

**Instytut Badań
Stosowanych**

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ SP. Z O.O.



Od węgla do słońca i wiatru

- polska energetyka w okresie
przejściowym

**Politechnika
Warszawska**



Zielony Ład 2050

Kraje Unii Europejskiej zadeklarowały, że w 2050 roku osiągną neutralność klimatyczną. W praktyce oznacza to, że od tego połowy XXI wieku potrzeby energetyczne społeczeństwa i gospodarki Unii będą zaspokajane bez wykorzystania paliw kopalnych. Jak często ostatnio w zakresie działań na rzecz ochrony środowiska i klimatu, tak i w tym przypadku, decyzje polityków wyprzedzają rozwój technologii, stąd zarówno w mediach naukowych, branżowych jak i popularnych toczy się dyskusja czy postawiony cel jest realny.

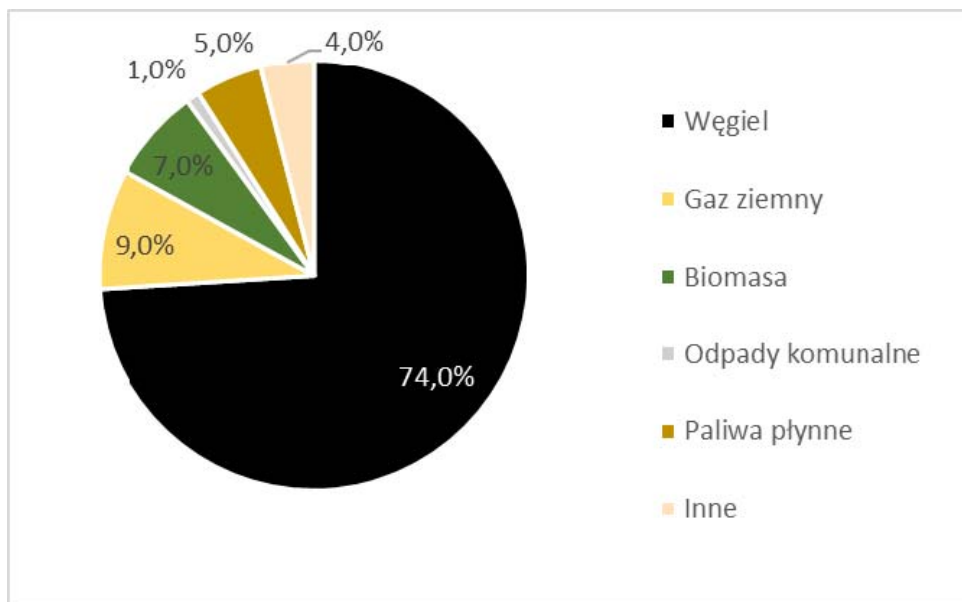
1. Czy w polskich warunkach klimatycznych możliwe jest zaspokojenie potrzeb na energię elektryczną oraz ciepło dla celów ogrzewanie pomieszczeń, ciepłej wody użytkowej i dla celów technologicznych w przemyśle bez wykorzystywania paliw kopalnych ?
2. Jak jest droga do osiągnięcia takiego celu ?

Problem ciepła

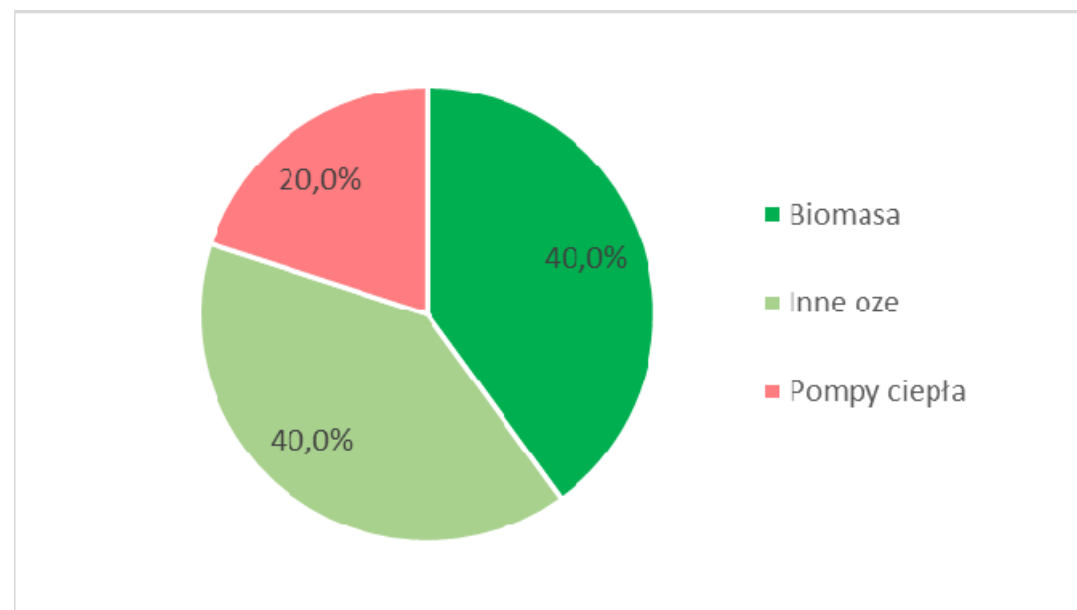
Dyskusja dotyczy głównie energii elektrycznej i paliw transportowych, problem ciepła użytkowego jest niedoceniany i pomijany.

Ocenia się, że **obecnie** całkowite roczne zapotrzebowanie na ciepło zawiera się w zakresie 850 – 950 PJ (**230 – 260 TWh**), z czego **150 – 200 PJ** to ciepło wykorzystywane dla celów przemysłowych. Dla celów niniejszych rozważań proponuje się przyjąć górne z tych wartości a to oznacza, że potrzeby na cele komunalne to około 750 PJ, a przemysłowe 200 PJ. Około **250 PJ** ciepła dla celów komunalnych wytwarzane jest w systemach ciepłowniczych, a 500 PJ w źródłach indywidualnych. Około 300 PJ wykorzystywane jest na potrzeby ciepłej wody użytkowej.

Zaspokojenie potrzeb ciepłych dla celów komunalnych - systemy ciepłownicze



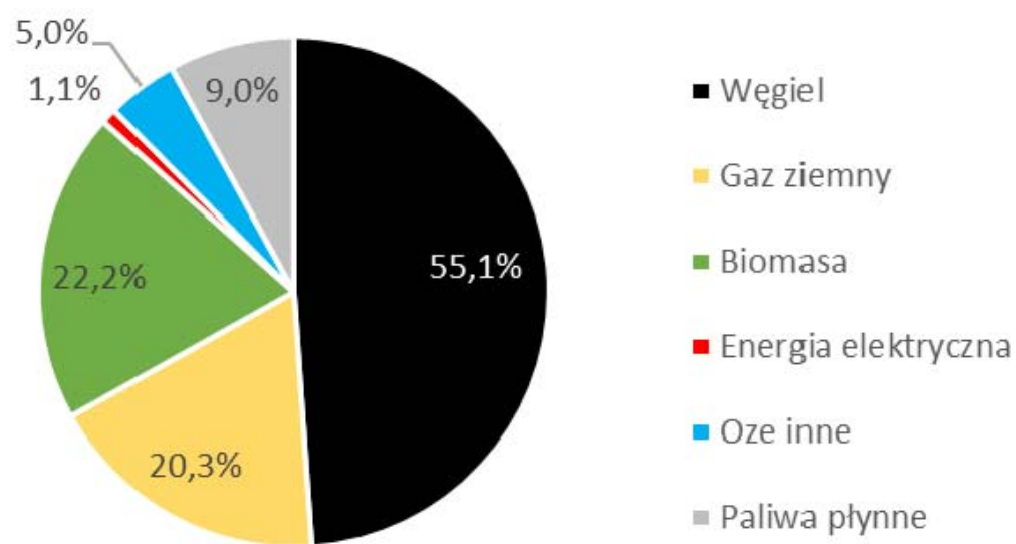
Obecnie



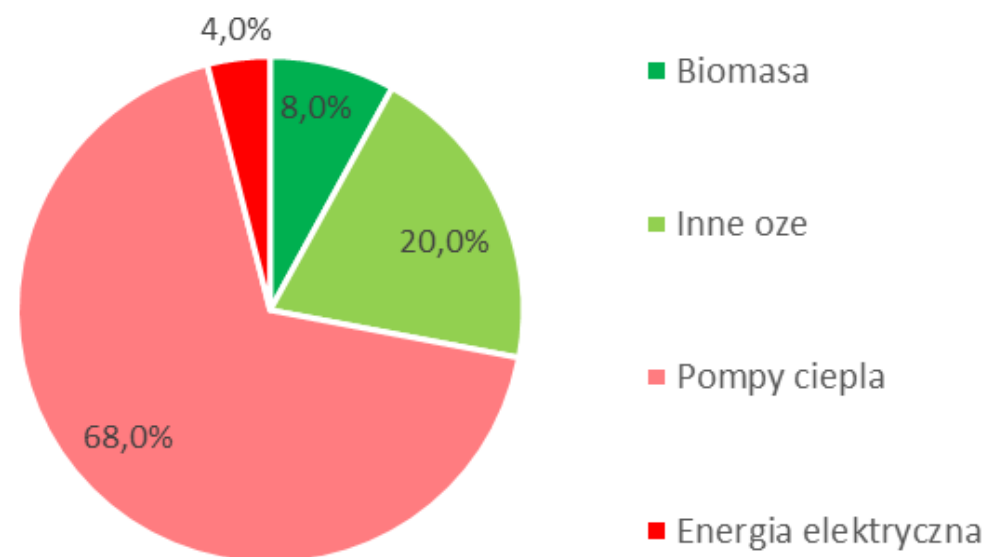
2050

1. Raport zespołu Czyste ciepło opracowany na prośbę Ministra Klimatu, maj 2020; <https://www.gov.pl/web/klimat/raport-czyste-cieplo>

Zaspokojenie potrzeb ciepłych dla celów komunalnych - źródła indywidualne

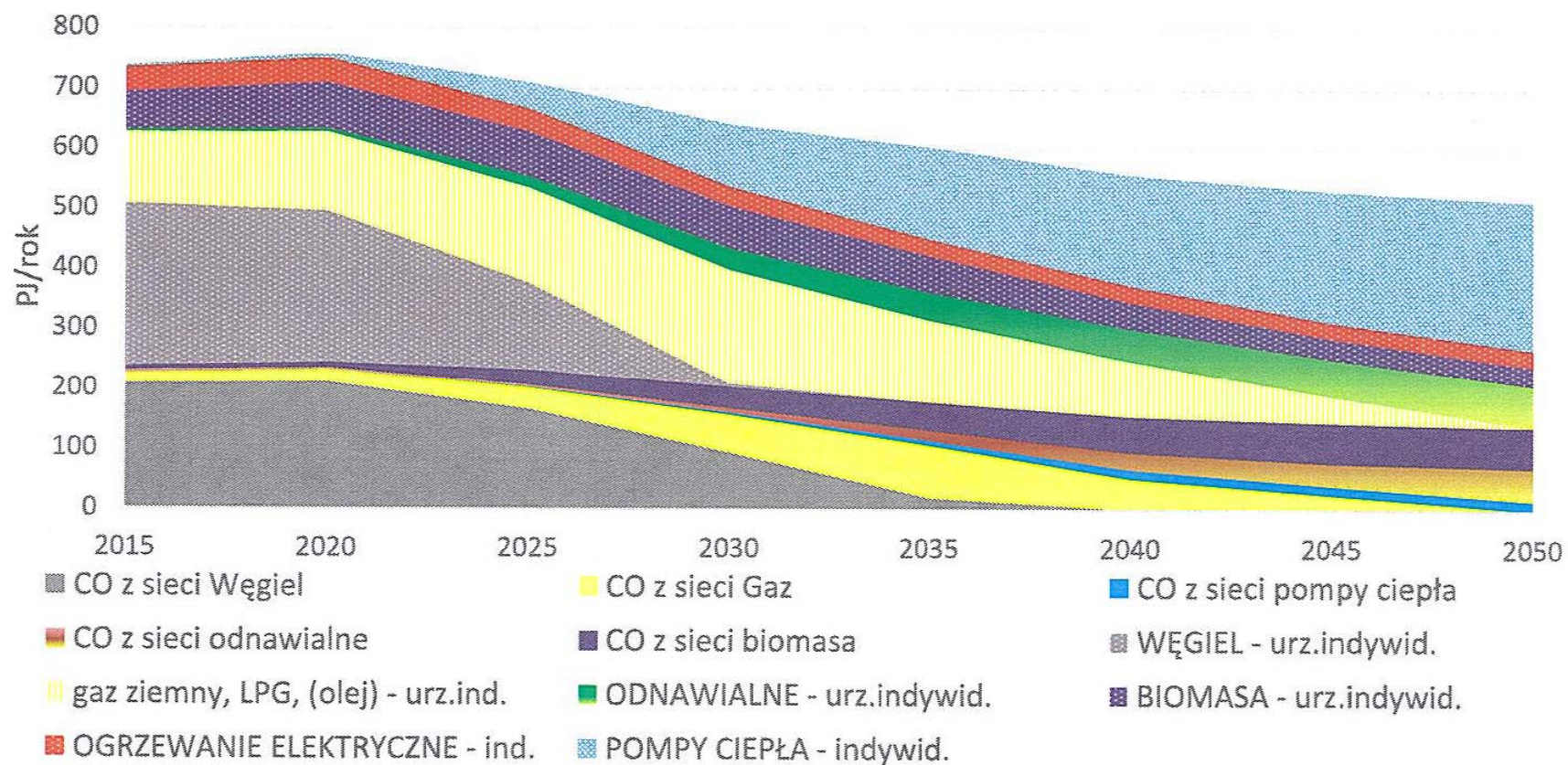


Obecnie



2050

Droga dojścia



Droga dojścia – warunki konieczne

- **zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło końcowe do ogrzewania budynków i podgrzewu ciepłej wody o blisko 16% do 2030 r. i ponad 30% do 2050 r., przy wzroście powierzchni użytkowej mieszkań w stosunku do roku 2020 o 13% do 2030 o 33% od roku 2050**
- **rezygnacja z użytkowania węgla w paleniskach indywidualnych do roku 2030 i źródłach sieciowych do 2035-2040**
- **zwiększenie wykorzystania biomasy do celów ciepłowniczych o 20% do roku 2050**
- **zwiększenie mocy zainstalowanej w elektrociepłowniach gazowych (9-10 GWe w 2040 r.) i okresowe zwiększenie zużycia gazu ziemnego o dodatkowe 6 mld m³/a w latach 2030-2035**

1. Raport zespołu Czyste ciepło opracowany na prośbę Ministra Klimatu, maj 2020; <https://www.gov.pl/web/klimat/raport-czyste-cieplo>

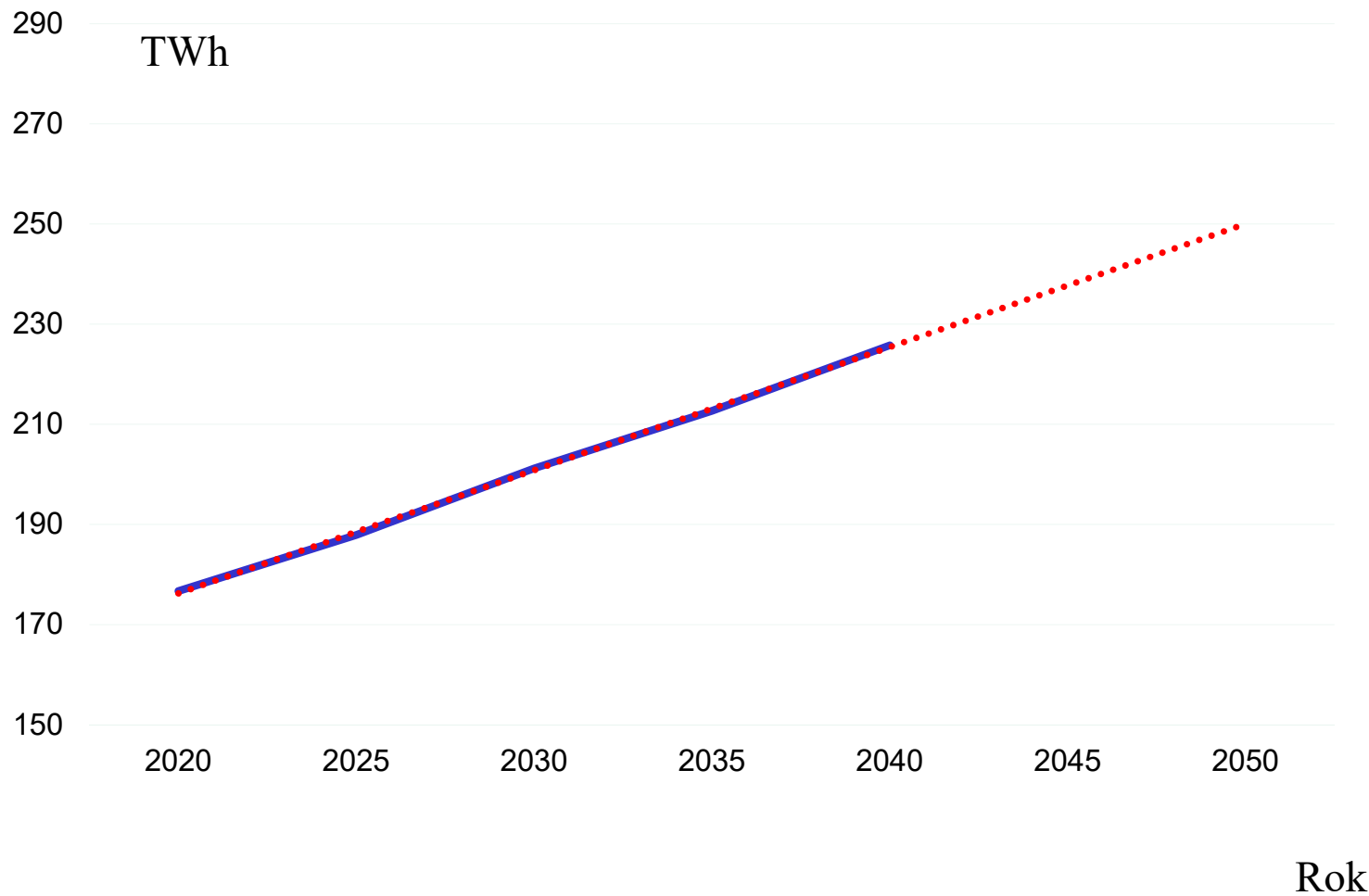
Ciepło dla celów przemysłowych ?

Niskotemperaturowe – jak dla systemów ciepłowniczych

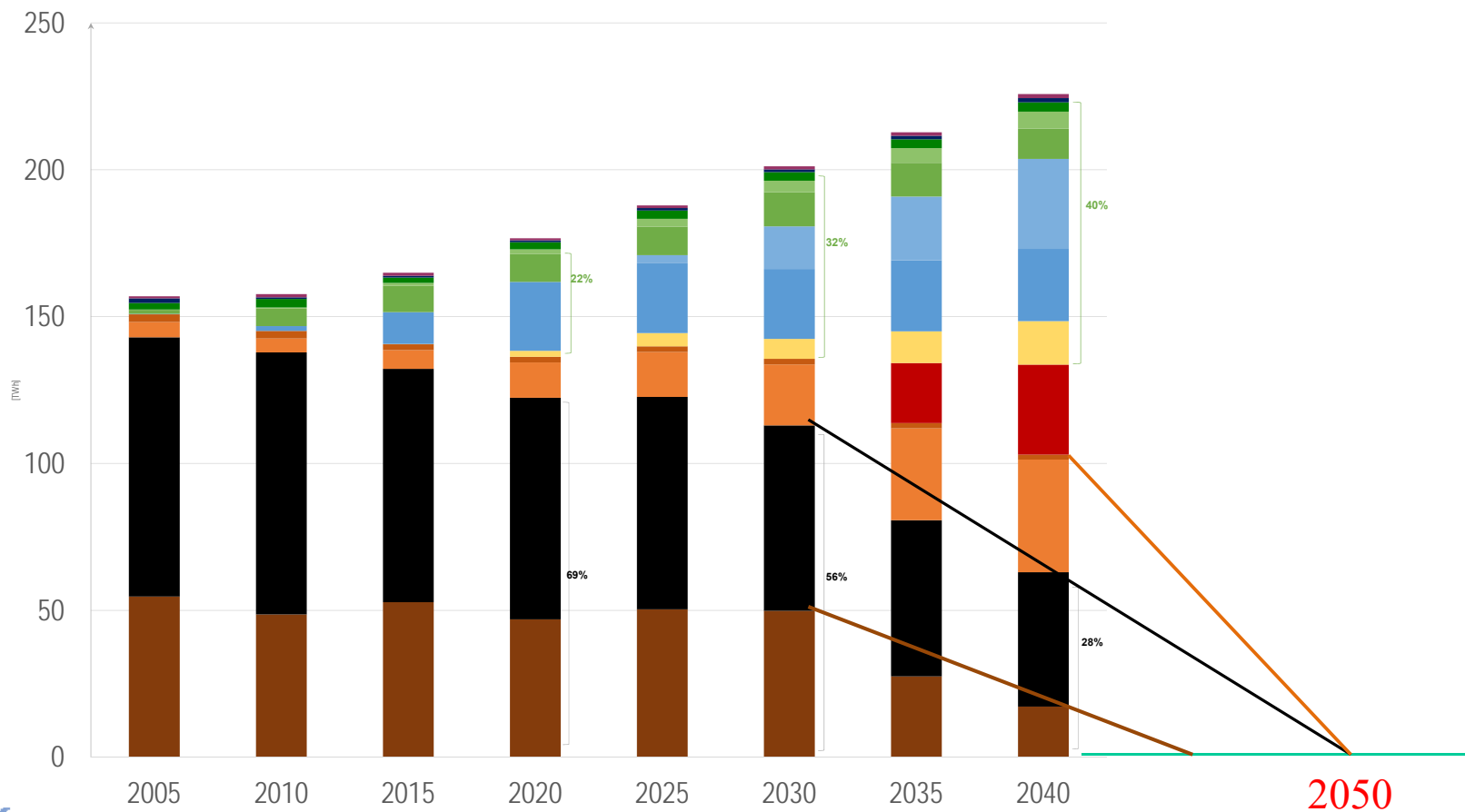
Wysokotemperaturowe:

- **wodór**
- **małe reaktory jądrowe**

Energia elektryczna - zapotrzebowanie



Energia elektryczna – struktura wytwarzania



Wytwarzanie – tylko słońce lub wiatr

Słońce:

energia promieniowania w Polsce 800 – 1000 KWh/m² rok
sprawność 15 %

Zapotrzebowanie 250 TWh

Powierzchnia 2 tys. km²

Wiatr:

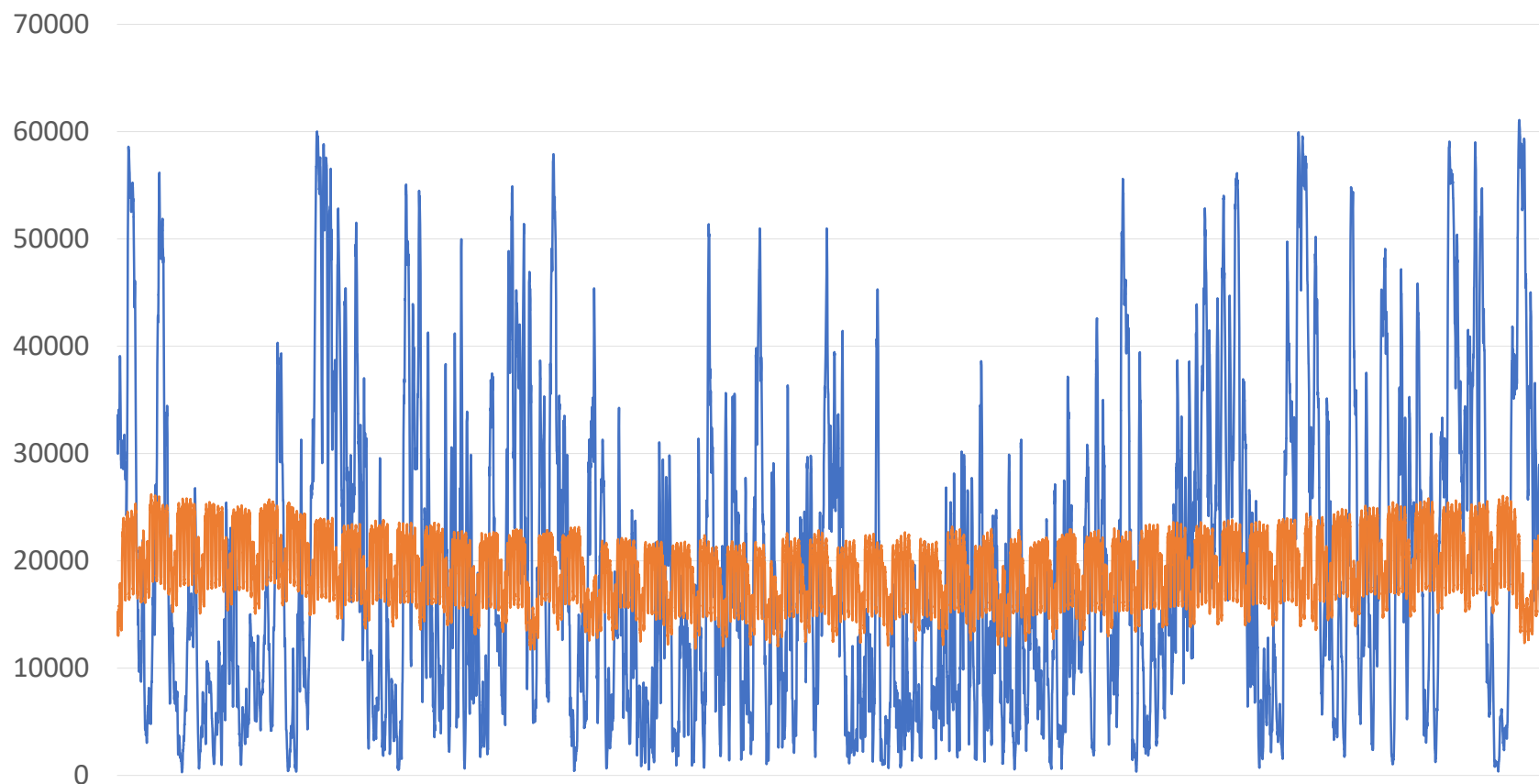
moc 2 MW
czas wykorzystania mocy zainstalowanej 2 000 godzin

Zapotrzebowanie 250 TWh

Liczba wiatraków 60 tys.

To nie jest nierealne !

Problem magazynowana



Potrzebny magazyn energii o pojemności około 16 TWh.

Elektrownia w Żarnowcu 3,6 GWh.

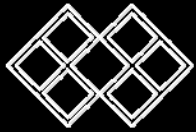
Prawie 4,5 tys. takich elektrowni

Problem magazynowania dal samych wiatrakw, zapotrzebowanie dziś

Zapotrzebowanie	170 TWh
Moc zainstalowana	ok. 70 GW
Wielkość magazynów	16 TWh
Liczba elektrowni Porąbka -Żar	10, 5 tys.
Liczba baterii 100 MWh	160 tys.



100 mln baterii jak obok



**Instytut Badań
Stosowanych**

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ SP. Z O.O.

Dziękuję za uwagę

