



Seminarium Energetyczne CC
„Trajektorie transformacji energetyki – horyzont 2050”

Modelowanie bilansu energetycznego
na przykładzie Klastra ORE

Krzysztof Bodzek
Powszechna Platforma Transformacyjna Energetyki 2050
www.ppte2050.pl

Warszawa, 18 czerwca 2019

Obiekt badań - Klaster ORE (Ostrowski Rynek Energii)



Roczny bilans Klastra ORE

Aktualnie:

Zapotrzebowanie: 89 GWh

Produkcja: 61 GWh

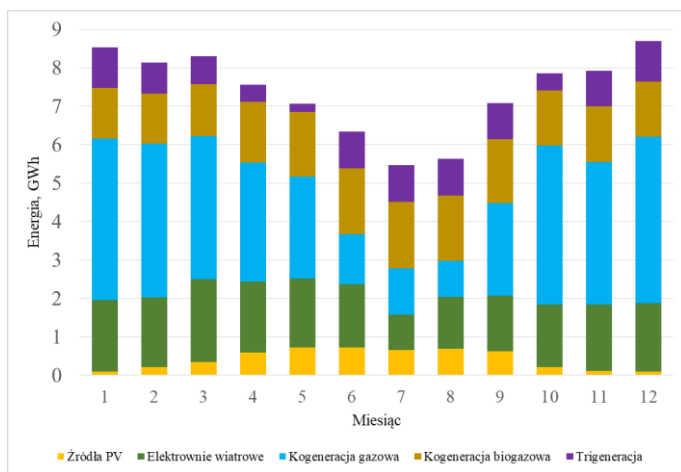
Produkcja w planach: 27 GWh

Docelowo:

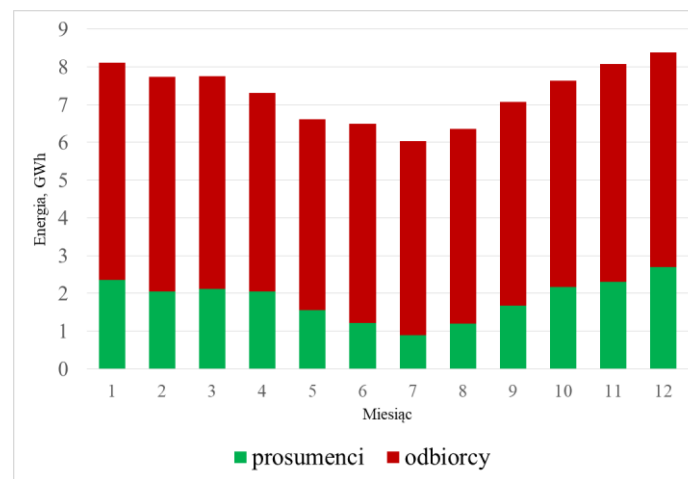
Zapotrzebowanie: 160 GWh

Produkcja: 160+ GWh

Profil produkcji

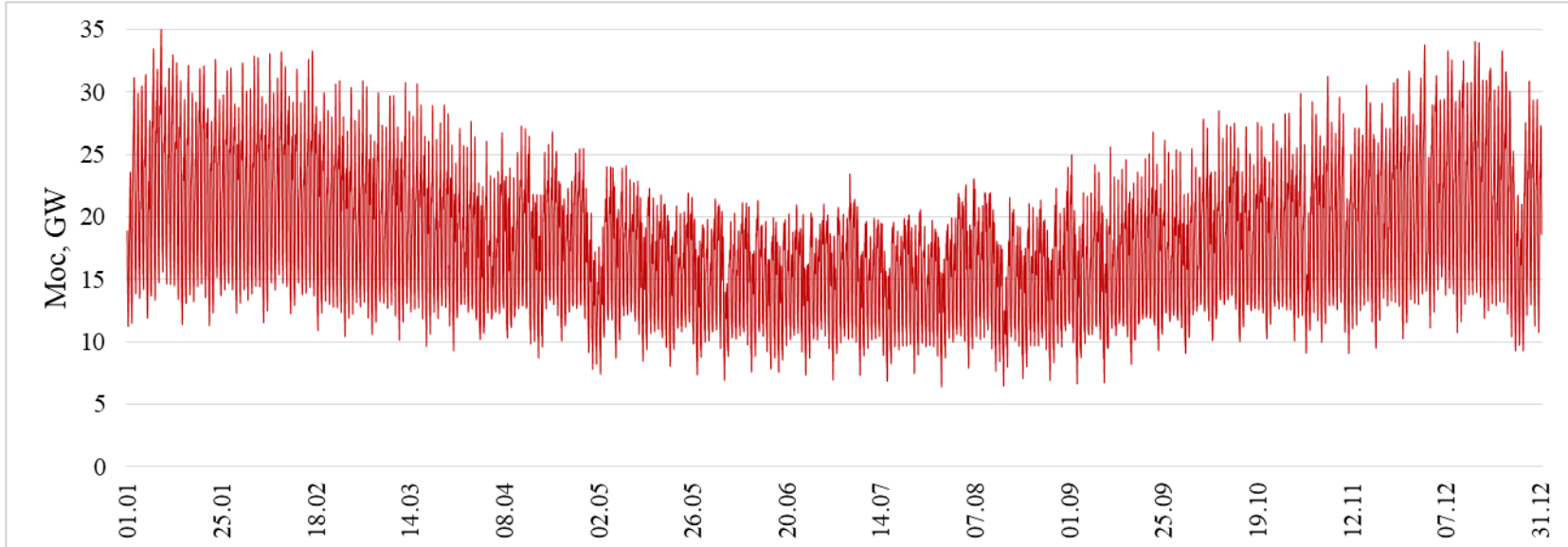


Profil zapotrzebowania

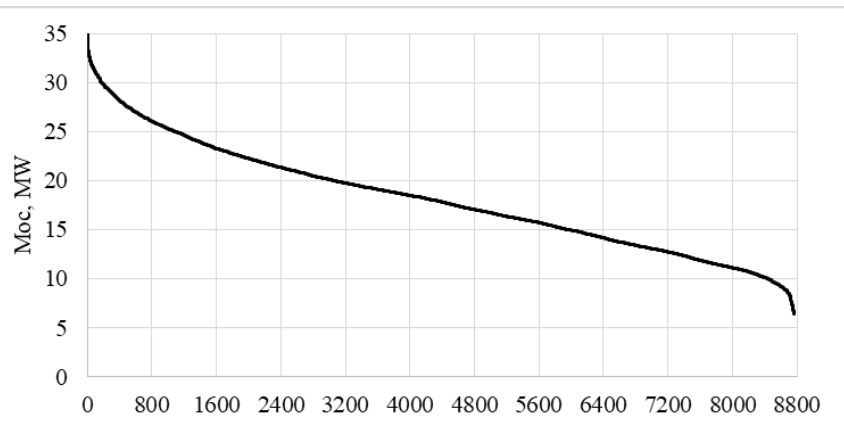


ZAPOTRZEBOWANIE – opis zgodny z modelem WEK

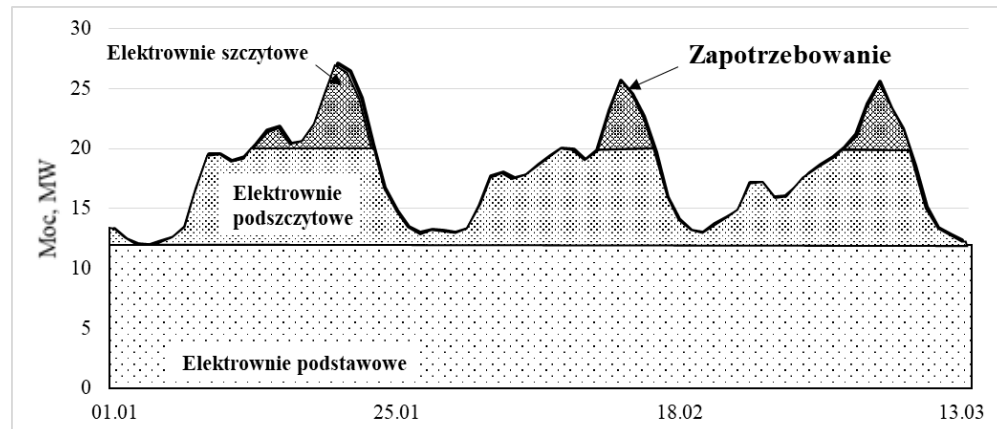
profil zapotrzebowania



charakterystyka uporządkowana zapotrzebowania



Pokrycie zapotrzebowania przez elektrownie WEK



Zmiana sposobu modelowania

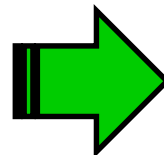
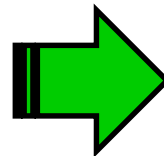
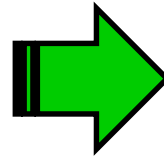
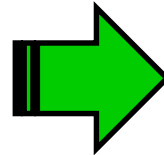
Model WEK

Modelowanie przez pryzmat wielkich inwestycji

Makroekonomia (mikroekonomia ma marginalne znaczenie)

Środowisko cen przeciętnych

Energia zawsze i wszędzie (niewielki potencjał kształtowania zużycia)



Model monizmu elektrycznego OZE

Modelowanie przez pryzmat potrzeb lokalnych

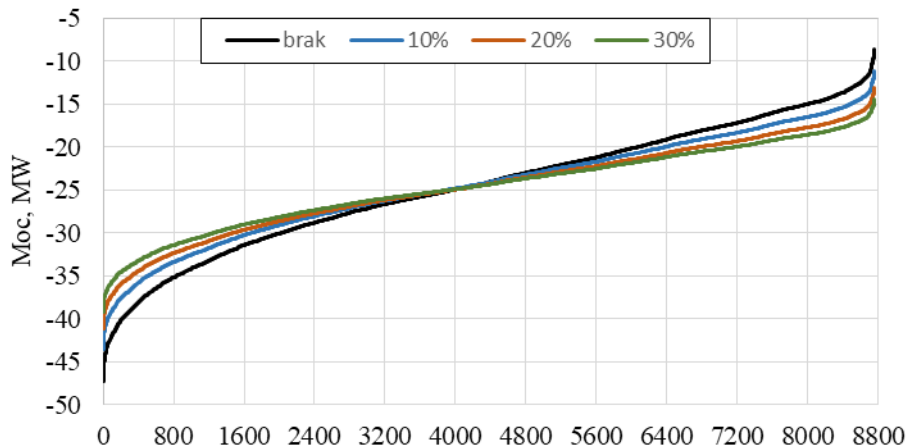
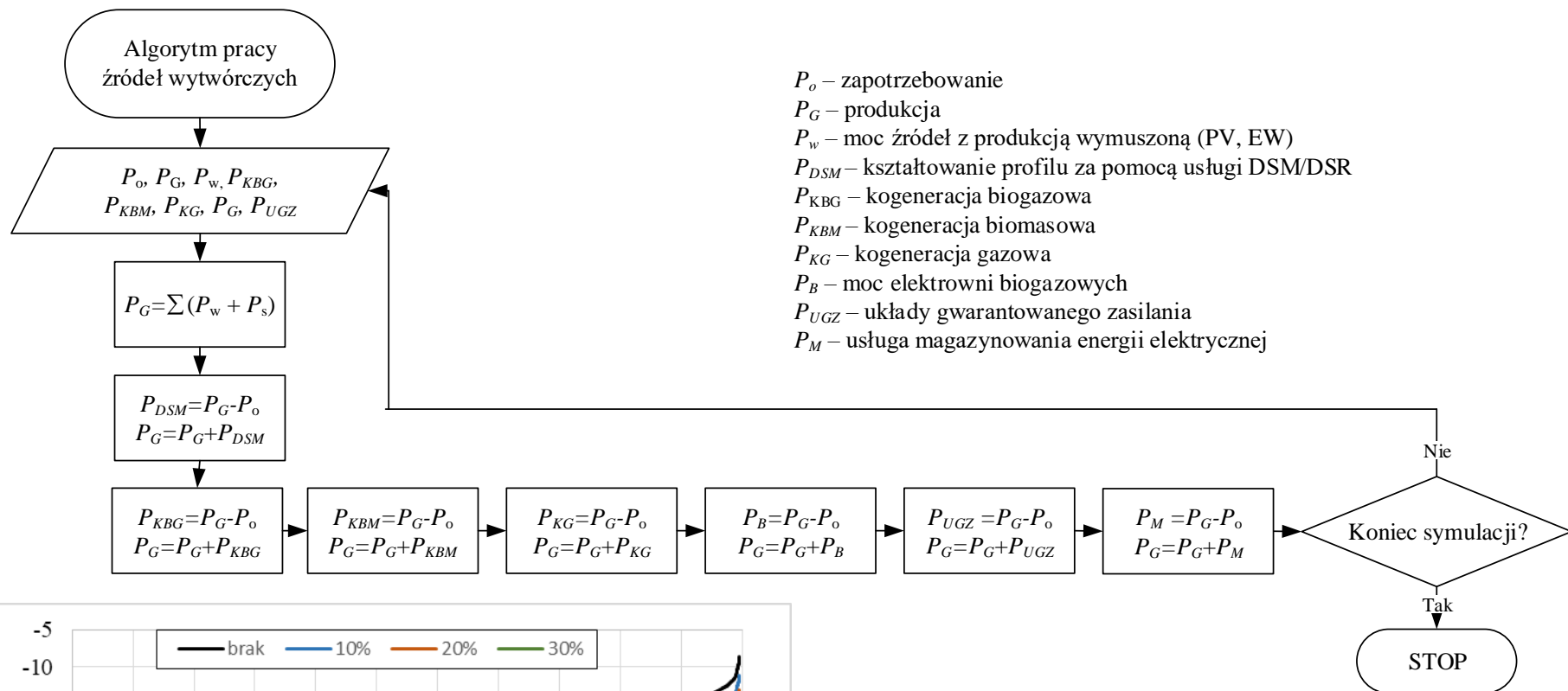
Od mikroekonomii do makroekonomii

Środowisko cen krańcowych

Zautomatyzowane zarządzanie z terminalami STD i konkurencyjnym rynkiem (RCR)

KASKADOWY ALGORYTM STEROWANIA ŹRÓDŁAMI W OTOCZENIU RYNKU EE

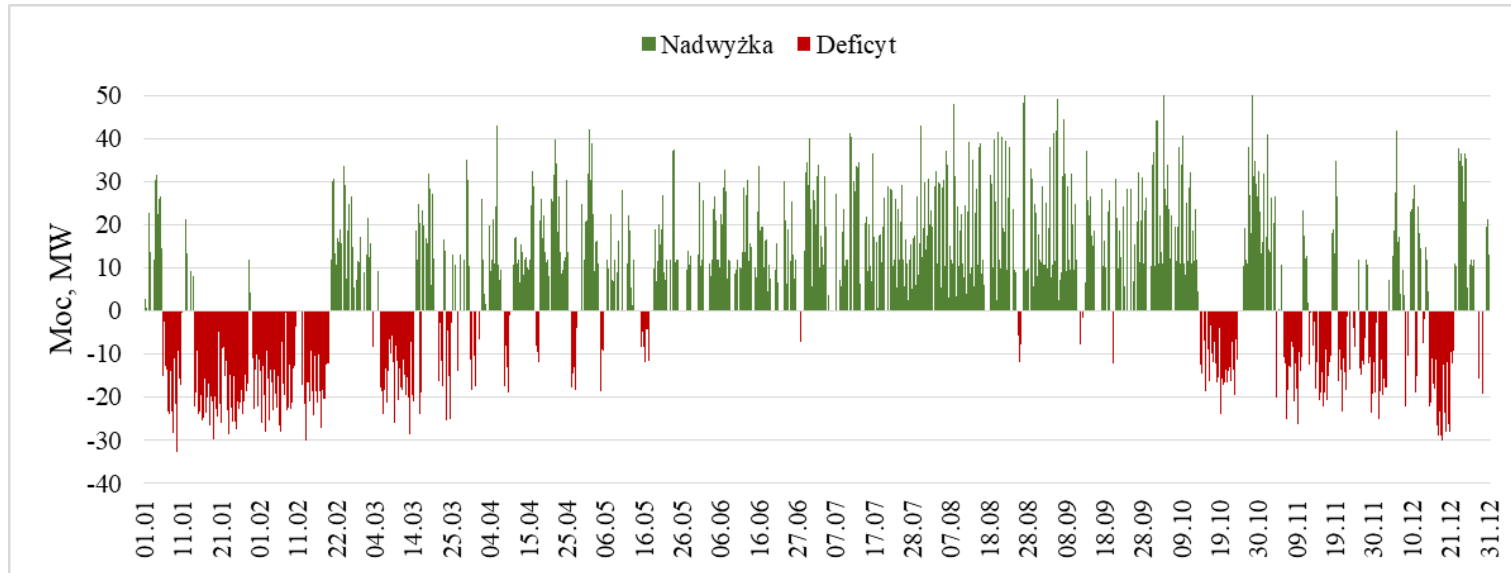
Do badań w otoczeniu rynku EE **kaskadowy algorytm sterowania źródłami**, uwzględniający możliwości kształtowania profilu za pomocą klastrowych usług DSM/DSR, oraz wykorzystaniu rozproszonych (związanych ze źródłem PV) akumulatorów i agregatów *dieslowskich*.



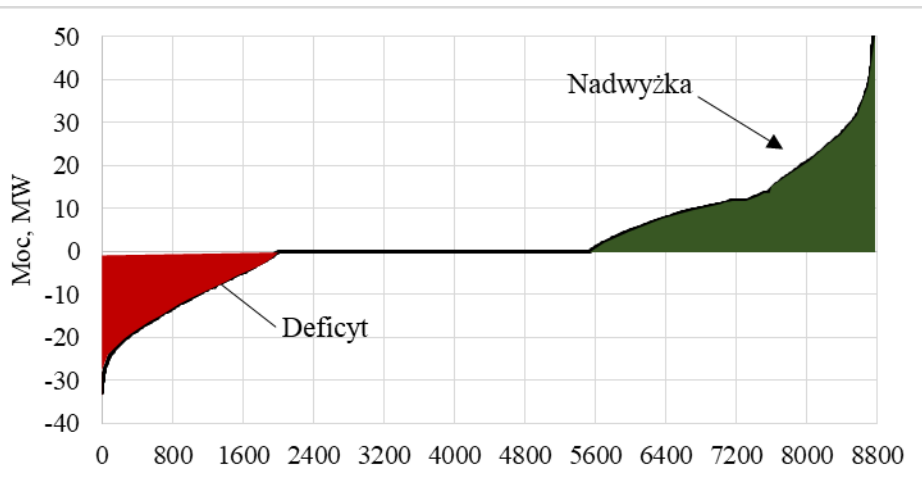
Przykład zmian uporządkowanej charakterystyki obciążenia w funkcji podatności klastra na usługę DSM/DSR. Usługa ta zależna jest od aktualnej produkcji taniej energii w źródłach z produkcją wymuszoną.

Klaster WME – plan 2040 (215 GWh)

profil niezbilansowania



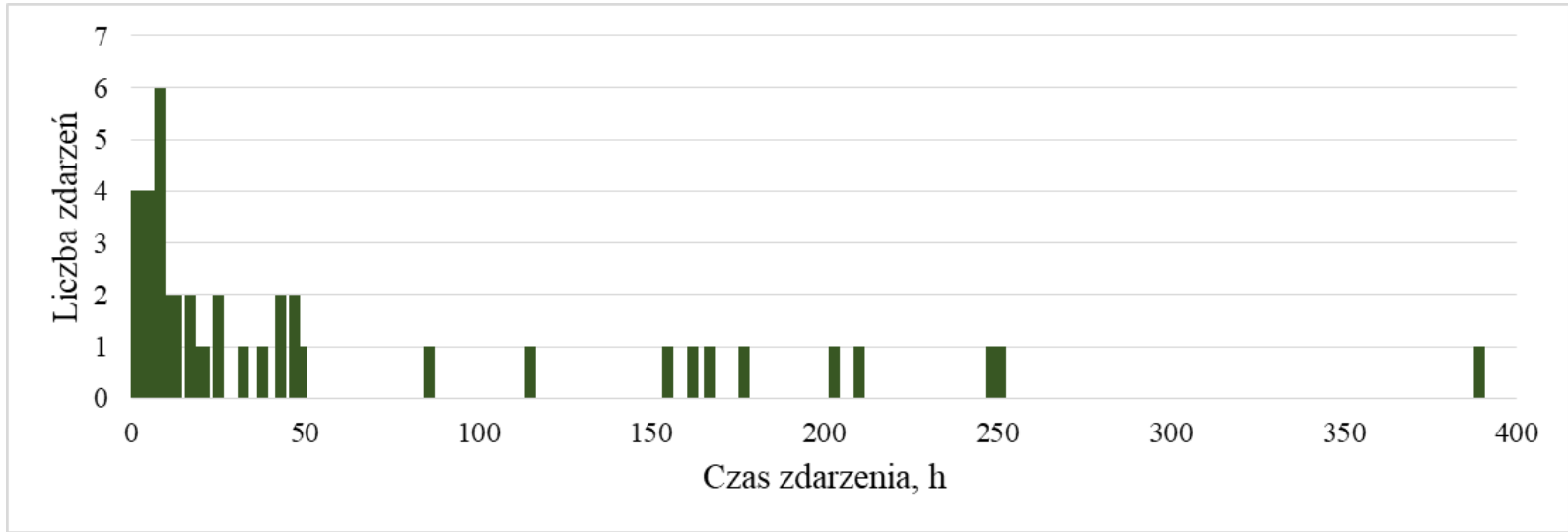
charakterystyka uporządkowana salda



bilans pokrycia zapotrzebowania, GWh

Źródła PV	40,0
Kogeneracja gazowa	0,0
Kogeneracja biomasowa	17,0
Kogeneracja na biogaz	15
Elektrownie wiatrowe	90,0
Biogazownia rolnicza	72,0
UPS	0,0
Generatory mobilne	0,0
Elektrownie węglowe	0,0
Suma	237,0
klasterowe (OZE)	237,0

czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) dodatnim

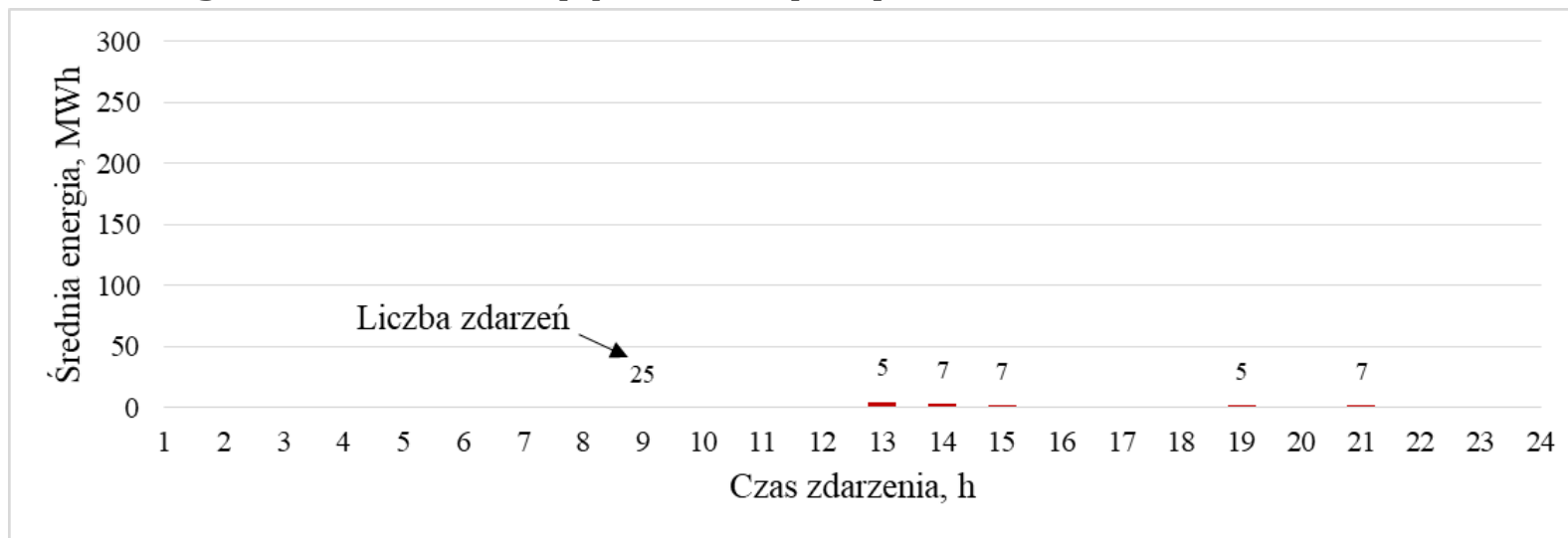


czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym

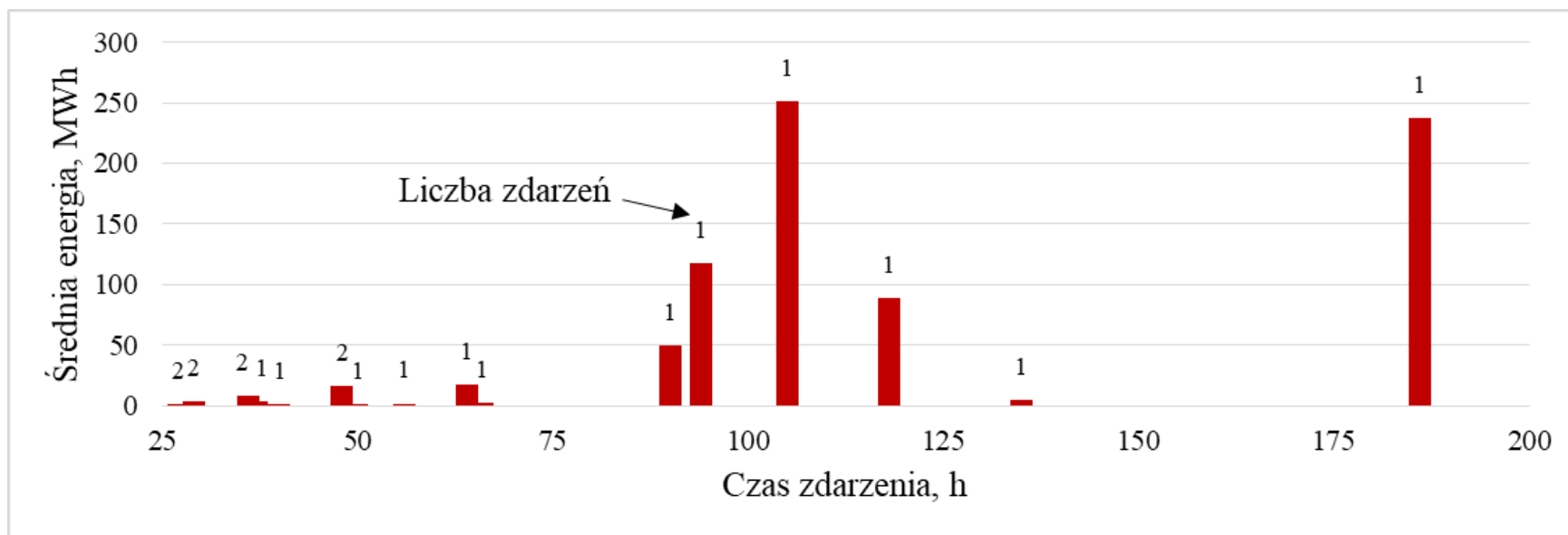


Charakterystyka profilu niezbilansowania Klastra (WME) – plan 2040

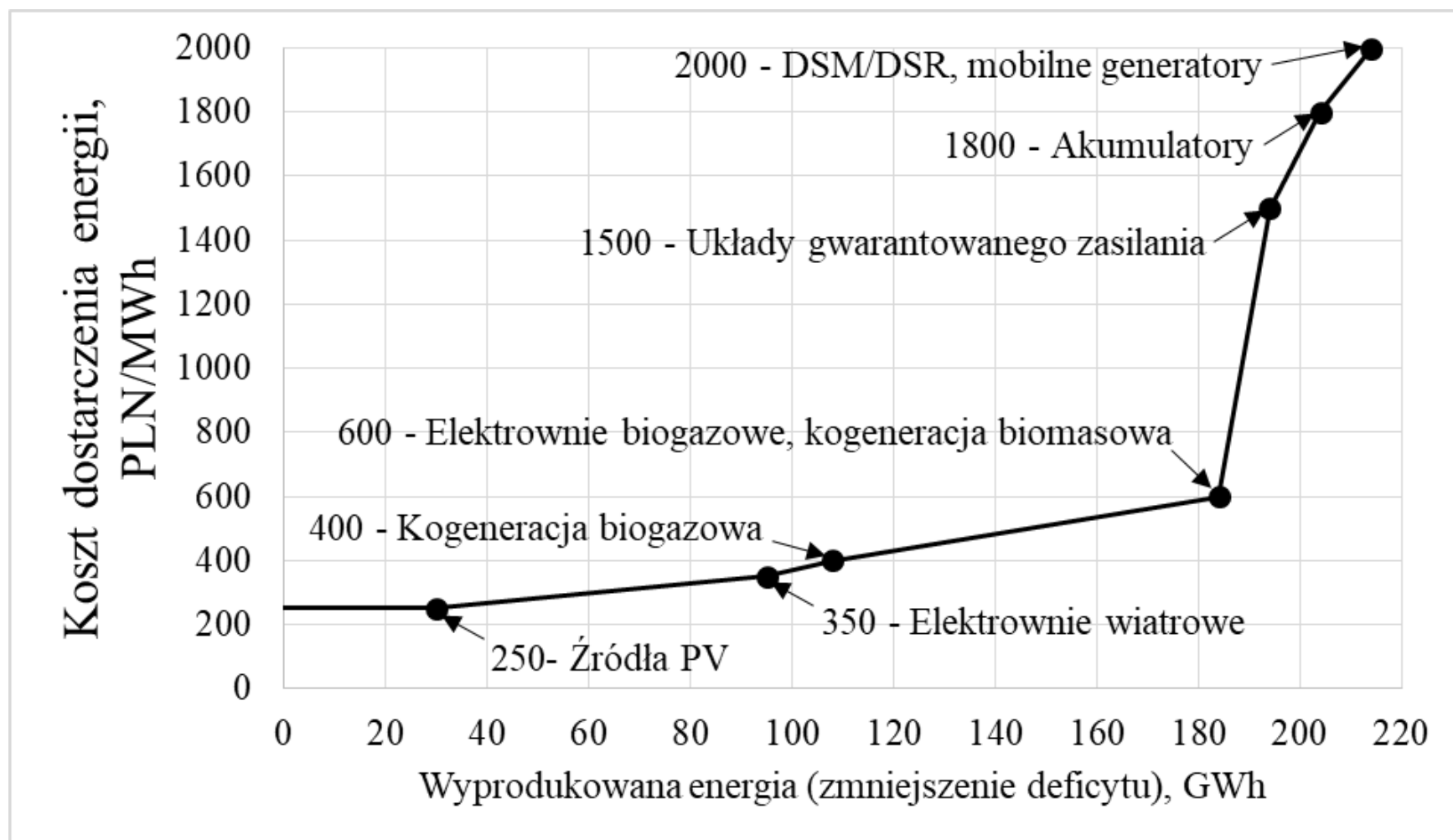
czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) dodatnim



czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym



koszty krańcowe dostarczenia energii

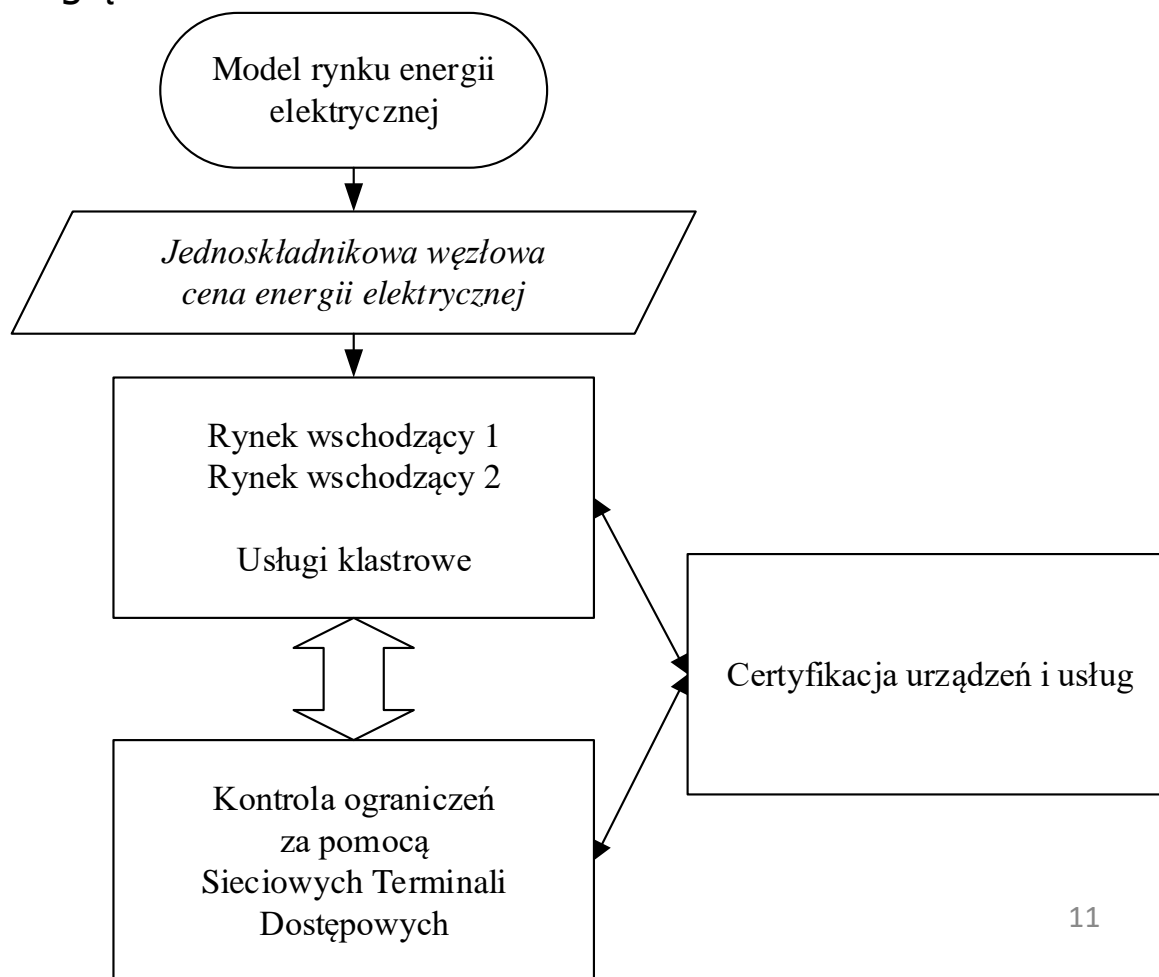


Cena średnia < 500 PLN/MWh

Model rynku EE z Sieciowymi Terminalami Dostępowymi i otwartym rynkiem EE

Dalsze modelowanie behawioralnych zachowań podmiotów klastra, może doprowadzić do rezultatów podobnych jak w obecnym modelu WEK, czyli zapewnieniu energii zawsze, każdemu po uśrednionej cenie...albo „**pozwolić działać rynkowi**”.

Tworzyć środowisko (łącznie z regulacjami) pozwalające na tworzenie i wykorzystanie potencjału **Sieciowych Terminali Dostępowych** działających w otoczeniu kosztów krańcowych i pakietowego handlu energią.



Wykorzystując obecny model energetyki WEK osiągnięcie „bezpieczeństwa energetyczne” rozumianego jako pełne pokrycie zapotrzebowania zawsze o każdej porze z uwzględnieniem cen przeciętnych, jest trudne do realizacji.

Tworząc otwarty, konkurencyjny rynek zaspokajania potrzeb (w miejsce pokrywania zapotrzebowania zgodnie z obowiązującym pojęciem bezpieczeństwa energetycznego) można to łatwo osiągnąć.

Potrzebna jest konsolidacja wiedzy wielu środowisk. Zarówno elektryków (sieci, zabezpieczenia ...), energoelektroników (przekształtniki, sterowanie mocą ...), informatyków (automatyzacja, przesył danych ...) oraz ekonomistów (model kosztów krańcowych, ...) i prawników (propozycje ustaw, analiza prawna rozwiązań ...).

W takim otoczeniu transformacja polskiej energetyki jest możliwa i opłacalna. Pokazują to przedstawione wyniki badań.