



Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Temat przewodni

ROZLEGŁE ŚRODOWISKO ELEKTROPROSUMERYZMU (transformacji energetycznej w trybie innowacji przełomowej – TETIP)

Katalog referencyjnych rozwiązań elektroprosumeryzmu dla JST od sołectwa do Warszawy

Krzysztof Bodzek

Gliwice, 27 październik 2020



Struktura źródeł wytwórczych dla wybranych osłon OK(JST)

	Ośłona Kontrolna			
	OK(JST1)	OK(JST2)	OK(JST3)	OK(JST6)
	Względna produkcja energii E^*, %			
źródła PV	40	40	32	20
mikroelektrownie wiatrowe	5	5	0	2
elektrownie wiatrowe	0	25	38	18
mikroelektrownie biogazowe	55	10	5	0
elektrownie biogazowe	0	20	25	5
mineralizacja (GOZ)	0	0	0	5
elektrownie wiatrowe offshore	0	0	0	38
gazowe źródła kogeneracyjne	0	0	0	9 ¹
agregaty prądowórcze (UGZ)	0	0	0	4 ¹
Kształtowanie profili				
usługi DSM/DSR, %	15	15	15	15
akumulatory, %	8	8	6	4
Bilans energetyczny				
Saldo, %	5	2	0	-1
Nadwyżka, %	6	3	1	0
Deficyt, %	1	1	1	1

¹ potencjalne zastosowanie technologii wodorowych

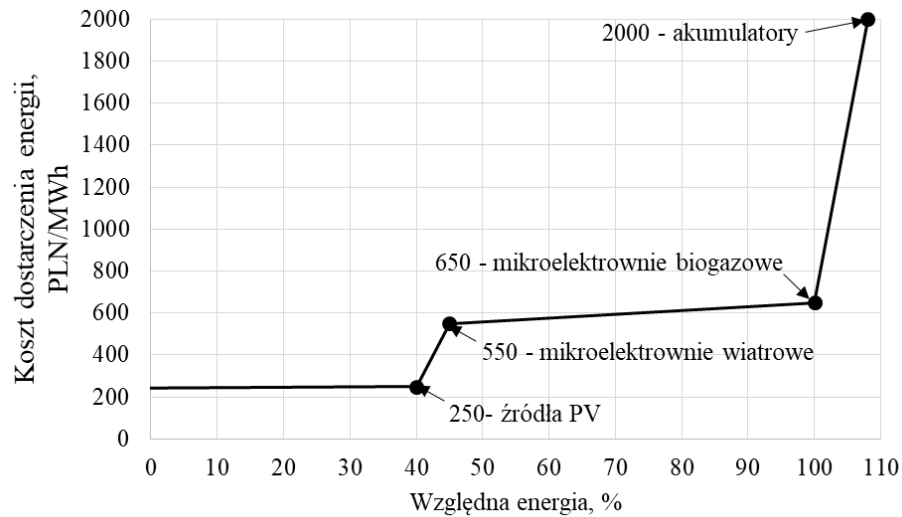
OK(JST1) - wieś zasilana ze stacji transformatorowej SN/nN
 OK(JST2) - gmina (wiejska, miejsko-wiejska), miasto 20-50 tys. mieszkańców
 OK(JST3) - miasto 50-100 tys. wraz z powiatem (jeśli jest)
 OK(JST6) - Warszawa, GZM

$$E^* = \frac{E}{\max(E)|_{\sum E_P=0}} \cdot 100\% \quad 2$$

Koszty krańcowe dostaw energii elektrycznej w OK(JST)

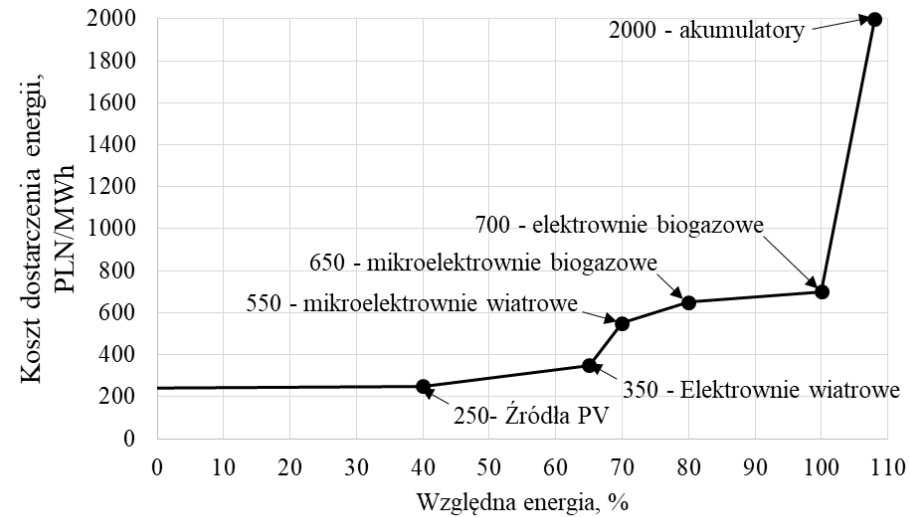
OK(JST1)

średnioroczny koszt: 485 PLN/MWh



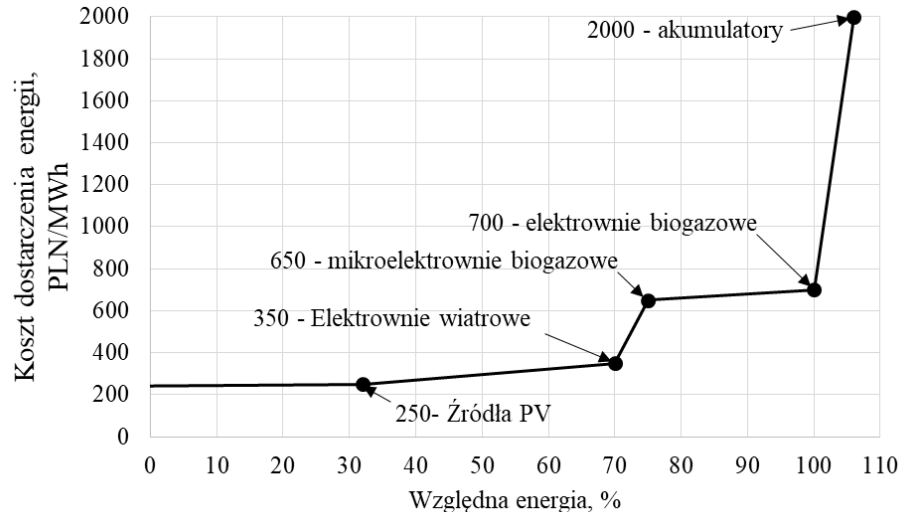
OK(JST2)

średnioroczny koszt: 420 PLN/MWh



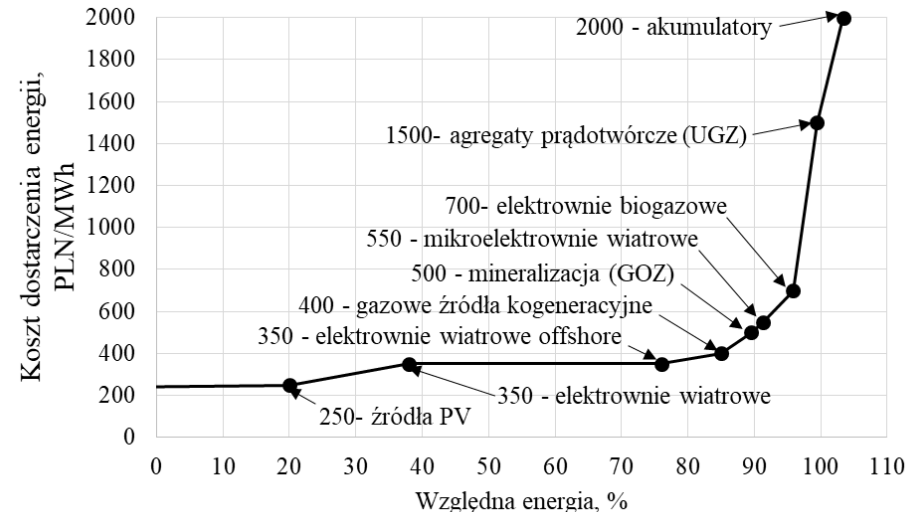
OK(JST3)

średnioroczny koszt: 421 PLN/MWh



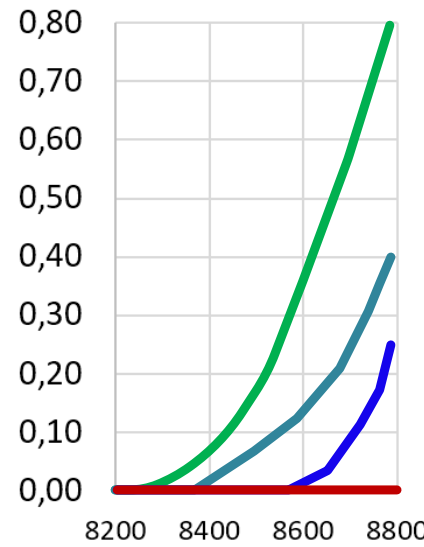
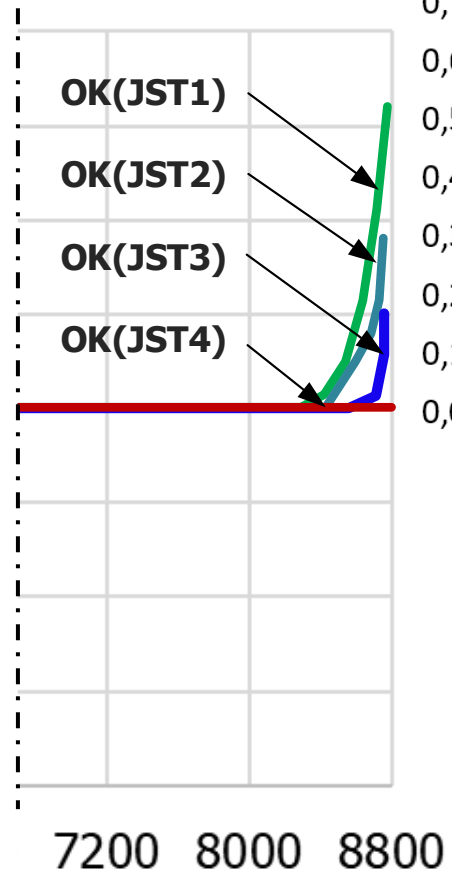
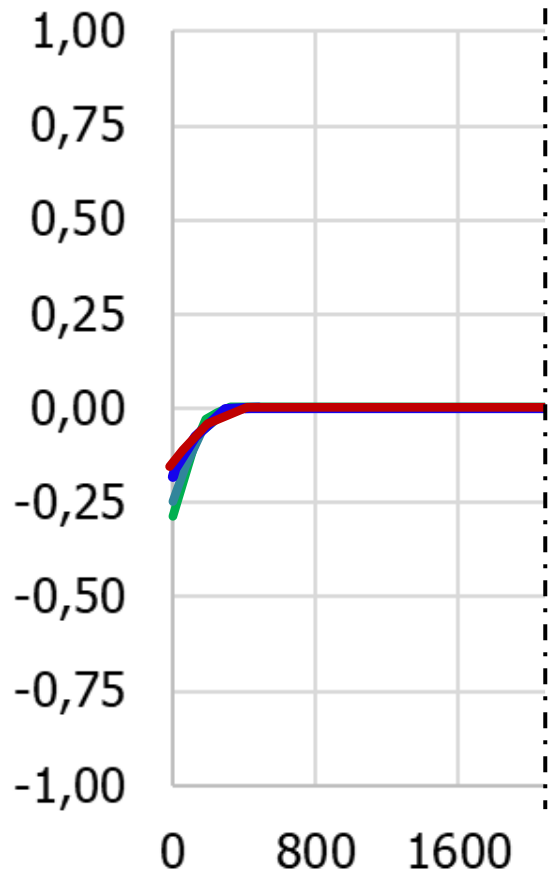
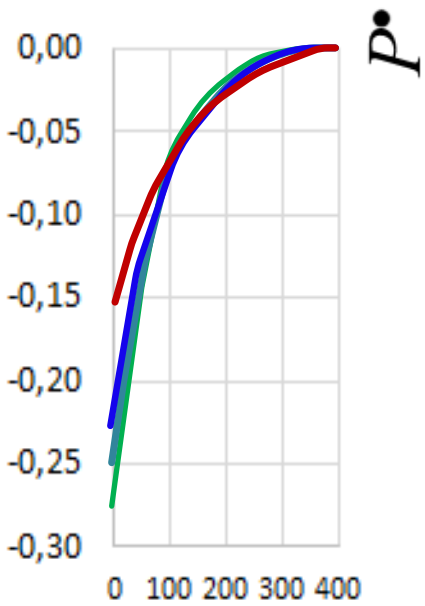
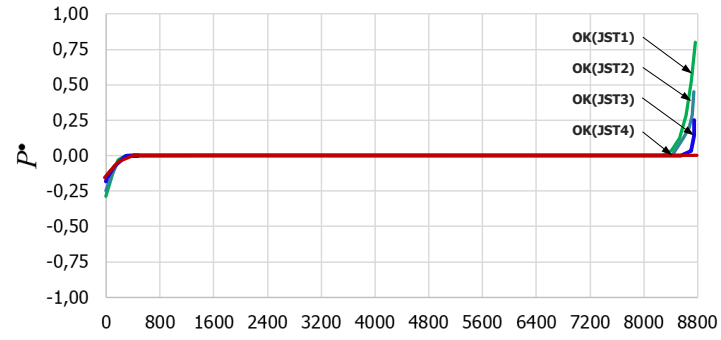
OK(JST6)

średnioroczny koszt: 400 PLN/MWh



Uporządkowany profil niezbilansowania potrzeb energetycznych

$$P^{\bullet} = \frac{P}{\max(P)|_{\Sigma E_P=0}}$$

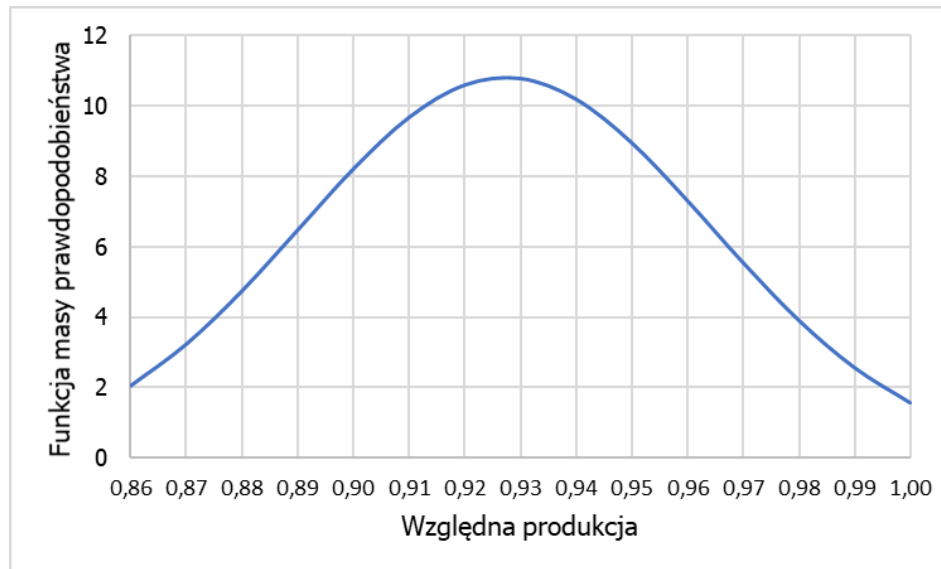


Względna miesięczna produkcja w latach 2007 - 2018

$$E^* = \frac{E \cdot 100\%}{\max(E) |_{\sum E_P = 0}}$$

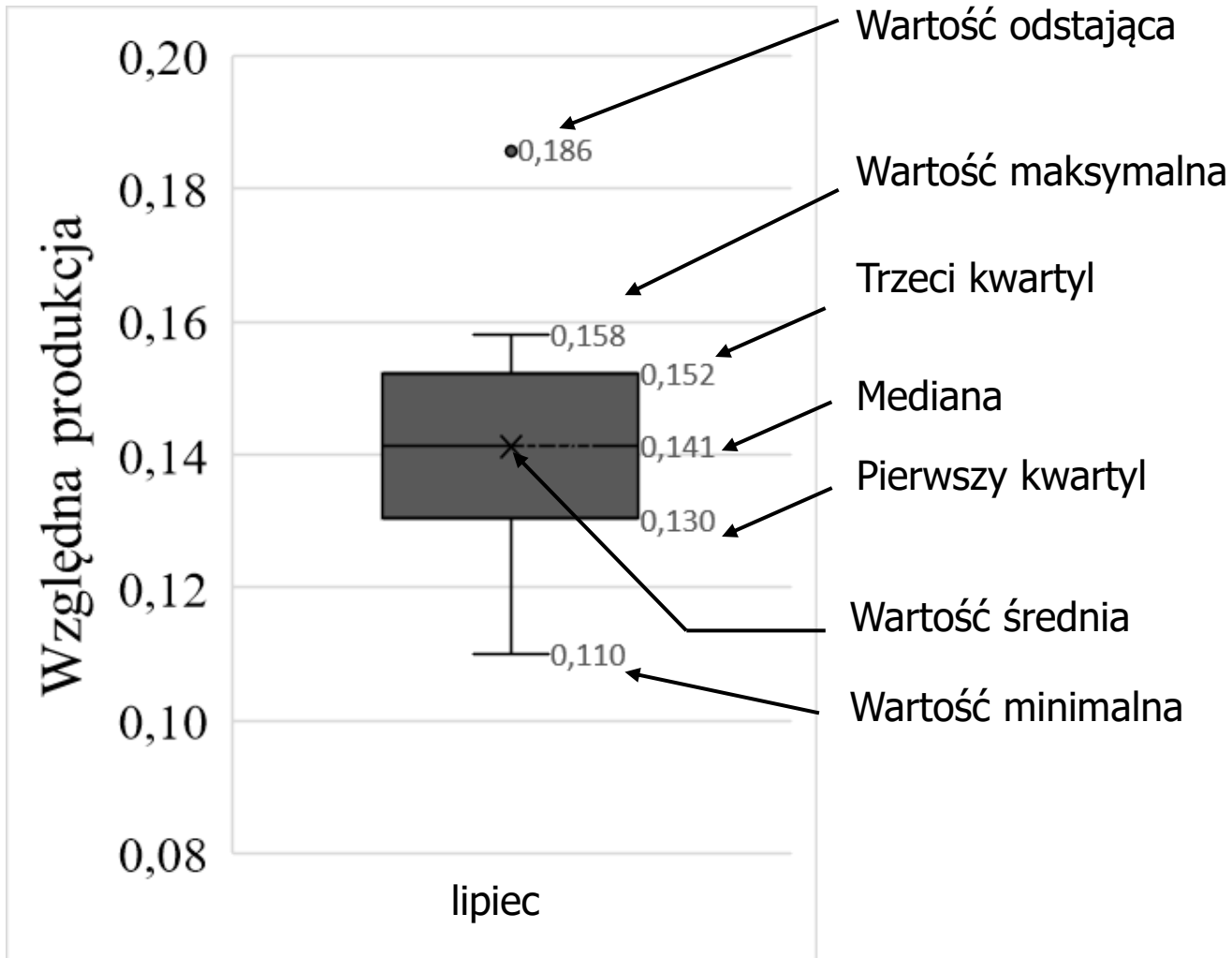
Rok/miesiąc	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Suma
2007	0,02	0,02	0,07	0,14	0,13	0,11	0,11	0,12	0,07	0,04	0,02	0,01	0,86
2008	0,01	0,04	0,06	0,11	0,15	0,15	0,11	0,11	0,08	0,05	0,02	0,01	0,89
2009	0,02	0,02	0,07	0,11	0,14	0,15	0,15	0,13	0,08	0,05	0,02	0,01	0,96
2010	0,02	0,02	0,07	0,12	0,13	0,16	0,16	0,10	0,07	0,05	0,02	0,01	0,93
2011	0,02	0,02	0,07	0,13	0,15	0,14	0,13	0,10	0,08	0,04	0,02	0,01	0,91
2012	0,02	0,03	0,07	0,09	0,14	0,12	0,14	0,13	0,09	0,05	0,02	0,01	0,90
2013	0,02	0,03	0,06	0,11	0,12	0,14	0,15	0,12	0,08	0,05	0,02	0,02	0,90
2014	0,02	0,03	0,08	0,11	0,13	0,15	0,14	0,11	0,09	0,04	0,02	0,01	0,93
2015	0,02	0,04	0,07	0,12	0,14	0,15	0,14	0,13	0,08	0,05	0,02	0,01	0,96
2016	0,02	0,04	0,07	0,11	0,14	0,12	0,14	0,13	0,09	0,05	0,02	0,01	0,94
2017	0,02	0,03	0,08	0,11	0,15	0,15	0,14	0,12	0,08	0,04	0,02	0,01	0,93
2018	0,02	0,05	0,07	0,10	0,16	0,12	0,19	0,12	0,09	0,06	0,02	0,01	1,00

Rozkład normalny rocznej produkcji (funkcja masy prawdopodobieństwa)



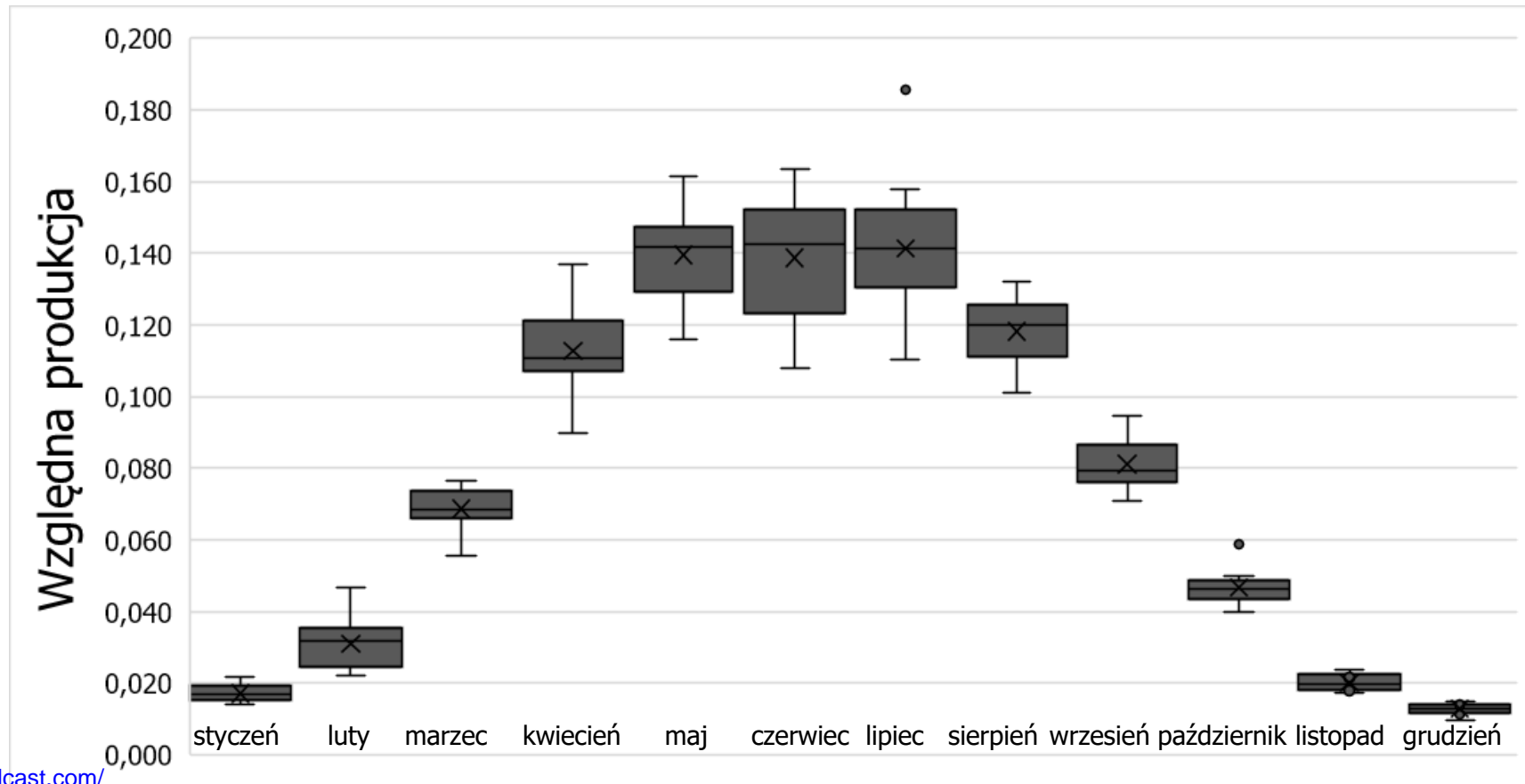
Wykres skrzynkowy

Pozwala ująć na jednym rysunku wiadomości dotyczące:
położenia, rozproszenia i kształtu rozkładu empirycznego badanej cechy



Podjęcie probabilistyczne w tworzeniu miks energetycznego:

- pozwala przedstawić w sposób skondensowany produkcję energii w źródłach z produkcją wymuszoną, tu źródłach PV,
- opis można wykorzystać do przedstawienia zapotrzebowania w kontekście poziomów zapewnienia bezpieczeństwa w odpowiednich okresach czasu (sekunda, godzina, doba, miesiąc, rok)
- pozwala na opis zdarzeń nie deterministycznych,
- może być podstawą do szacowania ryzyka inwestycyjnego.

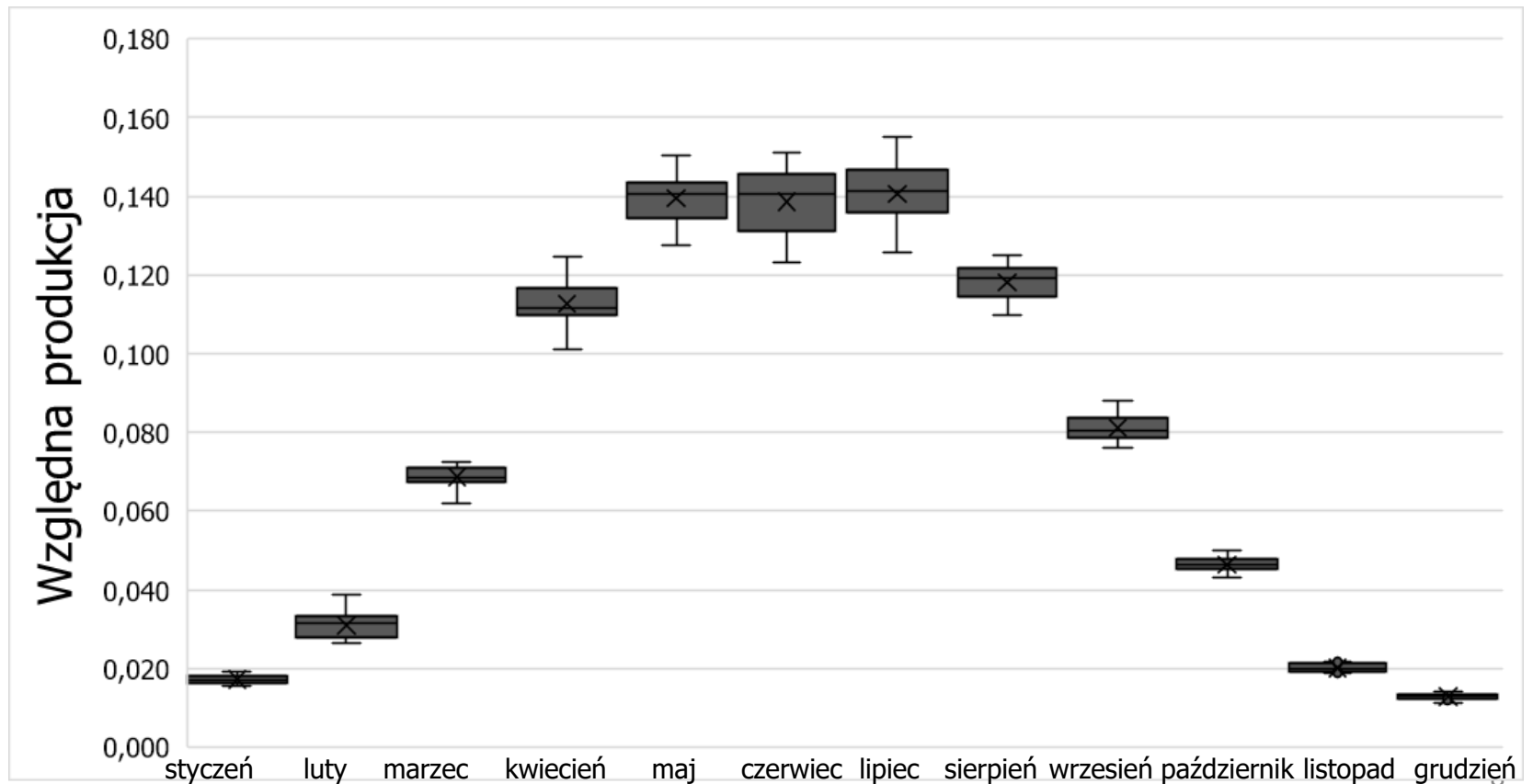
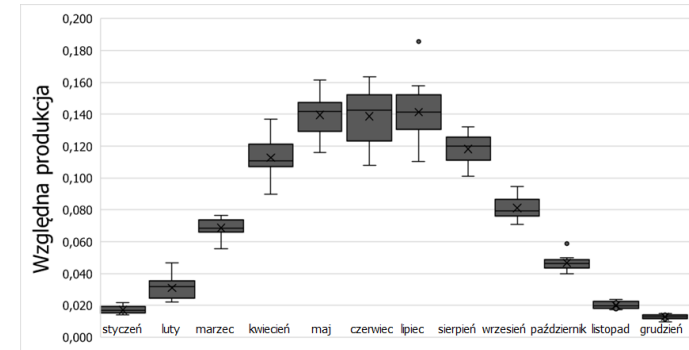


Analiza produkcji w źródłach PV (12 lat od 2007 do 2018)

Uśrednienie danych z dziesięciu punktów

- zmniejszenie zakresu spodziewanych wartości

Wykres skrzynkowy dla jednej instalacji



Technologie wytwórcze i magazyny energii

Układy gwarantowanego zasilania



Magazyny chemiczne



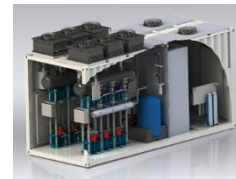
Elektrownie szczytowo-pompowe



Superkondensatory



Technologie wodorowe



Źródła regulacyjno-bilansujące (np. EB)



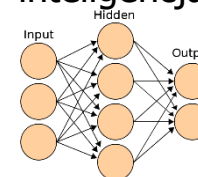
...

Zagadnienia rozwojowe, ryzyko inwestycji ...

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w elektroprosumeryzmie

Technologie ICT

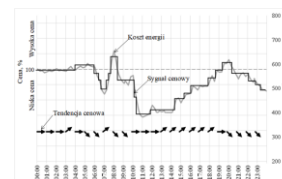
Sztuczna inteligencja



Przemysł 4.0



Rynek RCR



Kontrakty P2P



IoT



...

