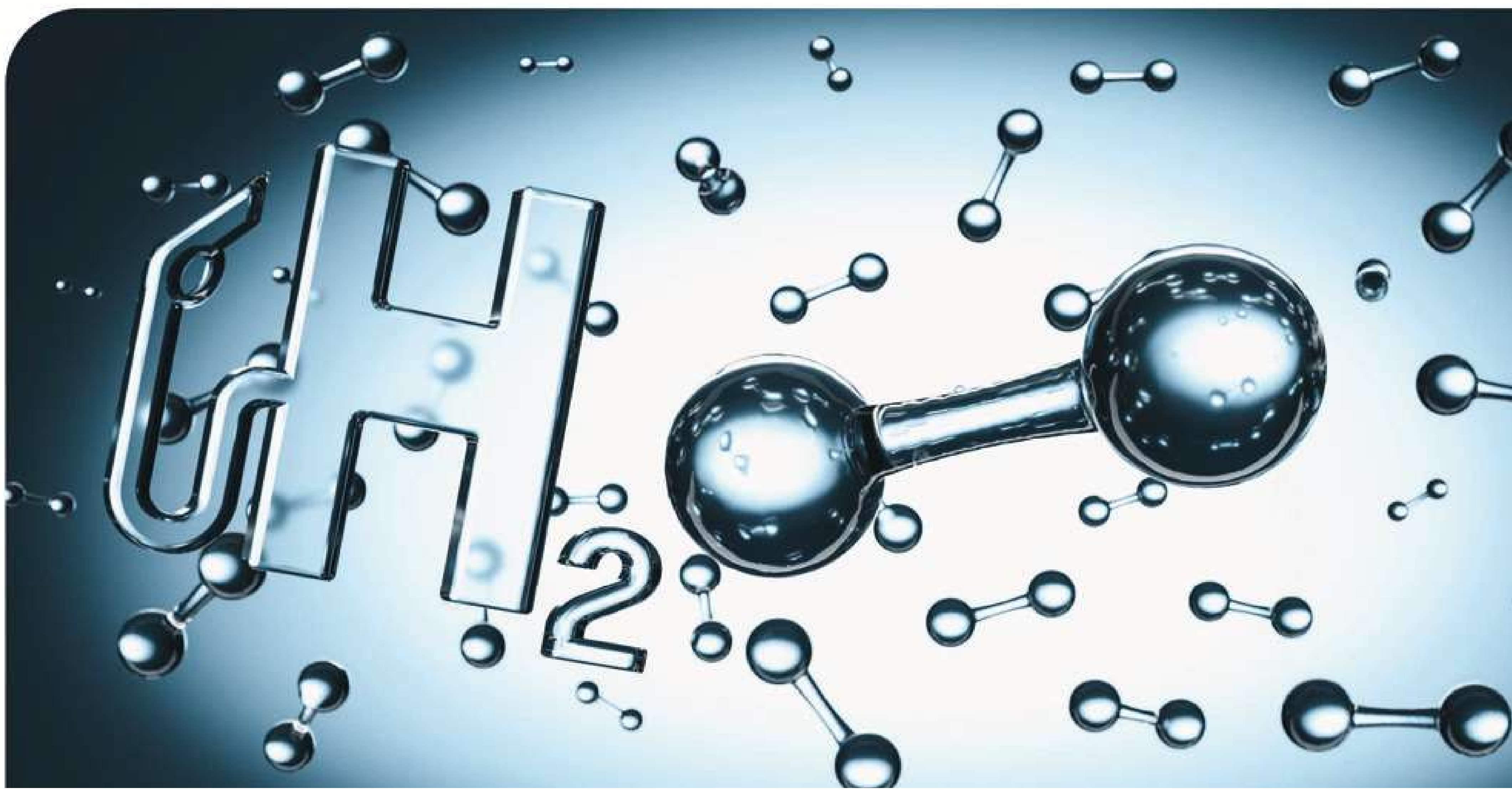
H2GLOBAL prowadzi nie tylko współpracę między krajami Unii Europejskiej, ale również wychodzi poza granice sektora technologii wodorowych w Europie.

Działania podjęte przez konsorcjum projektu mają na celu uruchomienie nowych, międzysektorowych wspólnych propozycji przemysłowego łańcucha wartości poprzez tworzenie nowych możliwości i długofalowej współpracy przedsiębiorstw oraz przemysłu. H2GLOBAL obejmuje testowanie pilotażowej strategii internacjonalizacji dostosowanej do potencjalnych rynków wzrostu ekologicznego w zakresie technologii wodorowych.

The logo for H2GLOBAL features the text 'H2GLOBAL' in a sans-serif font. The 'H' and '2' are in a dark blue color, while the 'G', 'L', 'O', and 'B' are in a light green color. The 'O' is replaced by a stylized yellow and orange molecular structure consisting of two spheres connected by a vertical line, resembling a hydrogen molecule.

Aby móc sprostać tym wyzwaniom konsorcjum projektu zorganizuje misje gospodarcze w takich krajach, jak Korea Południowa, Maroko, Brazylia oraz Chile. Międzynarodowe misje mają na celu zrozumienie głównych wyzwań i możliwości na rynkach pozaeuropejskich oraz nawiązanie potencjalnej współpracy między firmami.

Zachęcamy Państwa do śledzenia strony projektu <https://h2globalcluster.eu> w celu pozyskania informacji o możliwościach, jakie oferuje projekt.





zielonagospodarka.pl

Wiadomości

Energetyka, OZE

Odpady

Recykling

Ekologia

Środowisko

E-mobilność



Zielony Transport

EkoDom

EkoBudownictwo

Biożywność

EkoRolnictwo

Prawo, Polityka

NASZA **PRZYSZŁOŚĆ** TO
ODNAWIALNA, ZRÓWNOWAŻONA
I ZIELONA GOSPODARKA.

Dołącz do nas.



gospodarkamorska.pl

gospodarkamorska.pl

Porty, Logistyka

Stocznie, Statki

Energetyka, Offshore

Marynarka, Ratownictwo

Prawo, Polityka

Edukacja, Nauka

Jachty, Turystyka

Ekologia, Rybołówstwo

GreenSkills4H2

Regionalna Izba Gospodarcza Pomorza wybrana została jako część sojuszu ukierunkowanego na wodór i dołączyła do konsorcjum złożonego z 40 partnerów z sektora szkolnictwa wyższego i badań naukowych, szkolenia zawodowego, przedsiębiorstw, klastrów, krajowych lub europejskich stowarzyszeń w dziedzinie wodoru i władz lokalnych.

Czas trwania projektu wynosi 4 lata i w międzyczasie planuje się działania takie jak: analizę potrzeb w zakresie umiejętności w zakresie wodoru, rozwój szkoleń zawodowych i kwalifikacji/certyfikacji w celu zaspokojenia pilnych i pojawiających się potrzeb, nie zapominając o promocji, komunikacji i pracach nad trwałością projektu. Po przeanalizowaniu potrzeb w zakresie umiejętności i opracowaniu strategii w zakresie umiejętności (rok 1) zostanie opracowany podstawowy program nauczania oraz opracowane zostaną materiały szkoleniowe (rok 2 – 3). Następnie zostaną wdrożone szkolenia w celu przetestowania materiałów opracowanych przez różne grupy odbiorców (rok 3 – rok 4).

Oficjalne uruchomienie projektu odbyło się w dniach 6 i 7 lipca w Brukseli z udziałem przedstawicieli Regionalnej Izby Gospodarczej Pomorza. Uczestnictwo w tym europejskim projekcie pozwoli kontynuować i zintensyfikować prace prowadzone przez Izbę – sukcesywnie podejmując wyzwania związane z umiejętnościami, miejscami pracy i szkoleniami.



Dekarbonizacja światowej gospodarki, będąca jednym z celów Porozumienia Paryskiego, wymaga znalezienia czystych źródeł energii, umożliwiających jednocześnie zaspokojenie globalnych potrzeb energetycznych. Jedną z ważniejszych ról w tym procesie ma odegrać zielony wodór. Zgodnie z szacunkami Unii Europejskiej do 2030 roku rozwój sektora produkcji tego paliwa przyczyni się do powstania 10 tys. miejsc pracy na każdy zainwestowany miliard euro.

Ta dynamika wzrostu stanowi dla Europy znaczne możliwości gospodarcze i środowiskowe, ale także stwarza poważne wyzwania na rynku pracy – związane z wykwalifikowaną kadrą.

Jednakowo realizacja ambitnych celów dotyczących produkcji wodoru nie będzie jednak możliwa bez wsparcia organów państwowych oraz samorządów w procesie sprawiedliwej transformacji energetycznej.

Głównym celem projektu Greenskills4H2 jest opracowanie i wdrożenie wysoce innowacyjnej, skutecznej i zrównoważonej strategii na rzecz umiejętności w zakresie wodoru dla Europy, która zapewni zaspokojenie potrzeb w ramach umiejętności szybko rozwijającego się łańcucha wartości wodoru w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej. Plan ten ma na celu zajęcie się potrzebami w zakresie umiejętności pracowników w sektorach upadających i regionach w okresie przejściowym, aby zapewnić im możliwości podnoszenia i zmiany kwalifikacji, które umożliwią im dostęp do nowych możliwości zatrudnienia w sektorze wodoru.

GreenSkills4H2 to sojusz partnerów z sektora wodoru, kierowany przez Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Hydrogen Europe i Hydrogen Europe Research, skupiający kluczowe podmioty z branży i edukacji. Działania projektu obejmują:

- ustanowienie długoterminowego partnerstwa między przemysłem a edukacją;
- opracowanie innowacyjnej i zrównoważonej strategii na rzecz umiejętności w zakresie wodoru;
- opracowywanie, testowanie i wdrażanie programów nauczania i szkoleń VET zgodnie z najnowszymi potrzebami rynku i spójne z instrumentami i narzędziami UE;
- ciągłe umiejętności i rozwój kariery, które wzmacniają profesjonalizm techniczny zarówno w zakresie kompetencji ekologicznych, jak i cyfrowych;
- rozpowszechnianie i wdrażanie szkoleń w zakresie kształcenia i szkolenia zawodowego w celu maksymalizacji wpływu europejskiego.

Działania na rzecz klimatu już teraz zapewniają nowe miejsca zatrudnienia. Pręźnie rozwijający się obszar gospodarki opartej o zeroemisyjny wodór spowoduje fundamentalną transformację w wielu sektorach. Powstaną nowe miejsca pracy, niektóre zostaną zastąpione, a inne zdefiniowane na nowo. **Koordynatorka międzynarodowego projektu Greenskills4H2 Magdalena Raczyńska z Regionalnej Izby Gospodarczej Pomorza**, przybliży charakterystykę rodzących się potrzeb w aspekcie rozwoju kwalifikacji przyszłych pracowników oraz pracodawców.



Magdalena Raczyńska
Koordynatorka międzynarodowych projektów

”

Kluczowe na tym etapie jest opracowywanie, testowanie oraz wdrażanie programów nauczania i szkoleń VET zgodnie z najnowszymi potrzebami rynku, które wpływają na rozwój umiejętności i kariery, oraz wzmacniają poziom profesjonalizmu na danym etapie.

Czy mogłaby Pani przybliżyć działania i cele projektu Greenskills4H2?

Obszar rozwoju technologii wodorowych rozrasta się z dnia na dzień. Ten dynamiczny wzrost oznacza zapotrzebowanie rynku na wysokokwalifikowanych pracowników z nowymi kompetencjami. Celem projektu Greenskills4H2 jest opracowanie i wdrożenie strategii na rzecz rozwoju umiejętności w zakresie technologii wodorowych, które zapewnią zaspokojenie powstających potrzeb szybko rozwijającego się łańcucha wartości wodoru w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej.

Plan ten ma na celu zajęcie się potrzebami w zakresie nabywania nowych umiejętności pracowników w upadających sektorach i regionach, z zakresu technologii wodorowych, które w okresie przejściowym będą wymagały wsparcia, tak aby zapewnić im dostęp do podnoszenia i zmiany kwalifikacji, które umożliwią skorzystanie z nowych możliwości zatrudnienia w tym dynamicznie rozwijającym się obszarze.

Jaka jest rola Regionalnej Izby Gospodarczej Pomorza w projekcie, którym Pani kieruje?

Projekt Greenskills4H2 jest kierowany przez 40 partnerów z sektora wodoru, skupiający kluczowe podmioty z branży oraz edukacji, w tym między innymi Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Hydrogen Europe i Hydrogen Europe Research.

Regionalna Izba Gospodarcza Pomorza wybrana została jako jedyny w Polsce partner, działający w obszarze gospodarki wodorowej. Rola Izby w tym projekcie pozwala na kontynuację prac i zadań prowadzonych dotychczas przez Izbę – sukcesywnie podejmując wyzwania związane z umiejętnościami, miejscami pracy i szkoleniami.

Jakie działania mające na celu wspomaganie krejącego się rynku pracy w tym nowym kierunku związanym z wodorem, są podejmowane w ramach projektu?

Jednym z podstawowych elementów, są działania, które podejmowane w ramach projektu Greenskills4H2 obejmują ustanowienie długoterminowego partnerstwa między przemysłem a edukacją. Jest to również opracowanie innowacyjnej i zrównoważonej strategii na rzecz rozwoju umiejętności w zakresie technologii wodorowych.

Kluczowe na tym etapie jest opracowywanie, testowanie oraz wdrażanie programów nauczania i szkoleń VET zgodnie z aktualnymi potrzebami rynku, które wpływają na rozwój umiejętności i kariery, oraz wzmacniają poziom profesjonalizmu na danym etapie.

Istotnym elementem projektu jest również rozpowszechnianie i wdrażanie szkoleń w zakresie kształcenia i szkolenia zawodowego z zakresu technologii wodorowych.

Czy mogłaby Pani nakreślić, jakie są planowane działania w ramach projektu Greenskills4H2?

Działania projektowe Greenskills4H2 zostały zaplanowane na okres czterech lat. W tym czasie, zostaną bądź już zostały zrealizowane takie działania jak analiza potrzeb w zakresie umiejętności w tematyce wodorowej, rozwój szkoleń zawodowych i kwalifikacji/certyfikacji w celu zaspokojenia pilnych i pojawiających się potrzeb, nie zapominając o promocji, komunikacji i pracach nad trwałością projektu.

Następnie dzięki zebranych danym, zostaną przeanalizowane potrzeby rynkowe w zakresie umiejętności i opracowaniu strategii – w ramach tego zadania w każdym z krajów partnerskich powołany został zespół ekspertów do wypracowania podstawowego programu nauczania. Jest to jeden z krytycznych elementów, który pozwoli zobrazować kierunek, w którym kształtuje się gospodarka wodorowa – a dokładnie wzrastający rynek pracy. Dodatkowo zostaną opracowane materiały szkoleniowe – które w kolejnym etapie zostaną wdrożone w celu ich przetestowania.

Podsumowując Greenskills4H2 to ambitny i kompleksowy projekt, skupiający wiele podmiotów z różnych sektorów. Celem którego jest opracowanie i wdrożenie strategii na rzecz umiejętności w zakresie wodoru w Europie. Projekt ten jest ważny z punktu widzenia rozwoju gospodarczego i środowiskowego Europy, ale także w kontekście tworzenia nowych miejsc pracy wymagających wysokich kwalifikacji w sektorze wodoru. Działania projektowe takie jak analiza potrzeb, rozwój programów nauczania i szkoleń, promocja oraz prace nad trwałością projektu są niezbędne do osiągnięcia celów związanych z rozwojem gospodarki wodorowej na terenie UE a dzięki temu osiągnięciu celów Porozumienia Paryskiego. Bez wykwalifikowanej kadry – proces transformacji energetycznej zostanie utrudniony.

Dziękuję za rozmowę.





Go green H₂ Go Boldly™

Cyfrowy ekosystem Plantweb™ firmy Emerson ułatwia produkcję i przesył wodoru z odnawialnych źródeł energii.

[Emerson.com/pl/wodor](https://emerson.com/pl/wodor)

Energia z wodoru w polskim systemie prawnym

W poprzednich swoich artykułach, autorzy niniejszego opracowania zwrócili uwagę czytelników na problemy legislacyjne związane z morską energetyką wiatrową na polskich obszarach morskich. W niniejszej publikacji środek ciężkości analizy zostanie przesunięty na energię pozyskiwaną z wodoru. Mając na uwadze podpisanie, w Warszawie 14 października 2021 roku, „Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju gospodarki wodorowej”, przeanalizujemy na jakim obecnie etapie jest proces legislacyjny, związany z tym rodzajem energii.

Zielona Gospodarka.
Mateusz Romowicz, Przemysław Niewiński



Unijna strategia wodorowa

Pozyskiwanie energii z wodoru, jest na chwilę obecną chyba najbardziej obiecującą formą pozyskania zielonej i niebieskiej energii, co w sposób znaczący może dążyć do spełnienia zobowiązań wynikających z porozumienia paryskiego z roku 2015, będącego zwieńczeniem Konferencji Stron (COP 21), gromadzącej strony ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (UNFCCC). Wodór stanowi jednak obecnie niewielką część światowego i unijnego koszyka energetycznego i jest nadal w dużej mierze wytwarzany z paliw kopalnych, w szczególności z gazu ziemnego lub węgla. Związane z tym roczne emisje wynoszą w UE 70–100 mln ton CO₂. Aby wodór przyczynił się do osiągnięcia neutralności klimatycznej, jego stosowanie musi odbywać się na znacznie większą skalę, a produkcja musi stać się w pełni bezemisyjna.

Zgodnie z polityką UE, wyrażoną m.in. w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 11 grudnia 2019 r. - Europejski Zielony Ład (COM(2019) 640), dalsze obniżanie emisyjności systemu energetycznego ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celów klimatycznych na lata 2030 i 2050. Ponad 75 % emisji gazów cieplarnianych w UE pochodzi z produkcji i wykorzystania energii w różnych sektorach gospodarki. Efektywność energetyczna musi stać się priorytetem. Trzeba stworzyć sektor energetyczny bazujący w dużej mierze na źródłach odnawialnych, jednocześnie wycofując w szybkim tempie węgiel i obniżając emisyjność sektora gazu. Wodór "odnawialny" (zielony) jest wariantem najbardziej zbliżonym z długoterminowym celem w zakresie neutralności klimatycznej. Do 2050 r. wodór odnawialny powinien być stopniowo wprowadzany na dużą skalę równoległe do rozwoju produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w miarę rozwoju technologii i obniżania kosztów produkcji.

Kolejnym znaczącym dokumentem, z punktu widzenia prowadzonej przez Unię Europejską polityki zmierzającej do dekarbonizacji źródeł energii oraz z punktu widzenia niniejszego opracowania, jest Komunikat Komisji z dnia 8 lipca 2020 r. - Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu (COM(2020) 301). W komunikacie tym Komisja przedstawiła wizję, w jaki sposób UE może zmaterializować plany dotyczące czystego wodoru w realne rozwiązania służące stopniowej dekarbonizacji różnych sektorów. Wizja ta, zdaniem Komisji, może zostać zrealizowana dzięki zainstalowaniu do 2024 r. elektrolizerów zasilanych energią ze źródeł odnawialnych o mocy co najmniej 6 GW, a do 2030 r. – elektrolizerów tego rodzaju o mocy 40 GW.

Ważnym elementem strategii w zakresie wodoru jest nakreślenie przez Komisję dwóch elementów. Po pierwsze Komisja wskazała zróżnicowanie ścieżek produkcji wodoru, po drugie wskazała ramy czasowe, z podziałem na poszczególne etapy, rozwoju produkcji wodoru odnawialnego. Jeżeli mowa jest o produkcji wodoru to należy mieć na uwadze, iż ścieżki produkcji wiążą się ze zróżnicowaną wielkością emisji gazów cieplarnianych, w zależności od wykorzystywanej technologii i źródła energii oraz mają różne implikacje kosztowe i różne wymagania materiałowe. Z punktu widzenia polityki UE jeżeli mowa jest o „wodrze odnawialnym”, to oznacza to wodór wytwarzany w drodze elektrolizy wody (w elektrolizerze zasilanym energią elektryczną), przy czym energia elektryczna pochodzi z odnawialnych źródeł. Emisje gazów cieplarnianych w całym cyklu życia związane z produkcją wodoru odnawialnego są bliskie zeru. Wodór odnawialny może być również wytwarzany w procesie reformingu biogazu (zamiast gazu ziemnego) lub biochemicznego przekształcania biomasy, pod warunkiem, że spełnione są wymogi dotyczące zrównoważonego rozwoju.

Priorytetem UE jest rozwój produkcji wodoru odnawialnego z wykorzystaniem głównie energii wiatrowej i słonecznej.

Wodór odnawialny jest wariantem najbardziej zbieżnym z długoterminowym celem UE w zakresie neutralności klimatycznej oraz z dążeniem do osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń, a także najbardziej spójnym ze zintegrowanym systemem energetycznym.

Mając na uwadze fakt, iż cykl inwestycyjny w sektorze czystej energii trwa około 25 lat, oraz będąc świadomą tego, że działania związane z produkcją wodoru odnawialnego należy podjąć już teraz, Komisja przedstawiła fazy rozwoju produkcji wodoru odnawialnego.

W pierwszej fazie, w latach 2020–2024, celem strategicznym jest zainstalowanie zasilanych energią ze źródeł odnawialnych elektrolizerów o mocy co najmniej 6 GW, które mogą wyprodukować nawet 1 milion ton wodoru odnawialnego w UE.

W drugiej fazie, w latach 2025–2030, wodór ma stać się nieodłączną częścią zintegrowanego systemu energetycznego. Strategicznym celem jest zainstalowanie do 2030 r. zasilanych energią ze źródeł odnawialnych elektrolizerów o mocy co najmniej 40 GW, które mogą wyprodukować nawet 10 milionów ton wodoru odnawialnego w UE.

W trzeciej fazie, od 2030 r. do 2050 r., technologie związane z wodorem odnawialnym powinny osiągnąć dojrzałość i być wdrażane na dużą skalę w celu dotarcia do wszystkich sektorów, w których trudno doprowadzić do obniżenia emisyjności, i w przypadku których inne rozwiązania mogą być niewykonalne lub bardziej kosztowne.

Przedstawione powyżej plany są bardzo ambitne i już niedługo przekonamy się, czy prowadzona przez UE polityka w tym zakresie przyniesie zamierzone efekty.

Polska strategia wodorowa

Ostatnio również w naszym kraju zaczęto coraz głośniejszą mówić o produkcji wodoru odnawialnego, czy też wodoru elektrolitycznego. Z punktu widzenia naszej rodzimej polityki energetycznej, dokumentami dotyczącymi produkcji wodoru są, obok wspomnianego wcześniej już „Porozumienia sektorowego na rzecz rozwoju gospodarki wodorowej”, Polityka energetyczna Polski do 2040 r., Krajowy plan na rzecz energii i klimatu (opracowanie jego wynikiem z Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 w sprawie zarządzania unią energetyczną) oraz Polska strategia wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040.

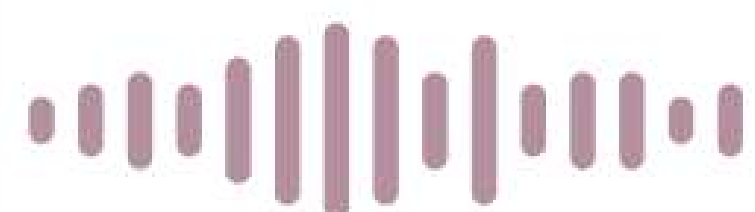
Wszystkie przedstawione powyżej dokumenty, są niejako powieleniem stanowiska polityki wodorowej UE. Z punktu widzenia niniejszego opracowania, wartą dłuższej analizy jest Polska strategia wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040. Określone zostały w tym dokumencie cele, odnoszące się do trzech priorytetowych obszarów wykorzystania wodoru: energetyki, transportu i przemysłu, a także jego produkcji i dystrybucji oraz potrzeby stworzenia stabilnego otoczenia regulacyjnego.

Warto zwrócić uwagę na fakt, iż została dostrzeżona zależność pomiędzy wcześniejszym stworzeniem odpowiednich ram prawnych i normalizacyjnych, a skuteczną realizacją założonych celów. Dostrzeżono to, ale czy faktycznie podjęto działania w tym zakresie?



Czytaj cały artykuł na stronie [Zielona Gospodarka](#).

UWAGA! WODÓR!



Transformacja energetyczna, dekarbonizacja i zrównoważony rozwój. Techniczne i ekonomiczne aspekty budowy gospodarki opartej na wykorzystaniu paliw alternatywnych. Biznesowa strona stosowania technologii wodorowych. Czy te hasła brzmią dla Ciebie interesująco? Czy zastanawiasz się jakie działania w tym kierunku podejmują już dzisiaj lokalne podmioty i instytucje? Czy tak jak my poszukujesz wiedzy na temat możliwości i skali implementacji nowoczesnych rozwiązań w różnych gałęziach polskiej gospodarki?

Uwaga Wodór! to podcast, w którym rozmawiamy o budowie i rozwoju rynku czystych źródeł energii i paliw alternatywnych, prezentując zarówno techniczną jak i biznesową stronę zagadnienia. W naszych nagraniach szczególną uwagę poświęcamy technologiom wodorowym i rozwijającej się wokół nich gospodarce. Staramy się przedstawiać tę

skomplikowaną i nadal niszową tematykę w sposób przystępny, ale z zachowaniem wysokiego poziomu merytorycznego.

Planując kolejne odcinki, zapraszamy do współpracy firmy i instytucje, które realizują projekty z zakresu szeroko pojętej transformacji energetycznej: posiadają ciekawe plany, doświadczenia lub innowacyjne produkty. Chętnie porozmawiamy o możliwościach prezentacji i promocji Twojej organizacji w jednym z przyszłych odcinków.

Serdecznie zapraszamy do słuchania i subskrypcji podcastu Uwaga Wodór! na Apple Podcasts, Google Podcasts i Spotify.

Jeżeli chcesz być na bieżąco z kolejnymi odcinkami, zachęcamy do polubienia profilu Uwaga Wodór! w mediach społecznościowych, na LinkedIn lub Facebooku.

Paweł Trojanowski

M: 796 605 076

E: pawel.trojanowski@uwagawodor.pl

L: [linkedin.com/in/pawel-trojanowski/](https://www.linkedin.com/in/pawel-trojanowski/)

www.uwagawodor.pl

Jakub Pikulski

M: 695 360 402

E: jakub.pikulski@uwagawodor.pl

L: [linkedin.com/in/jakub-pikulski/](https://www.linkedin.com/in/jakub-pikulski/)

www.uwagawodor.pl



NORMY EMISJI CO₂ W NOWEJ ODSŁONIE

Marek Fołtynowicz, Ekspert Klastra Technologii Wodorowego.

W

ostatnim czasie Komisja Europejska opublikowała ostatnio kluczowe dokumenty mające definiować zasady dekarbonizacji w EU. W tym artykule chciałbym powrócić do dwóch aktów delegowanych.

Pierwszego z nich jest poświęcony definicji zielonego wodoru, a dokładnie szczegółowym zasadom określającym sposób jego produkcji, z wykorzystaniem energii odnawialnej.

Drugi natomiast, dotyczy ustalania dopuszczalnych progów emisji gazów cieplarnianych dla RFNBO (ang. renewable liquid and gaseous fuels of non-biological origin) produkowanych z zielonego wodoru i wychwyconego węgla. Odnosi się on także do propozycji zmian Regulacji (EU) 2019/1242, ustanawiającej normy emisji CO₂ dla ciężkich pojazdów (ang. HDV Heavy-Duty Vehicles).

Pojazdy ciężkie (HDV), to samochody ciężarowe (powyżej 5 ton), autobusy miejskie i dalekobieżne (o masie powyżej 7,5 tony). To one odpowiadają za ponad 25 procent emisji gazów cieplarnianych pochodzących z sektora transportu drogowego na terenie UE i stanowią 6 procent emisji Unii.

W związku z tym surowsze normy emisji dwutlenku węgla dla pojazdów ciężkich mają kluczowe znaczenie dla obniżenia emisji CO₂ w sektorze, ale także poprawy jakości powietrza.

Obecna unijna flota pojazdów ciężkich jest prawie w całości napędzana silnikami spalinowymi (około 99 procent), które są zasilane głównie importowanymi paliwami kopalnymi, co z kolei przyczynia się do zależności energetycznej UE.

Dzięki tym nowym standardom oczekuje się, że popyt na paliwa kopalne spadnie, a wraz z nimi wzrośnie niezależność energetyczna i stabilizacja rynku energii.

Wniosek Komisji zastrza normy emisji CO₂ dla pojazdów HDV i proponuje nowe, ambitniejsze docelowe poziomy emisji dwutlenku węgla dla nowych pojazdów ciężkich począwszy od 2030 roku.

W praktyce oznacza to, że emisje CO₂ zmniejszyłyby się średnio (w porównaniu do 2019 r.) o:

- 45% od 1 stycznia 2030 r.
- 65% od 1 stycznia 2035 r.
- 90% od dnia 1 stycznia 2040 r.

Już od 2030 roku wszystkie nowo rejestrowane autobusy miejskie na terenie UE będą musiały być zeroemisyjne (100 procent udziału pojazdów bezemisyjnych).

Mamy już tylko 7 lat na przygotowanie się do wdrożenia miejskich pojazdów bezemisyjnych, lecz dla wielu mieszkańców, zanieczyszczonych smogiem miast, jest to aż 7 lat oczekiwania na poprawę jakości zdrowia i życia.

Czytaj cały artykuł na stronie [Klastra Wodorowego](#).



CZY WODÓR MA REALNĄ SZANSĘ ODEGRAĆ KLUCZOWĄ ROLĘ W TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ?

4 i 5 października 2022 roku pod hasłem: “Energia odnawialna podstawą gospodarki wodorowej” odbyła się V edycja konferencji PCHET - Polish Conference on Hydrogen Energy & Technologies.

Konferencja PCHET zapoczątkowała serię wydarzeń o tematyce wodorowej w Polsce i od pięciu lat cieszy się uznaniem środowiska branżowego dzięki aktywnej kooperacji świata biznesu i nauki - wywołując żywą dyskusję i wymianę doświadczeń służących rozwojowi przemysłu wodorowego.

Bogaty i merytoryczny program wydarzenia odpowiadający aktualnym wyzwaniom rynku, zapewniły zarówno prelekcje, debaty i spotkania networkingowe oraz przede wszystkim dyskusje ekspertów na tematy dotyczące m.in bezpieczeństwa użytkowania wodoru, oraz możliwości jego zastosowania m.in w przemyśle, kluczowego znaczenia portów w rozwoju technologii wodorowych, a także uwarunkowań biznesowych i legislacyjnych. Nie zabrakło również innowacyjnych tematów dotyczących m.in zaawansowanych rozwiązań softwarowych dla gospodarki niskoemisyjnej.



Stawiając na transformację energetyczną i łącząc siły w rozwoju rynku technologii wodorowych, podczas konferencji PCHET zostały podpisane porozumienia dot. współpracy i promocji projektów wodorowych. Pierwsze porozumienie zostało zawarte pomiędzy Regionalną Izbą Gospodarczą Pomorza, Koordynatorem Klastra Technologii Wodorowych i Hydrogen Poland. Kolejne - między firmą członkowską Klastra, Rockfin Sp. z o.o., a Hynfra.

Eksperti i uczestnicy konferencji byli zgodni co do tego, że należy zacząć działać w kwestii usuwania wszelkich barier w rozwoju odnawialnej energii, angażować się w przygotowanie projektów, studiów wykonalności i poszukiwanie dofinansowań inwestycji w zielony wodór.



Jesteśmy firmą z Trójmiasta. Jesteśmy firmą dostarczającą usługi IT na cały świat. Jesteśmy ludźmi, których podstawowym celem jest sprawiać, aby technologia wspierała ludzi i biznes za nimi stojący, a nie odwrotnie.

Dlaczego tak?

Jesteśmy ludźmi, którzy w IT robili już chyba wszystko: własne cyfrowe produkty, duże i małe projekty, i korporacyjne i startupowe prowadzenie projektów...Dzięki temu wiemy - nie każde założenie i pomysł klienta powinien być od razu wykonany w postaci aplikacji mobilnej czy systemu informatycznego z niezliczoną ilością funkcjonalności. Nie każdy klient chce i musi wiedzieć w jakiej technologii napisany jest jego system czy aplikacja, one mają po prostu działać i spełniać oczekiwania biznesu w najbardziej efektywny kosztowo sposób.

Działając na rynku już ponad 6 lat przede wszystkim:

- wspieramy fachową wiedzą rynkową na etapie pomysłu i ustalania celów biznesowych, jakie mają być spełnione przez docelowy produkt informatyczny (audyt / wywiad założeń biznesowych każdego produktu IT) - IT Consulting
- dostarczamy wykwalifikowane kompetencje IT do wykonania projektów i przejmujemy odpowiedzialność za efekt, w postaci dostarczania cyfrowego produktu zgodnie z wymaganiami i oczekiwaniami odbiorcy technologii - Team Management
- uzupełniamy zespoły IT klienta o specjalistów, których potrzebuje w danym momencie - Staff Augmentation

Jako zespół 120 specjalistów pracujemy w różnych technologiach, co daje nam możliwość wyboru najlepszego rozwiązania dla Twojego projektu. Technologie, w których pracujemy to m.in.:

- Ruby on Rails
- Java
- Node.js
- Angular
- React
- React Native
- .NET
- mobile: Flutter / iOS / Android
- Swift
- DevOps
- Python.

Jesteśmy aby Ci pomóc i zdjąć Ci tematy technologiczne z głowy! Nasz model biznesowy opiera się na pełnym zrozumieniu Twoich potrzeb i celów. To właśnie dzięki temu możemy zapewnić Ci rozwiązania, które spełnią Twoje oczekiwania.

Chcesz mądrze podejmować decyzje i nie przepłacać za inwestycje w technologię?

Your Partner for HYDROGEN Fluid Systems

Central Fluidsystems is an authorized sales and service center of Swagelok company, a global leader in fluid system solutions with a 75-year company history and considerable expertise.

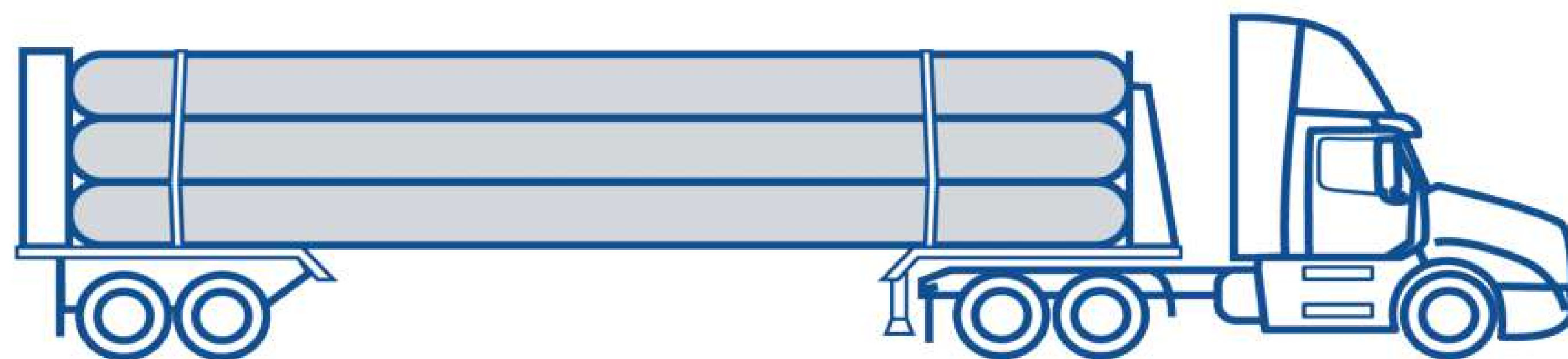
We serve our customers in the Czech Republic, Slovakia and Poland to meet demands on the highest performance, safety and reliability of their most critical fluid system applications.

Hydrogen fuel cell technology requires high-integrity fluid system components to fill and store hydrogen in cylinders and transfer it to the fuel cell on the vehicle. Swagelok offers a wide range of fluid system components for use in many types of hydrogen related applications including the infrastructure that produces, transports, compresses, stores, and fills cylinders with hydrogen and for on-vehicle use.

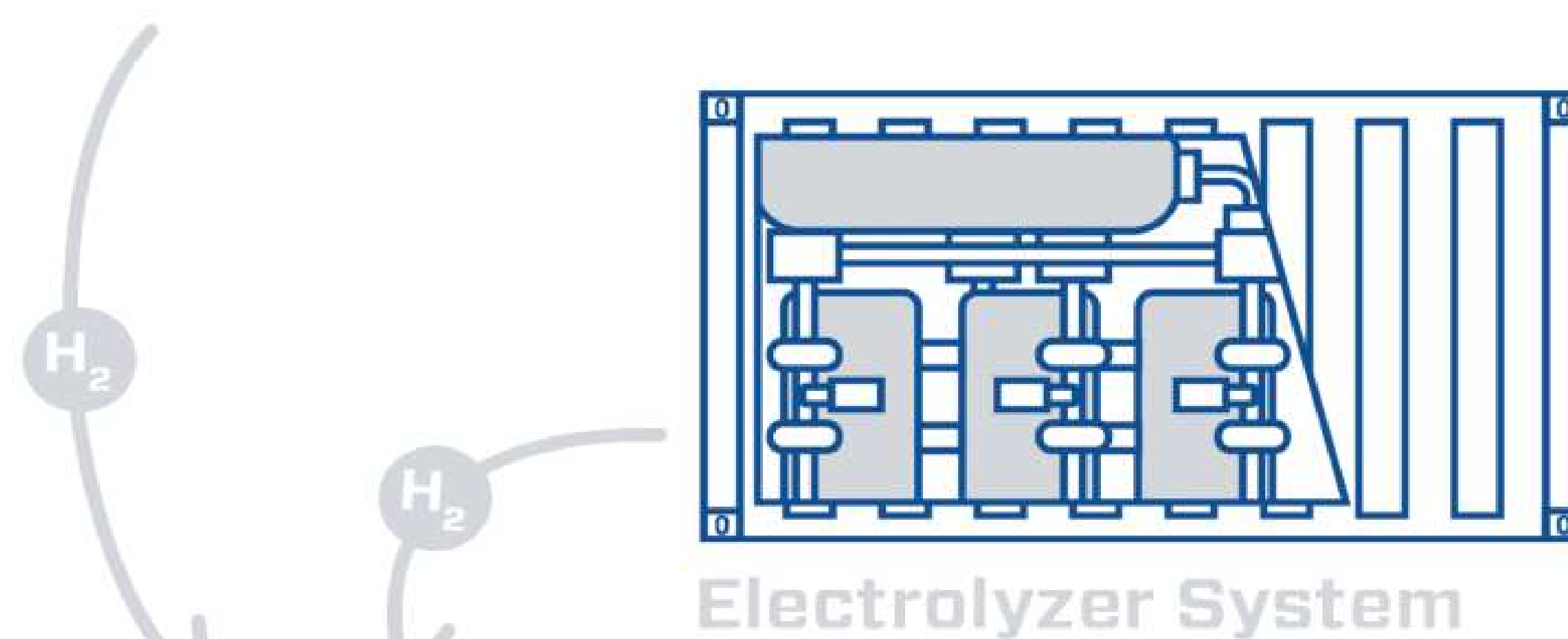


Swagelok®

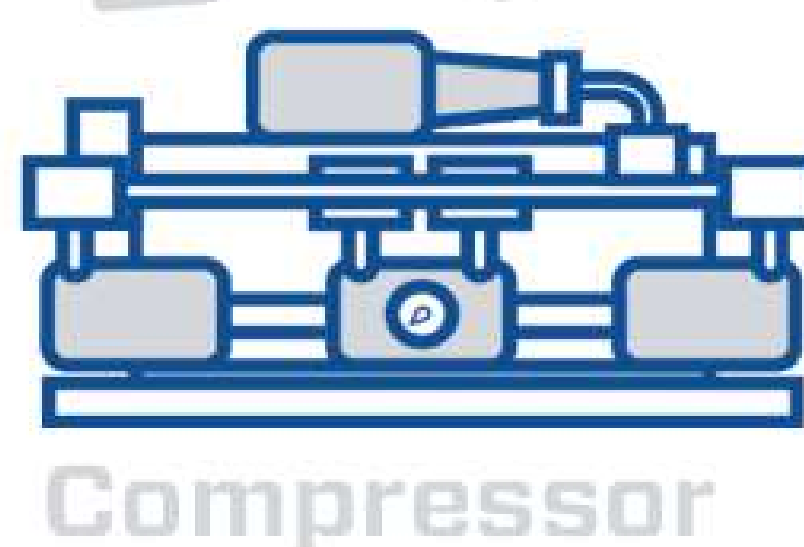
Central Fluidsystems



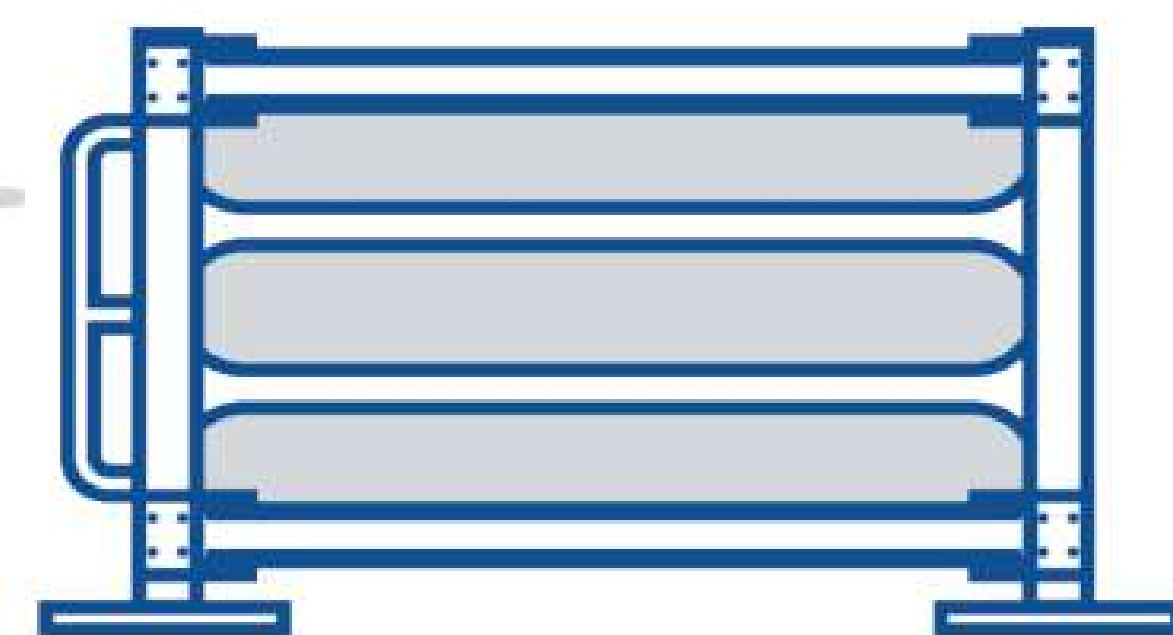
Gaseous Tube Trailer



Electrolyzer System



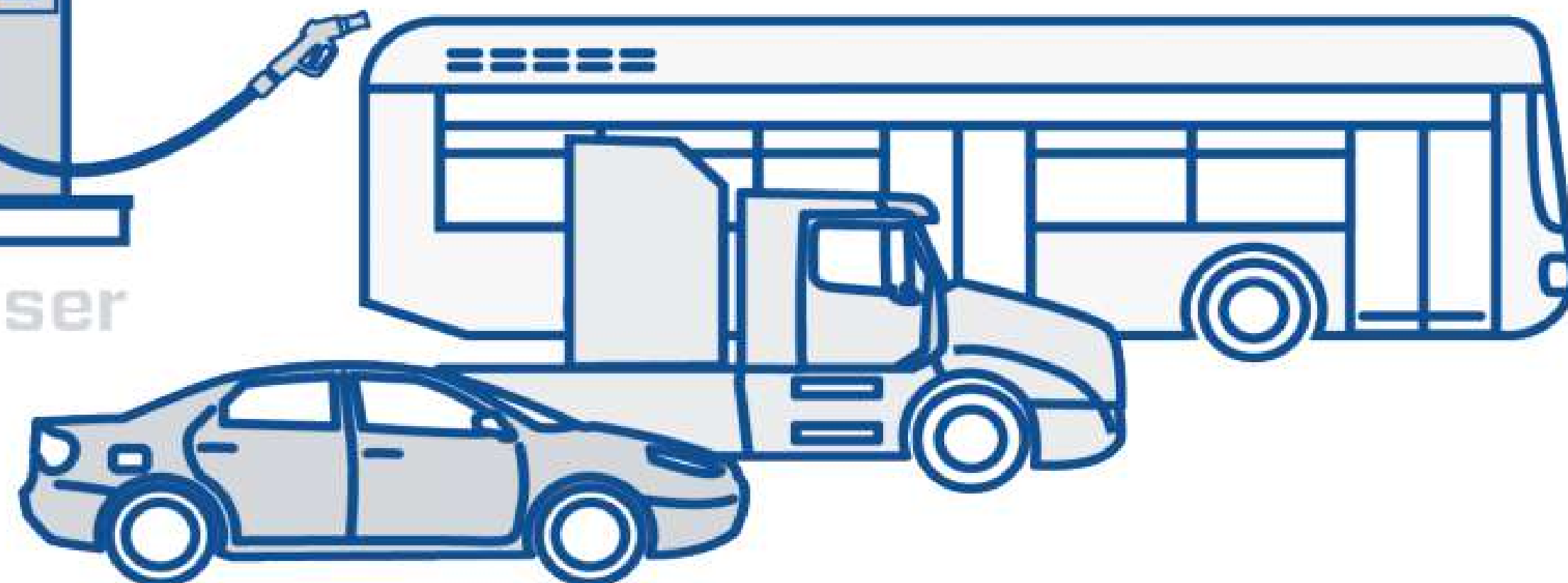
Compressor



Compressed Hydrogen Storage Tanks



Dispenser



Fuel Cell Electric Vehicles

+48 717 079 150

info@centralfluid.pl

poland.swagelok@centralfluid.com





How green hydrogen disrupts industrial automation

White paper - April 2023

Copyright © Yokogawa Electric Corporation



Our industry is changing

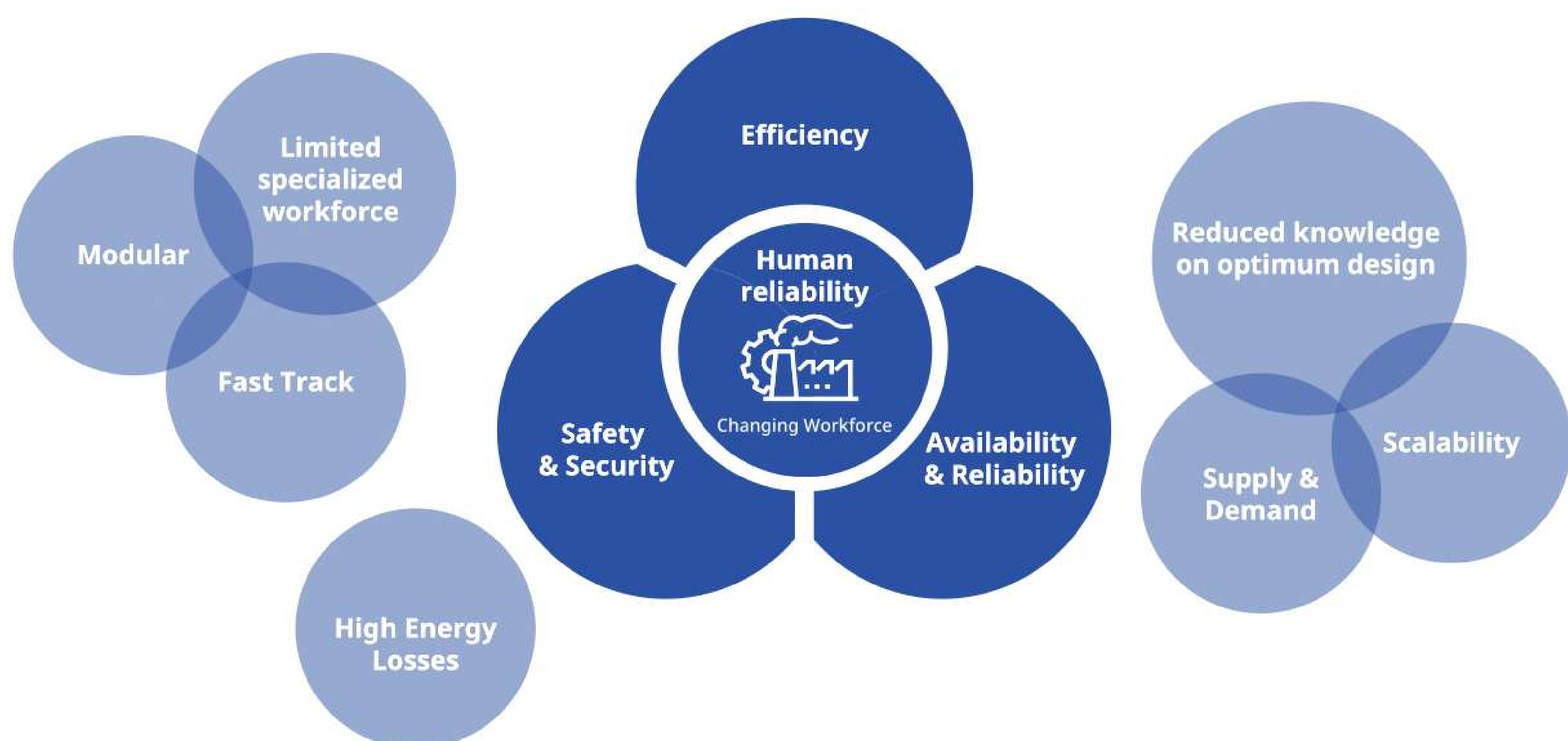
The industry in Europe is heavily impacted by high natural gas prices. The sudden steep increase in energy prices surprised both industry and home users and heightened the awareness that Europe is too dependent on fossil fuels. If industry optimization measures are not taken to boost its competitiveness, energy-intensive sectors will leave Europe and will likely never return. Many companies have already partially stopped production, or closed locations.

Green hydrogen is generated by renewable energy or from low-carbon power. Green hydrogen has significantly lower carbon emissions than grey hydrogen, which is produced through fossil fuel based energy. Especially for energy-intensive sectors, green hydrogen is key to decarbonisation. Before green hydrogen becomes mainstream, European industry must start transforming and preparing to use hydrogen as a primary energy source. Meanwhile, countries in collaboration with industry must start building hydrogen hubs alongside new hydrogen plants. With EU support, a network of new green hydrogen plants should exist in many European countries, to accelerate the path to net zero and European energy security.

Green hydrogen modular plants

Green hydrogen from renewable energy is generated using water electrolyzers, which is a highly energy-intensive way to split water molecules into their component parts (hydrogen and oxygen molecules). Green hydrogen is not new, but large-scale hydrogen production is a relatively immature field that requires substantial investments in knowledge, technology, and money. With more plants, the technology and knowledge required for mainstream adoption will mature, thereby delivering better efficiencies, longer operation times, higher plant availability, and ultimately, lower production cost. Achieving these objectives will be a journey.

Figure 1: Challenges for Green Hydrogen Plant



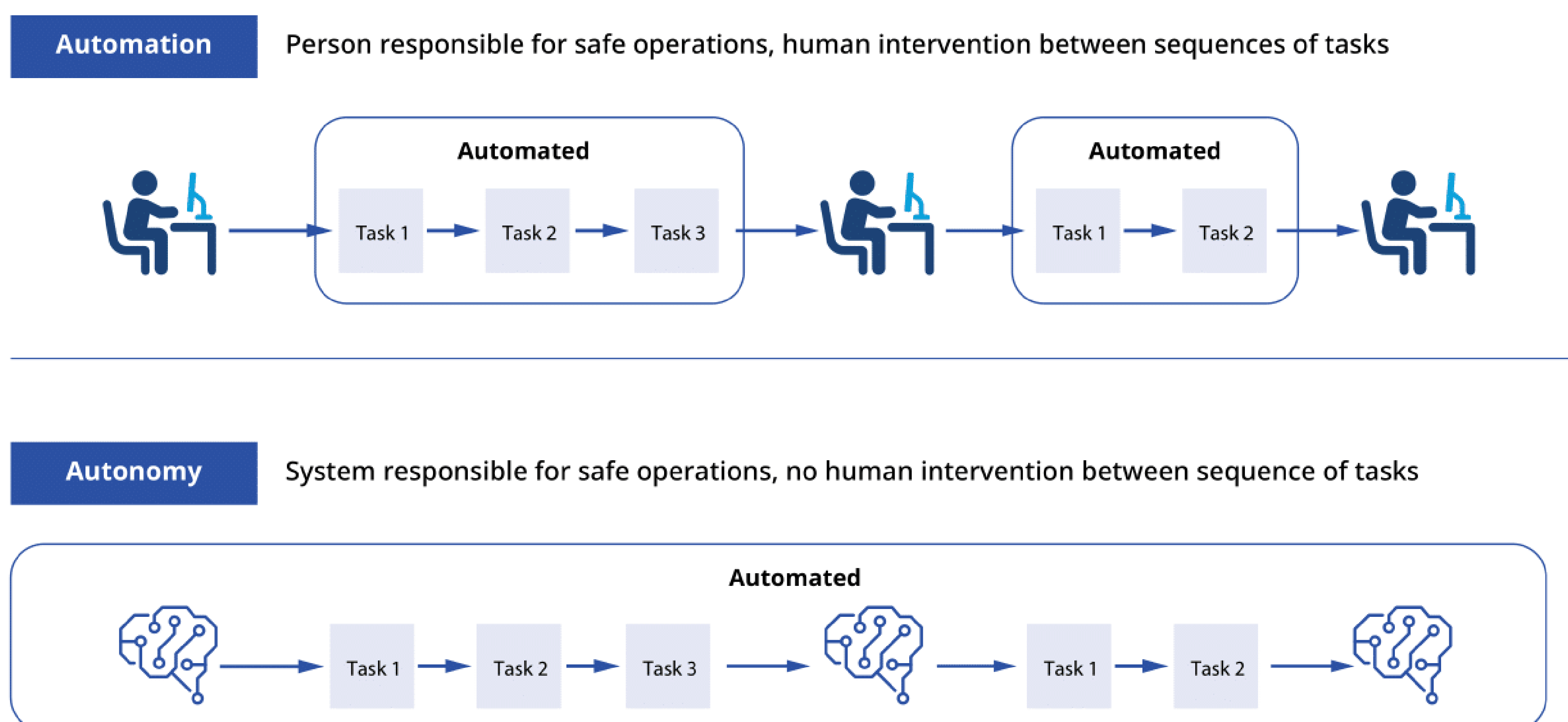
Green hydrogen's largest single-cost component is the renewable electricity expense to power the electrolyzer unit. The price of green energy will likely drop over time; however, remaining competitive will require a strong focus on operations and maintenance efficiency and flexibility. Since a green hydrogen plant setup is very different from a traditional hydrocarbon production plant, existing strategies cannot just be copied. A concern of hydrogen companies is that design teams may think too lightly about new operations and maintenance strategies or even consider delegating such responsibilities to an Engineering, Procurement and Construction (EPC) contractor.

From a hydrocarbon process industry perspective, green hydrogen plant automation is different because there is no main process to automate. A green hydrogen plant is composed of multiple modules, such as an electrolyzer system, voltage system, compressor system, and water system. During a plant's construction, these modules are delivered individually and must be integrated. Most modules are delivered with individual controls and perhaps a safety system. Replacing all these automation systems with one central control and safety system would economically not make sense. However, for operating efficiency, all these systems must be integrated and operated.

Autonomous operations

Since most green hydrogen projects are still in the design phase, a unique opportunity exists to develop a plant with a next-generation operations and maintenance strategy. Yokogawa calls this autonomous operation; this is an environment with minimum human intervention and automatic adaptation driven by data. This doesn't mean end-to-end autonomous operations across the entire plant from day one. Based on priorities and criteria, design teams can decide which processes will operate autonomously and where human intervention is required. Over time, plant autonomy can be increased. Whatever the maturity level, sensors and automation create the foundation of autonomous operations.

Figure 2: Automation & Autonomy

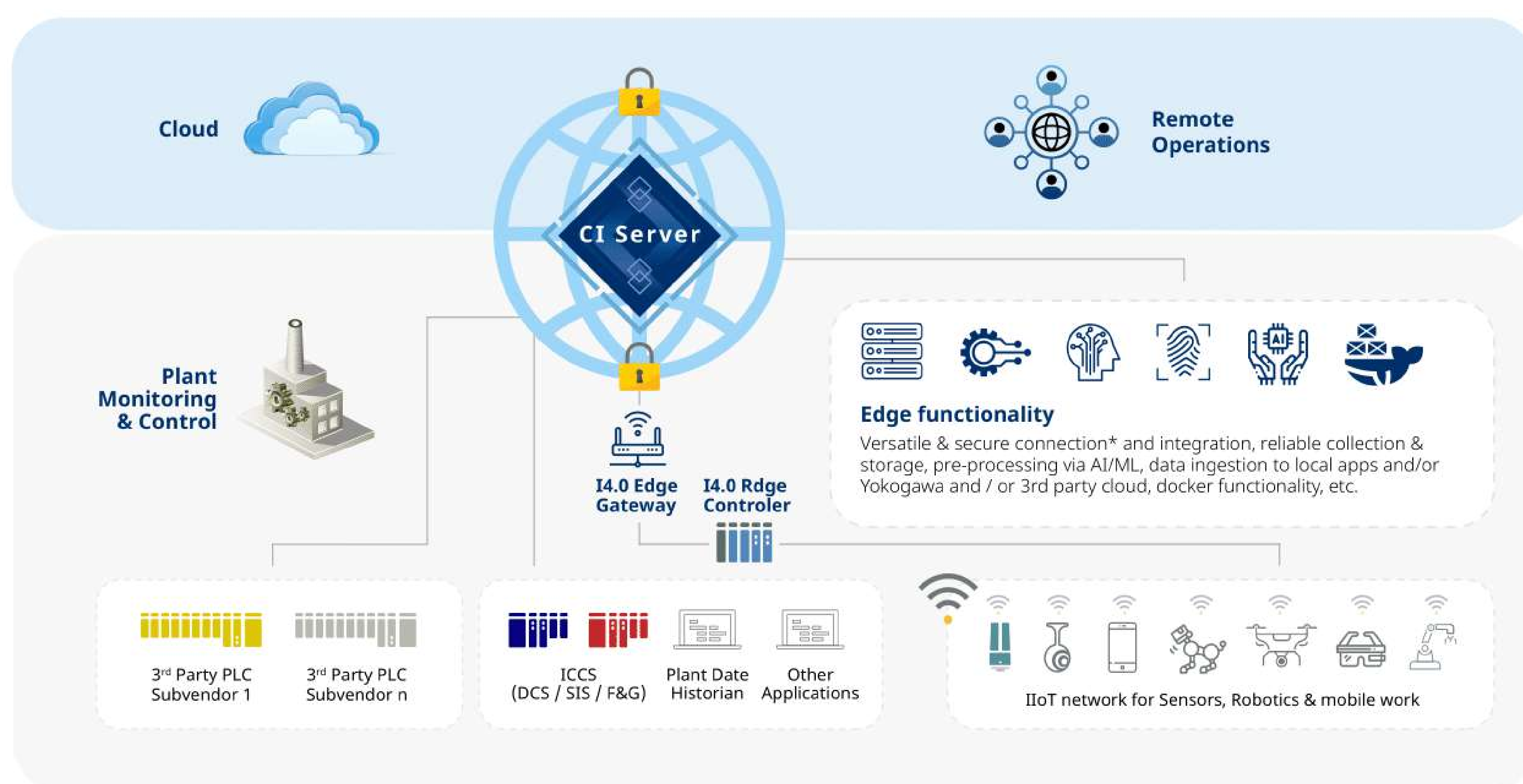


Additionally, to control operations, real-time monitoring of performance indicators, such as energy consumption, asset performance, production rates, purity, energy feedstock, and storage, are required to ensure efficient production. For performance monitoring, sensor data such as pressure, temperature, and purity from the different systems must be collected. Likely, additional sensors are required to change the commonly used preventive maintenance strategy into prescriptive maintenance. Prescriptive maintenance uses sensors, data, and analytics to determine the root causes of potential failures so that specific corrective action can be prescribed. For less critical assets, sensors are often missing but are required for proper monitoring of the complete plant with minimal human intervention. Besides smart sensors, smart algorithms are required for deep analyses to detect potential failures and to understand root causes. Many of these algorithms are still under development or need customization. People involved with such algorithm development are located in multiple locations. Therefore, a collaborative environment such as the cloud is required instead of developing and running these algorithms on-premise.

An edge system

To merge modular systems and plant performance monitoring, a traditional supervisory control and data acquisition system (SCADA) or Distributed Control System (DCS) is no longer sufficient. Per the Purdue enterprise reference model (ISA-99), both systems (SCADA and DCS) are not designed to simultaneously achieve both vertical and horizontal data integration. Horizontal integration refers to the combination of the different systems on-premise with the electrolyzer system, the compressor system, and the voltage system as the main systems. Often, these systems have different interfaces/protocols such as OPC UA, Profibus DP, Modbus TCP/IP, or IEC61850. Vertical integration refers to integration with the business domain, cloud, or remote center where cybersecurity is crucial in supporting different architectures and protocols. A typical interface with the cloud is, for example, MQTT.

Figure 3: CI Server System Architecture (ISA95 – Purdue reference model Industry 4.0)



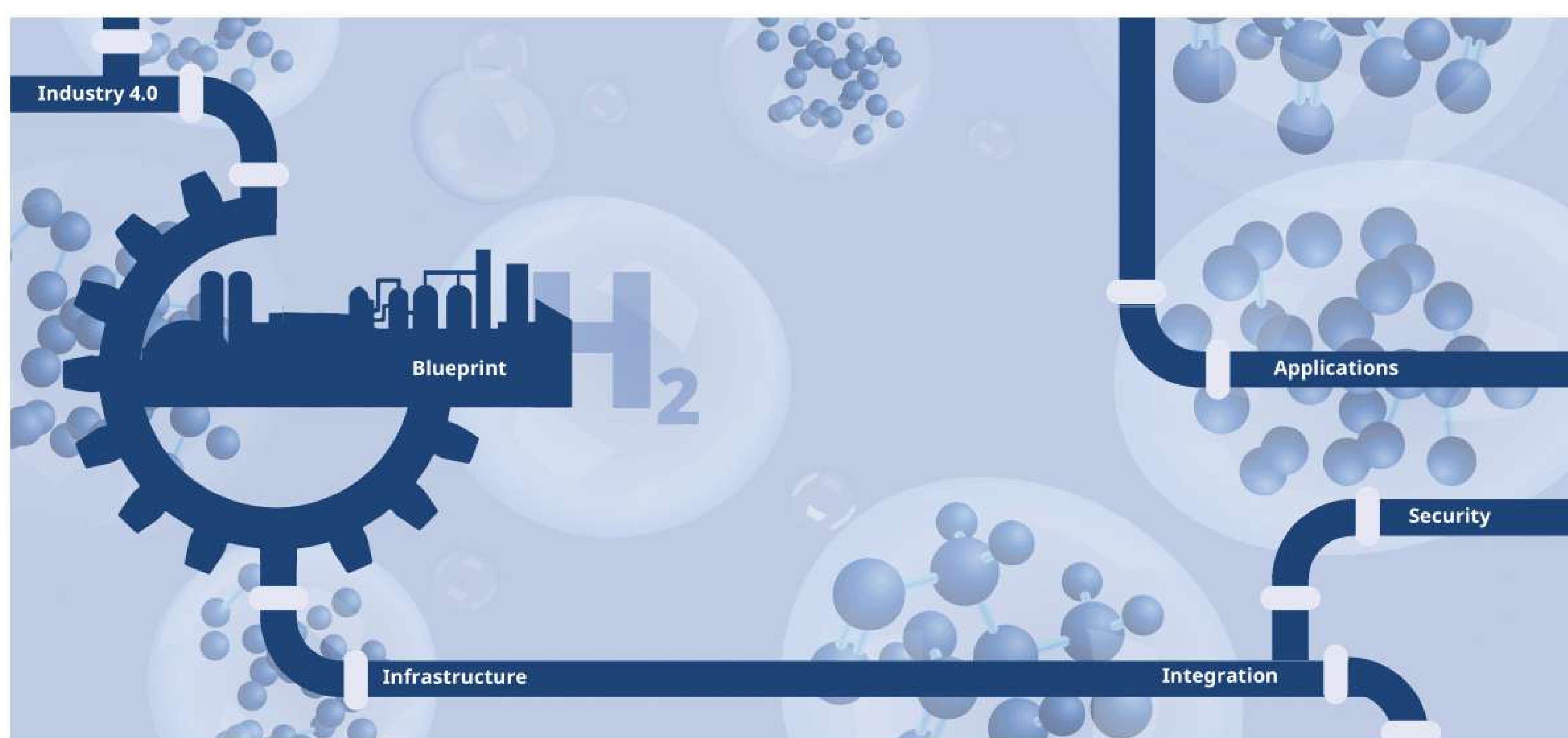
For large sites, horizontal and vertical integration are often separated through different systems. However, for a green hydrogen plant, separate solutions are too complex and expansive. For this reason, companies such as Yokogawa have developed an edge server specifically designed for vertical and horizontal integration such as the integration of the cloud, a remote center, and even the Industrial Internet of Things (IIoT) devices. Integration doesn't only refer to data and Human Machine Interface (HMI) but also to alarms and safety. To operate the plant efficiently and safely with a minimal number of operators, or even remotely, the operators must have one unified interface that includes the integration of alarms and safety overrides from the different systems (modules). For a cloud environment running specific algorithms, much of the data and messages collected by the edge system on-premise must be sent to the cloud for analysis, with results returned to the edge system to inform the operators. Summarized, the edge system becomes the modular plant's data hub.

Blueprint

Reducing the costs of green hydrogen production, and maximizing plant efficiency is likely one of the biggest challenges for achieving successful projects. Achieving this requires a solid blueprint for autonomous operations, as well as partnerships and co-innovation with strategic partners, such as Yokogawa. A blueprint is the translation of the operation and maintenance philosophy into an automation strategy and architecture. Ultimately, the blueprint is your plan for autonomous operation; which is vitally important for all stakeholders involved in the various plant modules, such as owners, managers, contractors, and suppliers.

Yokogawa's green hydrogen design team develops agnostic blueprints for autonomous operations through an integrated approach incorporating the key elements divided into infrastructure, cybersecurity, integration, applications and automation. In many cases, a Remote Operations Center is part of the blueprint to describe how to operate multiple hydrogen plants from one center. We understand that end-to-end autonomous operations across the entire plant may not be achieved from day 1. Based on a project developer's priorities and criteria, our design team collaborates with your team to finalize which processes will operate autonomously and where human intervention is initially required.

Figure 4: Master Plan for Autonomous Operation



The autonomous operation blueprint is supported by smart, data-driven technologies. Through the deployment and use of technology, our design team develops the blueprint for optimizing the entire plant lifecycle. This includes the use of robots, edge computing, artificial intelligence, smart mini-grid control, digital twin for the balance of plant, and OT Security Operations Center to meet NIS2 requirements.

IT/OT convergence refers to the integration of OT systems and IT systems through the use of data drive technologies in conjunction with robust cyber security. IT/OT convergence is critical for green hydrogen production because of the volatile electricity feedstock and hydrogen sales. The teams responsible for feedstock and sales need real-time data from the plant to make fast and agile decisions. The blueprint addresses how to make OT data visible for the business environment and how to integrate OT and IT applications.

Through our blueprint and technology, we can help you to build a responsive and resilient green hydrogen energy business.

About the author

Marcel Kelder

Marcel Kelder leads the European Strategy for the development and implementation of solutions in the areas of Digital Transformation, IIoT, IT/OT convergence and Operational Technology Security. His Yokogawa career spans 30 years with experience across all aspects of Plant Automation. Marcel was instrumental in defining Yokogawa's Plant Security programme which is supporting organizations in the energy supply chain to meet their regulatory objectives and reduce operational technology security risks.



BIG SOLUTION. SMALL CHANGE.

Run hydrogen, a zero-carbon fuel, on your existing IC truck engine architecture.

No costly modifications, exchange your current fuel system for the Westport H₂ HPDI™ fuel system and gain performance and efficiency. **Learn more at [Westport.com](https://www.westport.com).**



Discover
HPDI™ Fuel
Systems



Pomeranian Special Economic Zone



The Pomeranian Special Economic Zone offers **public aid in the form of income tax exemption** (PIT or CIT). The intensity of public aid varies from 30% to 60% of eligible expenditure, depending on the size of the enterprise and the region of investment. The tax credit is granted for 10 to 15 years. Assistance is provided to companies from the industry and modern business services sector, regardless of the size of the company.

The PSEZ also includes the **Gdańsk Science and Technology Park**, which contributes to the development of science and entrepreneurship. It is a comfortable space for small, medium and large companies in the area of new technologies and startups. In the Park there are, among others: Space4Makers, Technology Incubator, Co Work Zone, modern laboratories, Data Center.





INWEBIT

From 2016 **Inwebit sp. o.o.** specializes in smart metering and **virtual power plant projects**.

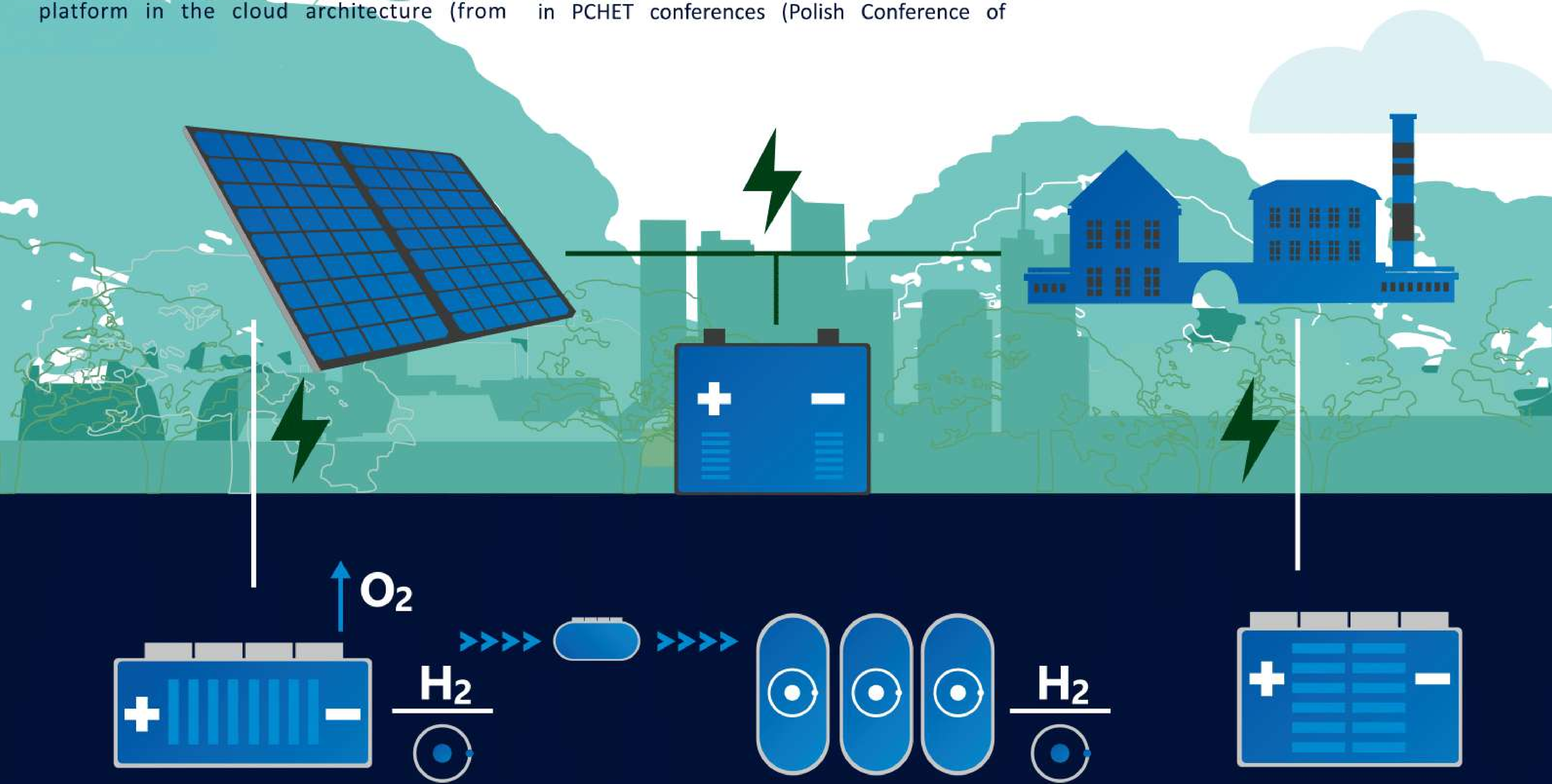
It is based on renewable energy sources, connection to energy market, making forecast predictions and energy usage/production predictions, prepared by our data science team. We also specialize in **hardware devices**, prepared by our own electronic lab, integrated with our platform in the cloud architecture (from

measuring to making decisions). Target: energy communities (in Poland called energy clusters), energy companies (to plan energy production and usage), individual households (part of energy is used on playing on energy market).

From 2020 our company is a member of **Cluster of Hydrogen Technologies**. We actively participated in PCHET conferences (Polish Conference of

Hydrogen Energy Technologies) from last two years. In 2021, together with several companies, universities, and public institutions, we worked on and signed Sectoral Agreement document of hydrogen economy in Poland.

From 2022 we are also a part of Coordination Council of hydrogen economy in **Ministry of Environment**.



In 2020 we started building an **intelligent energy storage** module (0,5 MWh) with nickel-metal hydride batteries for small and medium factories interested in matching their energy consumption profile to the energy storage capacity in order to minimize energy costs. AI is used to decide what we should do with energy (play on energy market etc.).

In 2020 we started working with **Scandinavian companies** on building a concept for cost neutral roof replacement in housing associations. In result we build system to manage solar roofs and batteries, we designed smart meters software and energy platform to control, and measure produced and used energy.

In 2021 from energy market, we felt strong requirements for **high-capacity energy storage** (more than 2 MWh). Created in 2021 in our company **Hydrogen Department** started working on our own **ammonia cell** with hydrogen tank and fuel cell at the end.

In 2022 we started working on **WSE** project. The subject of the project is the implementation of the **Hydrogen Power Station**, which is an integrated system for generating and storing hydrogen, using energy from renewable energy sources. For the purposes of the construction within the planned tasks, the following will be developed:

1. Building or own concept of water electrolysis technology (our designed hydrogen cell)

2. Implement our own hydrogen storage technology (our designed hydrogen storage)
3. Intelligent management system (our designed software to manage all the integrated components)

The integrated system will be complemented by a renewable energy source in the form of a photovoltaic farm, battery energy storage (so-called fast storage), and a fuel cell and the scale of the prototype / demonstration and the target group will depend on the project phase.

At the end it is planned to create a large-scale demonstrator for industrial and energy applications, where the group of recipients will be enterprises, associations, clusters, institutions with large renewable energy sources.

ROCKFIN COMPONENTS

We are constantly developing the portfolio of our products and devices that are used in the Rockfin's auxiliary systems. We have established R&D department which is involved in the design, manufacturing and testing of prototypes. Our product range includes filters for removing impurities from oil, oil mist separators, water removal equipment for lubricating oils and switchover valves. Each product can be modified and adapted to the needs of the customer and the end-user.

PRESSURE VESSELS



FILTERS



Liquid Filters

OIL MIST SEPARATOR



Oil Mist Separator with Side - Channel Blowers

VALVES



Changeover Filter Valve

PURIFICATORS



Purification Unit for Steam Turbine Lube Oil System



Gas Separators & Coalescers



Oil Mist Separator with Centrifugal Fans



Changeover Cooler Valve



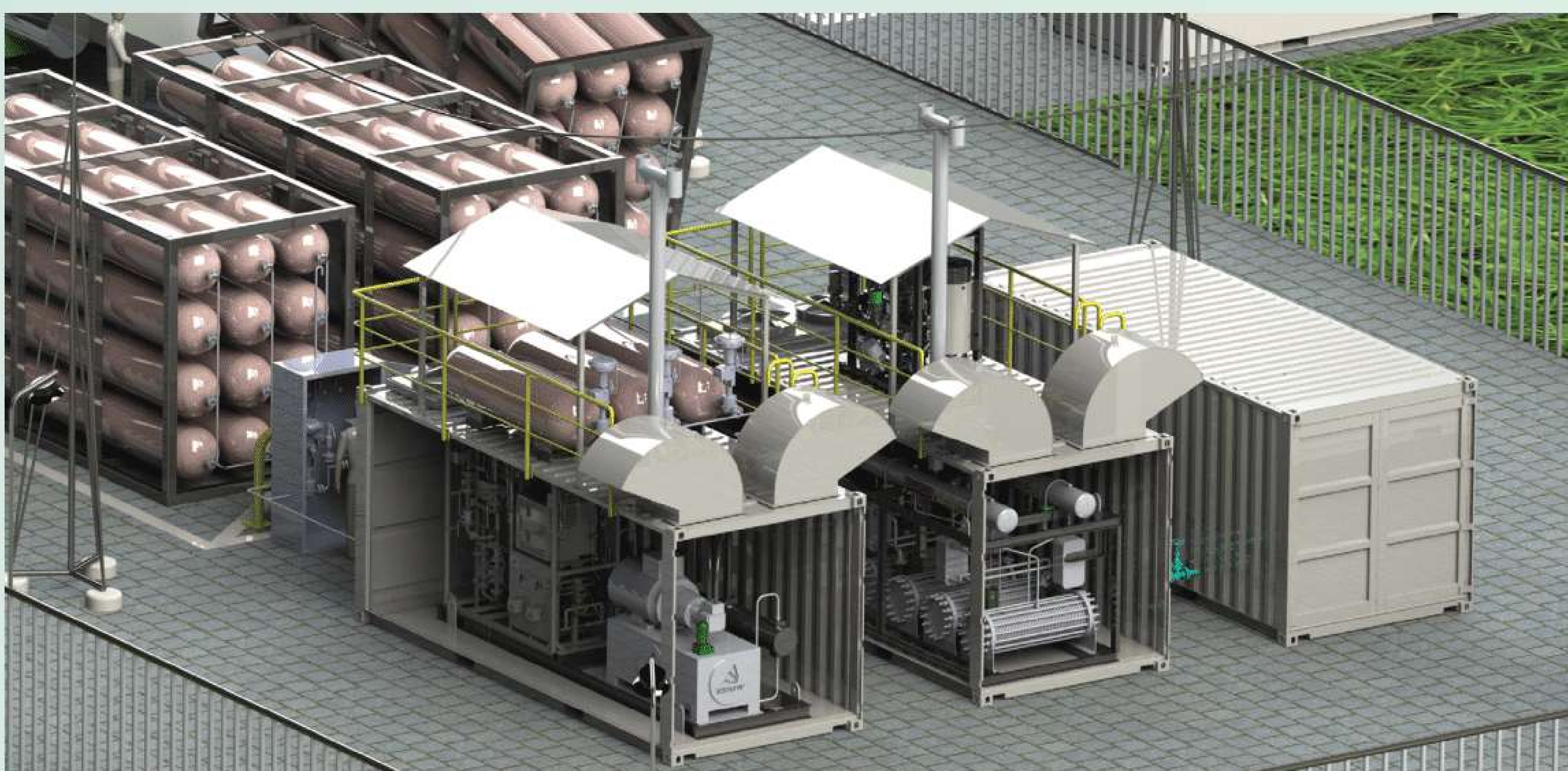
Purification Unit for Gas Turbine Lube Oil System

GREEN HYDROGEN PRODUCTION



Rockfin concept of Green Box system forces modular construction scaled to the user's needs

- Modular construction enabling adjustment to the user's needs.
- Possible equipping with additional hydrogen compression, purification and storage systems.
- Adopted to power supply from renewable energy sources.
- Smart, equipped with IT system enable safe operation and process control even without continuous participation of operator.
- Meets the requirements of appropriate European standards.
- Possible to adopt to US standard market.
- Expenditures adequate to the expected ROI.
- Possibility of expanding the investment by multiplication or scaling.



The concept of the Green Box 400, system with a power of 1 MW and capacity of 400 kg H₂ per day.

WE SUPPORT GREEN TRANSFORMATION

“**Conscious modern civilization needs clean energy.
Clean energy is the basis for sustainable
development of the next generations.**”



Contact us:

Rockfin Sp. z o.o,
Małkowo, Pałacowa 9
83-330 Żukowo, Poland,
+48 58 728 29 00
biuro@rockfin.pl www.rockfin.pl



ROCKFIN[®]
TRUSTED BY INDUSTRIES



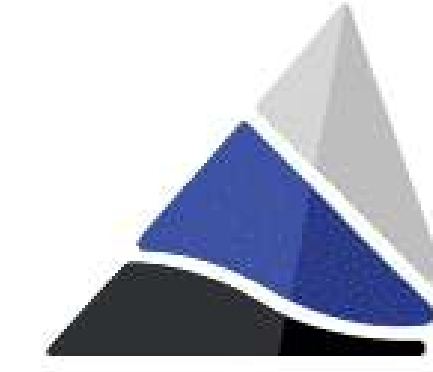
ROCKFIN Green BOX is our successive sustainable product and an effective solution to improve the use of renewable energy



ROCKFIN
green **BOX**

WE SUPPORT GREEN TRANSFORMATION

SYSTEMS PORTFOLIO



ROCKFIN®
TRUSTED BY INDUSTRIES

CENTRALIZED ENERGY
DECENTRALIZED ENERGY
COMPRESSORS
HYDROGEN
INDUSTRY
SERVICE

GAS TURBINE / STEAM TURBINE



- Lube Oil & Jacking Oil Systems
- Fuel Gas Systems
- Liquid Fuel Systems
- Water Injections Systems
- Balance of Plant Systems
- Wet Compression Systems
- Water Wash Skids
- Purge Water Skids
- Fuel Forwarding Skids
- Fuel Filtration Skids
- Hydraulic Power Skids for Vane Actuation and Diverter Dampers

HYDROGEN



- Hydrogen Generation Auxiliary systems
- Hydrogen Refueling Stations
- Hydrogen Flow Control Units
- Part of System Blending Hydrogen with Natural Gas as a Fuel for Gas Turbines

NUCLEAR



- Hydraulic Power & Control Systems
- Lube Oil Systems
- Jacking Oil Systems
- Cooling Systems
- Filtration & Conditioning Systems
- Oil Mist Separators & Vapor Extraction Systems
- Local Instrument Cabinets
- Generator Auxiliaries
- Gland Steam Condenser

COMPRESSOR PACKAGING & AUXILIARIES



- Lubrication & Control Oil Systems
- Dry Gas Shaft Sealing Systems
- Pressure Booster Systems
- Rundown Tanks
- Instrument Panels
- Pumping Skids

GENERATORS



- Seal Oil Systems
- Stator Water Cooling Systems
- H2 Monitoring Stations
- Air Detraining Sections
- CO2 Expansion Devices
- H2 High Pressure Reduction Stations
- H2 Circulating Fans
- H2 Gas Dryers
- Oil Mist Separators
- Pressure Vessels & Atmospheric Tanks

INDUSTRY



- Hydraulic Control Units for Hydro Turbines
- Hydraulic Control Units for diverter dampers
- Hydraulic Power & Control Systems for WTE plants
- Process Skids for H2 and LNG Plants
- Cooling & Pumping Units for AC Drives
- Cleaning in Place Units for Marine
- Pipe Spools for Water Treatment Systems
- Lube Oil Units for Gearboxes and Marine
- Hydraulic Systems for Paper Machineries
- Electric Control Systems
- Hydraulic Cylinders
- Steam Valve Unit for Waste to Energy
- Feeding Skids
- Boiler Valve Station's
- Storage for Urea & Ammonia

DECENTRALIZED ENERGY



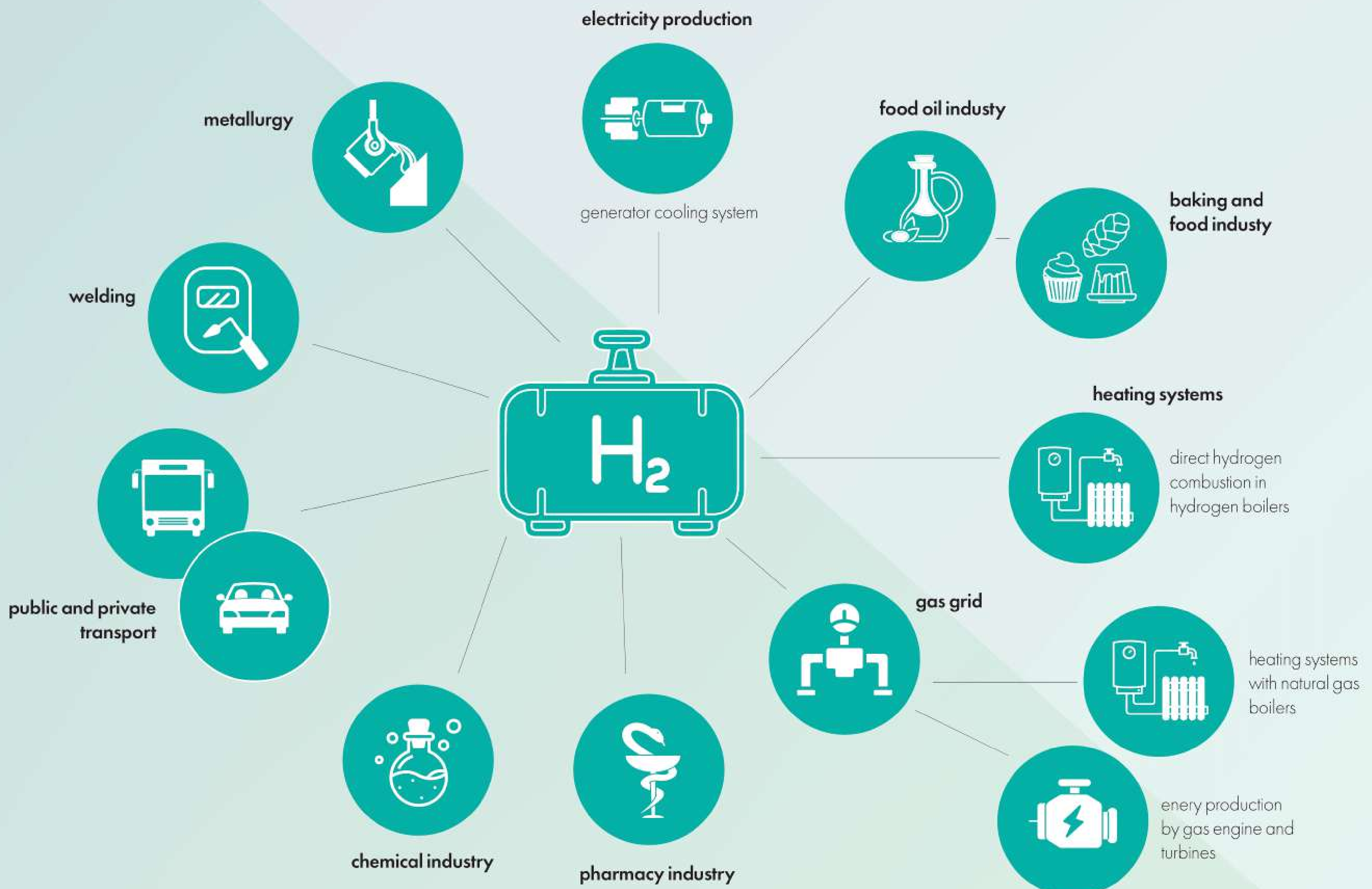
- Gas Engine Turbocharger Modules
- Gas Engine Auxiliary Modules – Lube Oil & Cooling Water
- Packaging of Gas Turbines
- Packaging of Fuel Cells
- Packaging of ORC Power Systems

ROCKFIN COMPONENTS



- Pressure vessels
- Filters
- Oil Mist Separator
- Valves
- Purificators

GREEN HYDROGEN UTILIZATION



- Containerized units for small-to-medium scale systems
- The use of hydrogen in various industries
- High-purity hydrogen ($\leq 99,999\%$) with additional purification system



Product	Daily production [kg H ₂ /day]	Production capacity [Nm ³ H ₂ /h]	System power consumption [MWe]	H ₂ purity (with purifier) [%]	Dynamic range [%]	Operating temperature [°C]	Max. H ₂ output pressure (without compressor) [barg]	Max. H ₂ output pressure (with compressor) [barg]
Green BOX 60	60	30	0,15	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 100	100	50	0,25	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 160	160	80	0,40	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 200	200	100	0,50	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 240	240	120	0,60	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 300	300	150	0,75	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 360	360	180	0,90	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 400	400	200	1,00	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 500	500	250	1,25	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 600	600	300	1,50	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 700	700	350	1,75	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 800	800	400	2,00	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 1000	1000	500	2,50	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 1200	1200	600	3,00	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	32	up to 1000
Green BOX 2000	2000	1000	5,20	$\leq 99,999$	20.. 100	≤ 85	16	up to 1000

