



Centrum Badawcze PAN
Konwersja Energii i Źródła Odnawialne
KEZO

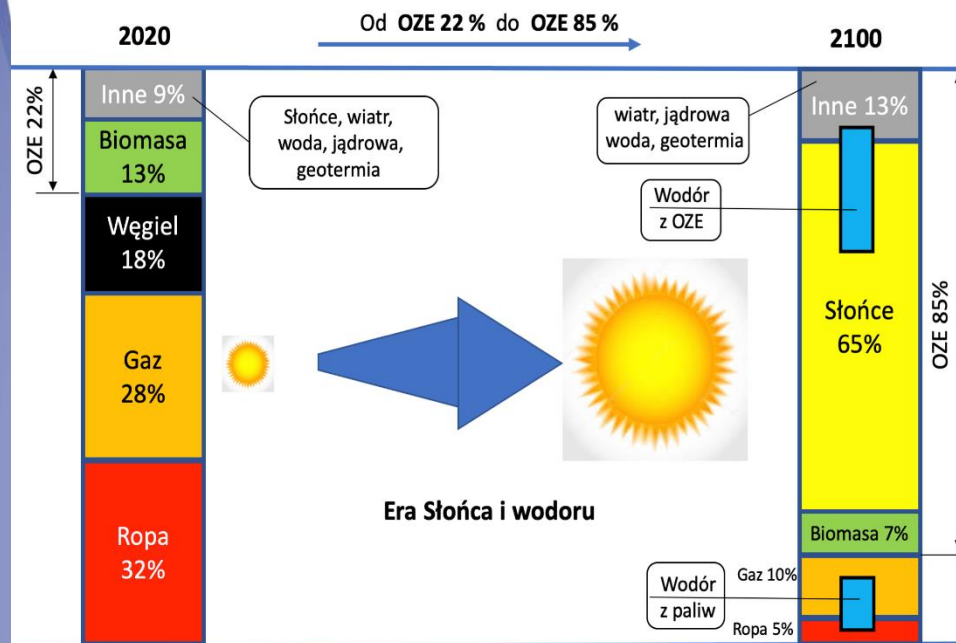
**Analiza opłacalności wykorzystania magazynów
energii w farmach fotowoltaicznych**



Dr inż. Patryk Chaja

patryk.chaja@imp.gda.pl

Dokąd zmierza światowa energetyka?



Czy czeka nas Era Słońca i Wodoru?

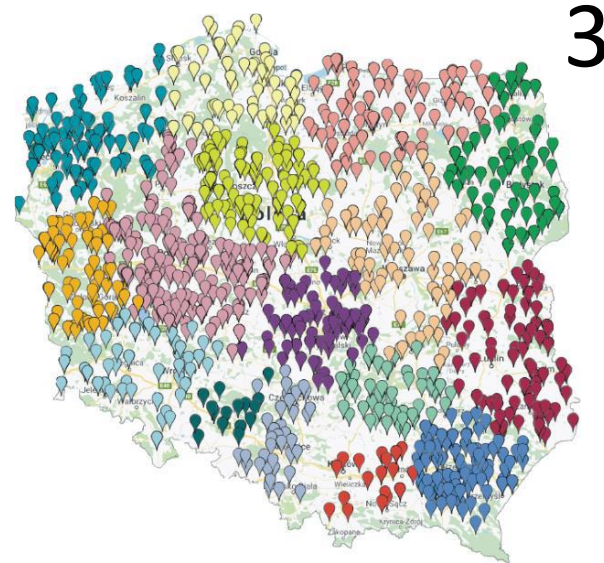
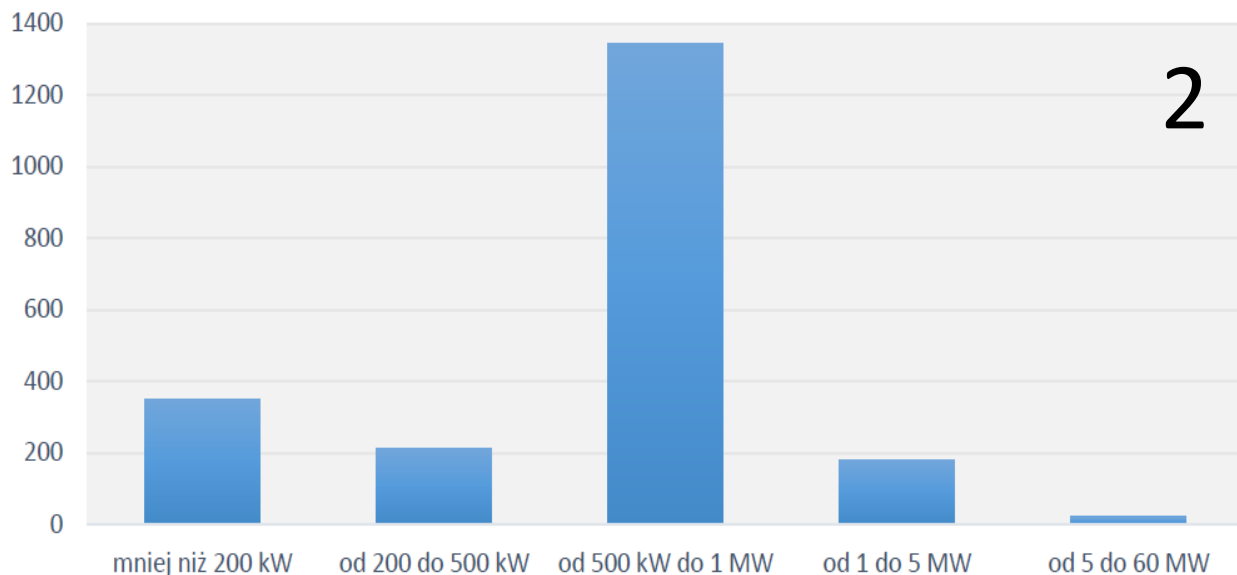
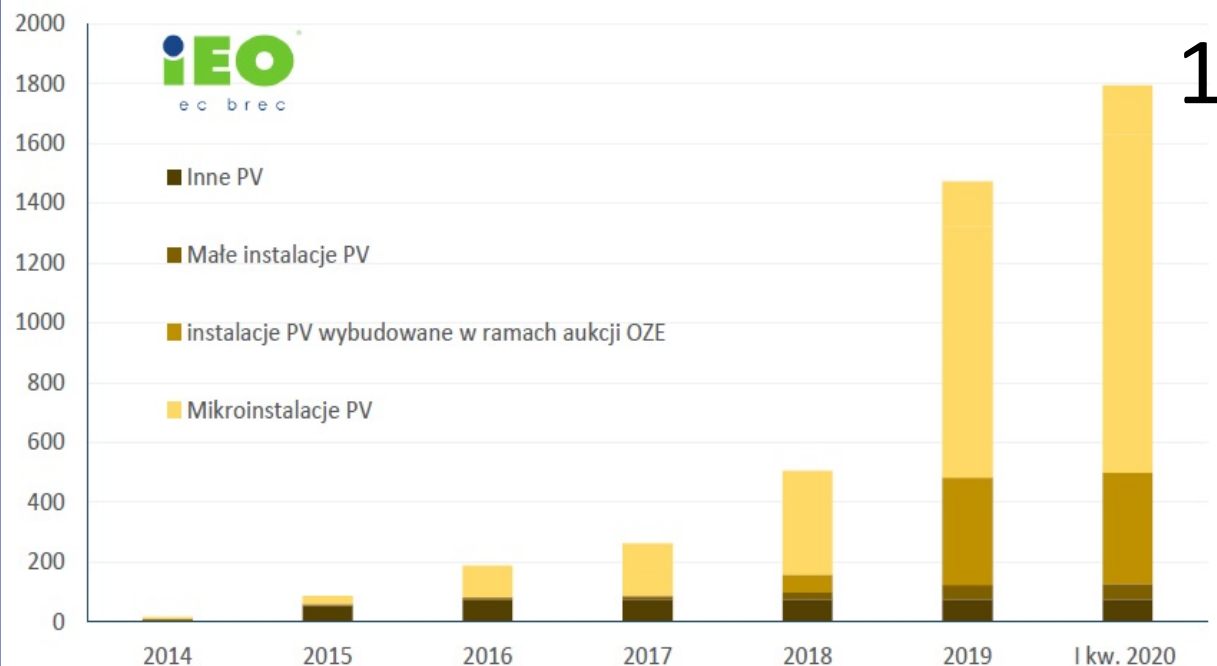


Rynek PV w Europie i Polsce

Od dwóch lat jesteśmy w czołówce Europy jeżeli chodzi o instalacje PV!



Fotowoltaika w Polsce

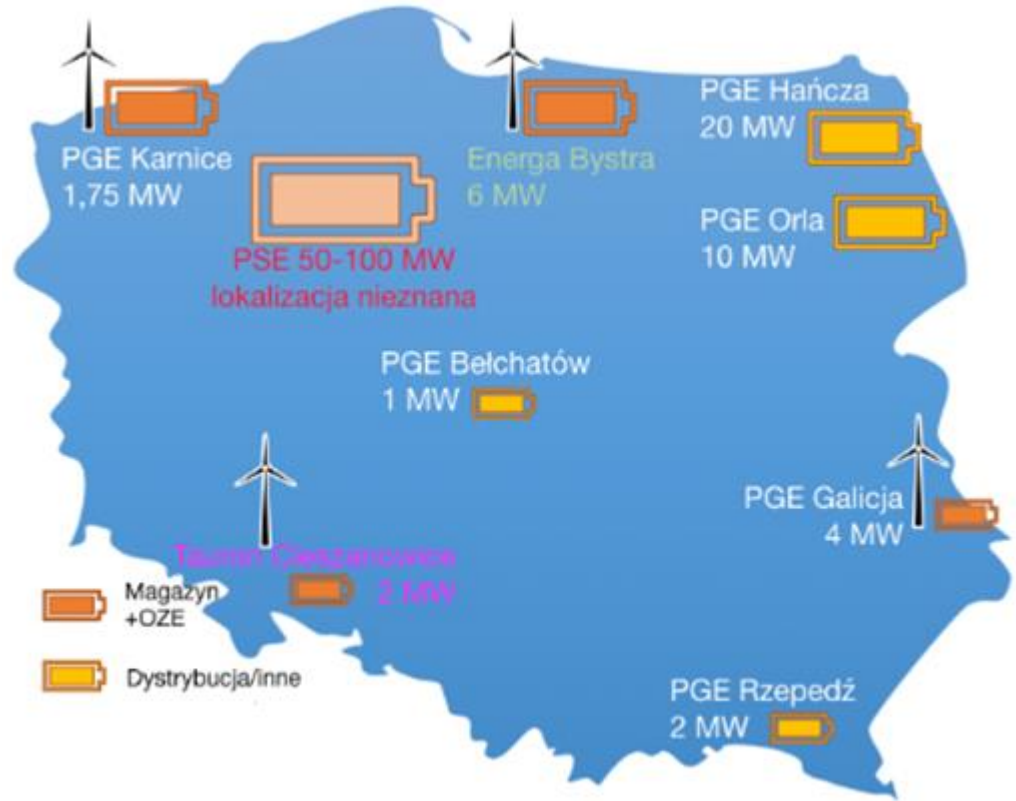


1. Skumulowana moc wyrażona w MW zainstalowana w Polsce do końca I kw. 2020.
2. Rozkład liczby projektów w przedziałach mocy dla Polski w latach 2010-2018.
3. Mapa projektów fotowoltaicznych w Polsce w latach 2010-2018.

Magazyny energii w Polsce

Wzrost ilości instalacji PV w Polsce zaczyna się przekładać na zwiększenie obostrzeń dotyczących wydawania pozwoleń na przyłącza dla nowych instalacji dużej mocy.

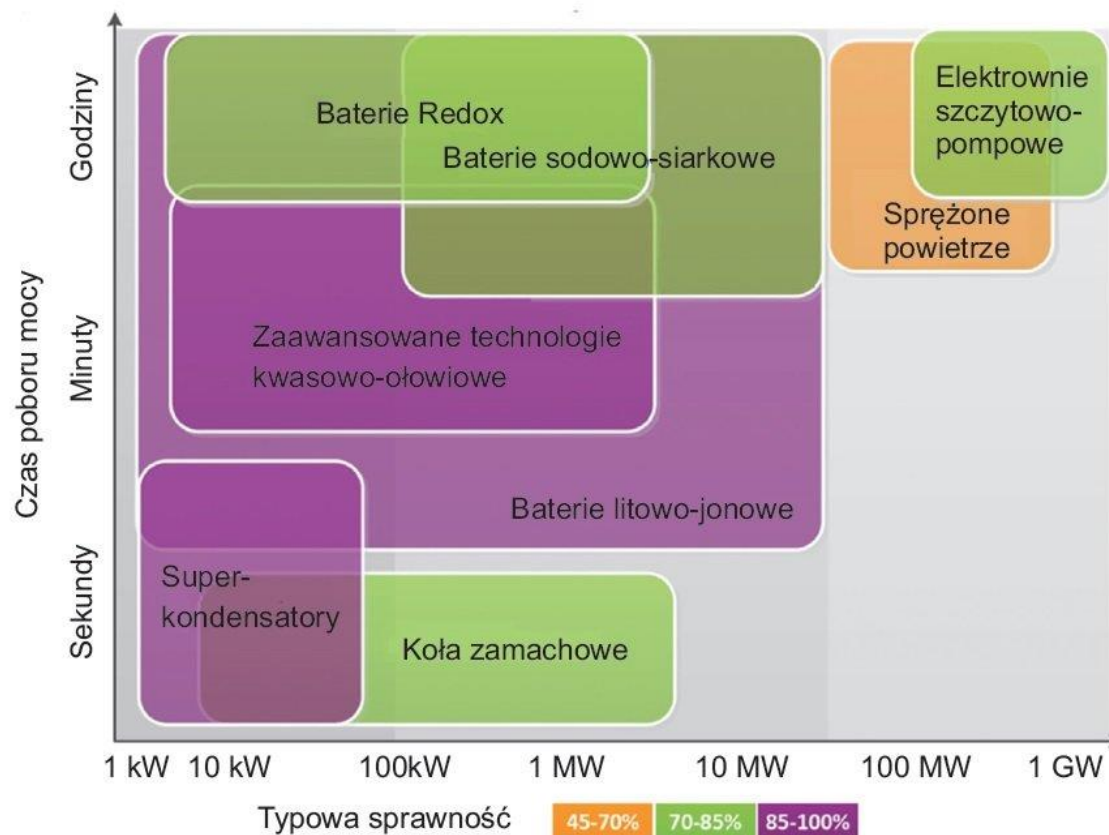
Najważniejsze projekty magazynów energii



Na chwilę obecną instalacje magazynowania energii powstają głównie z inicjatywy dużych polskich koncernów energetycznych.



Typy magazynów energii



Porównanie technologii magazynowania energii elektrycznej

Źródło: <https://www.elektro.info.pl/arttykul/instalacje-elektroenergetyczne/159880,technologie-magazynowania-i-zastosowanie-magazynow-energii>

Jaki typ magazynu energii dla instalacji PV?

Kluczowym parametrem technicznym dla instalacji PV czy też innych opartych na OZE jest długość **czasu podtrzymania**. Dla czasów podtrzymania **powyżej 4 godzin** idealnym rozwiązaniem wydają się być **Baterie REDOX**, nazywane też **Bateriami Przepływowymi**.

Istotne zalety technologii przepływowej to:

- **Bezpieczeństwo** – nie wybuchowe, nie palne, brak toksycznych gazów
 - Możliwość użytkowania w infrastrukturze krytycznej
 - Dopuszczalna zabudowa podziemna (piwnice)
- **100% Recycling**
 - Elektrolit w 100% użytkowy (pełna wartość) po okresie eksploatacji
- **Żywotność** systemów (min. 20 lat+)
 - Nieograniczona ilość cykli ładowania i rozładowania (20 000+)
 - 100% gwarancja pojemności przez cały okres użytkowania baterii
 - Brak degradacji
 - Brak samorozładowania
 - Bankowa gwarancja parametrów
- **Elastyczność konfiguracji**
 - Łatwy dobór – niezależność mocy od pojemności
 - Elastyczność rozbudowy
- **Koszty eksploatacji bliskie zeru**



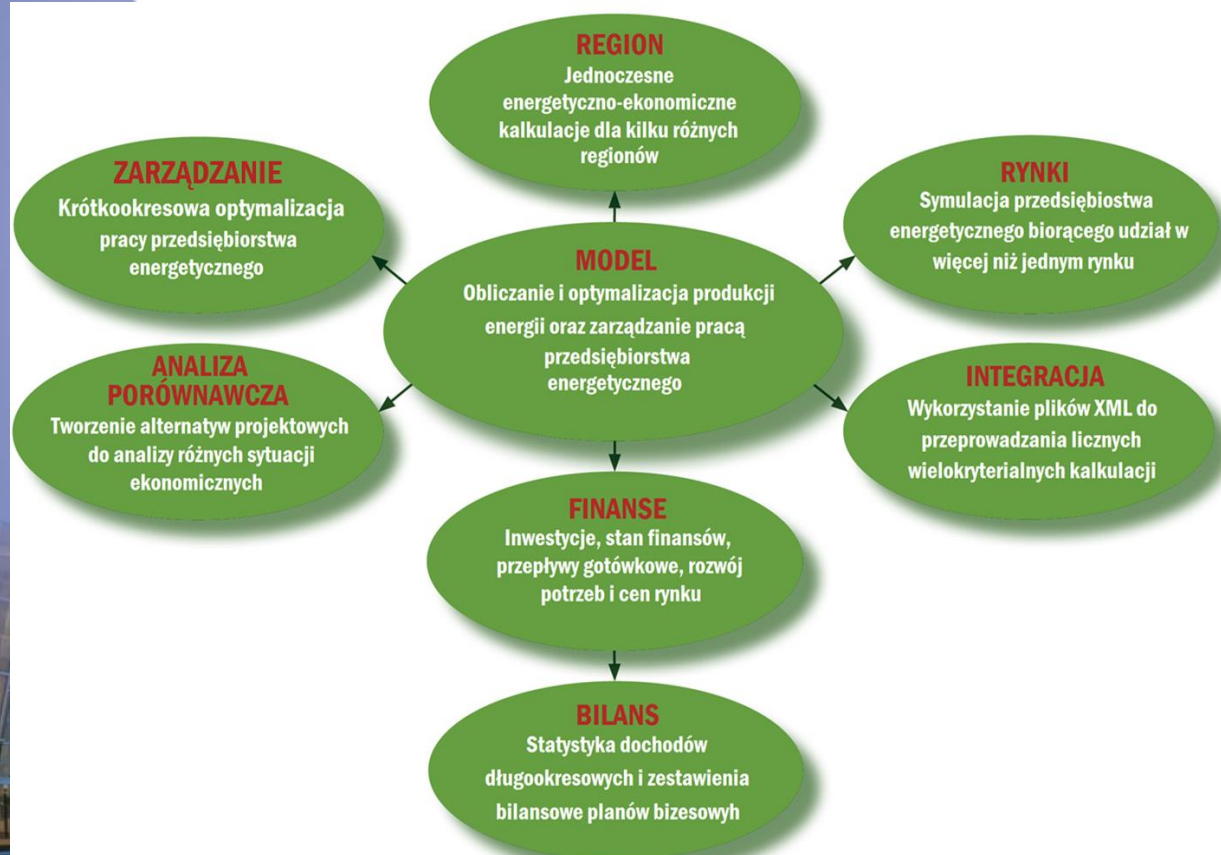
Pierwszy w kraju w pełni operacyjny magazyn energii w technologii przepływowej VRFB znajduje się w Centrum Badawczym PAN w Jabłonie.

Moc nominalna:	15kW
Pojemność:	100kWh

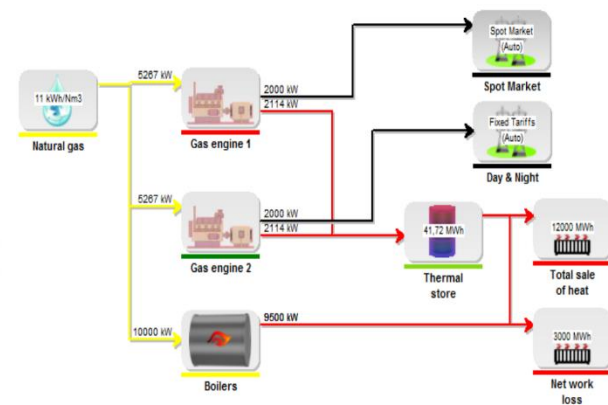
Narzędzie:

EnergyPRO – zaawansowany program do symulacji i analizy systemów energetycznych uwzględniający aspekty ekonomiczne.

Cechy/moduły programu EnergyPRO

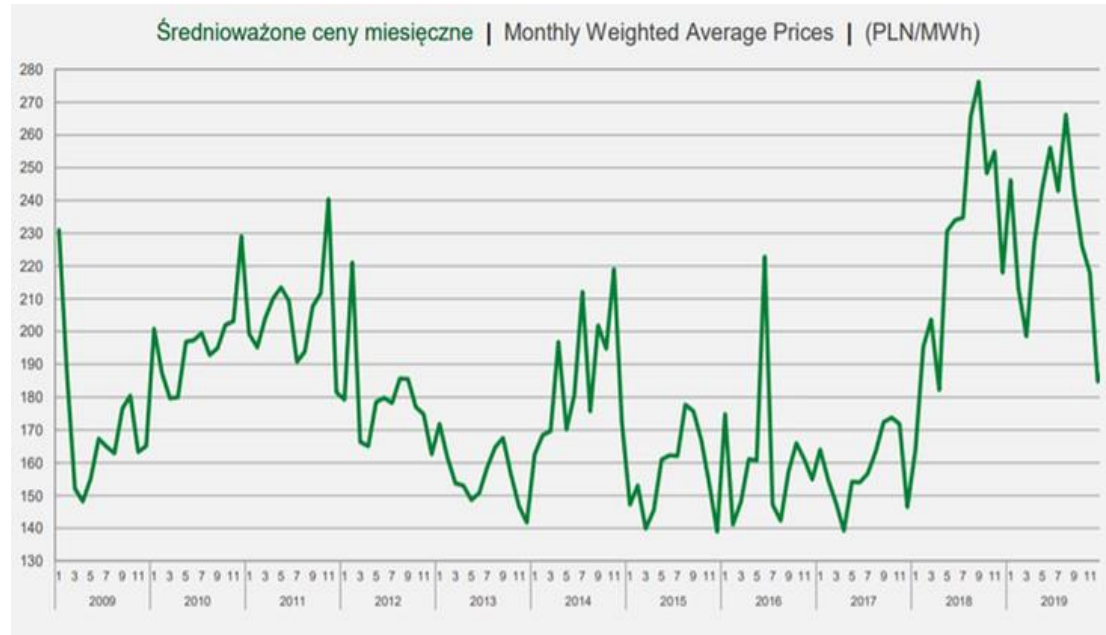


Budowa systemu w programie

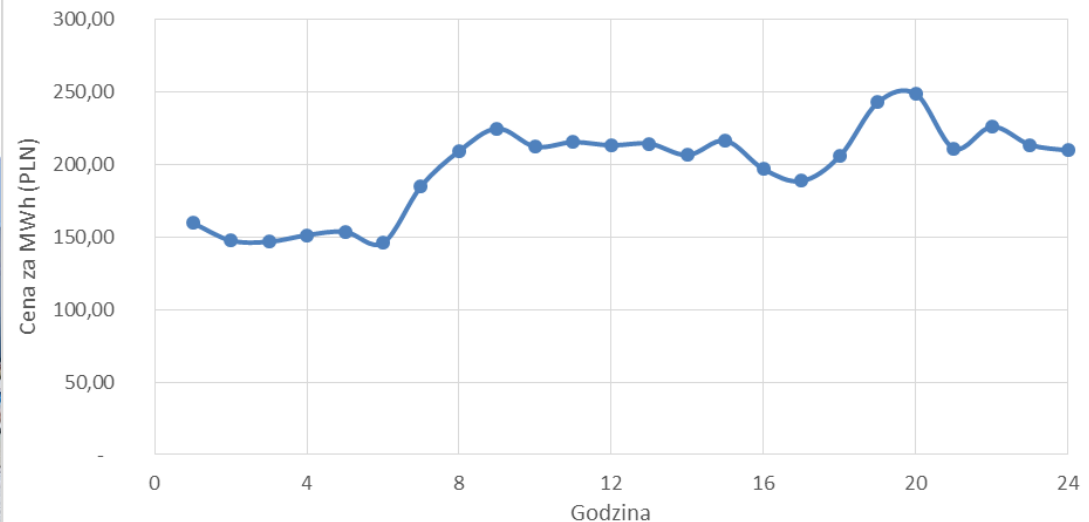


Analizowany przypadek:

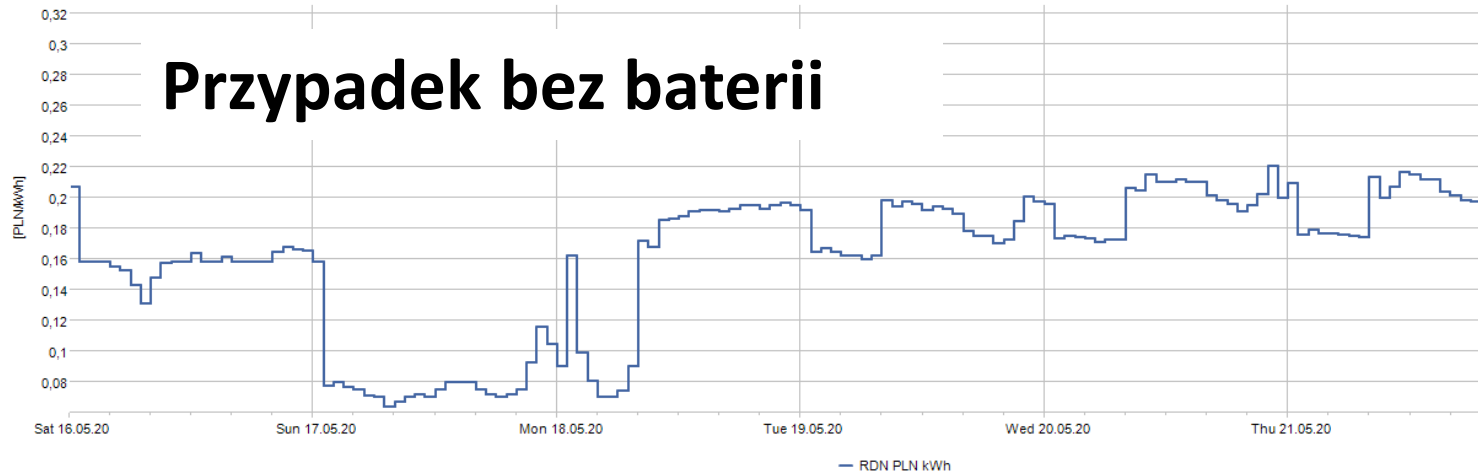
1. Farma PV o mocy 10MW.
2. Magazyn energii o mocy 1,2MW i pojemności 5 MWh.
3. Sprzedaż energii na TGE – Rynek Dnia Następnego (RDN)



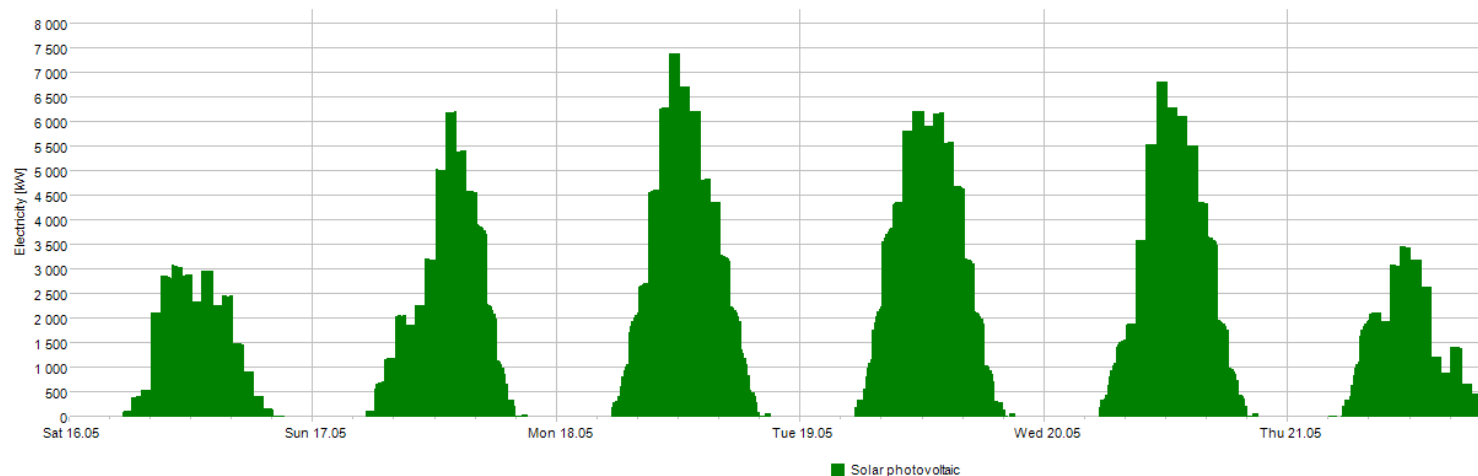
Typowy wykres cenowy na Rynku Dnia Następnego (RDN)



Przypadek bez baterii



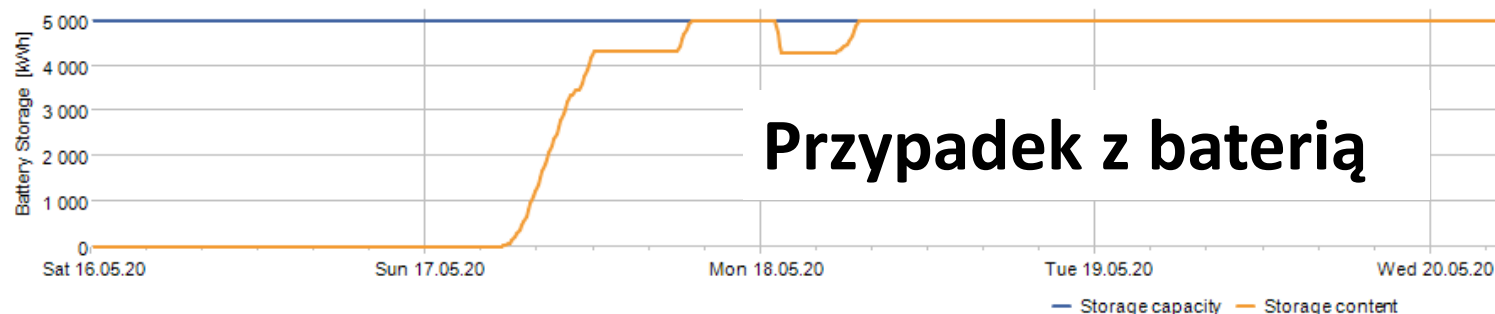
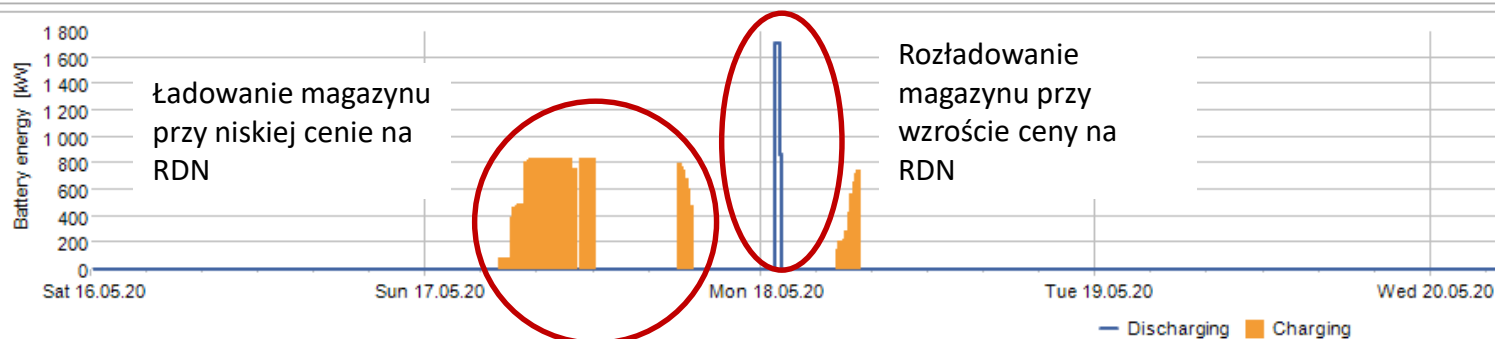
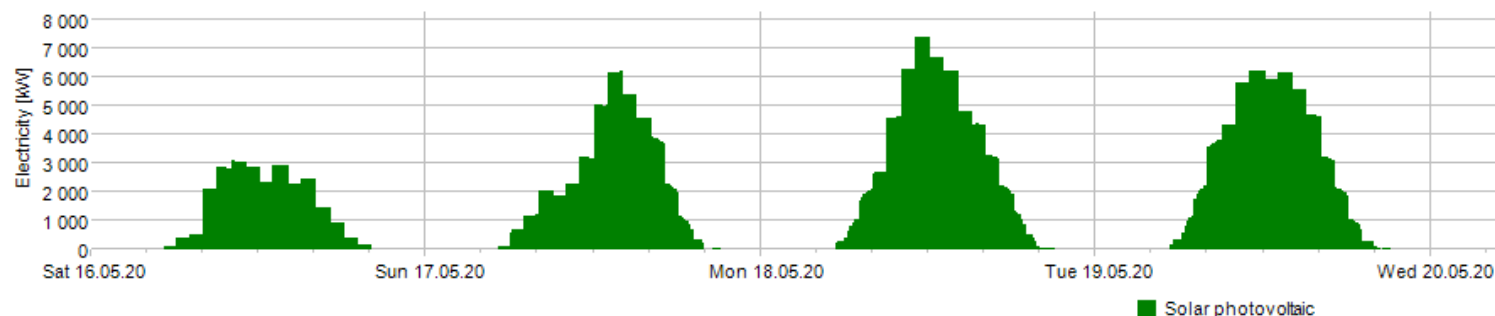
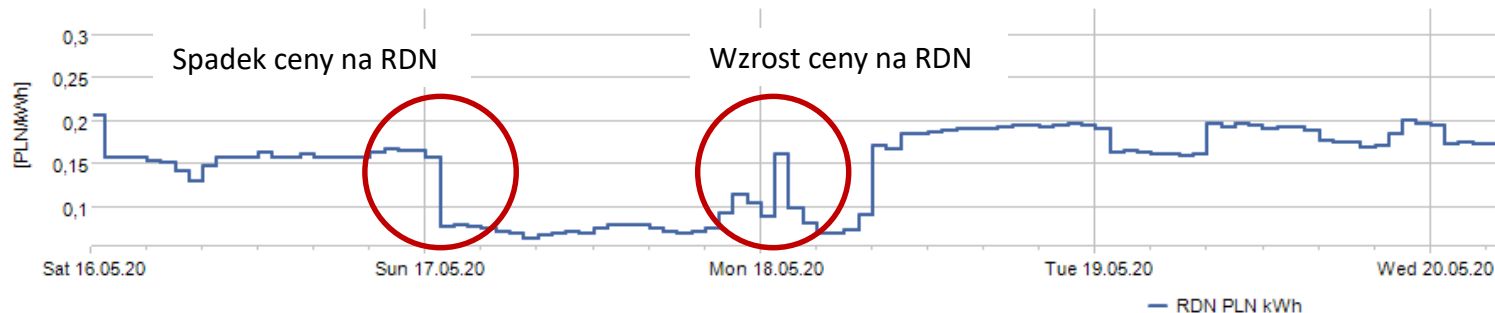
Ceny Rynku Dnia
Następnego
(RDN)



Produkcja energii
z PV



Produkcja energii z PV i bezpośrednia sprzedaż na Towarowej Giełdzie Energii (TGE). Nie ma możliwości „przechowania” energii do momentu pojawienia się lepszej ceny na TGE



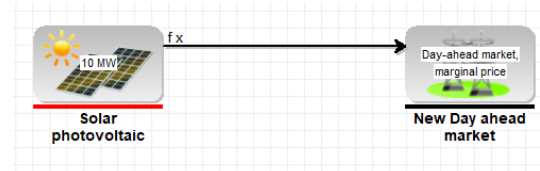
Wyniki finansowe:



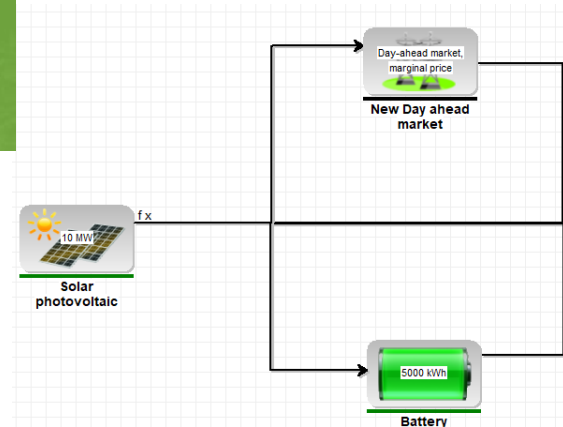
Różnica = 31 161 PLN

Różnica = 59 824 PLN

Bez baterii



4,2% wyższy zysk dla układu z baterią



Z baterią



Wnioski:

1. Wykorzystanie magazynów energii zwiększa zysk z farmy PV o ok. 4% (przy założeniach omawianej tu symulacji).
2. Instalacja magazynu energii pozwala na uruchomienie innych mechanizmów zarabiania, np. po przez świadczenie usług stabilizacja sieci elektroenergetycznych czy też DSR.
3. Rynek baterii w Polsce dopiero się kształtuje co sprawia, że ciężko jest na chwilę obecną stworzyć dobry model biznesowy.
4. Cena magazynu energii to w przybliżeniu koszt ok. 300-350\$ za 1kWh, ceny te jednak szybko ulegają zmianom z powodu dużej dynamik rynku.



Jeżeli energetykę czeka Era Słońca i Wodoru to nie jest ona możliwa do osiągnięcia bez magazynów energii.



Dziękuję za uwagę

**Jeżeli jednak energetykę nie czeka Era Słońca i
Wodoru to pozostaje nam....**



patryk.chaja@imp.gda.pl