

Innowacyjne wykorzystanie zbiorników wód stojących do produkcji energii z pływających paneli fotowoltaicznych wraz z wytwarzaniem i magazynowaniem wodoru oraz ponowną zamianę na energię elektryczną

Henryk Drob
Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. Katowice
Krynica, 20.10.2022

Obecne zużycie energii
i planowana produkcja z PV

85 000 MWh zużycie
≈ 33 000 MWh produkcja PV

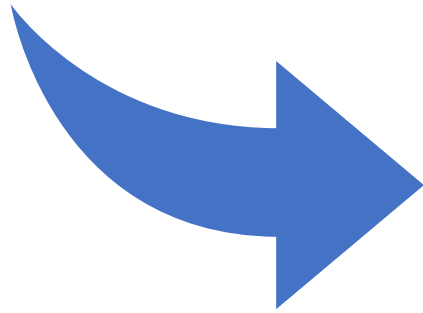
Podjęte działania w ramach pozyskania OZE

- Dwie działające elektrownie fotowoltaiczne, razem 455 kW
- 13 rozpoczętych projektów o łącznej mocy 9,5 MW na potrzeby własne naszych obiektów
- Kluczowy projekt dla Spółki – elektrownia pływająca o mocy 24 MW

Dlaczego fotowoltaika na wodzie ?

- Brak dostępności wolnych przestrzeni dla instalacji fotowoltaicznych w regionach mocno uprzemysłowionych.
- Pływająca farma fotowoltaiczna produkuje więcej energii z hektara powierzchni niż instalacja posadowiona na gruncie.
- Badania potwierdziły większą żywotność paneli instalowanych na wodzie - zbiornik wodny chłodzi moduły fotowoltaiczne, zaś wytwarzane ciepło jest odbierane przez efekt kominowy.
- Mały wpływ na środowisko – woda swobodnie przepływa pod panelami, obniżając temperaturę zbiornika i ograniczając parowanie wody.
- Estetyczna integracja w krajobrazie oraz ograniczona widoczność na lądzie.

Rynek pływających farm fotowoltaicznych



- Największa zamontowana farma pływająca ma moc 320 MW i znajduje się w Chinach.
- Największa w Europie instalacja ma moc 48 MW i zamontowana jest w Holandii.

Idealnym rozwiązaniem jest dysponowanie zbiornikiem technologicznym jak np. farma fotowoltaiczna przy Cementowni „Heidelberg” pod Nijmegen o mocy 29,8 MW. Pokrywa ona 50 % powierzchni zbiornika wód popłucznych piaskowni, którego głębokość maksymalna wynosi 40 metrów. Jest to instalacja, która jako pierwsza zastosowała pływające inwertery połączone z pływającymi stacjami transformatorowymi, farma jest w kilkudziesięciu miejscach zakotwiona do dna zbiornika.

Instalacja w Nijmegen Holandia

- Moc 29,8 MW
- Powierzchnia 16 ha
- 50.056 paneli
- 143 inwertery
- 16 transformatorów

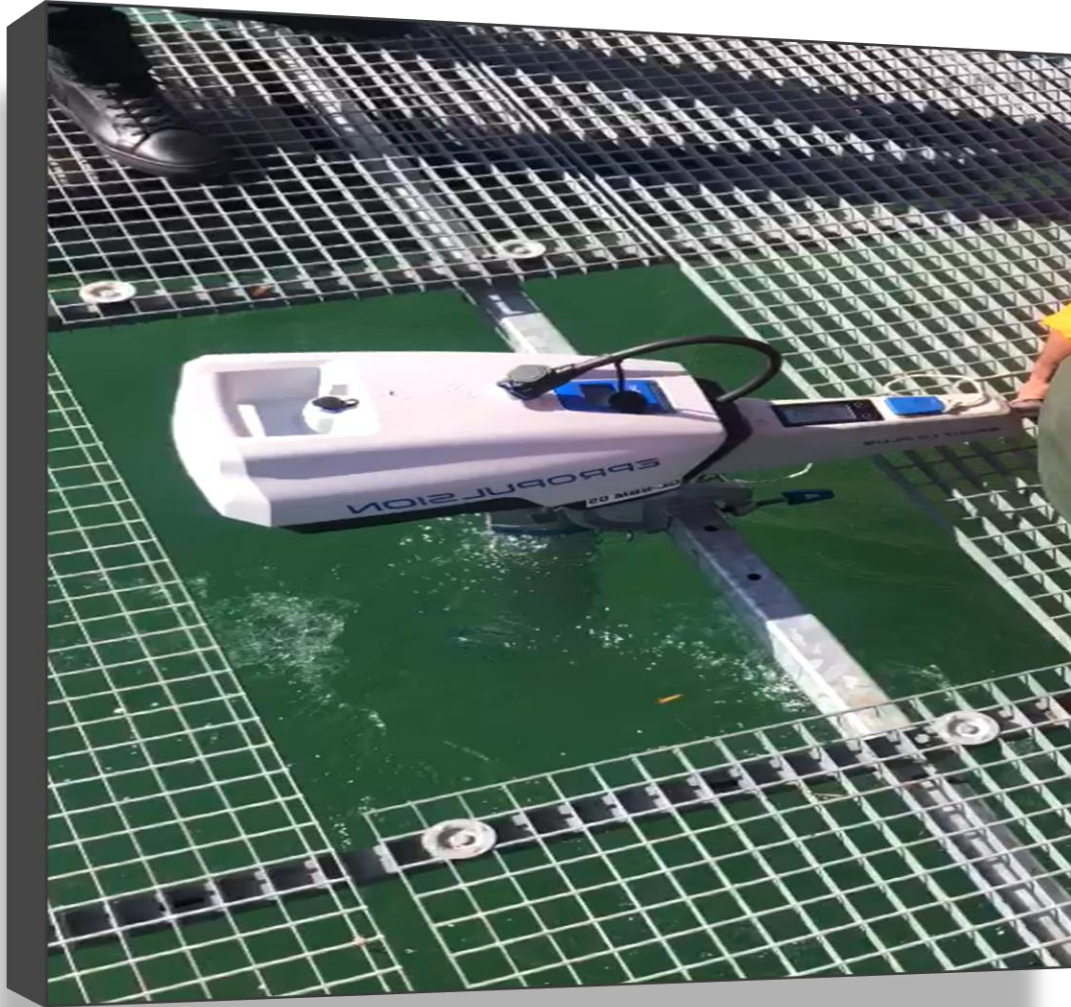


Falochron wokół instalacji Nijmegen



Rura wód popłucznych z piaskowni

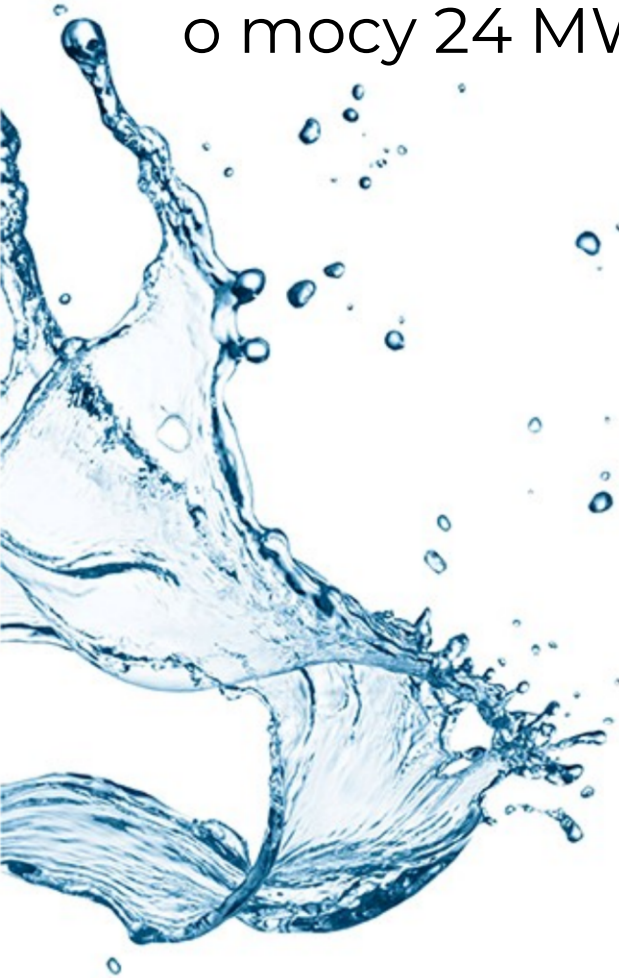




Przykład funkcjonującej,
pływającej instalacji
fotowoltaicznej



Lokalizacji zbiornika w Chełmie Śląskim
z planowaną pływającą instalacją fotowoltaiczną GPW S.A.
o mocy 24 MW.



Zbiornik po byłej
piaskowni –
wykorzystywany był
jako zbiornik wód
popłucznych

Zbiornik w Chełmie Śląskim.

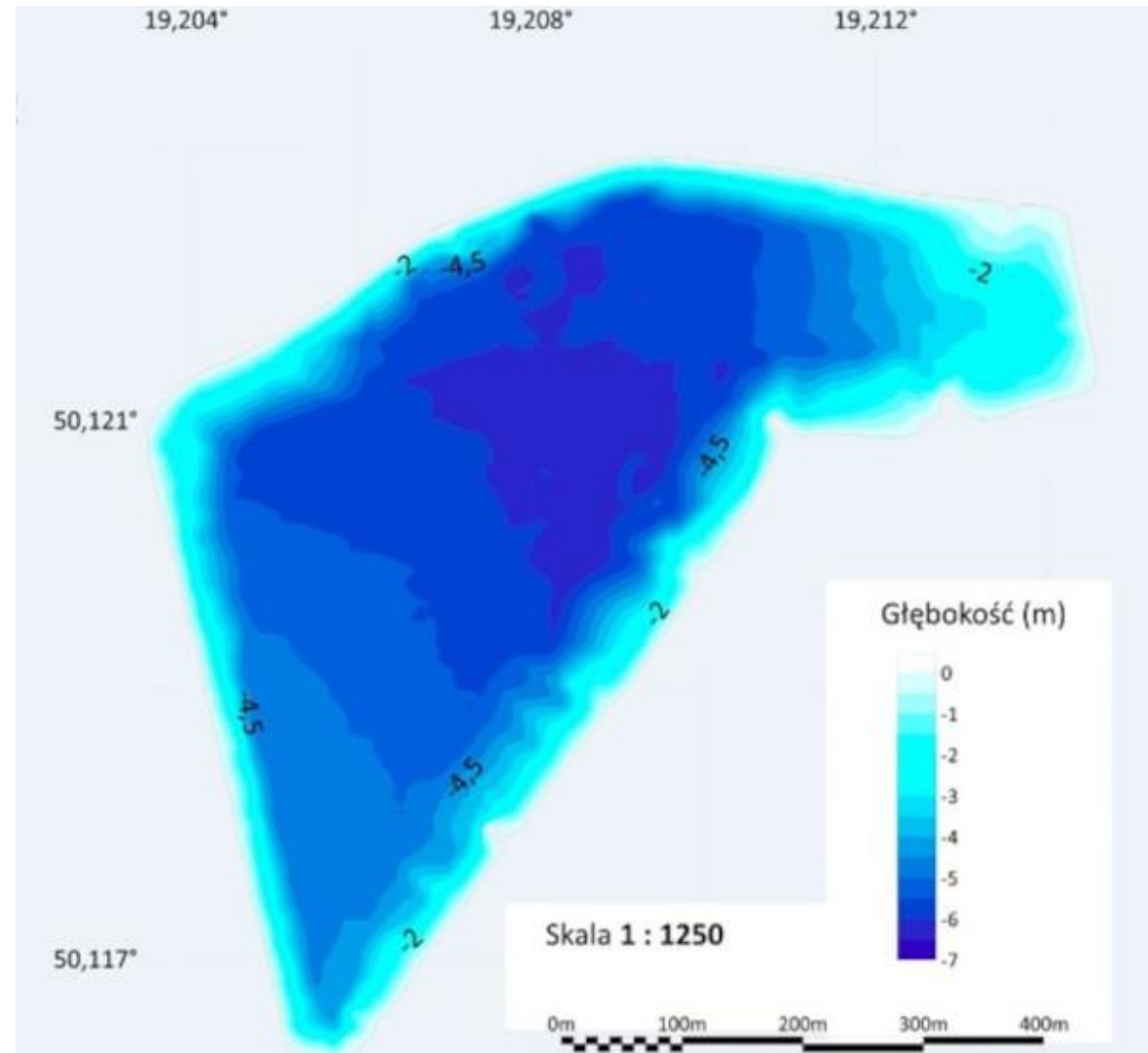




Mapa batymetryczna. Zbiornik w Chełmie Śląskim

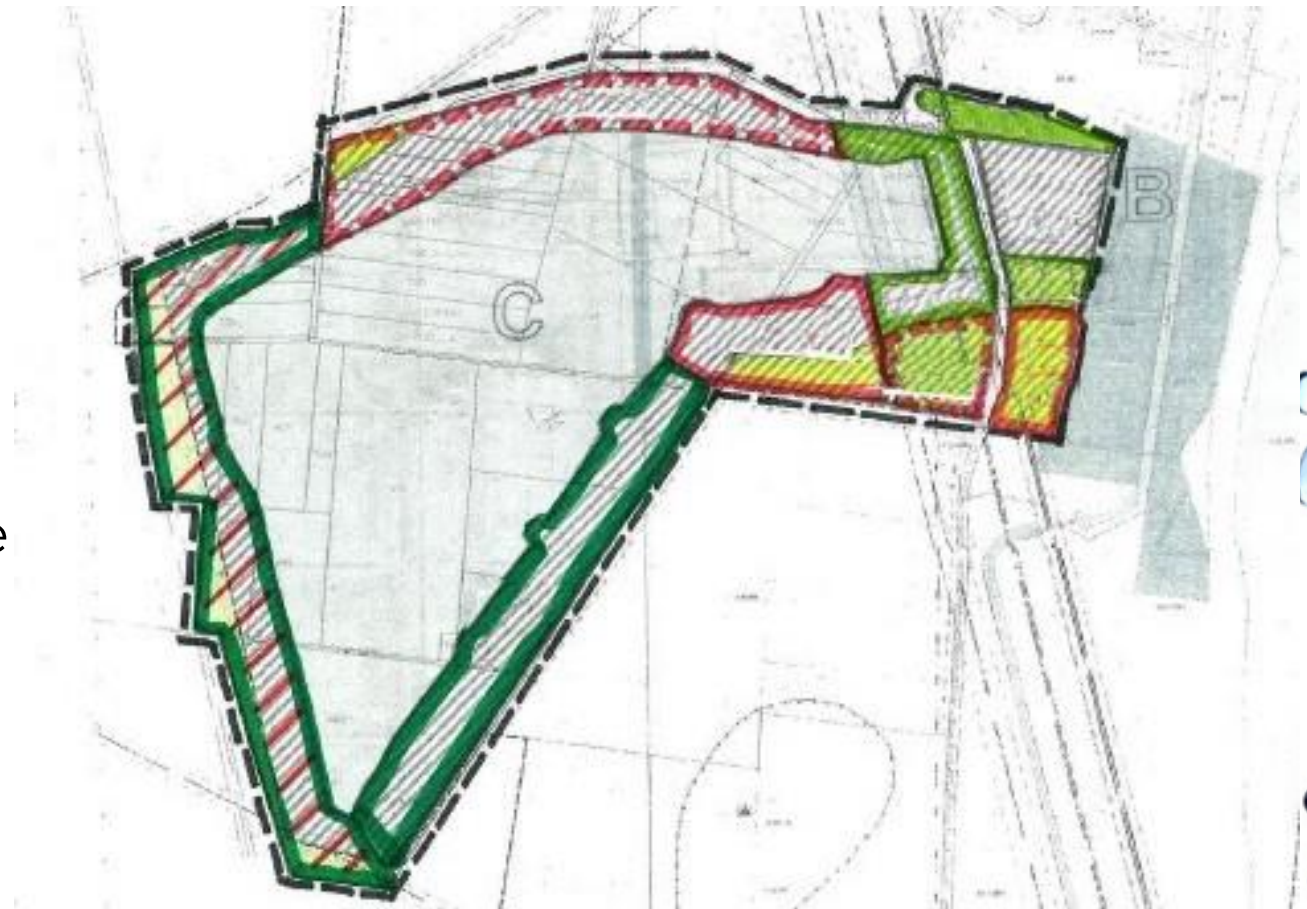
- Powierzchnia zbiornika: 283 389 (m²)
- Pojemność zbiornika : 1 257 732 (m³)
- Długość linii brzegowej: 2 586 (m)
- Głębokość maksymalna: 6,5 (m)
- Głębokość średnia: 4,2 (m)

Przeprowadzone badania batymetryczne zbiornika wykazały piaskowe podłoże i głębokość od 4-6 metrów.



Aktualny status

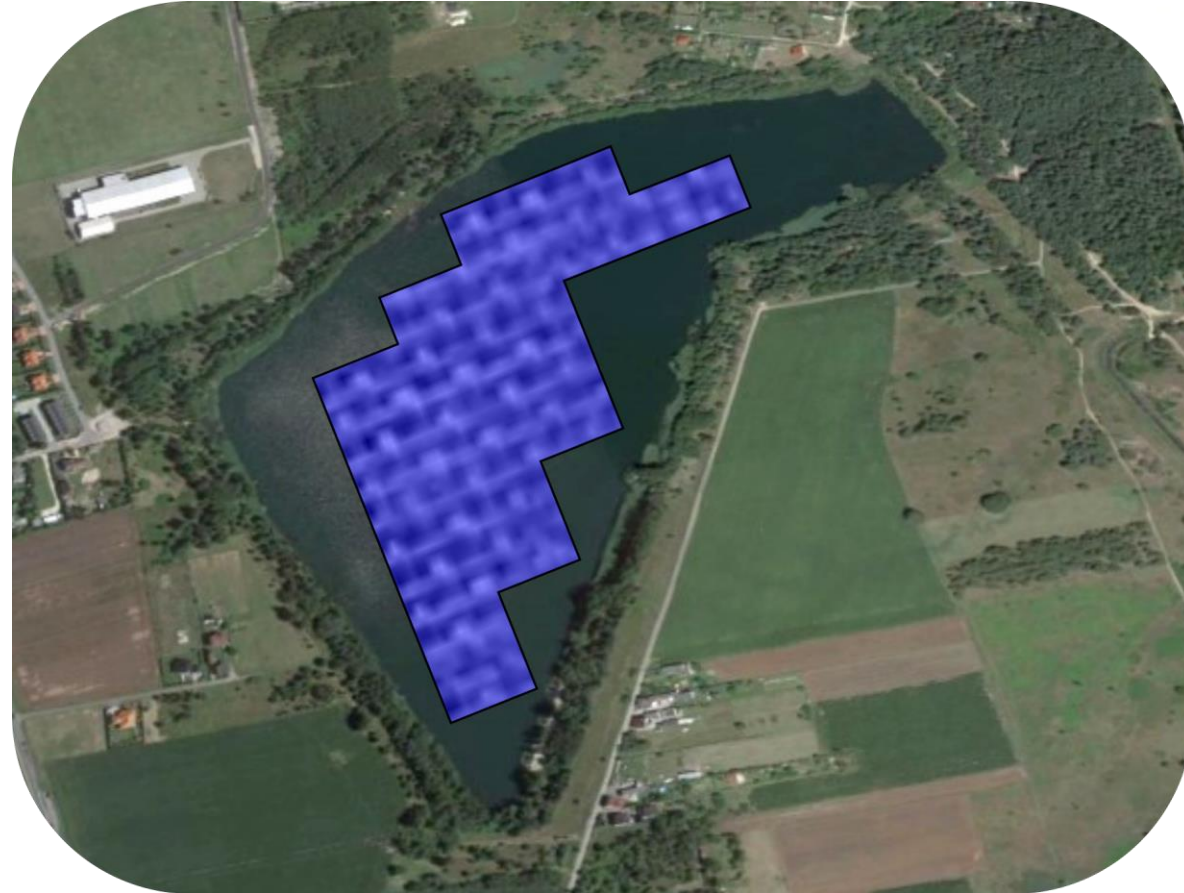
- Zmiana studium.
- Zmiana mpzp celem przeznaczenia terenu na cele wytwarzania energii odnawialnej.
- Prowadzona jest inwentaryzacja przyrodnicza wraz z badaniami.
- Planowane zakończenie zmiany mpzp: IV kwartał 2023.



Propozycja zmiany Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (mpzp)

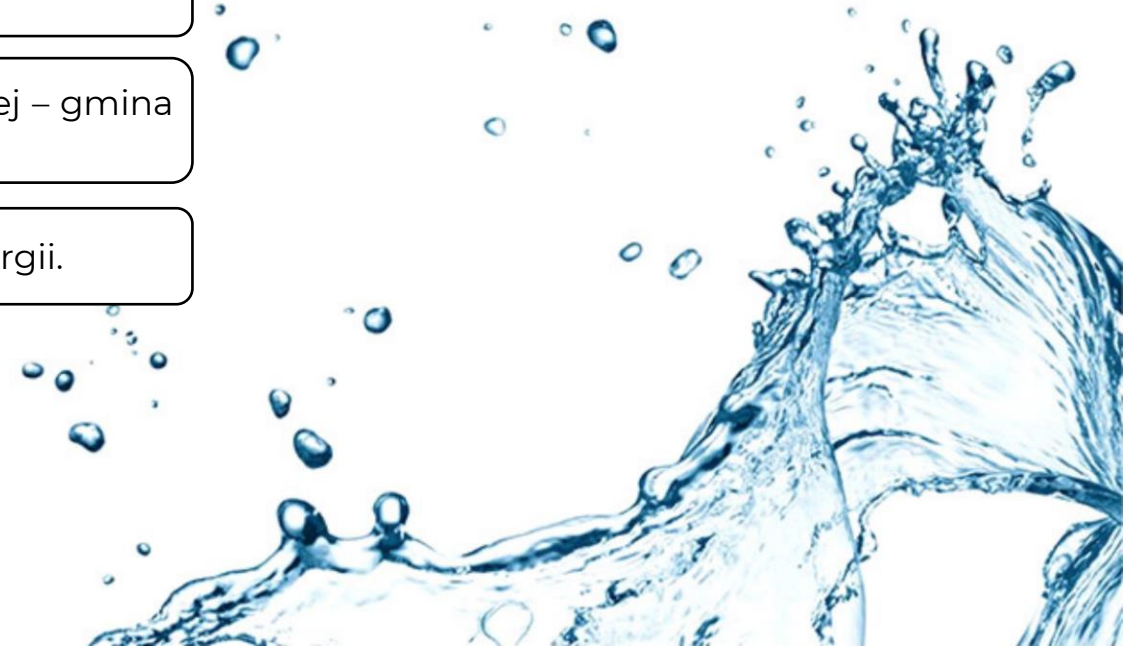
Wstępna koncepcja projektu

- Powierzchnia zbiornika = 28 ha
- Moc planowana = 24 MW
- Powierzchnia zabudowana panelami = 13 ha

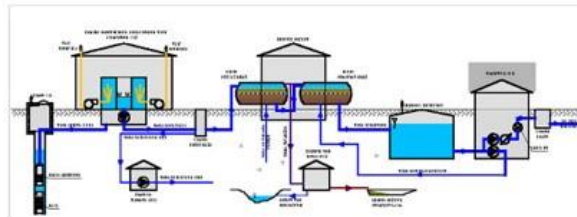


Planowane wykorzystanie wytworzonej energii

- Budowa bezpośredniej instalacji przyłączeniowej na potrzeby własne 2 MW
- Produkujemy energię i odbieramy ją w innych lokalizacjach
- Sprzedajemy nadprodukcję Operatorowi Sieci Dystrybucyjnej.
- Podłączenie firm i mieszkańców w ramach spółdzielni energetycznej – gmina wiejska maksymalna wielkość instalacji 10 MW
- Budowa elektrolizy i magazynowania wodoru wraz z produkcją energii.



Pływająca farma fotowoltaiczna



UJĘCIE WODY DZIECKOWICE



Model dystrybucji energii
z pływającej instalacji
GPW S.A.

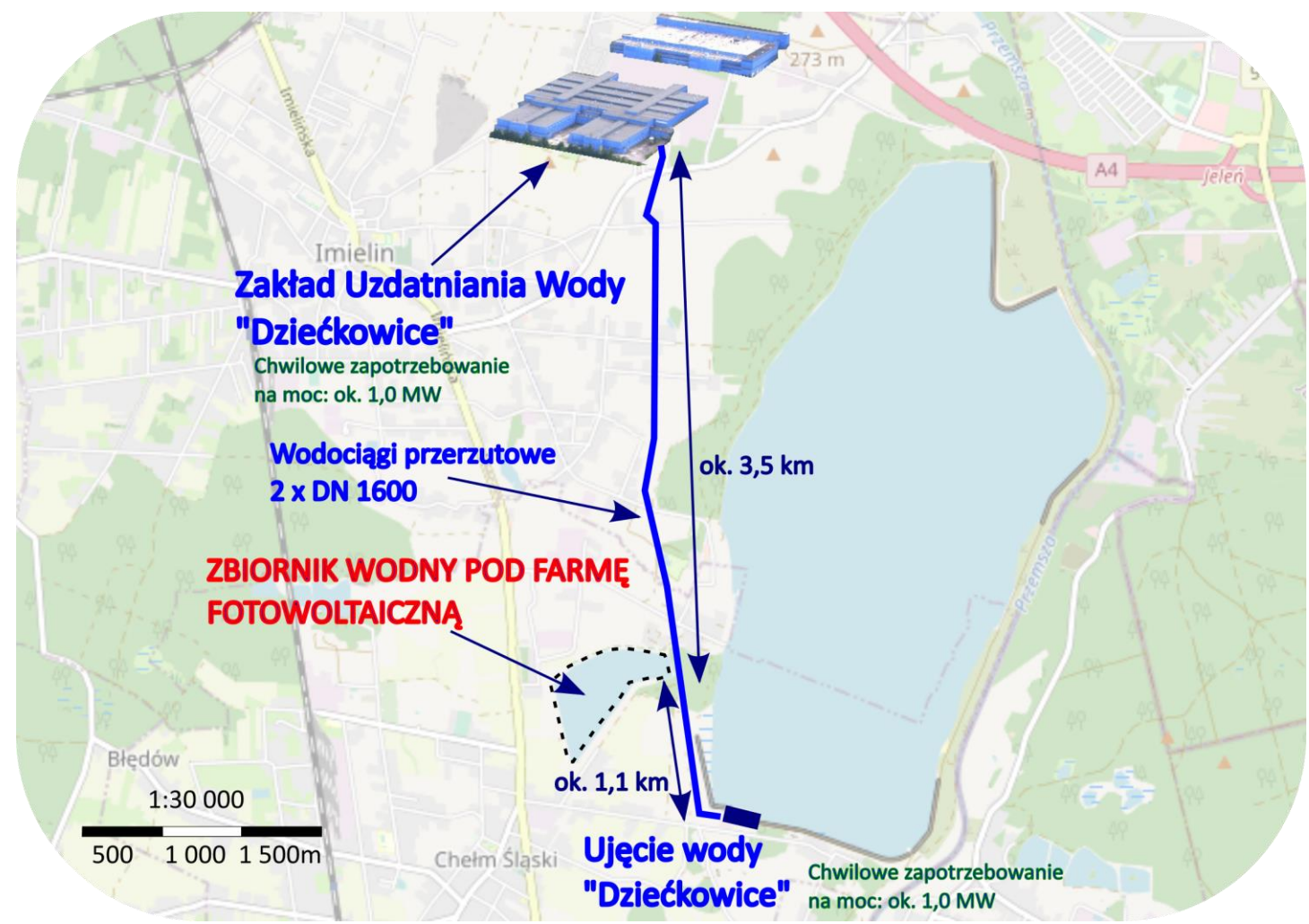


Pozostałe obiekty GPW S.A.



GÓRNOŚLĄSKIE
PRZEDSIĘBIORSTWO
WODOCIĄGÓW
SPÓŁKA AKCYJNA

Mapa planowanej inwestycji



Pływająca farma fotowoltaiczna



Elektrolizer wodoru



Magazyn wodoru



Model produkcji energii z pływających paneli fotowoltaicznych wraz z wytwarzaniem i magazynowaniem wodoru oraz ponowną zamianę na energię elektryczną GPW S.A.

Przepompownia Paprocany



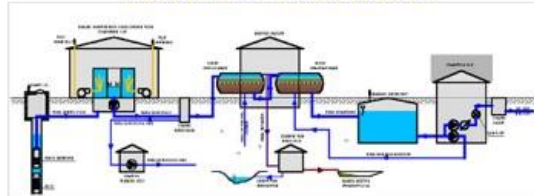
Mobilny zbiornik H₂



Generator energii elektrycznej z H₂



ZUW DZIEĆKOWICE



UJĘCIE WODY



Wodór – czy to się opłaca

Podsumowując specyfikę wytworzenia, magazynowania oraz sprawności wodoru, efektywność tej technologii to:

- Od 50-75 proc. w wariancie optymistycznym – przy zachowaniu sterylności procesów i wysokiej sprawności elektrolizy.
- Ok. 20 proc. w wariancie pesymistycznym.

W procesie elektrolizy do wyprodukowania 1 kg (33 kWh/kg) wodoru potrzeba 9L wody i 50 kWh energii elektrycznej – dane Instytutu Elektroenergetyki,

Wodór – czy to się opłaca

Według Europejskiej Rady Wodoru do 2030 roku koszty produkcji wodoru spadną o 50 %, ale szacowane straty jego wytwarzania i magazynowania mogą wynieść:

- 15-20 proc. energii pochłania transport
- 10 % tracimy w ciągu doby w procesie składowania wodoru
- sprawność ogniw paliwowych jest ograniczona, tylko ok. 40-60 proc. energii zawartej w wodorze zamieniana jest na prąd
- Magazynowanie to kolejne straty:
 - sprężanie wodoru do zbiorników 350 atmosfer zużywa kolejne 15-20%
 - skroplenie wodoru w temp. -253°C to strata nawet 30-40%

Podsumowanie

Wodór to najczęściej występujący w przyrodzie pierwiastek.
Energia z niego wyprodukowana daje zieloną moc, po której pozostaje tylko woda....

Niestety koszt produkcji i magazynowania, przy dzisiejszej technologii jest ciągle niezadowalający.



Być może energia z reakcji spalania wodoru to przyszłość.

Potrzebne są jednak dalsze prace, aby technologia wodorowa była opłacalna dla całego przemysłu, choć w niektórych przypadkach jest ona atrakcyjna już dzisiaj.





Dziękuję za uwagę

Zbiornik W Chełmie Śląskim

