

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA REGIONÓW

Ekosystemy przyszłości oparte na zielonym wodorze, grafenie i turbinach soczewkowych

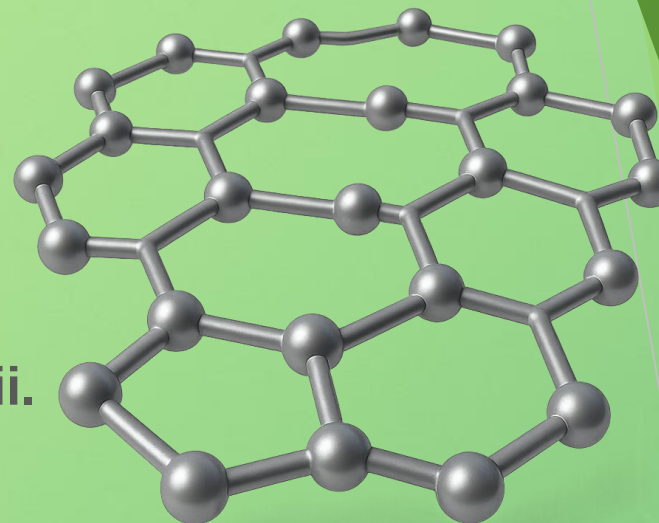


SPIIS TREŚCI

- 01 | Czym jest Grafen
- 02 | Wyzwania Energetyczne
- 03 | Nowoczesne Magazyny Energii
- 04 | Zielony Wodór i H2Flow
- 05 | Soczewkowe Turbiny Wiatrowe
- 06 | Bifacialne Panele Fotowoltaiczne
- 07 | Ogniwa Paliwowe
- 06 | Korzyści z zastosowania
- 07 | Podsumowanie i współpraca

01 | Czym jest Grafen

Grafen to jednoatomowa warstwa węgla w układzie plastra miodu, odkryta w 2010 r. i nagrodzona Noblem. Jest najcieńszym, a zarazem najmocniejszym znanym materiałem, wykazującym rekordową przewodność elektryczną i cieplną. Jego niezwykle właściwości otwierają drogę do **rewolucji w magazynowaniu energii**.



- ⚡ **Ekstremalna przewodność** – przyspiesza transfer energii i efektywnie odprowadza ciepło
- ⚡ **Ogromna Powierzchnia** – ponad 2600 m²/g, co umożliwia magazynowanie ogromnych ładunków
- 🛡️ **Bezpieczeństwo i trwałość** – Odporność na wysokie temperatury i długa żywotność cykli

02 | Wyzwania Energetyczne

Wzrost cen energii oraz niestabilność sieci elektro-energetycznej stanowią główne wyzwania dla transformacji energetycznej.

Rosnące zapotrzebowanie na energię, brak elastyczności systemu oraz konieczność dekarbonizacji wymagają nowoczesnych rozwiązań magazynowania energii.



Niestabilność sieci i wzrost cen:

Konieczność zapewnienia ciągłości dostaw i kontroli nad kosztami.



Wysoka emisja CO₂ i dekarbonizacja:

Popyt na czyste i zrównoważone źródła energii.

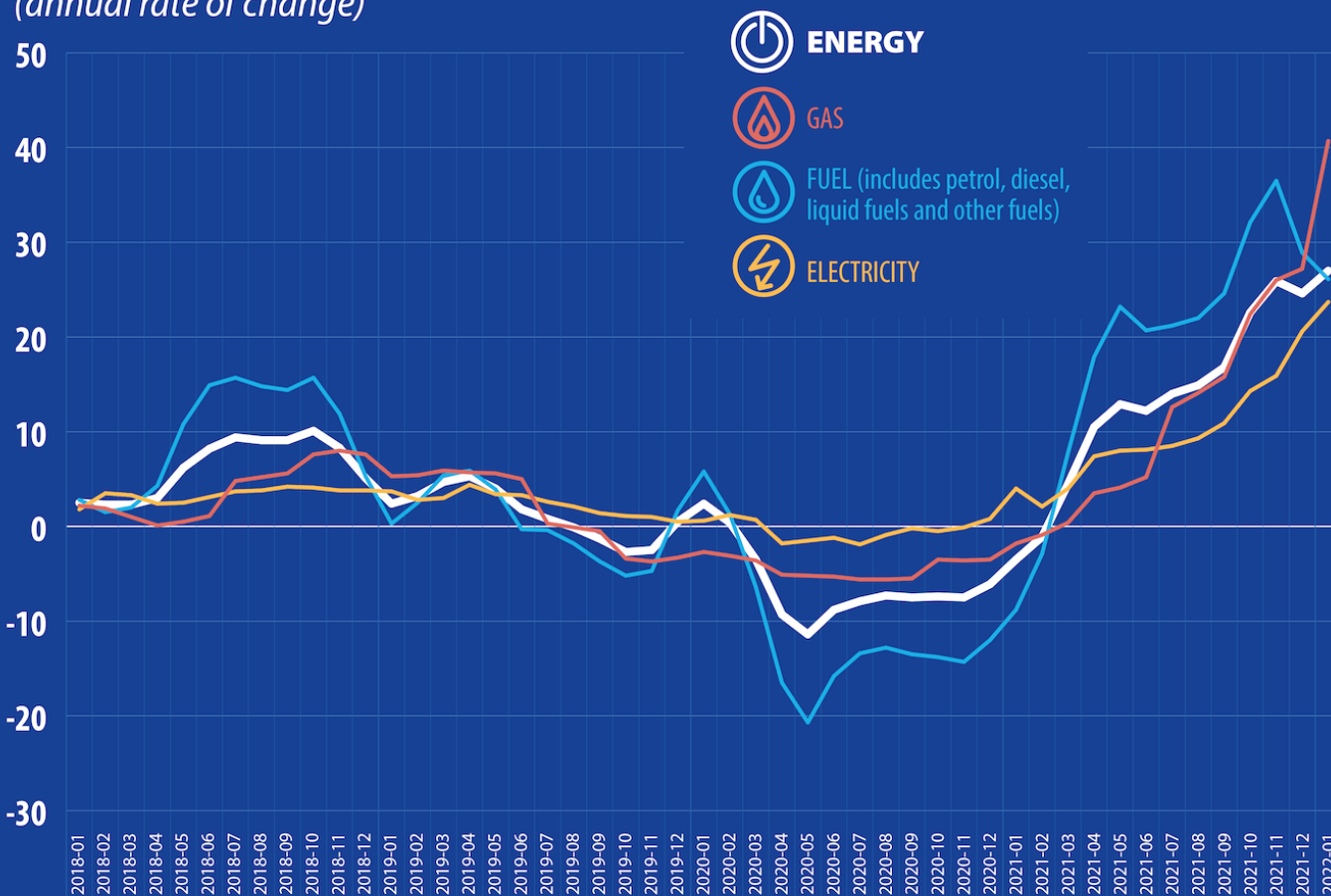


Bezpieczne i elastyczne magazyny energii:

Klucz do integracji OZE i stabilności systemu.

Evolution of energy prices in the last 5 years, EU

(annual rate of change)

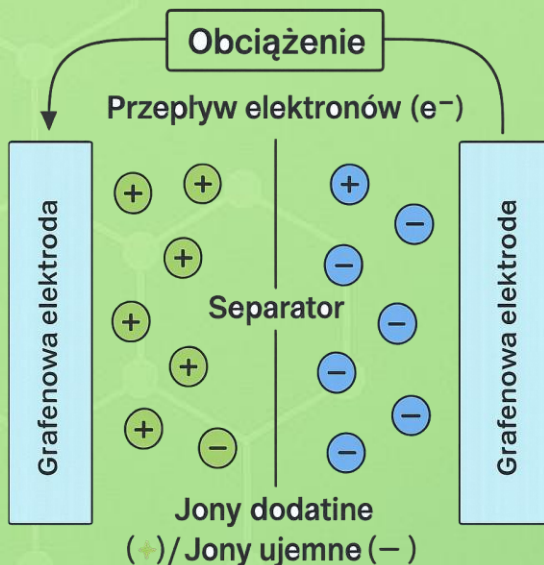


03 | Nowoczesne Magazyny Energii

GESS – grafenowy magazyn energii

Ultraszybka Reakcja i Trwałość

System magazynowy GESS oferuje ultra szybką reakcję na zmiany obciążenia sieci, zapewniając stabilność i niezawodność energetyczną.



Ultra szybka reakcja: Idealny do stabilizacji sieci.



Ponad 20 000 cykli: Nadzwyczajna trwałość i niezawodność.



Wysoka sprawność: Optymalne wsparcie dla źródeł OZE.

03 | Nowoczesne Magazyny Energii

GSSB - polimerowy magazyn energii

Długotrwałe Magazynowanie

System GSSB przeznaczony jest do długoterminowego magazynowania energii, zapewniając stabilność dostaw i umożliwiając wykorzystanie nadwyżek z OZE.



Długoterminowe przechowywanie: Magazynowanie nadwyżek na dni lub tygodnie.



Ponad 15 000 cykli żywotności: Gwarantuje długą i niezawodną pracę.



Stabilność dostaw: Zapewnia energię w okresach wzrostu zapotrzebowania.

03 | Nowoczesne Magazyny Energii

HESS - Hybrydowy System Grafenowo-Polimerowy

Magazyny HESS polimerowo-grafenowy łączy zalety magazynów energii GESS i GSSB w jeden system.

Magazyn wykorzystuje grafenowo-polimerową technologię, oferując bezkompromisową wydajność i bezpieczeństwo.



Ponad 17 000 cykli
Niezwyczajnie długa żywotność



98% Sprawności
Minimalne straty energii



Niepalność
Maksymalne bezpieczeństwo

03 | Nowoczesne Magazyny Energii

Grafen Napędza Zrównoważoną Energetykę

Grafen jest kluczowym materiałem dla szybkiej, bezpiecznej i zielonej transformacji energetycznej.



Skraca czas ładowania EV i poprawia efektywność V2G.



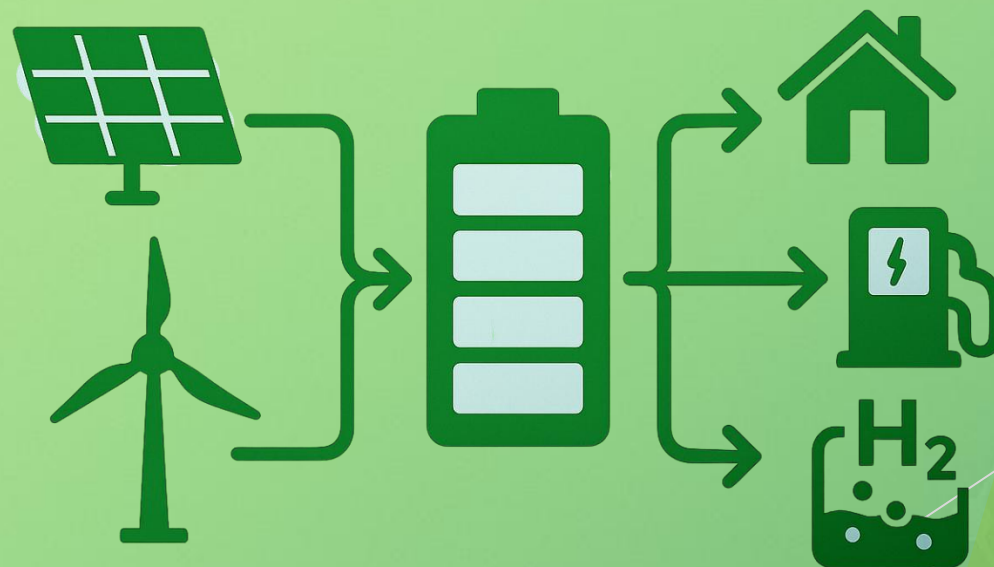
Umożliwia bezpieczne magazynowanie w budynkach i schronach.



Wspiera integrację OZE i stabilizację systemów energetycznych.

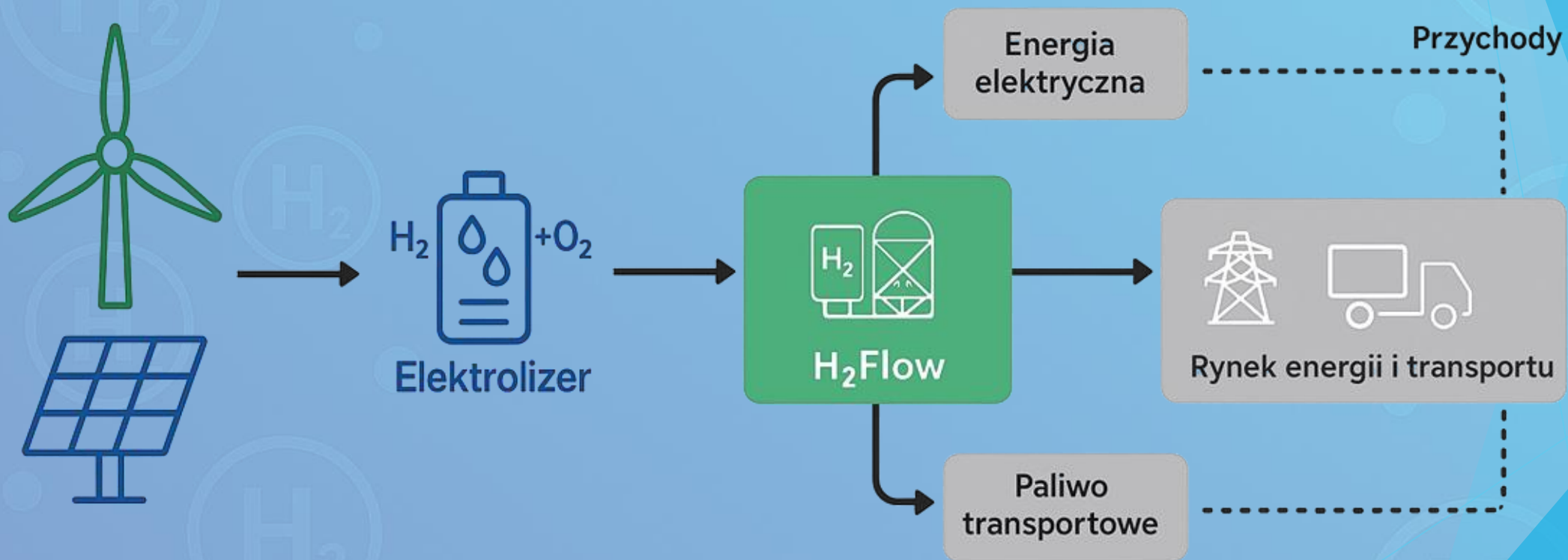


Redukuje koszty operacyjne dzięki długiej żywotności.



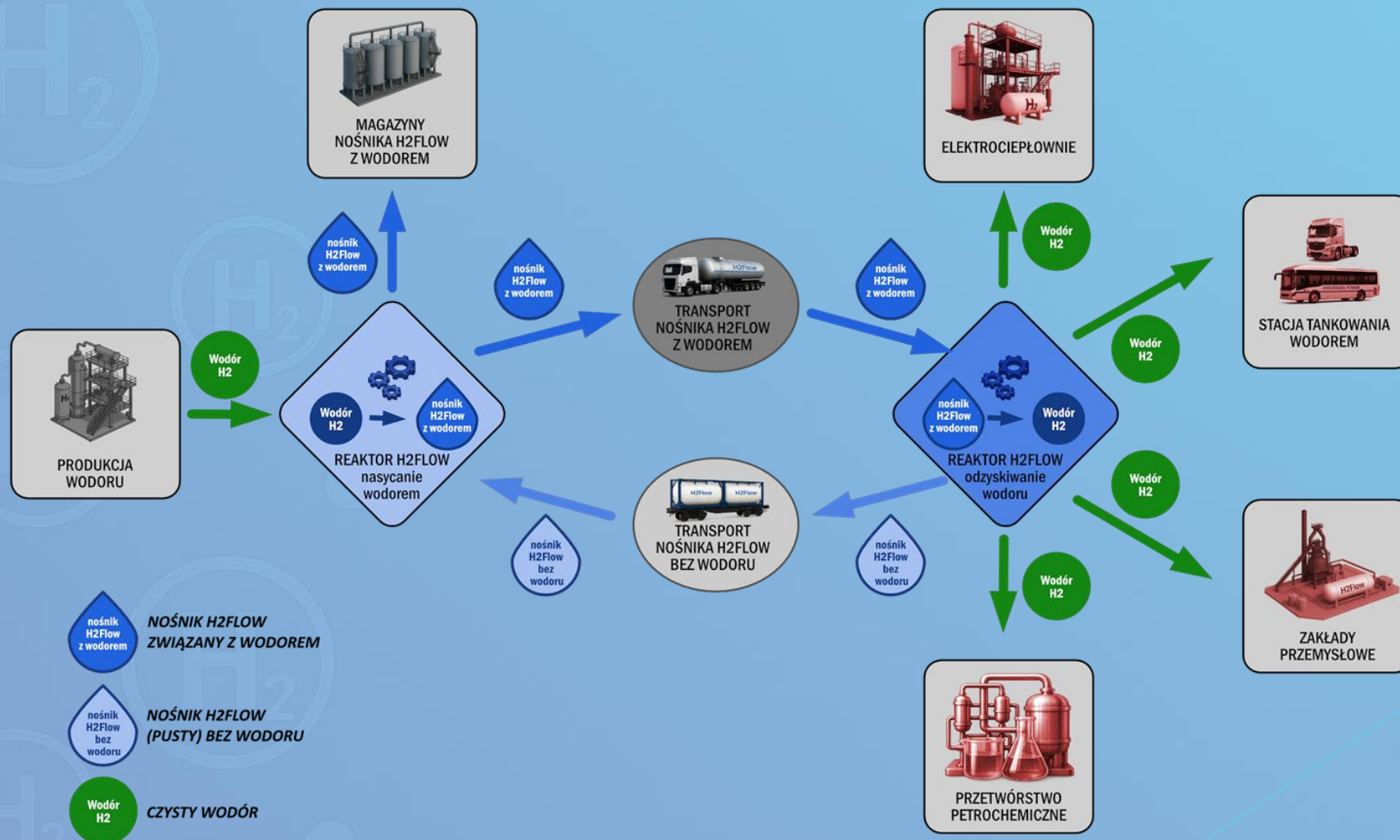
04 | Zielony Wodór i H2Flow

Strumienie energii i przychodów z systemu H2Flow



04 | Zielony Wodór i H2Flow

Schemat Cyklu technologicznego H2Flow



04 | Zielony Wodór i H2Flow

H2Flow: Bezpieczne Magazynowanie Wodoru

H2Flow to przełomowa technologia magazynowania wodoru w formie ciekłej, bez konieczności stosowania wysokiego ciśnienia i kriogeniki.



Wysoki Punkt Zapłonu

$\geq 320^{\circ}\text{C}$

Znacznie bezpieczniejszy niż tradycyjne paliwa.



Wysoka Gęstość Energii

2000 kWh/m^3

Efektywne magazynowanie dużych ilości energii.



Brak Ciśnienia i Kriogeniki

Bezpieczny

Prostsza i tańsza infrastruktura magazynowa.

04 | Zielony Wodór i H2Flow

Redukcja
zanieczyszczeń
i emisji CO₂



Rozwój
przemysłu chemicznego
i ciężkiego



H2Flow
Bezpieczny transport
i magazynowanie wodoru,
produkcja energii



Wykorzystanie istniejącej infrastruktury
standardowych cystern
oraz instalacji rurowych



Nowe
miejsca pracy



Eksport
technologii
z Polski do UE

04 | Zielony Wodór i H2Flow

Zasilanie Mikrosieci i Przemysłu

System hybrydowy HESS + H2Flow zasila mikrosieci, zakłady przemysłowe i transport publiczny, zapewniając stabilne i niezależne dostawy energii.



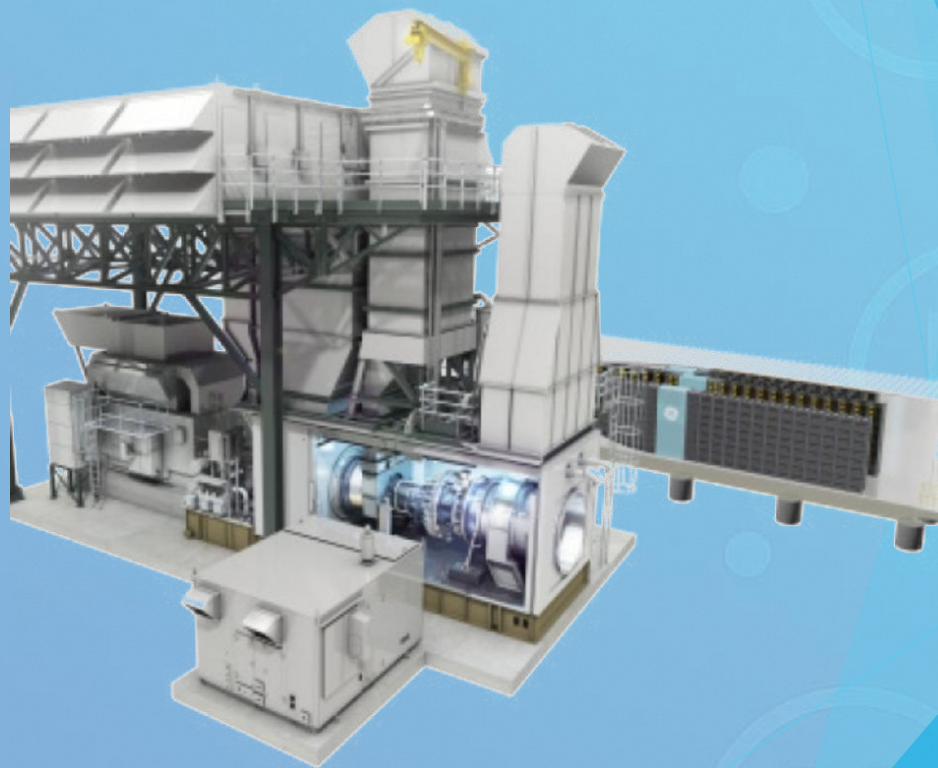
Mikrosieci i Agrowoltaika



Przemysł i Logistyka



Transport Publiczny



05 | Soczewkowe Turbiny Wiatrowe

Turbiny wiatrowe (LWT) z technologią soczewkową to przełomowe rozwiązanie w dziedzinie odnawialnych źródeł energii. Dzięki unikalnej konstrukcji z dyfuzorami, które koncentrują przepływ powietrza, nasze turbiny oferują:



Wyższa efektywność - o 53% większa efektywność produkcji energii



Bezpieczeństwo dla ptaków - możliwość stawiania na obszarze Natura 2000



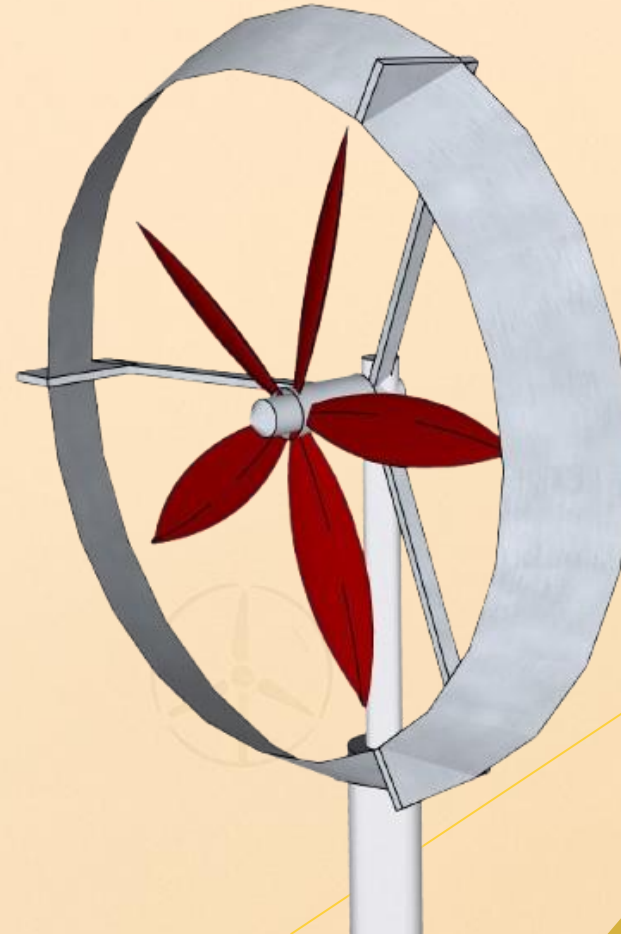
Wykorzystanie niskich prędkości wiatru - praca przy prędkości wiatru od 3 do 12 m/s



Kompaktowe rozmiary - wymiary od 4 m średnicy i wagi 300 kg



Wykorzystanie turbulencji - przepływów powietrza generowanych przez pojazdy



05 | Soczewkowe Turbiny Wiatrowe

ZALETY:

- ▶ Optymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni .rt Import B.V.
- ▶ Możliwość koncentracji infrastruktury i zasobów serwisowych. rope Pacific
- ▶ Zwiększona stabilność systemu poprzez równomierne rozłożenie obciążenia wiatru.
- ▶ Mniejszy wpływ na ekosystem dzięki skoncentrowanemu rozmieszczeniu.



06 | Bifacialne Panele Fotowoltaiczne

ZALETY



Wzmocniona odporność na obciążenia i warunki pogodowe: Panele wytrzymują obciążenie śniegiem do 5 400 Pa oraz obciążenie wiatrem do 2 400 Pa.



Odporność na degradację PID: Panele posiadają zwiększoną odporność na degradację wywołaną napięciem, co wydłuża ich żywotność i efektywność.



Bezpieczeństwo pożarowe: Klasa A w rozprzestrzenianiu płomienia oraz klasa C w teście palącej marki, co zwiększa bezpieczeństwo instalacji.



Wyższa moc wyjściowa: Zakres mocy 0 ~ +5Wp, co oznacza, że panele generują moc wyższą od deklarowanej mocy znamionowej.



Doskonała wydajność przy niskim nasłonecznieniu: Skuteczne działanie w pochmurne dni, poranki oraz wieczory, co zapewnia stabilną produkcję energii przez cały dzień.



06 | Bifacialne Panele Fotowoltaiczne

Symulacja Agrowoltaiki - Bifacial Farm Off-Grid 20 ha

- ▶ Całość działki: 200 000 m²
- ▶ Wykorzystanie terenu pod panele bifacialne (40%): 80 000 m²
- ▶ Wykorzystanie terenu pod turbiny soczewkowe(20%): 40 000 m²
- ▶ 120 000 m² (60%) wykorzystanie pod korytarze serwisowe, odstępy pomiędzy rzędami paneli, ochrona przed cieniem, drogi serwisowe, stacja trafo, magazyn energii



Miesiąc	Energia [MWh]
Styczeń	350,30
Luty	610,20
Marzec	1062,20
Kwiecień	1412,50
Maj	1638,50
Czerwiec	1751,50
Lipiec	1808,00
Sierpień	1638,50
Wrzesień	1243,00
Październik	858,80
Listopad	440,70
Grudzień	282,50
Rocznie	13 096 MWh ≈ 13,1 GWh

Parametr	Wartość
Liczba paneli bifacial	14 814 szt.
Powierzchnia panelu	2,582 m ²
Powierzchnia modułu	5,164 m ²
Ślad gruntowy 1 panelu (1,2 m × 9 m)	10,8 m ²
Wykorzystanie terenu	40% powierzchni gruntu
na PV	80 % ()
Moc znamionowa modułu - front	9,82 MWp
Moc znamionowa modułu - tył	1,48 MWp
Łączna moc całkowita z uwzględnieniem bifacial	11,30 MWp

07 | Ogniwa Paliwowe

Technologia ogniw paliwowych opiera się na oddzielonych elektrolitem anodzie i katodzie. Protony i elektrony są wytwarzane z atomów wodoru przez anodę. Elektrolit blokuje przepływ elektronów, które muszą przechodzić przez obwód zewnętrzny, umożliwiając protonom przepływ. W rezultacie powstaje czysta energia elektryczna. Protony przechodzą przez elektrolit do katody, gdzie łączą się z tlenem, generując dodatkowe ciepło użytkowe.

CIĄGŁA PRACA



CIĄGŁA PRACA 24/7/365
ZMIANA WYDAJNOŚCI

BEZ SPALANIA



KONWERSJA GAZU
BEZ SPALANIA

BEZ SPALANIA



KONWERSJA GAZU
BEZ SPALANIA

CISZA



BARDZO CICHY PRACA
OKOŁO 65DB

ENERGIA



ENERGIA ELEKTRYCZNA
ENERGIA CIEPLNA



08 | Korzyści z zastosowania

Korzyści Ekonomiczne i Społeczne

Inwestycja w technologię hybrydową przynosi wymierne korzyści ekonomiczne i społeczne, wspierając lokalną gospodarkę i zrównoważony rozwój.



Konkurencyjny Koszt Energii

~60–150 €/MWh, co czyni go atrakcyjnym na rynku.



Zróżnicowane Źródła Dochodu

Sprzedaż zielonego wodoru.



Tworzenie Miejsc Pracy

120–180 miejsc bezpośrednio i 300–400 pośrednio.



08 | Korzyści z zastosowania

Zastosowanie Dla Dolin Wodorowych

Transport i Logistyka

- Transport Publiczny
- Transport ciężki
- Porty i lotniska

Przemysł i Ciepłownictwo

- Hutnictwo i metalurgia
- Przemysł chemiczny
- Ciepłownictwo i kogeneracja

Infrastruktura krytyczna

- Szpitale i centra danych
- Wojsko i obrona
- Stabilność geopolityczna

Obszary off-grid

- Wyspy energetyczne
- Rolnictwo i agrobiznes
- Samowystarczalne gminy

Energetyka i Stabilizacja

- Integracja z OZE
- Bilansowanie dobowe
- Redukcja kosztów KSE

Korzyści

- Elastyczność czasowa
- Bezpieczeństwo
- Skalowalność

Rozwiązania H₂Flow i grafenowych magazynów energii pozwalają stworzyć unikalny model doliny wodorowej, który jest zarówno skalowalny, jak i odporny na wyzwania techniczne, ekonomiczne i środowiskowe.

08 | Podsumowanie i współpraca

Podsumowanie Przewag Technologii Hybrydowej



H2Flow

Bezpieczne i tanie magazynowanie wodoru bez wysokiego ciśnienia.



HESS

Wysoka trwałość, 98% sprawności i brak zagrożeń termicznych.



OZE

Produkcja zielonego wodoru z OZE,
wspierając gospodarkę

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ!



ECO ENERGY
PROJECT Sp. z o.o.