



Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Oddział w Gliwicach  
Sekcja Nowych Koncepcji i Technologii Energetycznych

## Kolegium Sekcji Nowych Koncepcji i Technologii Energetycznych Oddziału Gliwickiego SEP

**Koszty krańcowe bilansowania zapotrzebowania na  
energię elektryczną w reelektryfikacji OZE  
(elektryfikacji wtórnej) obszarów wiejskich  
(róg obfitości zasobów bilansujących)**

**Krzysztof Bodzek  
pod kierunkiem J. Popczyk**

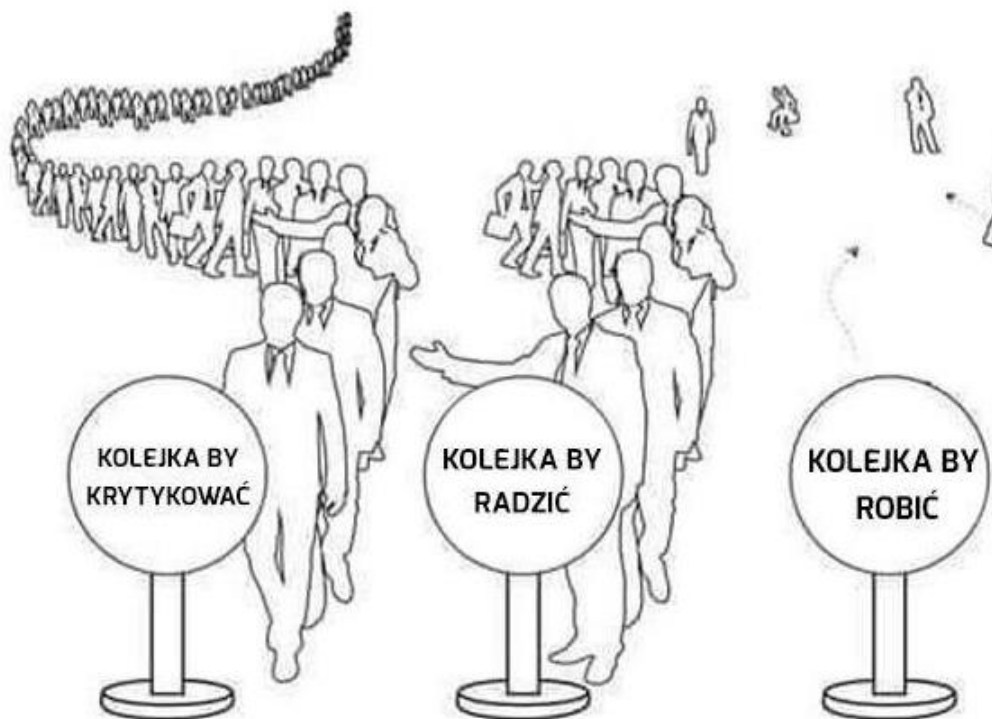
prezentacja poddana pod dyskusję na Kolegium  
Sekcji Nowych Koncepcji i Technologii Energetycznych Oddziału Gliwickiego SEP

**Gliwice, 15 kwietnia 2019**

## GENEZA ZADANIA (tematu) WYPŁYWAJĄCA ZE ŚRODOWISKA PPTE2050

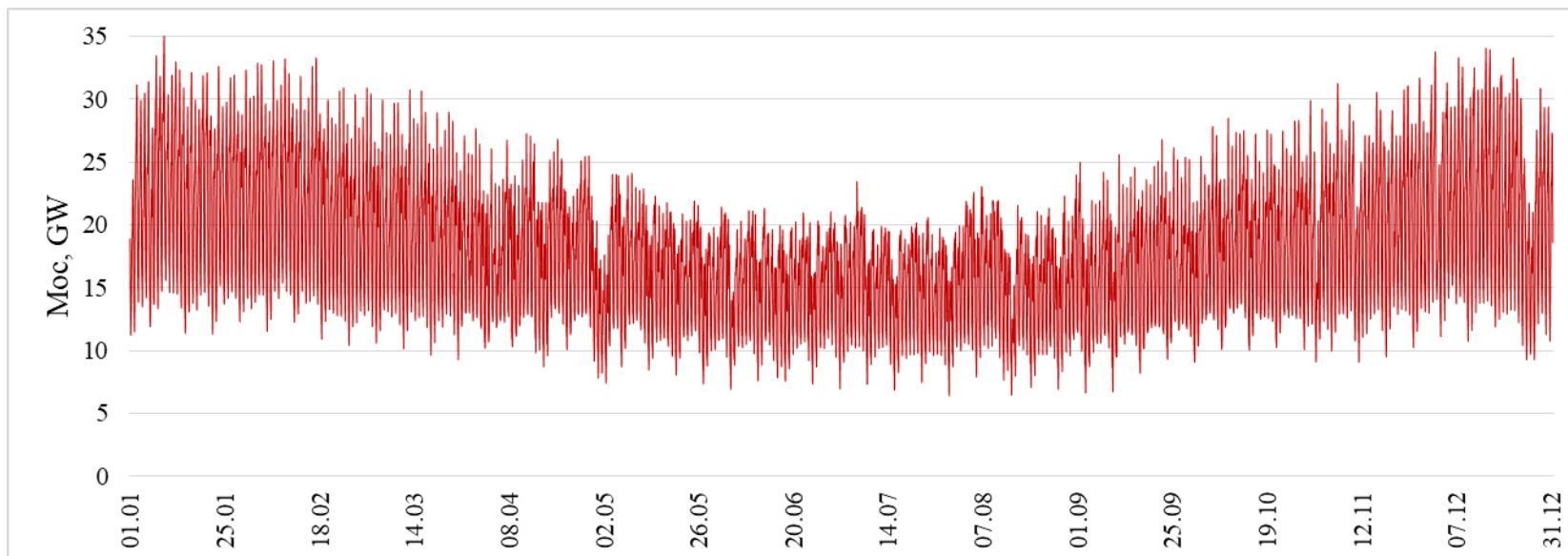
**Geneza zadania badawczego przedstawionego w prezentacji wynika z braku analiz pokazujących, że da się pokryć zapotrzebowanie za pomocą źródeł OZE.**

**Wbrew ciągle jeszcze powszechnemu przeświadczeniu, że źródła OZE są drogie i „niestabilne”.**

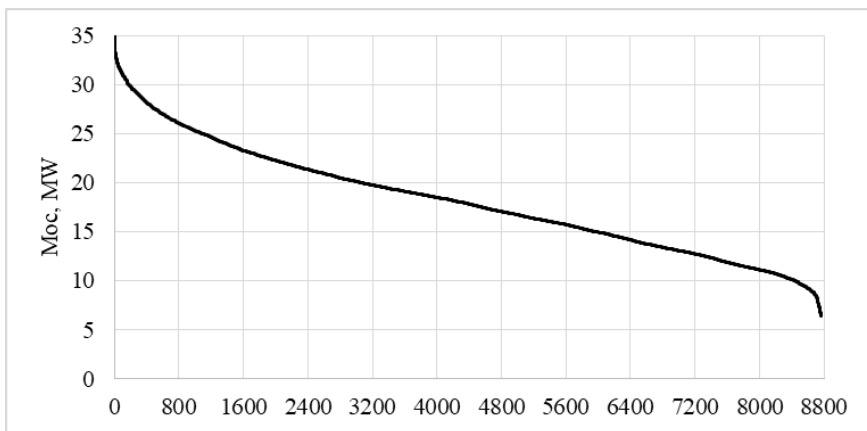


# ZAPOTRZEBOWANIE przed 2006 r – opis zgodny z modelem WEK

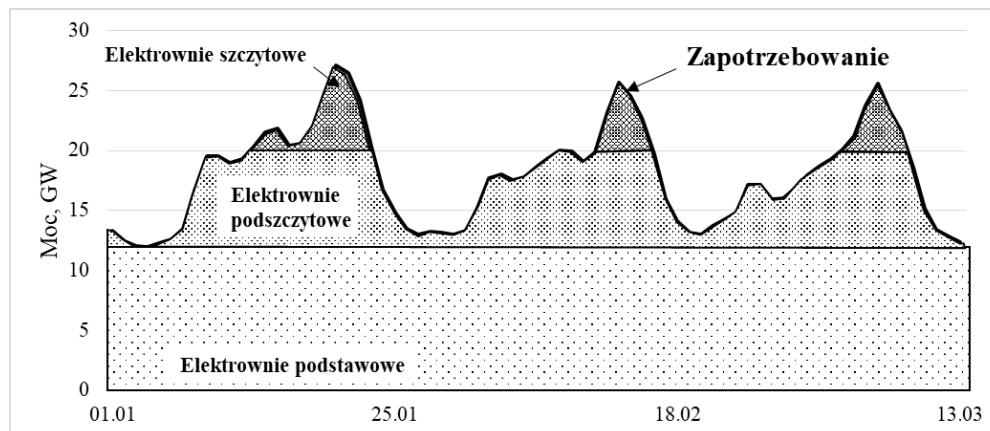
## profil zapotrzebowania



## charakterystyka uporządkowana zapotrzebowania

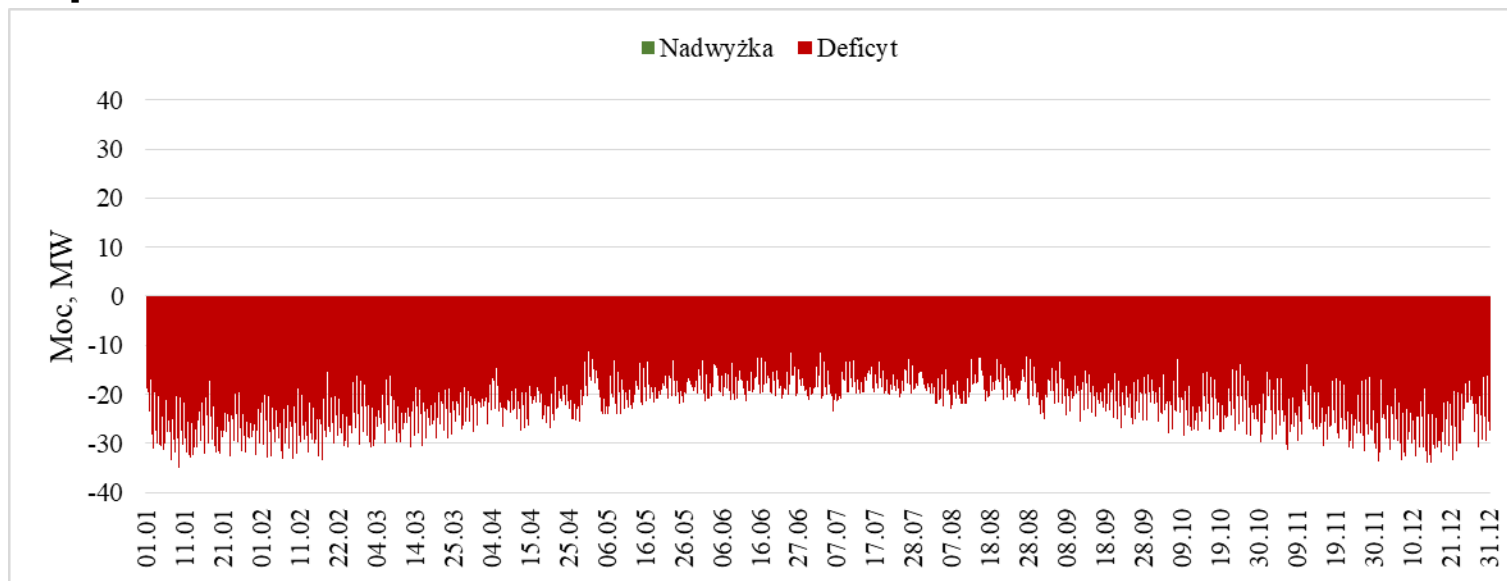


## Pokrycie zapotrzebowania przez elektrownie WEK

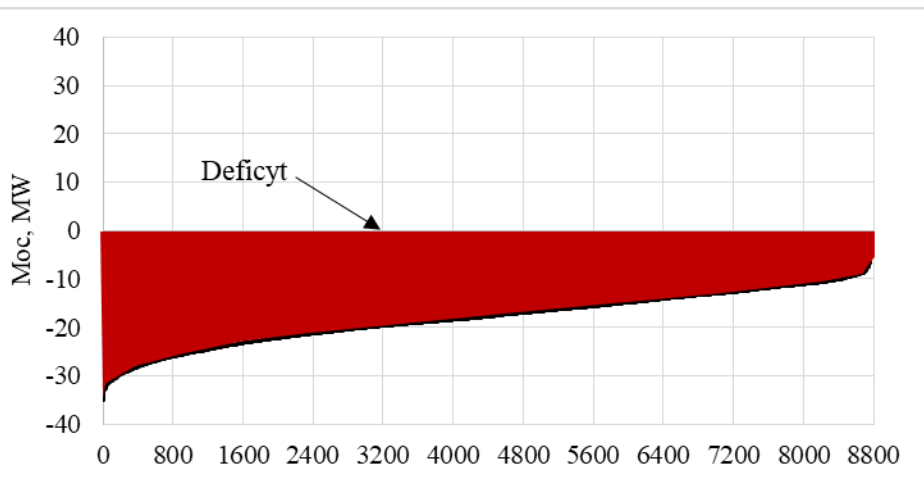


# ZAPOTRZEBOWANIE przed 2006 r – osłona OK4

## profil zapotrzebowania



## charakterystyka uporządkowana salda

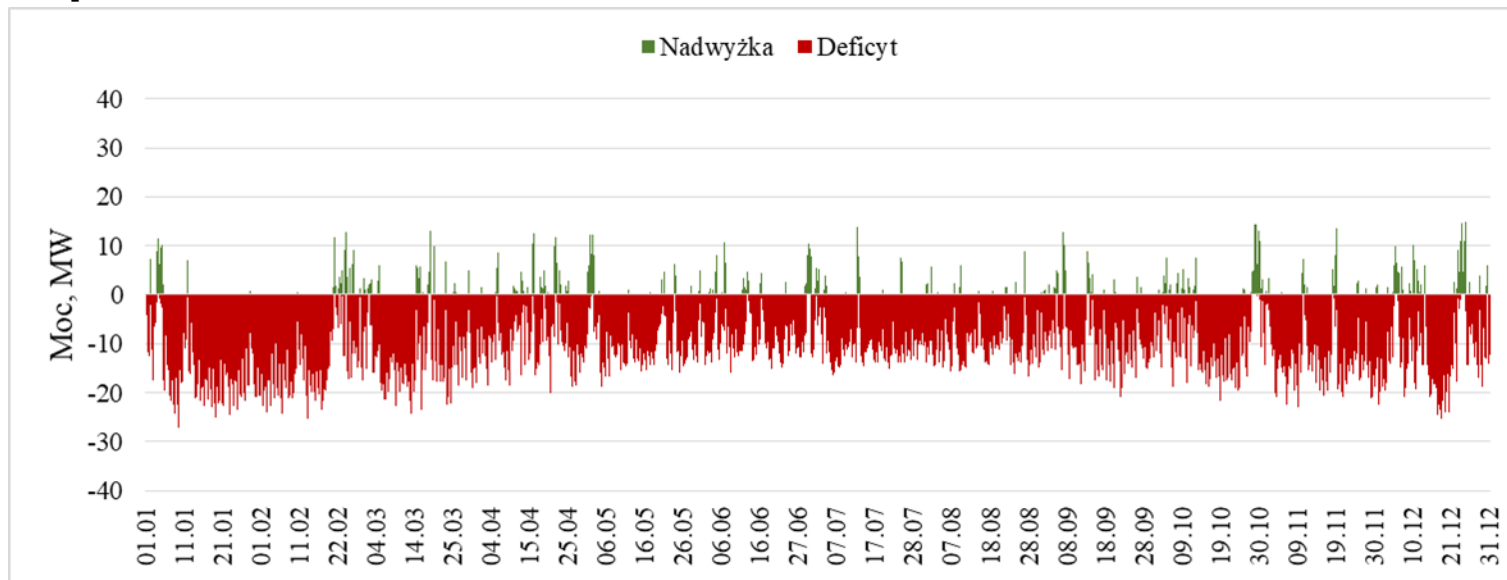


## bilans pokrycia zapotrzebowania

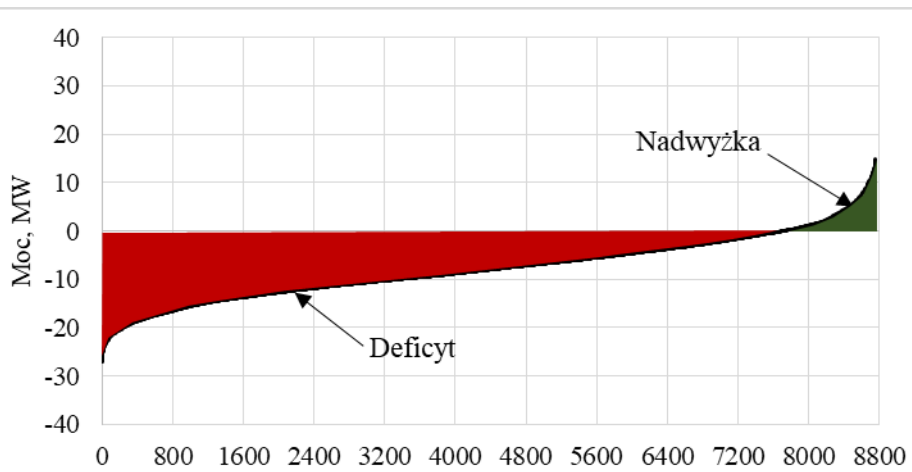
	2006	2018	2025	2040
Źródła PV	0,0			
Kogeneracja gazowa	0,0			
Kogeneracja biomasowa	0,0			
Kogeneracja na biogaz	0,0			
Elektrownie wiatrowe	0,0			
Biogazownia rolnicza	0,0			
UPS	0,0			
Generatory mobilne	0,0			
Elektrownie węglowe	160,0			
<b>Suma</b>	<b>160,0</b>			
<b>(w tym OZE)</b>	<b>0,0</b>			

# STAN POCZĄTKOWY KLASTRA – 2018

## profil zapotrzebowania



## charakterystyka uporządkowana salda



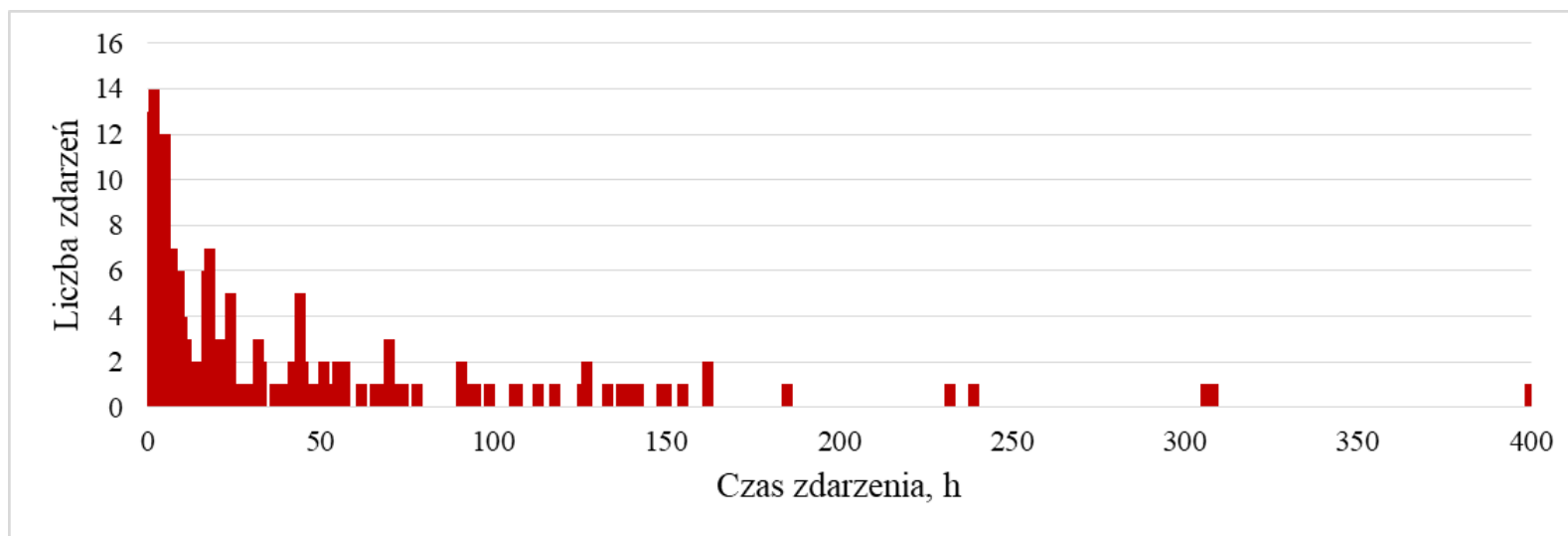
## bilans pokrycia zapotrzebowania

	2006	2018	2025	2040
Źródła PV	0,0	<b>2,1</b>		
Kogeneracja gazowa	0,0	<b>28,0</b>		
Kogeneracja biomasowa	0,0	<b>8,7</b>		
Kogeneracja na biogaz	0,0	<b>1,2</b>		
Elektrownie wiatrowe	0,0	<b>51,9</b>		
Biogazownia rolnicza	0,0	<b>0,0</b>		
UPS	0,0	<b>0,0</b>		
Generatory mobilne	0,0	<b>0,0</b>		
Elektrownie węglowe	160,0	<b>68,1</b>		
<b>Suma</b>	160,0	<b>160,0</b>		
<b>(w tym OZE)</b>	0,0	<b>91,9</b>		

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



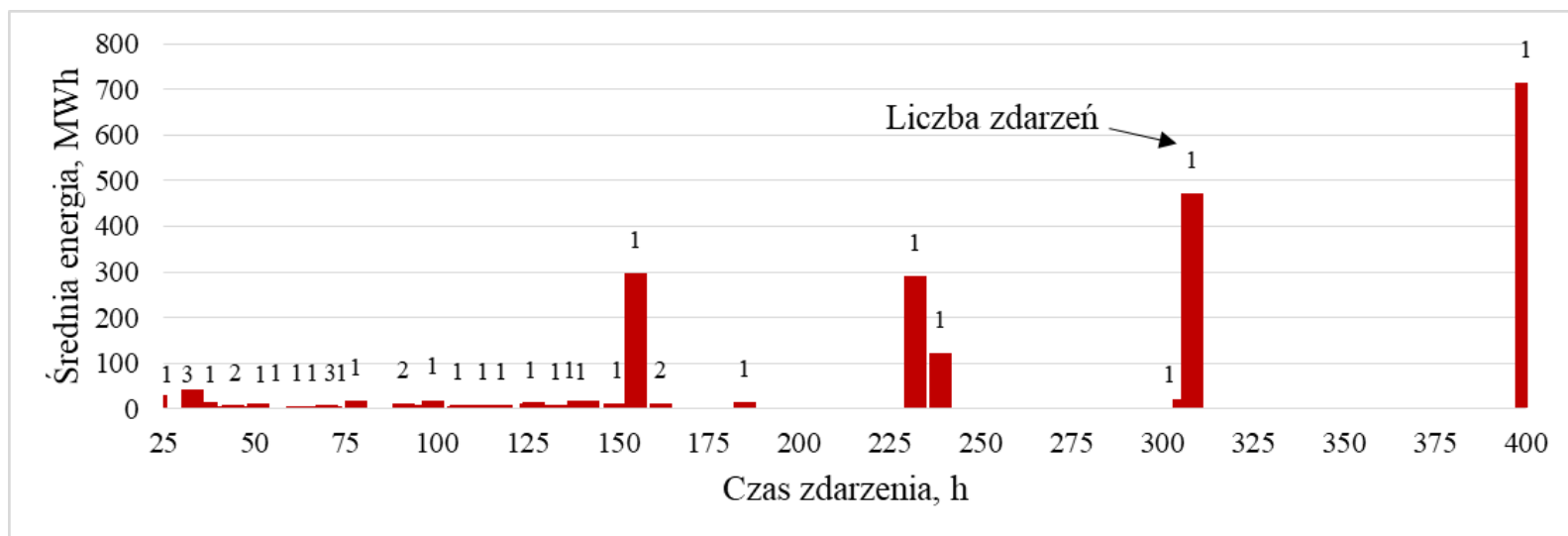
## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym



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

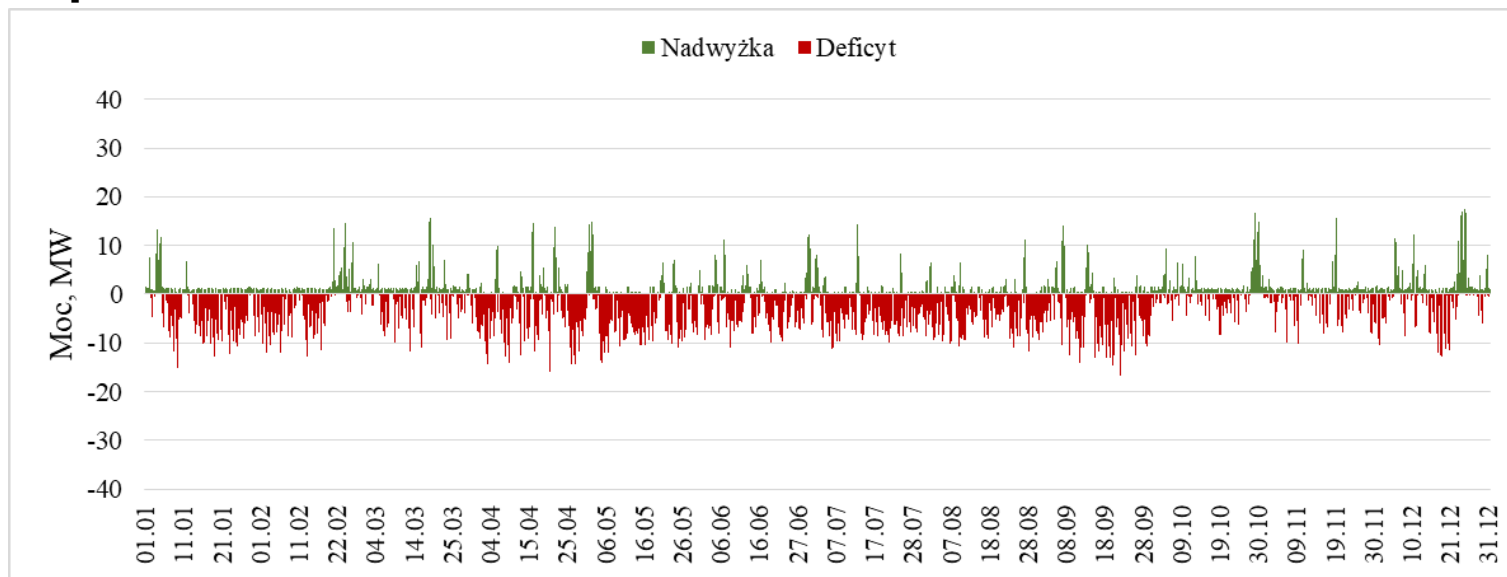


## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym

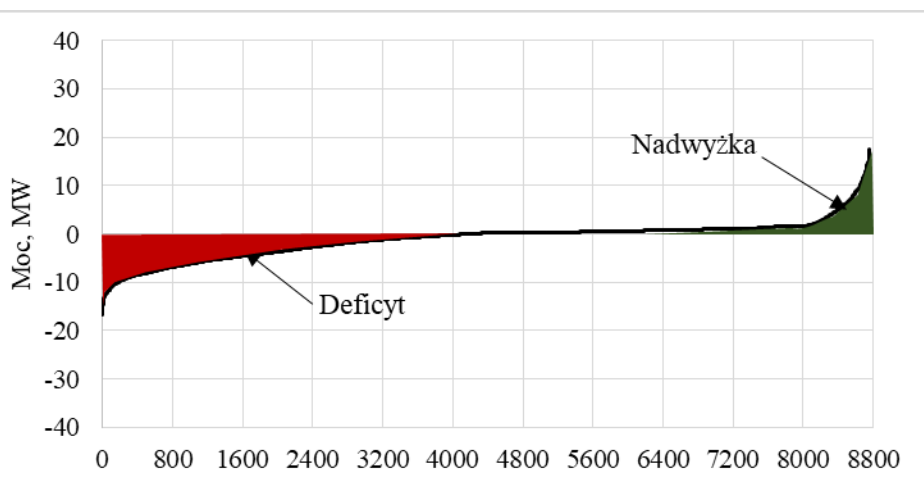


# Z CERTYFIKATU KLASTRA (WME) – 2025

## profil zapotrzebowania



## charakterystyka uporządkowana salda

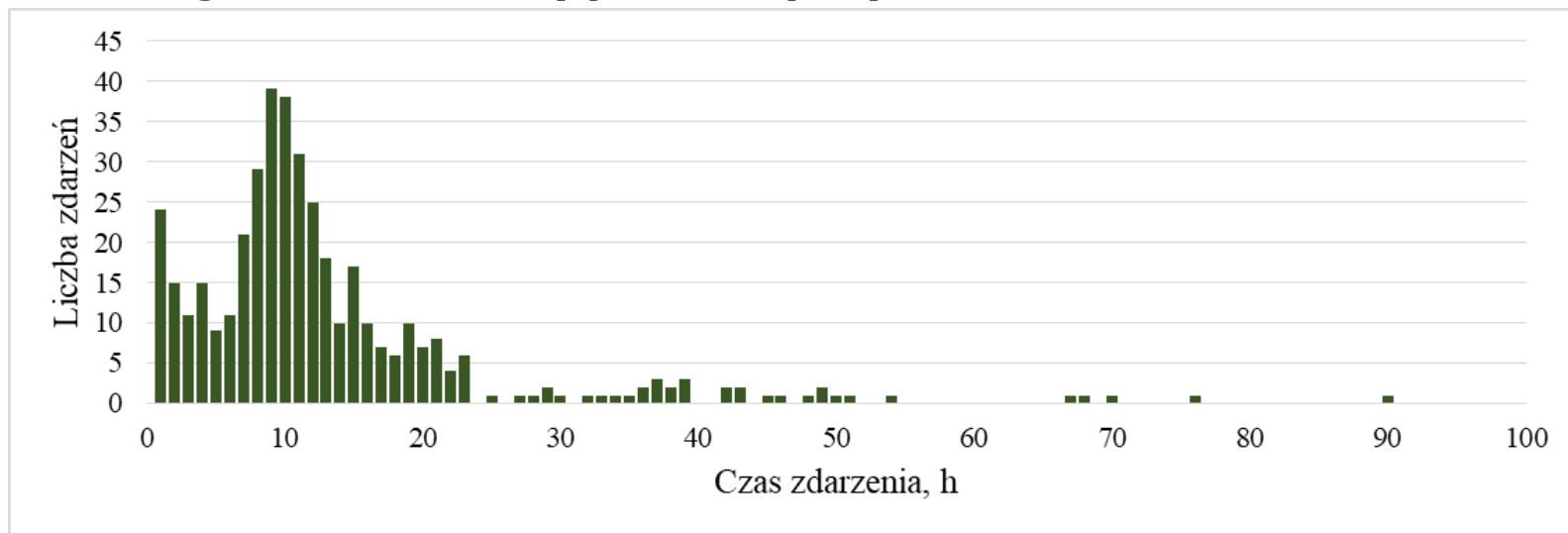


## bilans pokrycia zapotrzebowania

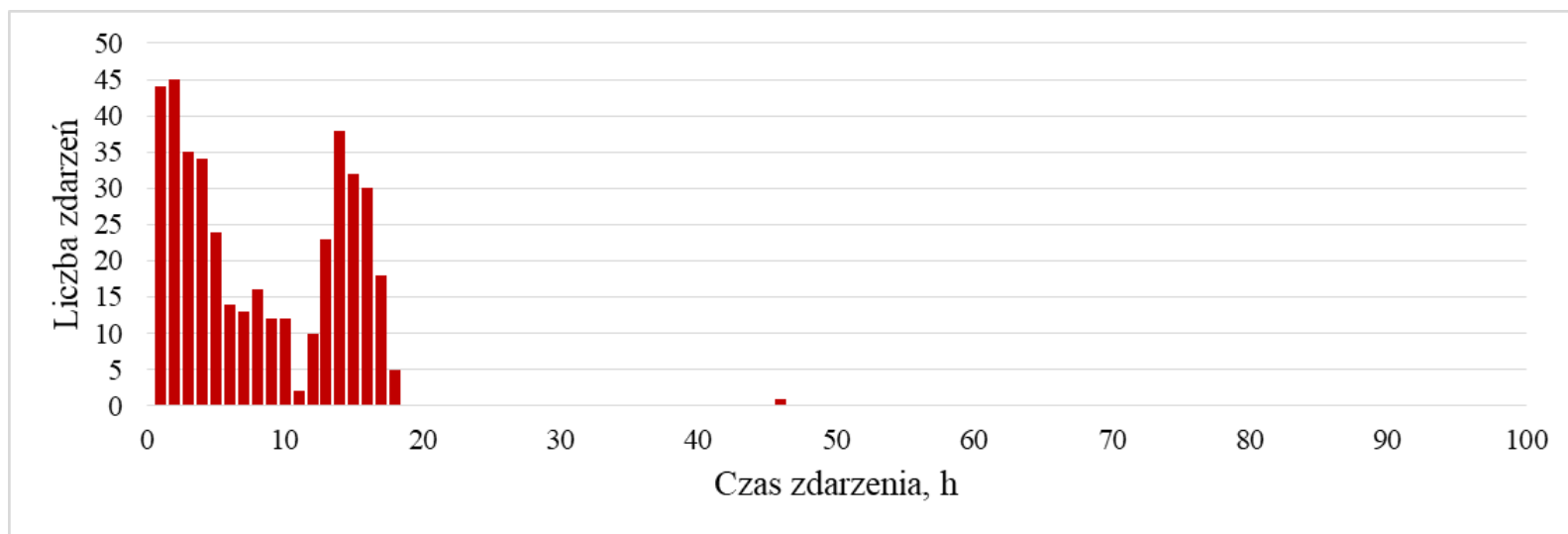
	2006	2018	2025	2040
Źródła PV	0,0	2,1	<b>3,1</b>	
Kogeneracja gazowa	0,0	28,0	<b>67,0</b>	
Kogeneracja biomasowa	0,0	8,7	<b>8,7</b>	
Kogeneracja na biogaz	0,0	1,2	<b>10,6</b>	
Elektrownie wiatrowe	0,0	51,9	<b>51,9</b>	
Biogazownia rolnicza	0,0	0,0	<b>11,2</b>	
UPS	0,0	0,0	<b>7,0</b>	
Generatory mobilne	0,0	0,0	<b>0,0</b>	
Elektrownie węglowe	160,0	68,1	<b>0,0</b>	
<b>Suma</b>	<b>160,0</b>	<b>160,0</b>	<b>164,5</b>	
<b>(w tym OZE)</b>	<b>0,0</b>	<b>91,9</b>	<b>164,5</b>	



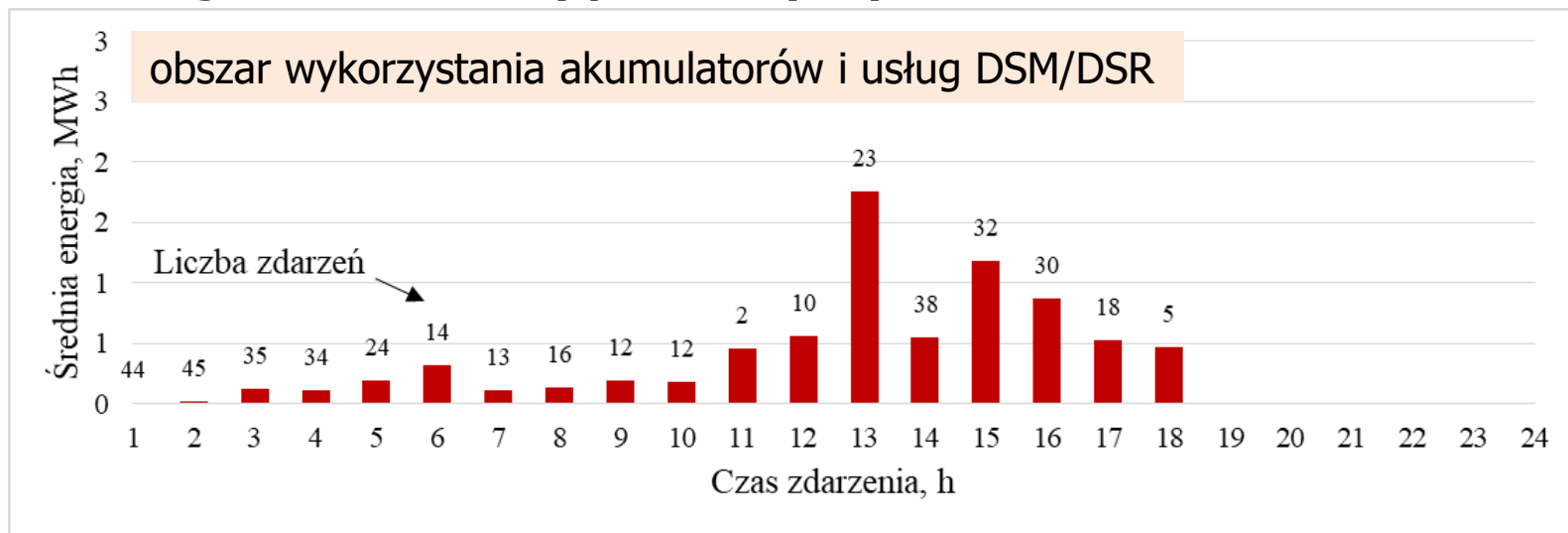
## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) dodatnim



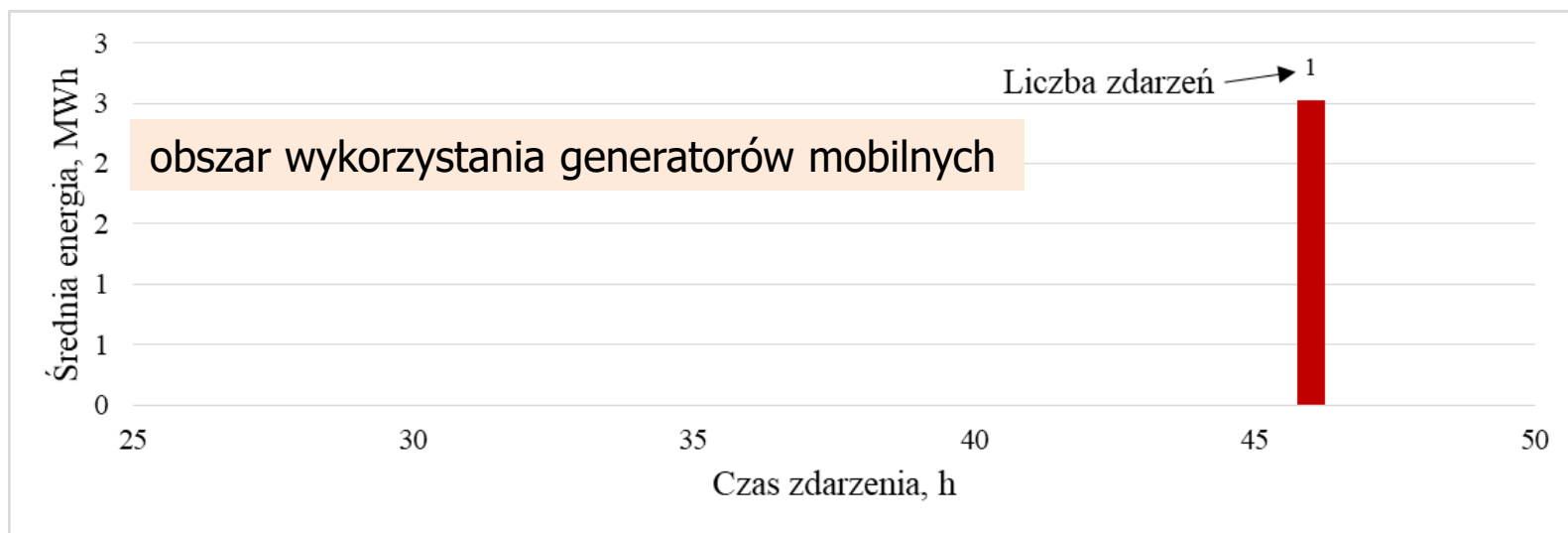
## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym



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

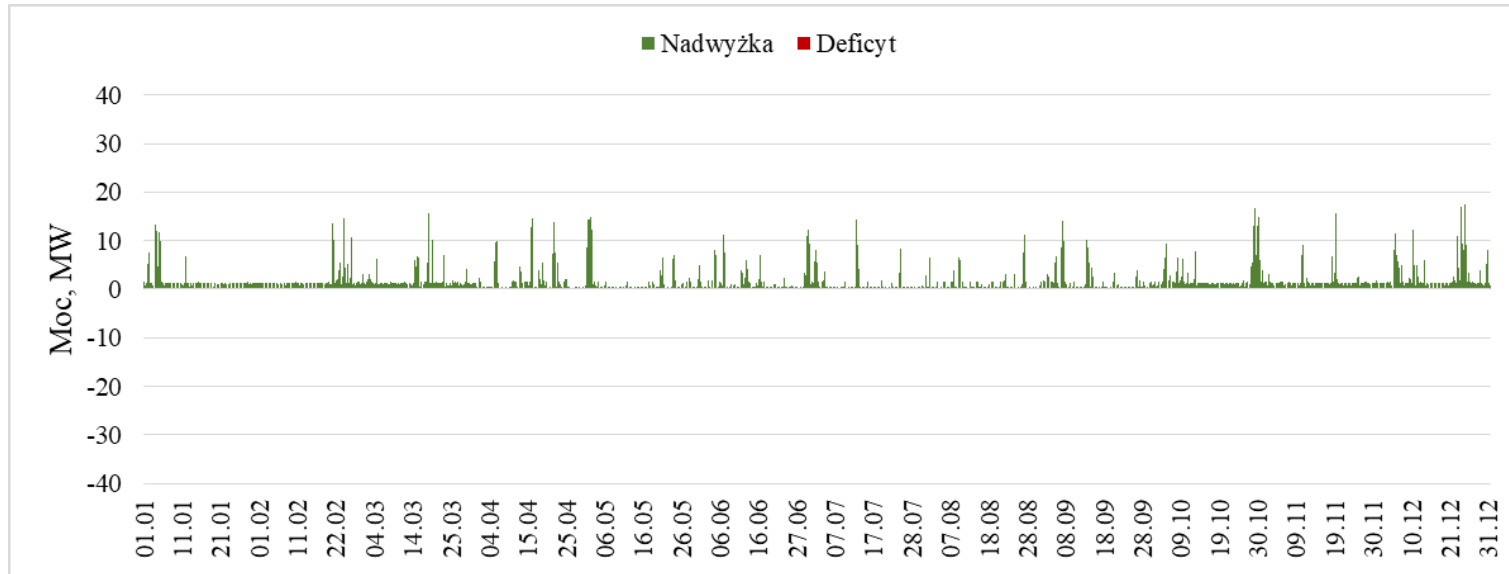


## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym

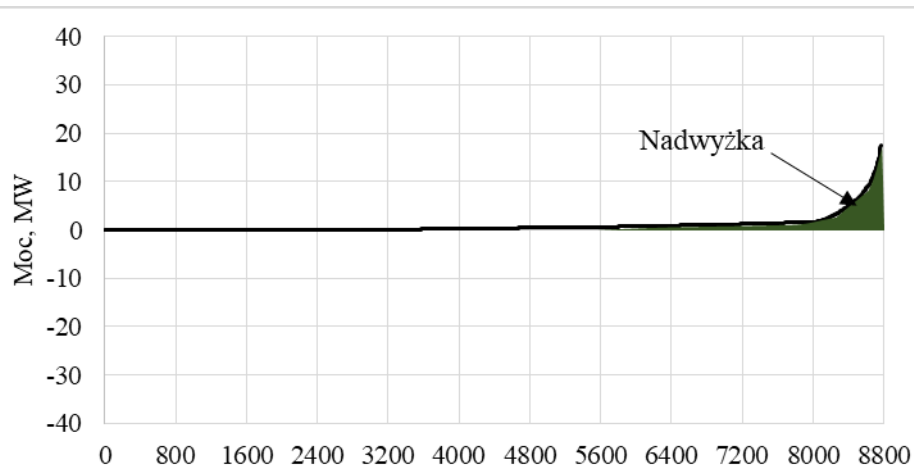


# POKRYCIE DEFICYTU – 2025

## profil zapotrzebowania



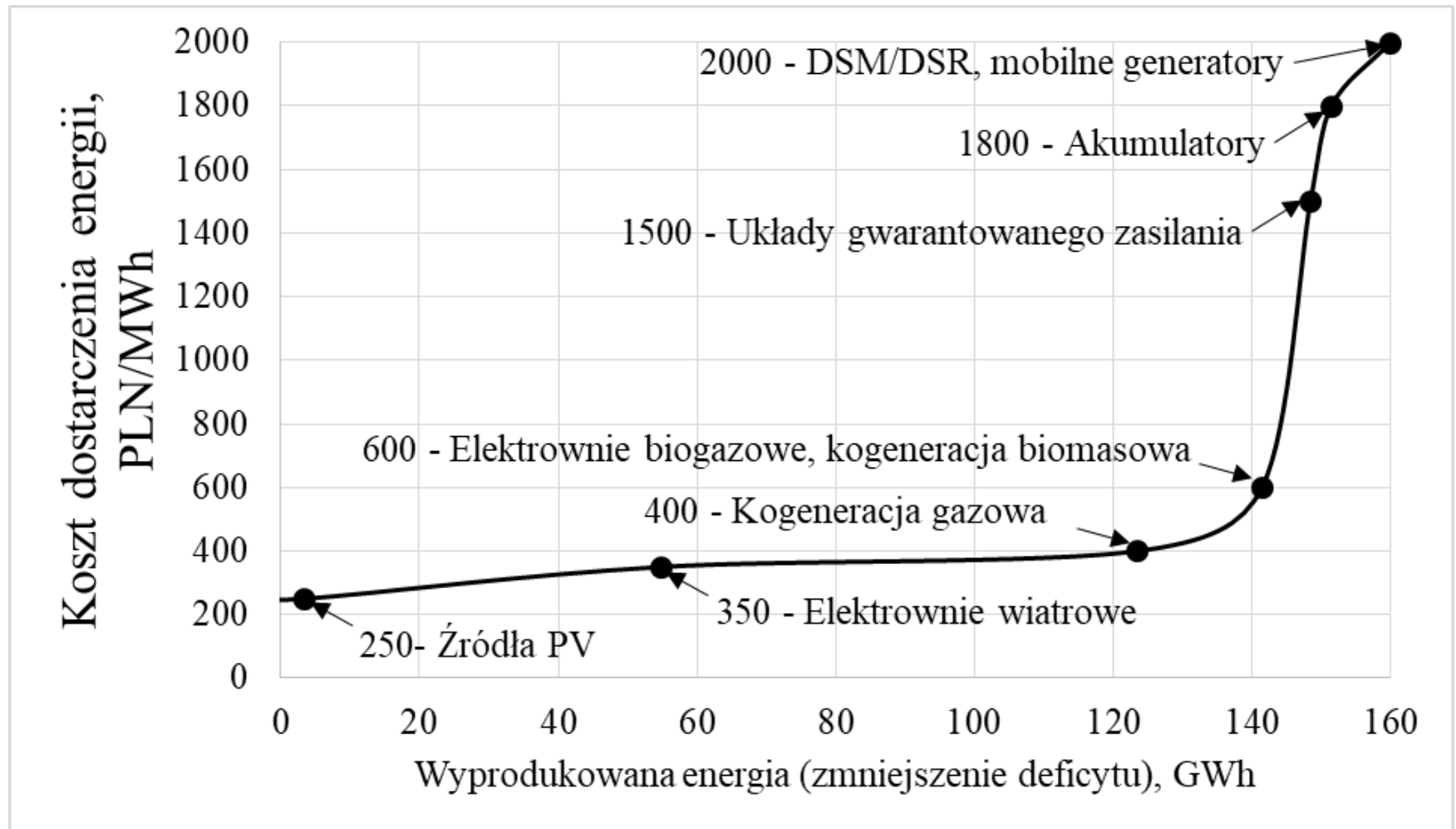
## charakterystyka uporządkowana salda



## bilans pokrycia zapotrzebowania

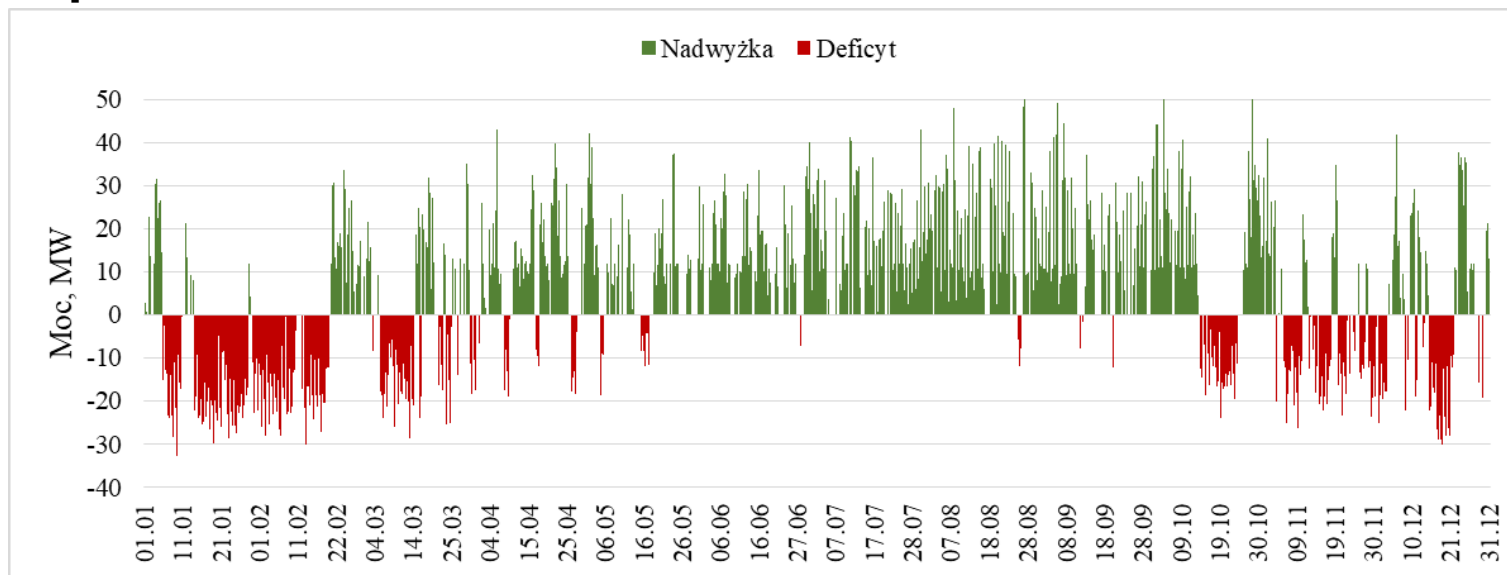
	2006	2018	2025	2040
Źródła PV	0,0	2,1	<b>3,1</b>	
Kogeneracja gazowa	0,0	28,0	<b>67,0</b>	
Kogeneracja biomasowa	0,0	8,7	<b>8,7</b>	
Kogeneracja na biogaz	0,0	1,2	<b>10,6</b>	
Elektrownie wiatrowe	0,0	51,9	<b>51,9</b>	
Biogazownia rolnicza	0,0	0,0	<b>11,2</b>	
UPS	0,0	0,0	<b>7,0</b>	
Generatory mobilne	0,0	0,0	<b>5,0</b>	
Elektrownie węglowe	160,0	68,1	<b>0,0</b>	
<b>Suma</b>	<b>160,0</b>	<b>160,0</b>	<b>164,5</b>	
<b>(w tym OZE)</b>	<b>0,0</b>	<b>91,9</b>	<b>164,5</b>	

## koszty krańcowe dostarczenia energii

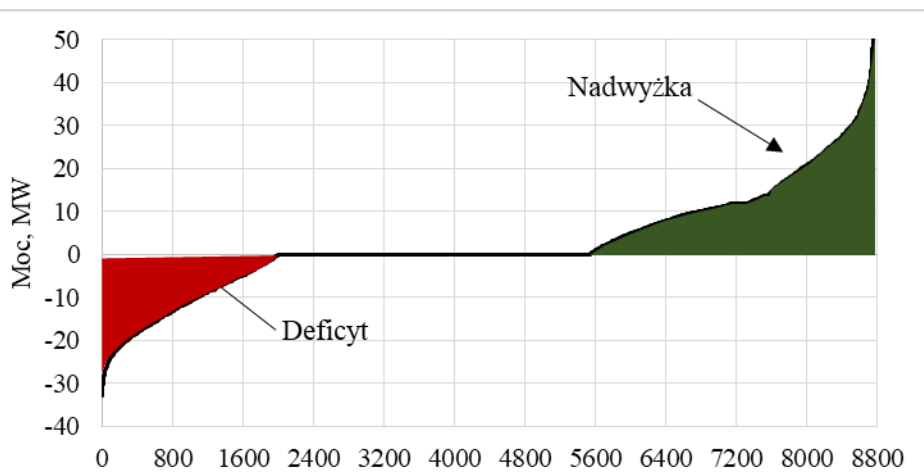


# KLASTER WME – plan 2040

## profil zapotrzebowania



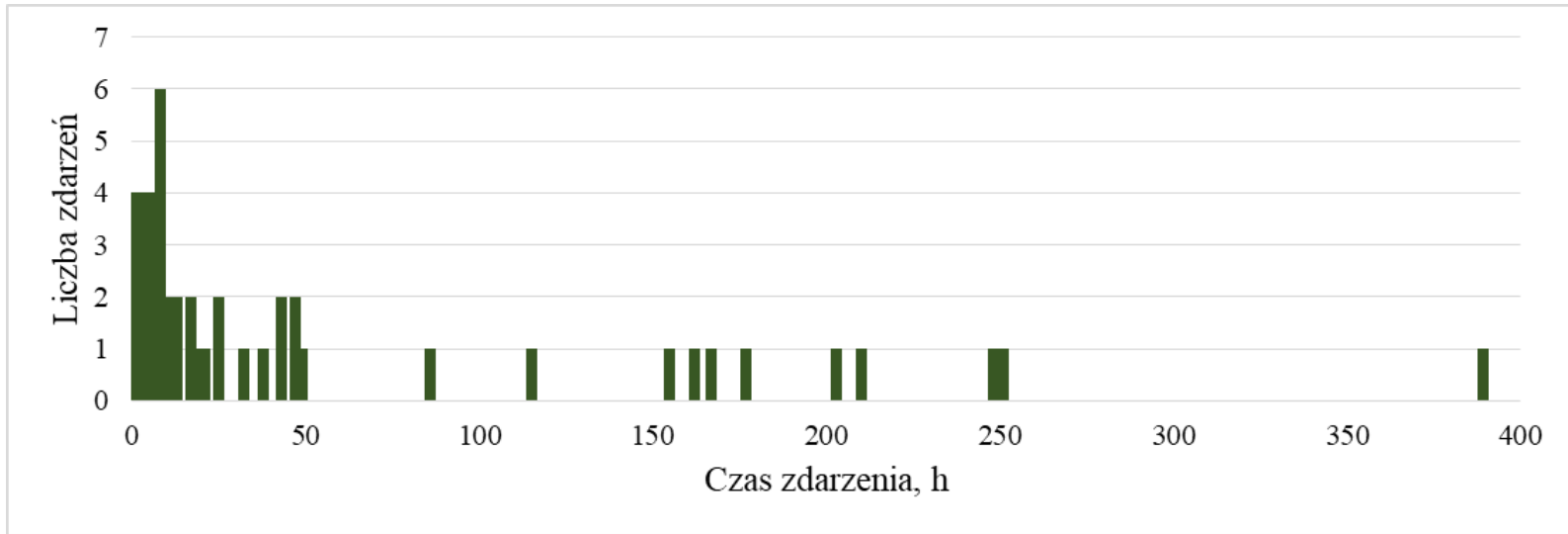
## charakterystyka uporządkowana salda



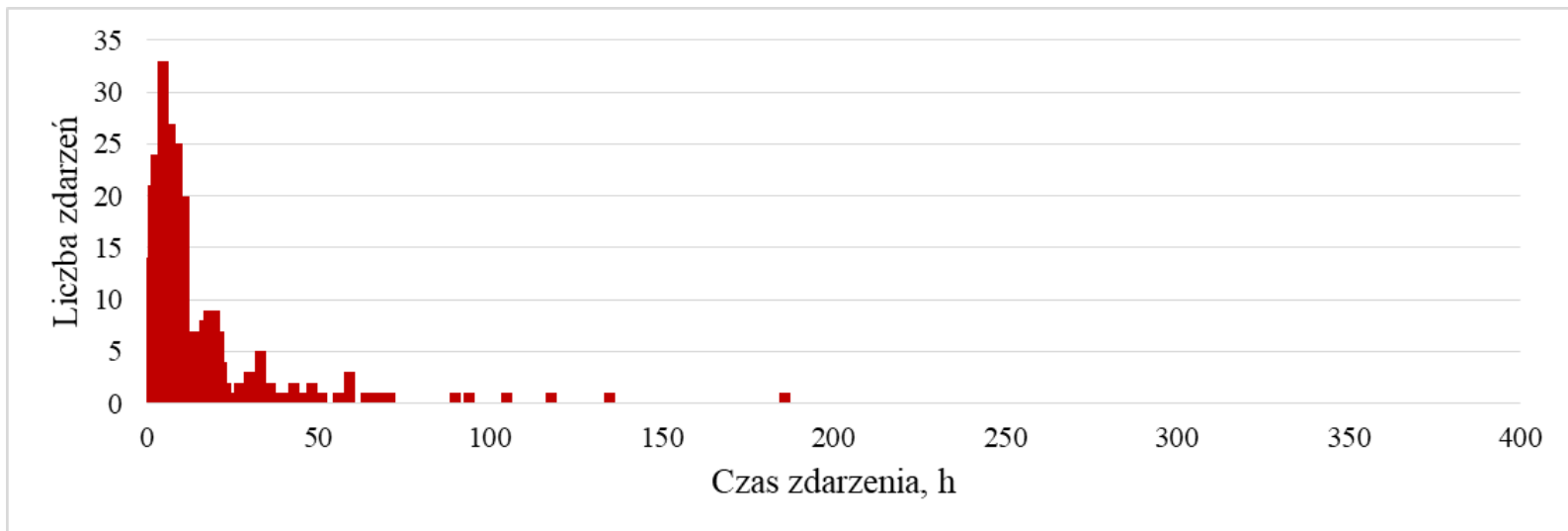
## bilans pokrycia zapotrzebowania

	2006	2018	2025	2040
Źródła PV	0,0	2,1	3,1	<b>40,0</b>
Kogeneracja gazowa	0,0	28,0	67,0	<b>0,0</b>
Kogeneracja biomasowa	0,0	8,7	8,7	<b>17,0</b>
Kogeneracja na biogaz	0,0	1,2	10,6	<b>15</b>
Elektrownie wiatrowe	0,0	51,9	51,9	<b>90,0</b>
Biogazownia rolnicza	0,0	0,0	11,2	<b>72,0</b>
UPS	0,0	0,0	7,0	<b>0,0</b>
Generatory mobilne	0,0	0,0	5,0	<b>0,0</b>
Elektrownie węglowe	160,0	68,1	0,0	<b>0,0</b>
<b>Suma</b>	<b>160,0</b>	<b>160,0</b>	<b>164,5</b>	<b>237,0</b>
<b>(w tym OZE)</b>	<b>0,0</b>	<b>91,9</b>	<b>164,5</b>	<b>237,0</b>

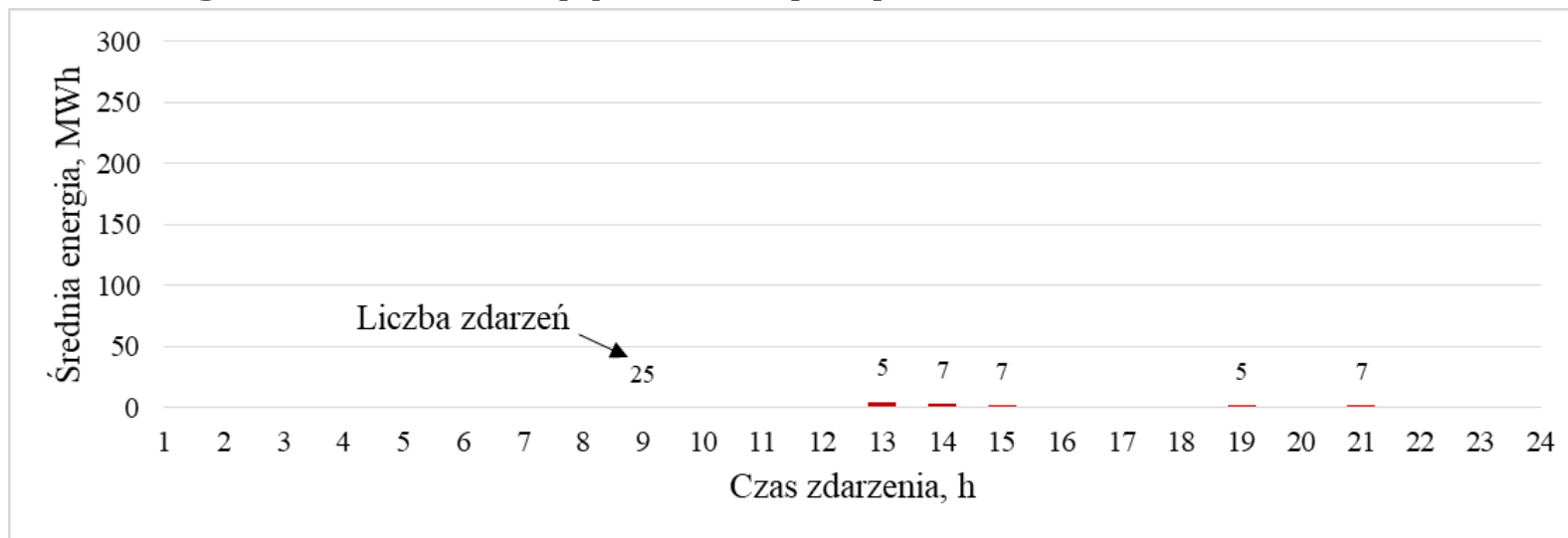
## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) dodatnim



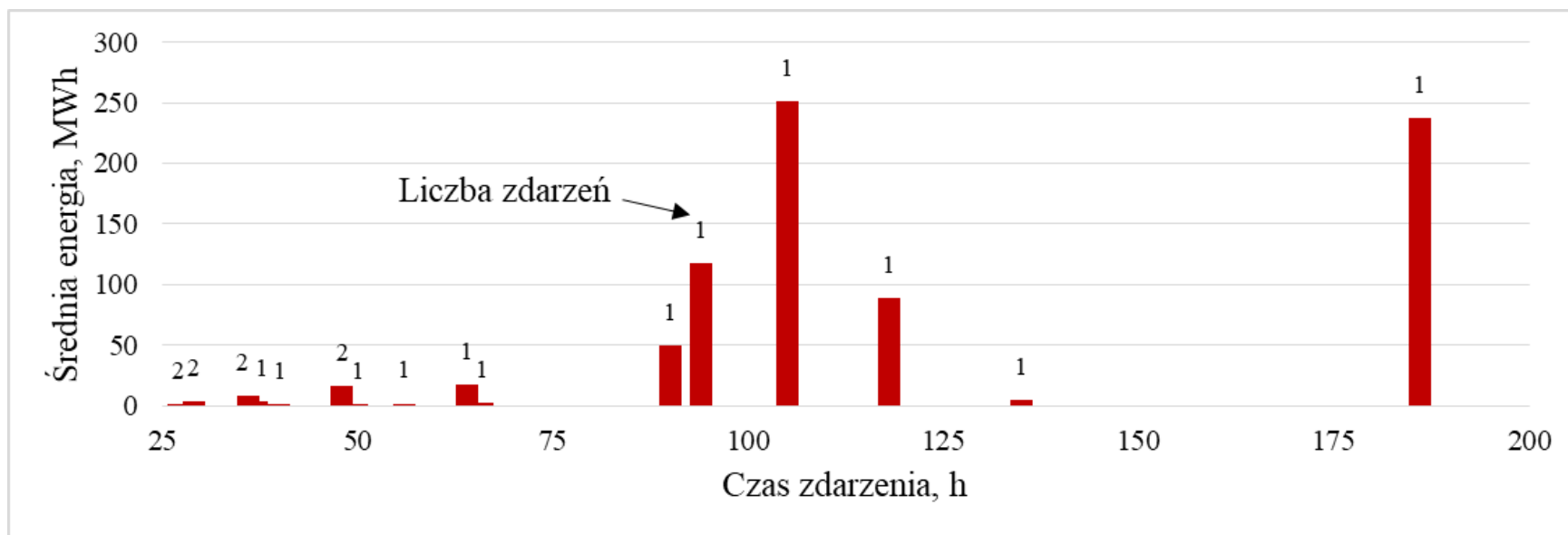
## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) ujemnym



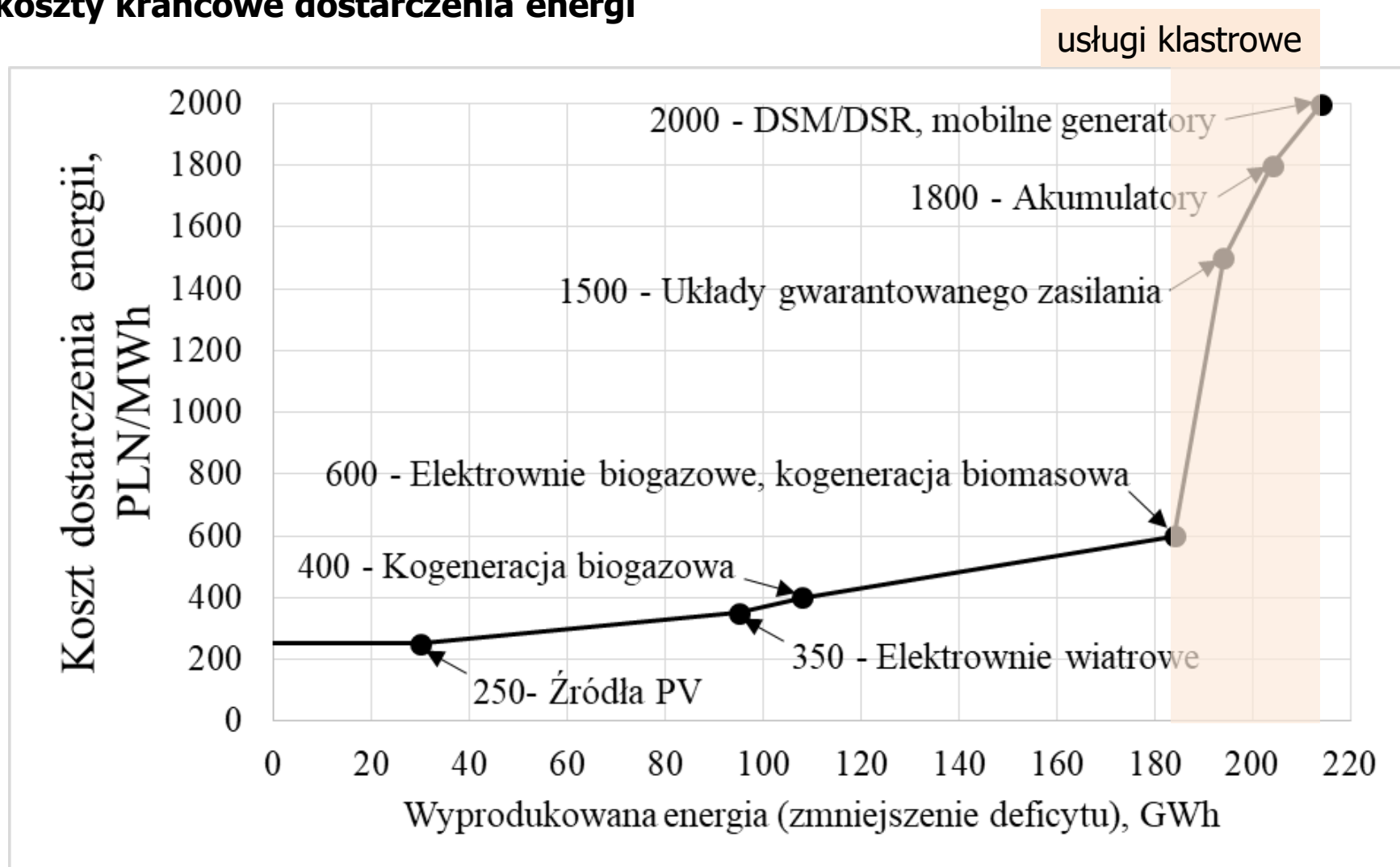
## czas i liczba godzin z saldem („pakietowym”) dodatnim



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



## koszty krańcowe dostarczenia energii

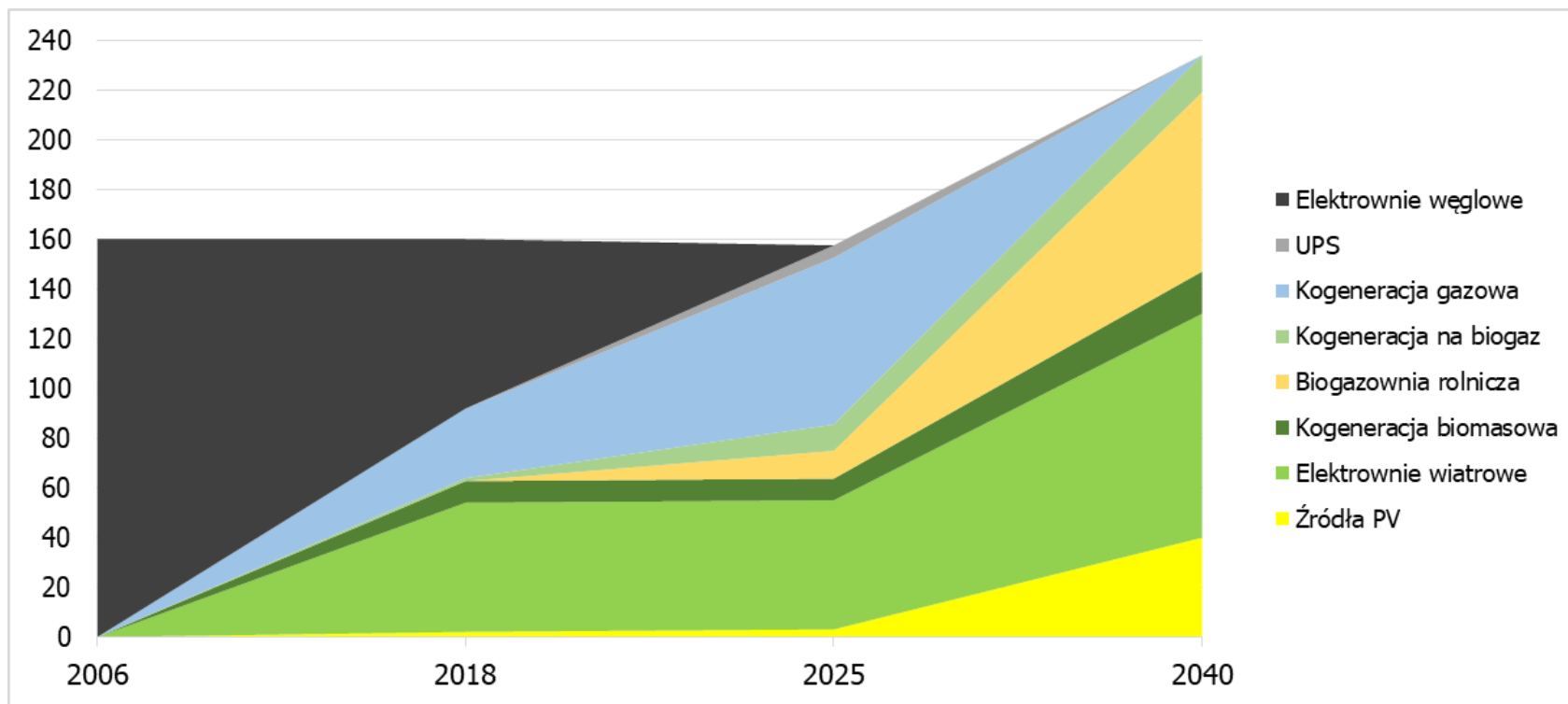




# TRANSFORMACJA KLASTRA (WME) – reelektryfikacja OZE

	2006	2018	2025	2040
Źródła PV	0,0	2,1	3,1	<b>40,0</b>
Kogeneracja gazowa	0,0	28,0	67,0	<b>0,0</b>
Kogeneracja biomasowa	0,0	8,7	8,7	<b>17,0</b>
Kogeneracja na biogaz	0,0	1,2	10,6	<b>15</b>
Elektrownie wiatrowe	0,0	51,9	51,9	<b>90,0</b>
Biogazownia rolnicza	0,0	0,0	11,2	<b>72,0</b>
UPS	0,0	0,0	7,0	<b>0,0</b>
Generatory mobilne	0,0	0,0	5,0	<b>0,0</b>
Elektrownie węglowe	160,0	68,1	0,0	<b>0,0</b>
<b>Suma</b>	<b>160,0</b>	<b>160,0</b>	<b>164,5</b>	<b>237,0</b>
<b>(w tym OZE)</b>	<b>0,0</b>	<b>91,9</b>	<b>164,5</b>	<b>237,0</b>

## Zmiana struktury wytwórczej klastra WME



## Wykorzystanie energii kinetycznej betonowych cegieł

<https://www.solarpowerworldonline.com/2018/11/new-energy-storage-product-uses-kinetic-energy-and-concrete-bricks-to-store-discharge-energy/>



## Zaawansowany kolejowy magazyn energii kinetycznej (ARES) – pociąg grawitacyjny

<https://www.seeker.com/earth/energy/rail-energy-storage-harnesses-the-power-of-gravity-all-the-livelong-day>



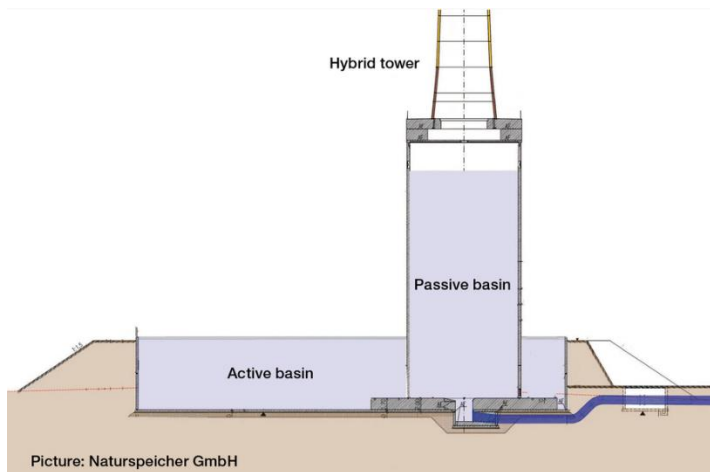
## Magazynowania energii cieplnej w sieciach wielopunktowych (TEGS-MPV) wykorzystuje stopioną sól

<https://newatlas.com/mit-molten-silicon-energy-storage-system/57562/>



## Nowoczesna elektrownia z akumulatorem – EW (+PV) z wodnym basenem

<http://www.onsiteneews.it/liebherr-for-an-innovative-energy-storage-system-6000058.html>



**Istnieje potrzeba stworzenia opisu charakterystyk niezbilansowania dla potrzeb projektowania mechanizmów rynku i ekonomiki, w szczególności do potrzeb projektowania struktury sieciowych terminali dostępowych.**