



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



WYDZIAŁ
INŻYNIERII ŚRODOWISKA
I ENERGETYKI

Analiza wpływu zmiany struktury sektora wytwórczego KSE na wartości wybranych wskaźników charakteryzujących roczny wykres obciążenia

Dr hab. inż. Bartosz Ceran, prof. PP

Dr inż. Daria Złotecka

Dr inż. Robert Wróblewski

Wydział Inżynierii Środowiska Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

Zakład Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej



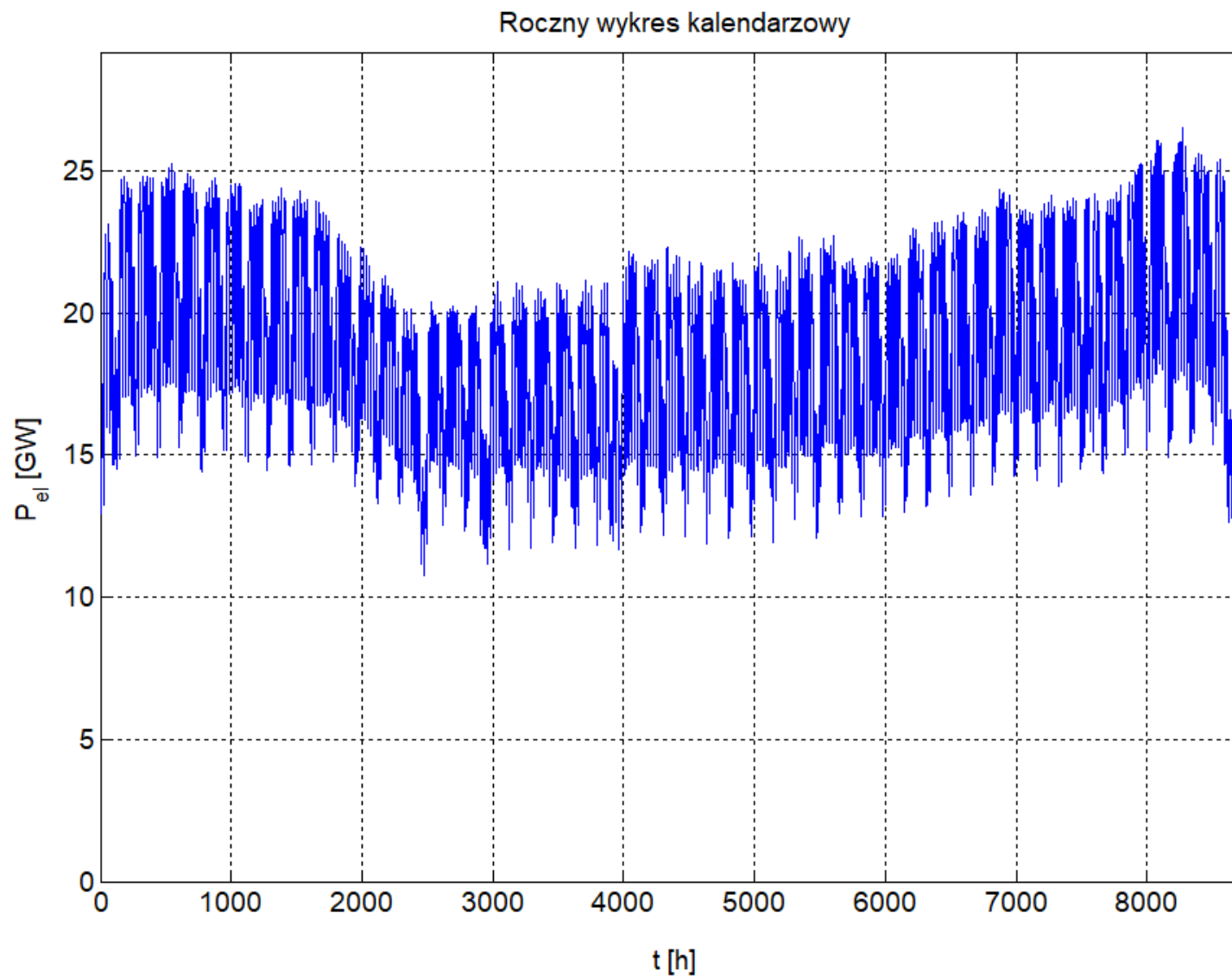
Agenda

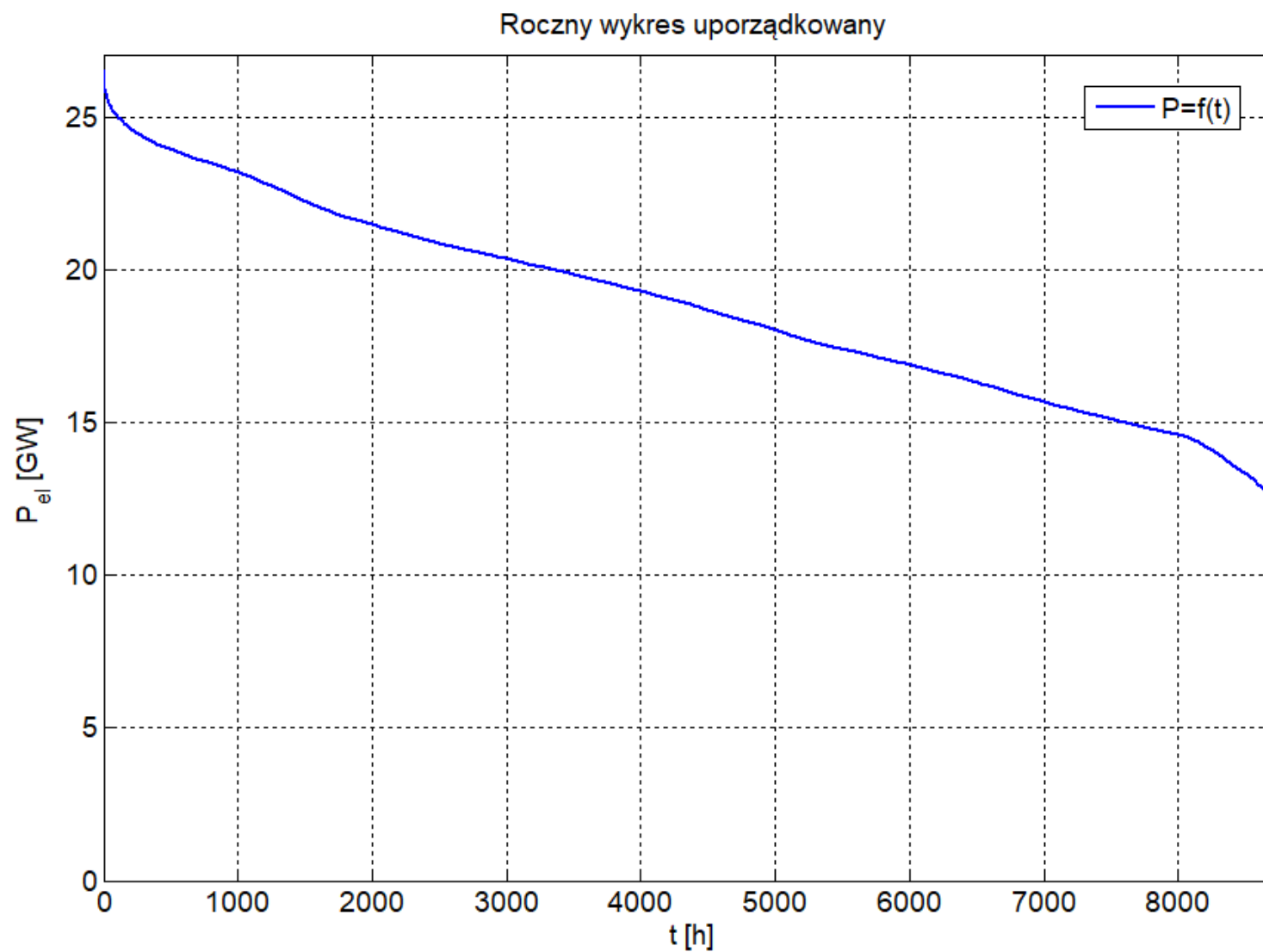
1. Wprowadzenie
2. Roczny wykres obciążenia i jego pochodne
3. Wskaźniki charakteryzujące roczny wykres obciążenia
4. Analiza wartości wskaźników w okresie 2015-2024
5. Wnioski

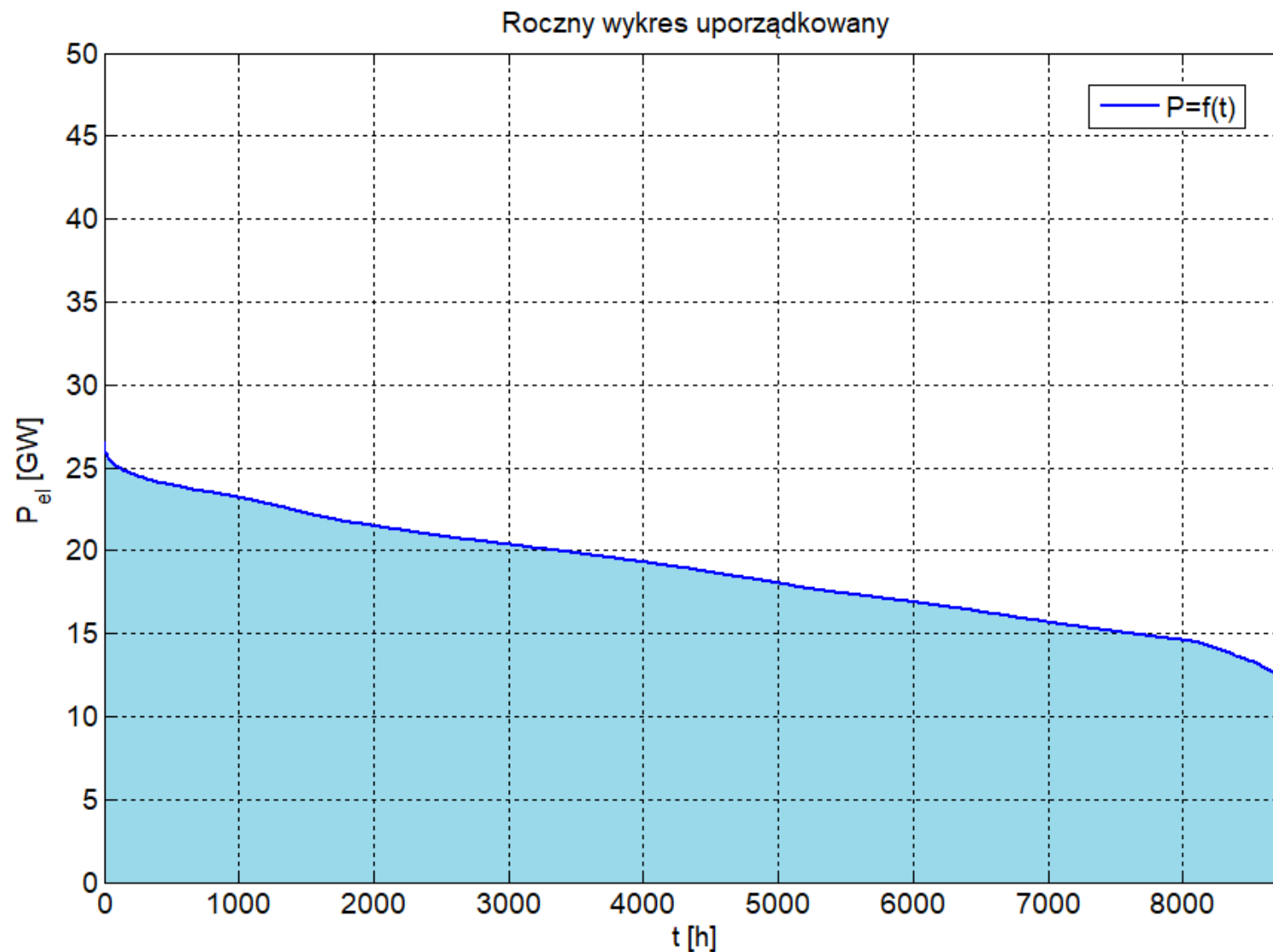
Cele transformacji energetycznej

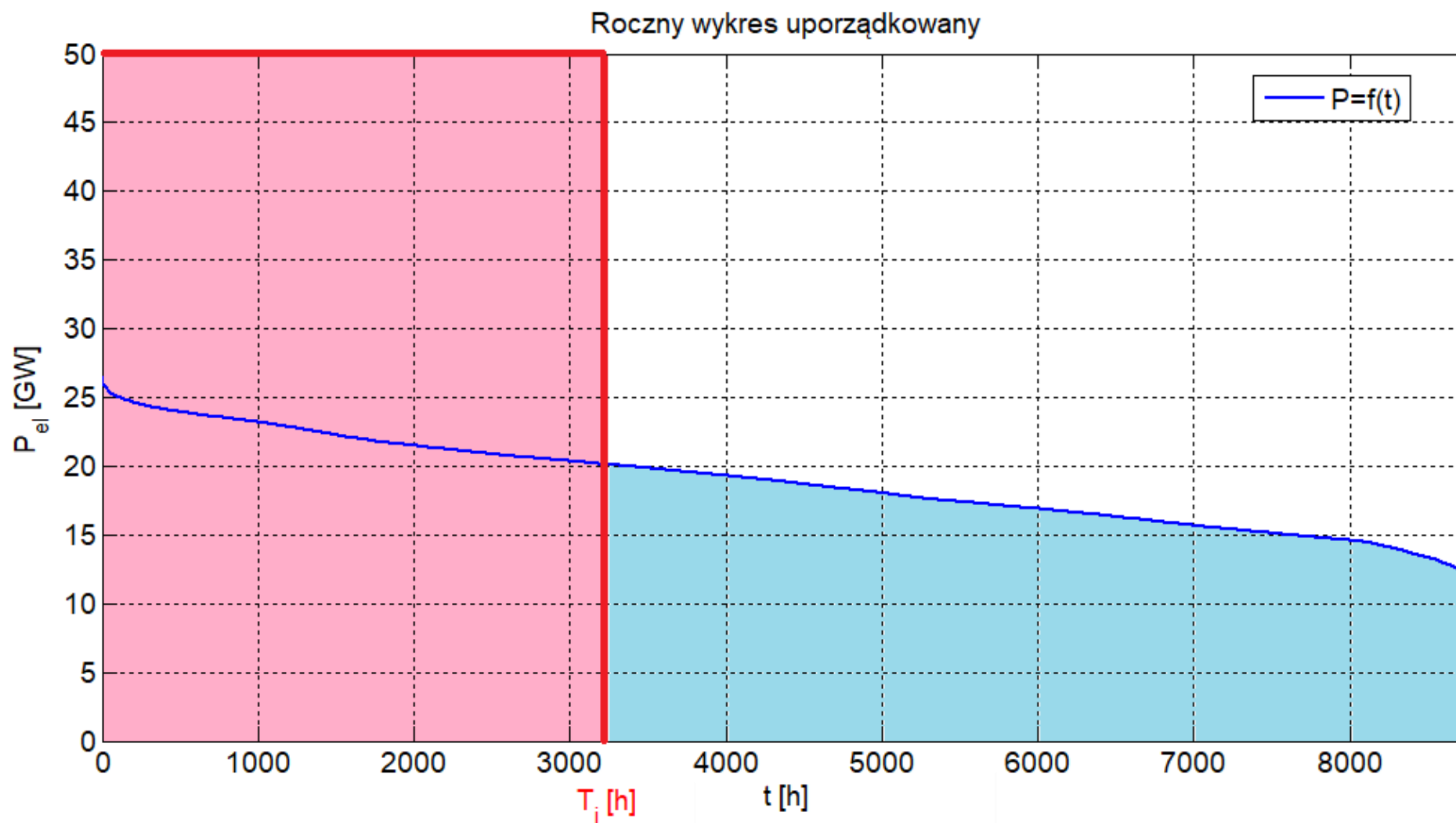
Transformacja sektora wytwórczego ze struktury centralnej w zdecentralizowaną ma na celu zwiększenie udziału źródeł energii odnawialnej, zmniejszenie wskaźnika emisji dwutlenku węgla oraz oszczędniejszą gospodarkę paliwami kopalnymi.

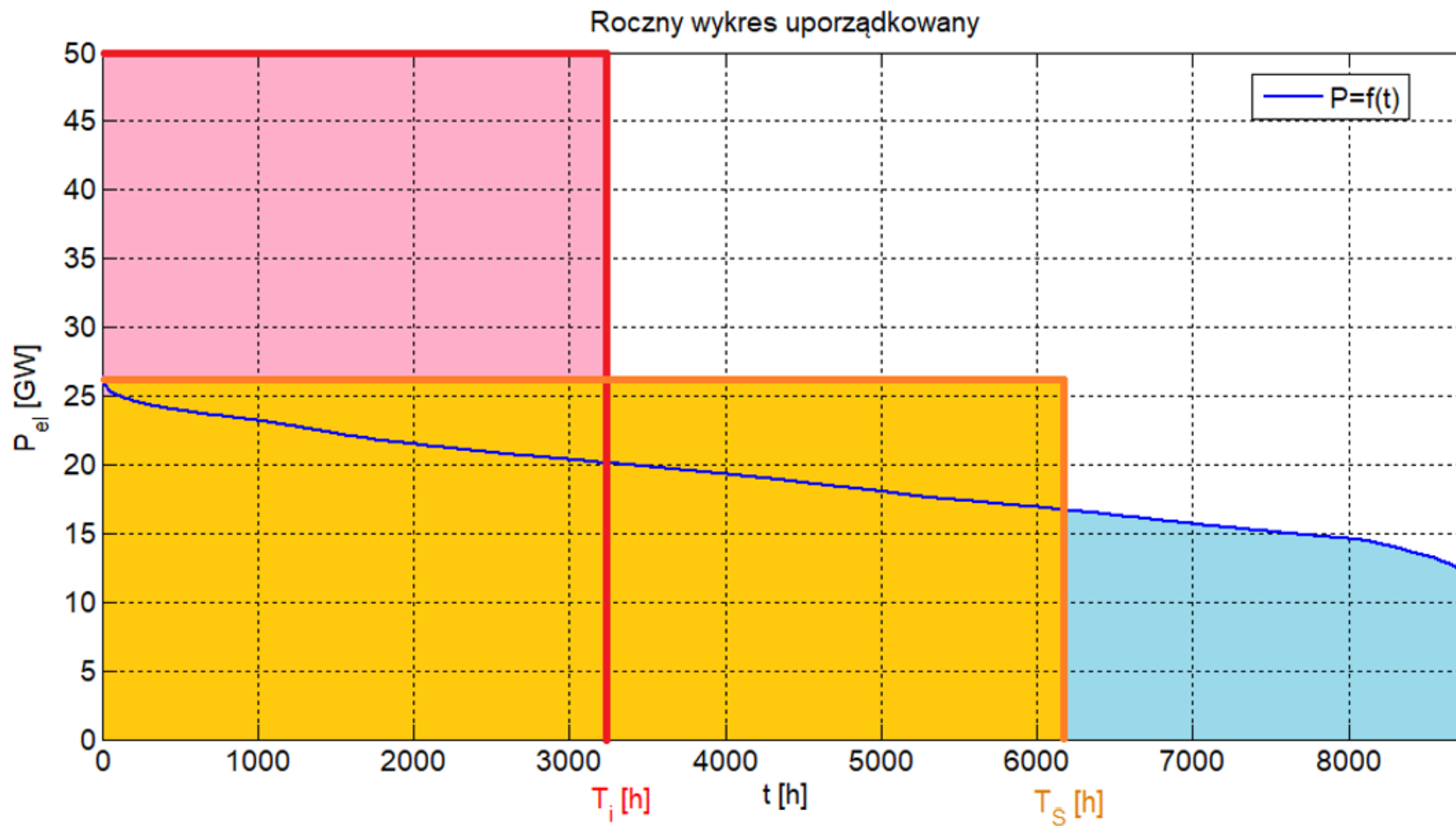
Mimo, że węgiel będzie nadal głównym źródłem energii elektrycznej, prognozuje się stopniowe zmniejszenie jego zużycia na korzyść źródeł energii odnawialnej.



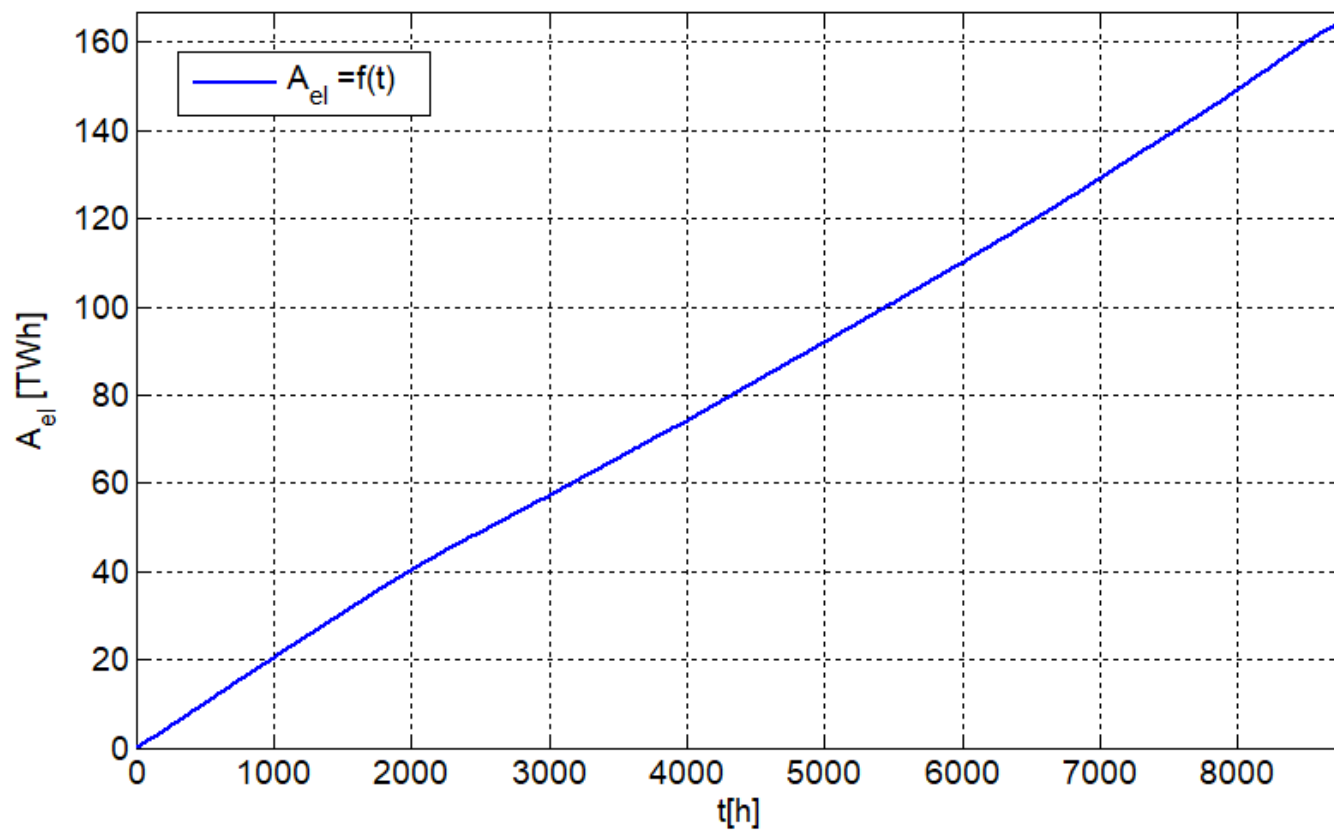




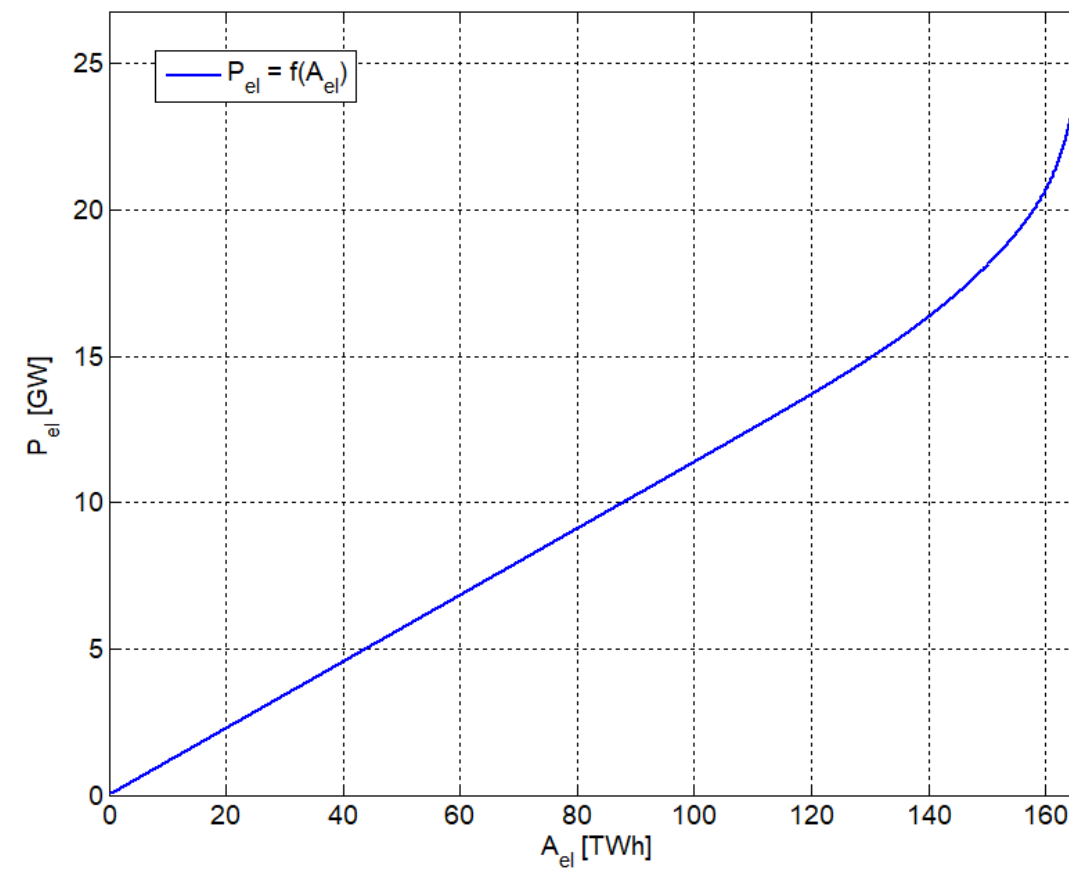




Roczny wykres całkowy kalendarzowy obciążeń



Roczny wykres całkowy trwania obciążeń - "krzywa całkowita"



Wykres obciążeń można scharakteryzować za pomocą wskaźników:

- chwilowy roczny stopień obciążenia $m_{rt} = \frac{P_{rt}}{P_{r_s}}$

- chwilowy roczny stopień wyrównania $l_{rt} = \frac{P_{rt}}{P_{r_sr}}$

- chwilowy roczny stopień wyzyskania $n_{rt} = \frac{P_{rt}}{P_i}$

- **minimalny** roczny stopień: obciążenia, wyrównania, wyzyskania

$$m_{r0} = \frac{P_{r0}}{P_{rS}}$$

$$l_{r0} = \frac{P_{r0}}{P_{rśr}}$$

$$n_{r0} = \frac{P_{r0}}{P_i}$$

- **średni** roczny stopień: obciążenia, wyrównania, wyzyskania

$$m_{rśr} = \frac{P_{rśr}}{P_{rS}}$$

$$l_{rśr} = \frac{P_{rśr}}{P_{rśr}}$$

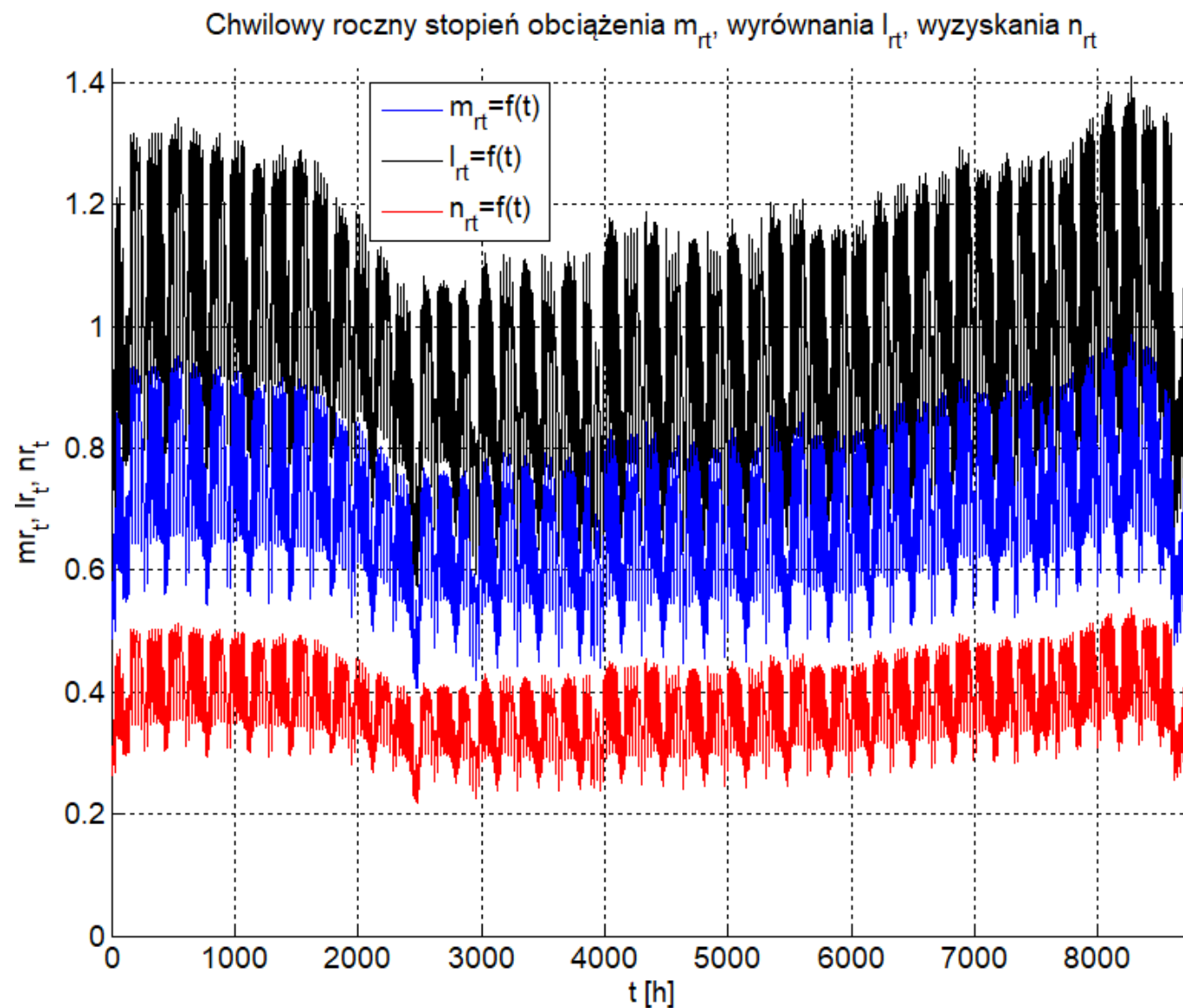
$$n_{ri} = \frac{P_{rśr}}{P_i}$$

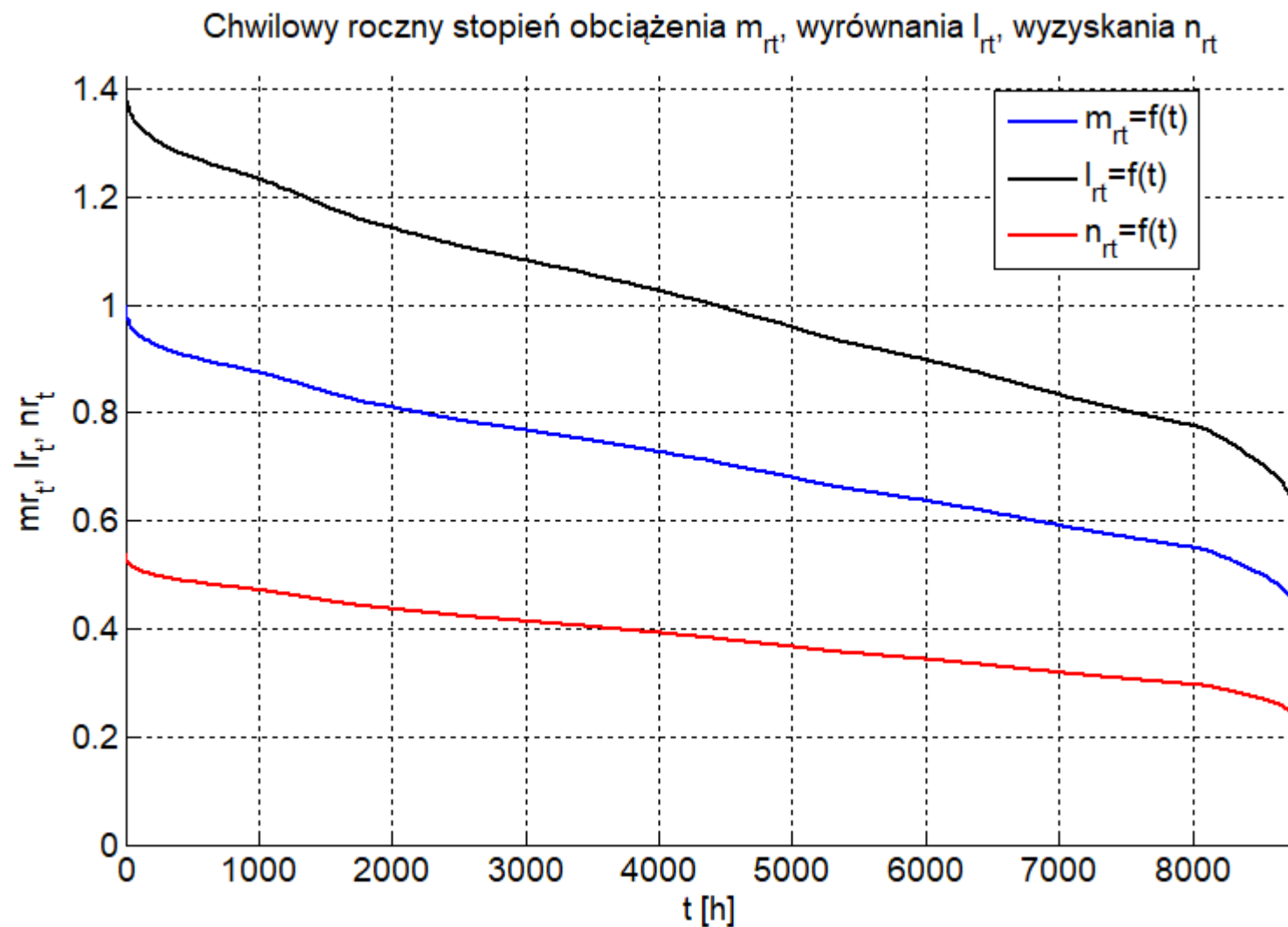
- **szczytowy** roczny stopień: obciążenia, wyrównania, wyzyskania

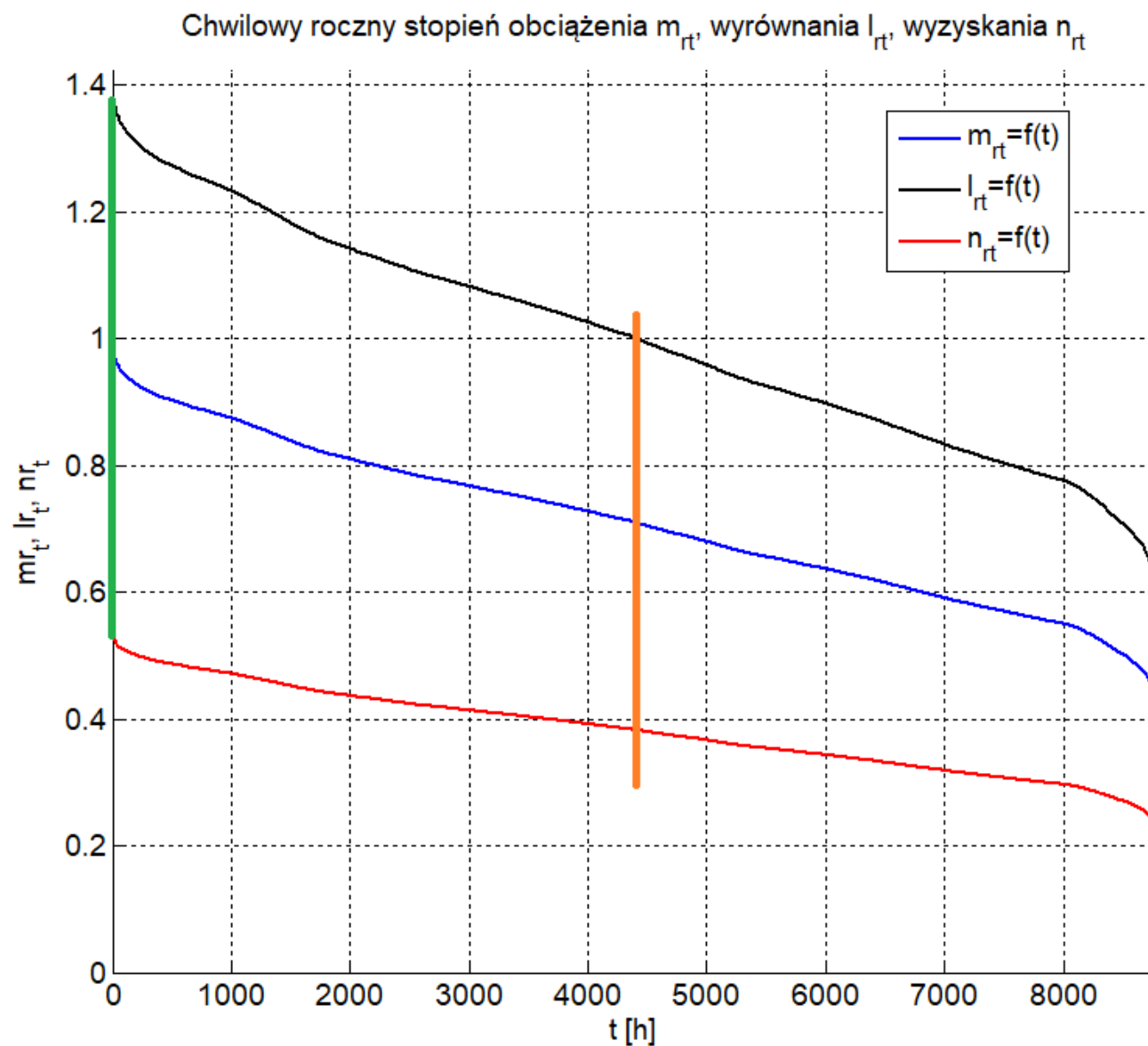
$$m_{rS} = \frac{P_{rS}}{P_{rS}}$$

$$l_{rS} = \frac{P_{rS}}{P_{rśr}}$$

$$n_{rS} = \frac{P_{rS}}{P_i}$$



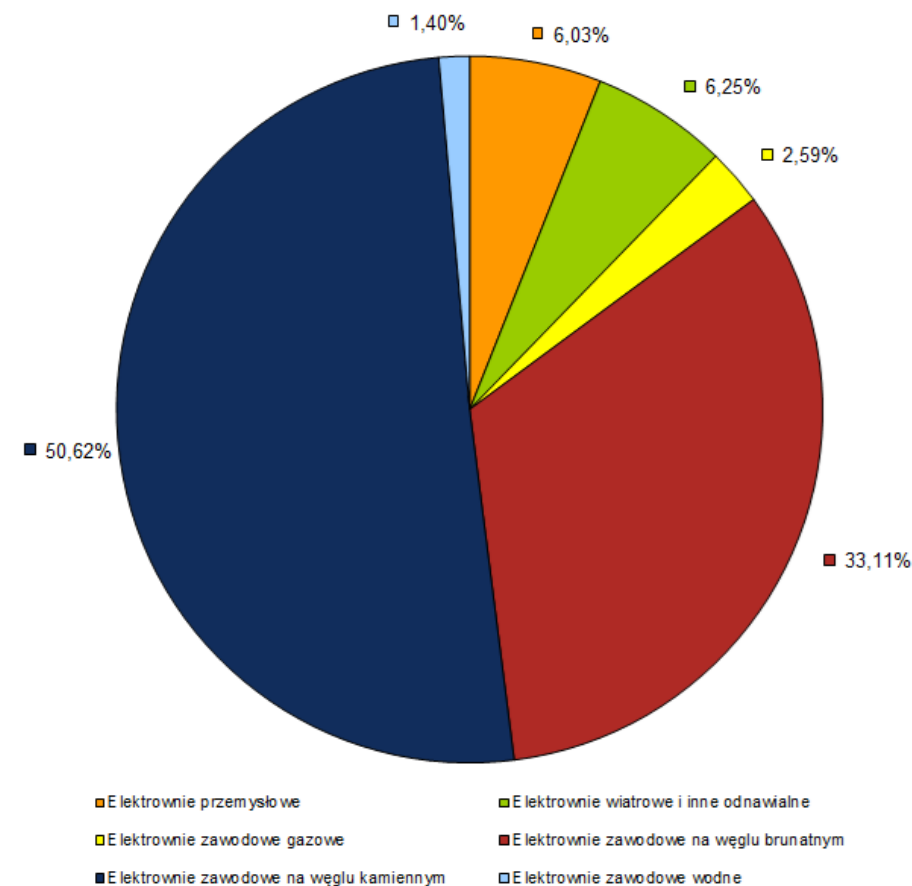
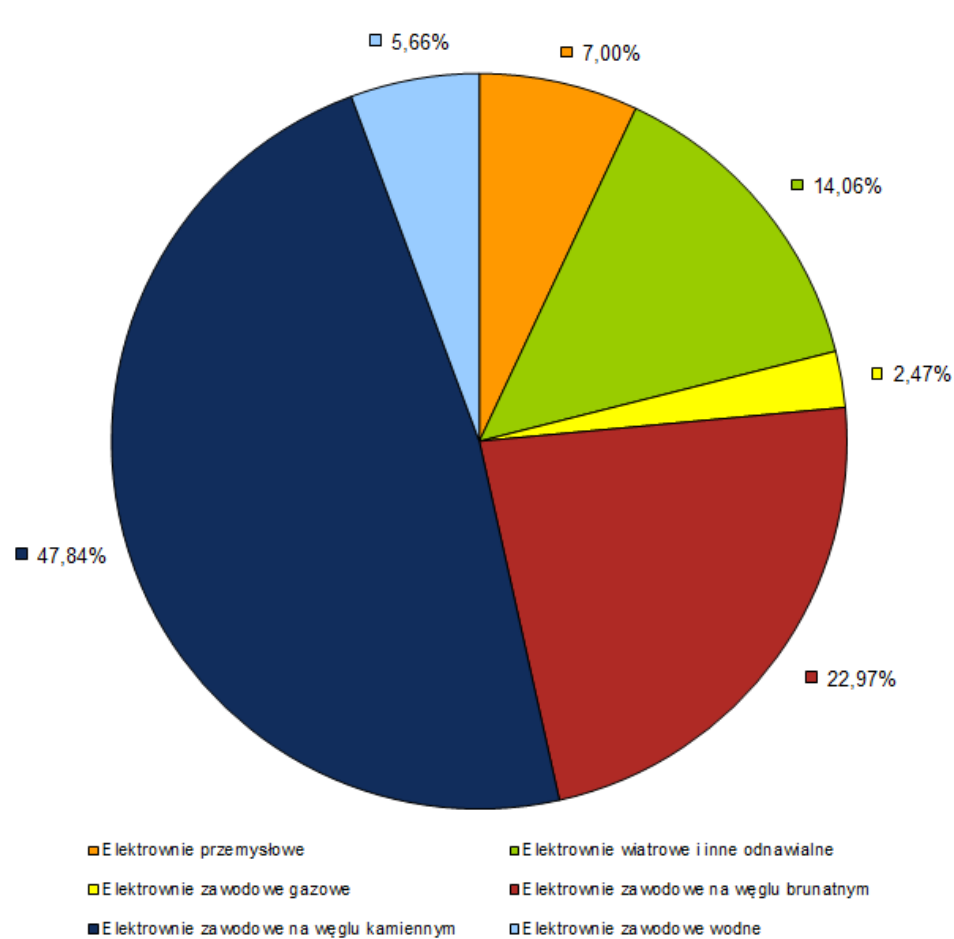




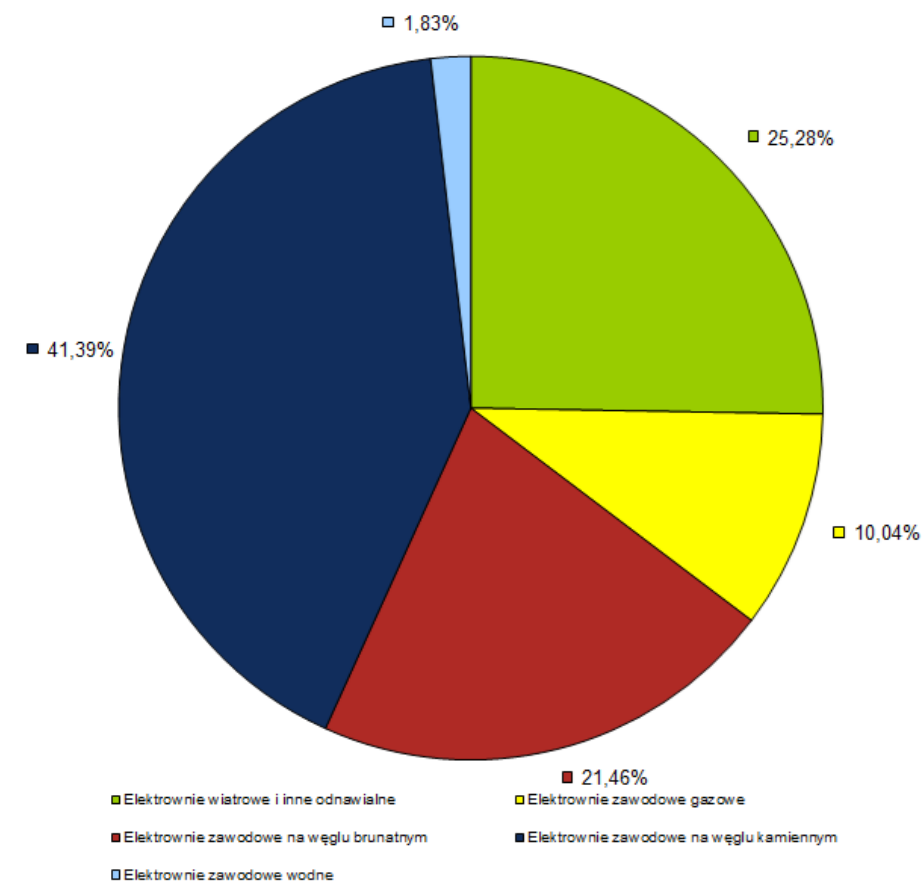
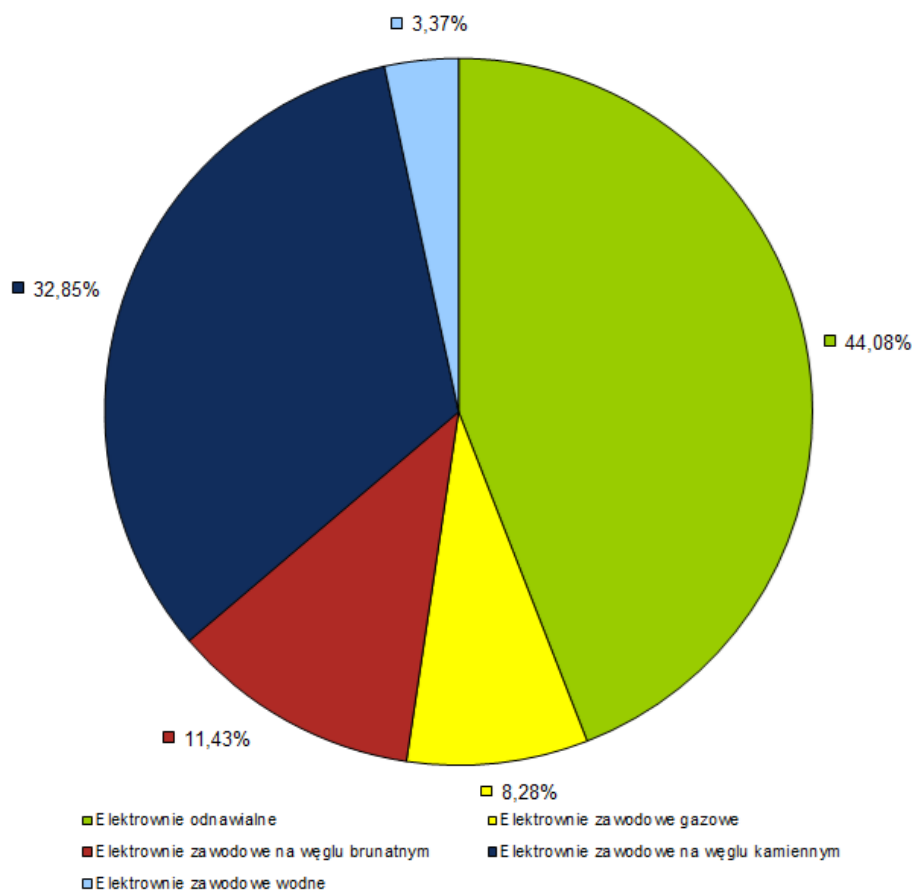
Wartości stopni obciążenia i wyrównania zależą od przebiegu (kształtu) wykresu obciążenia.

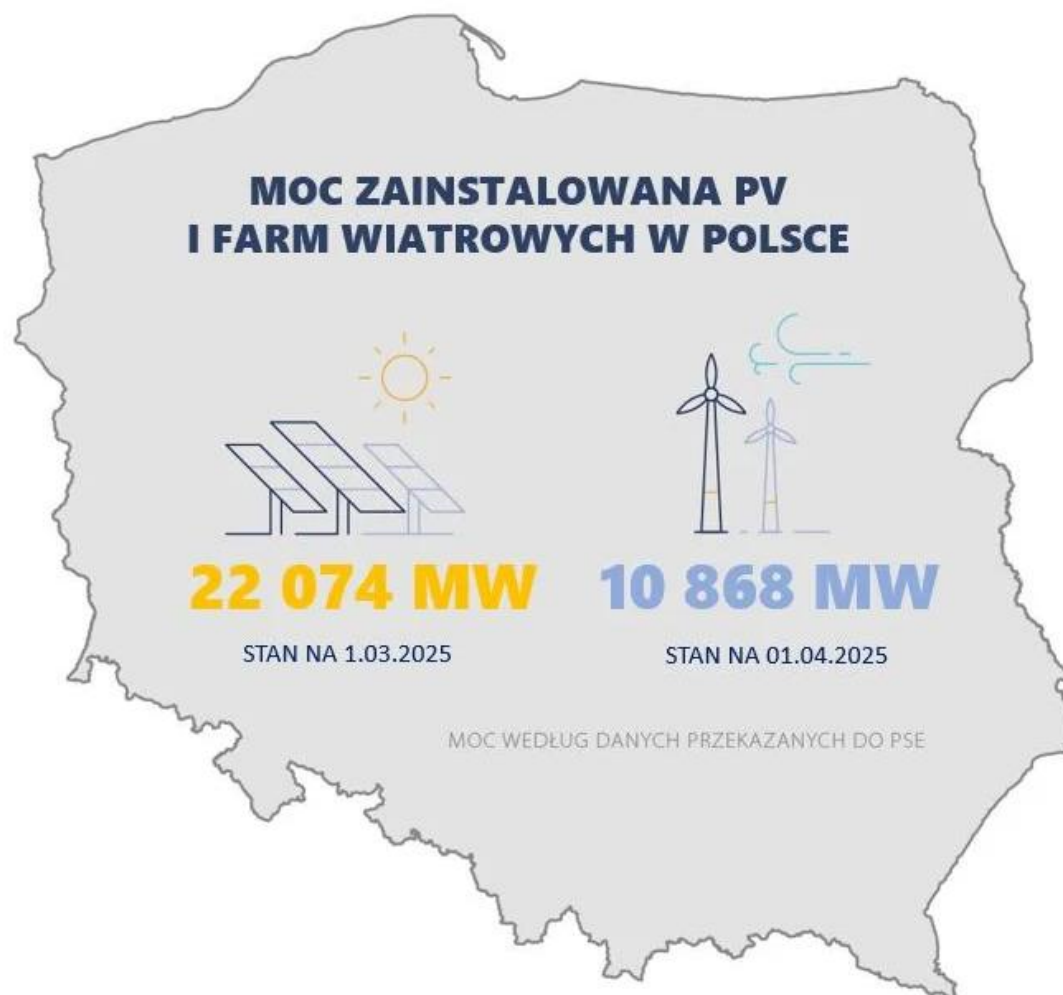
Wartości **stopnia wyzyskania mocy** zależy od przebiegu (kształtu) wykresu obciążenia oraz **od wartości mocy zainstalowanej P_i**

Moc zainstalowana i wyprodukowana energia elektryczna (2015)

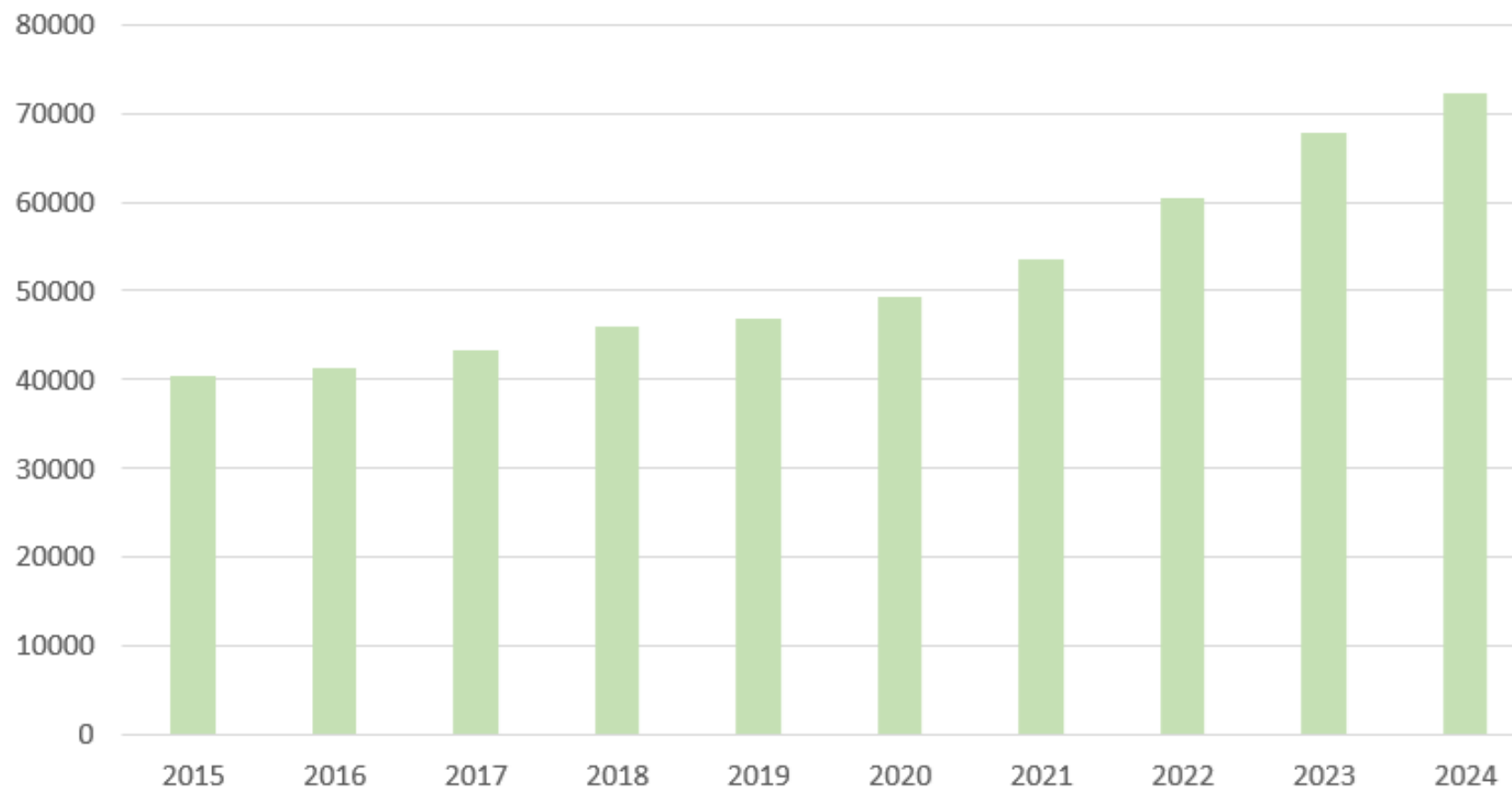


Moc zainstalowana i wyprodukowana energia elektryczna (2024)

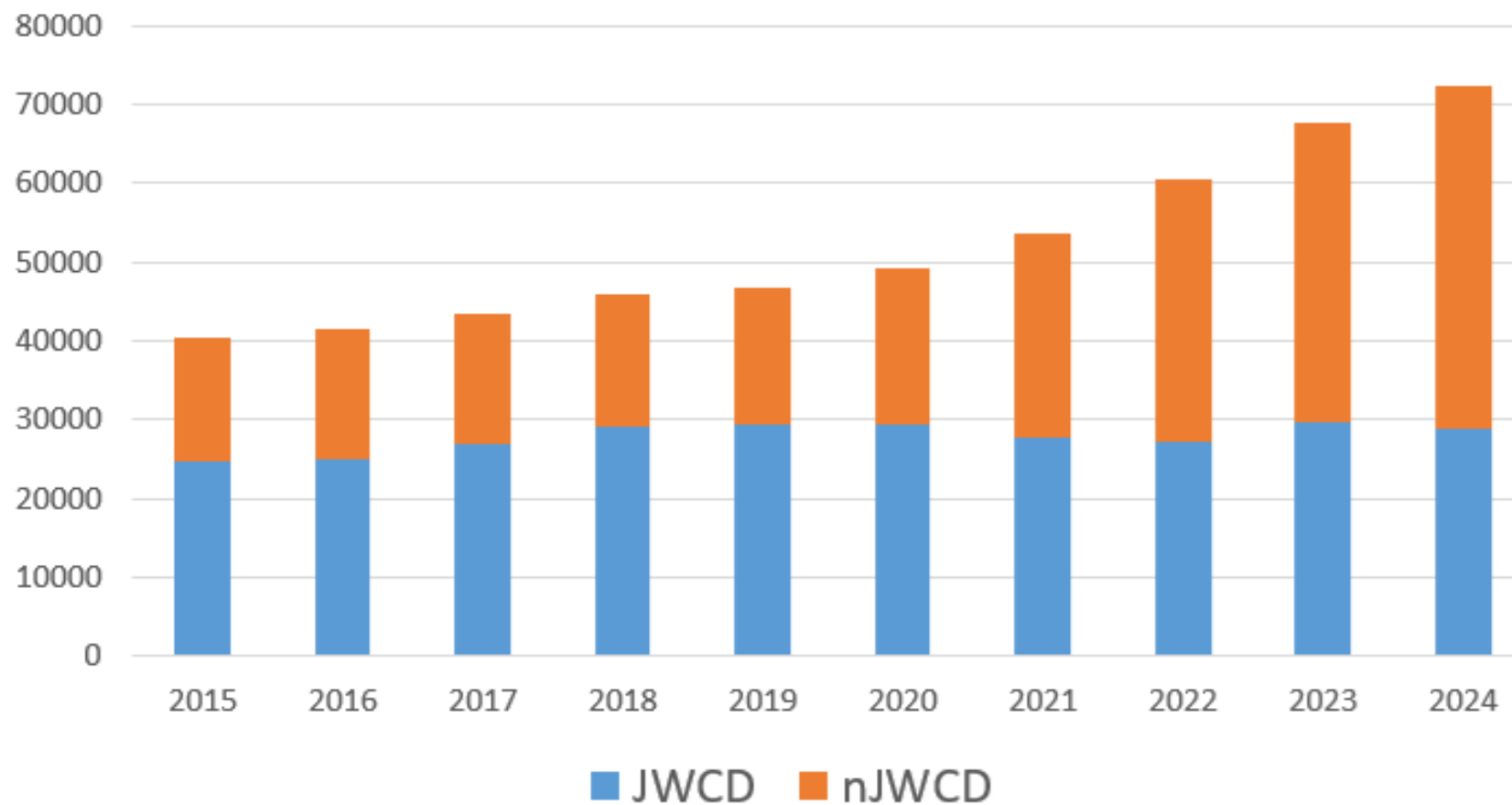




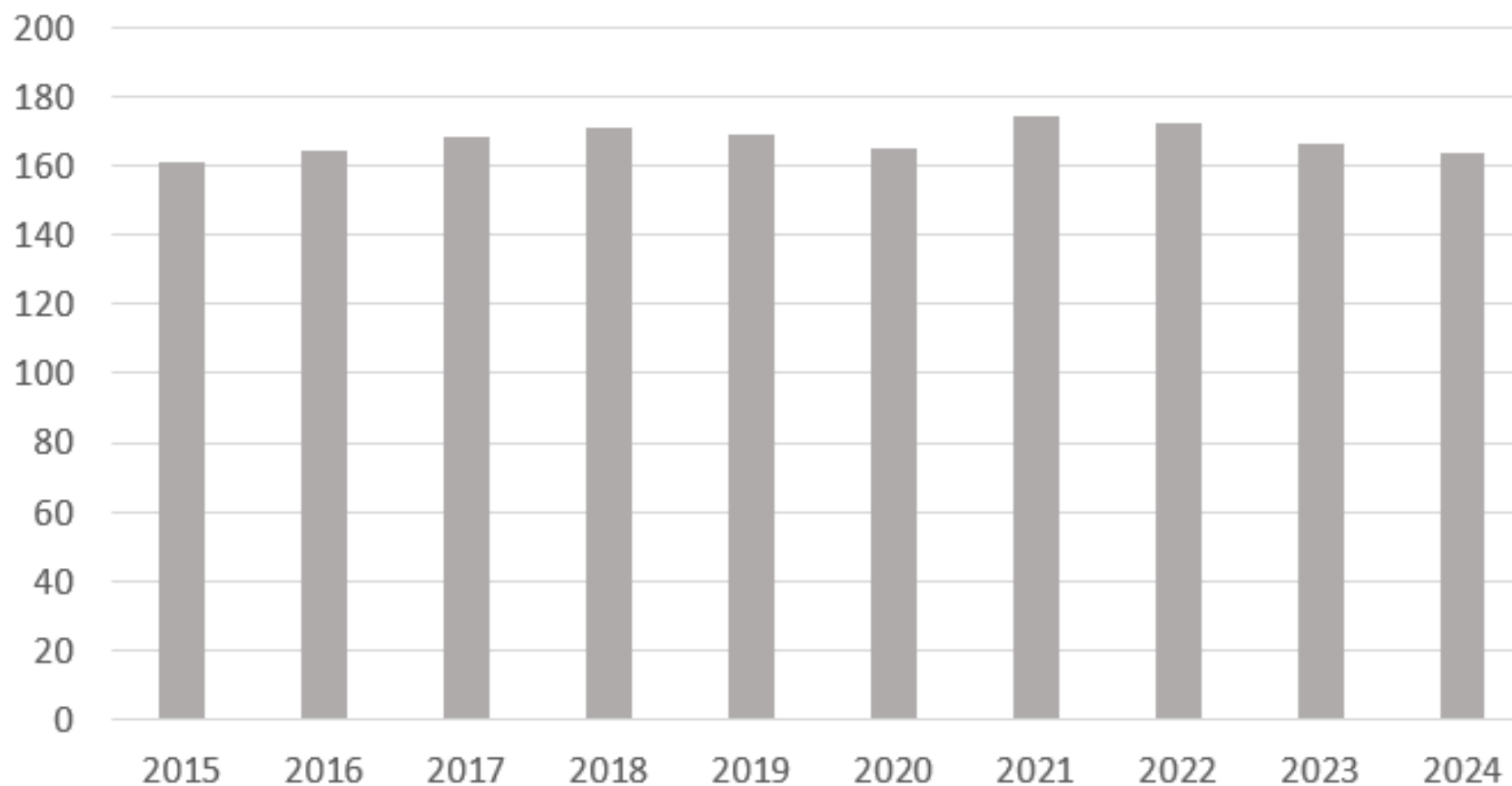
Moc zainstalowana [MW]



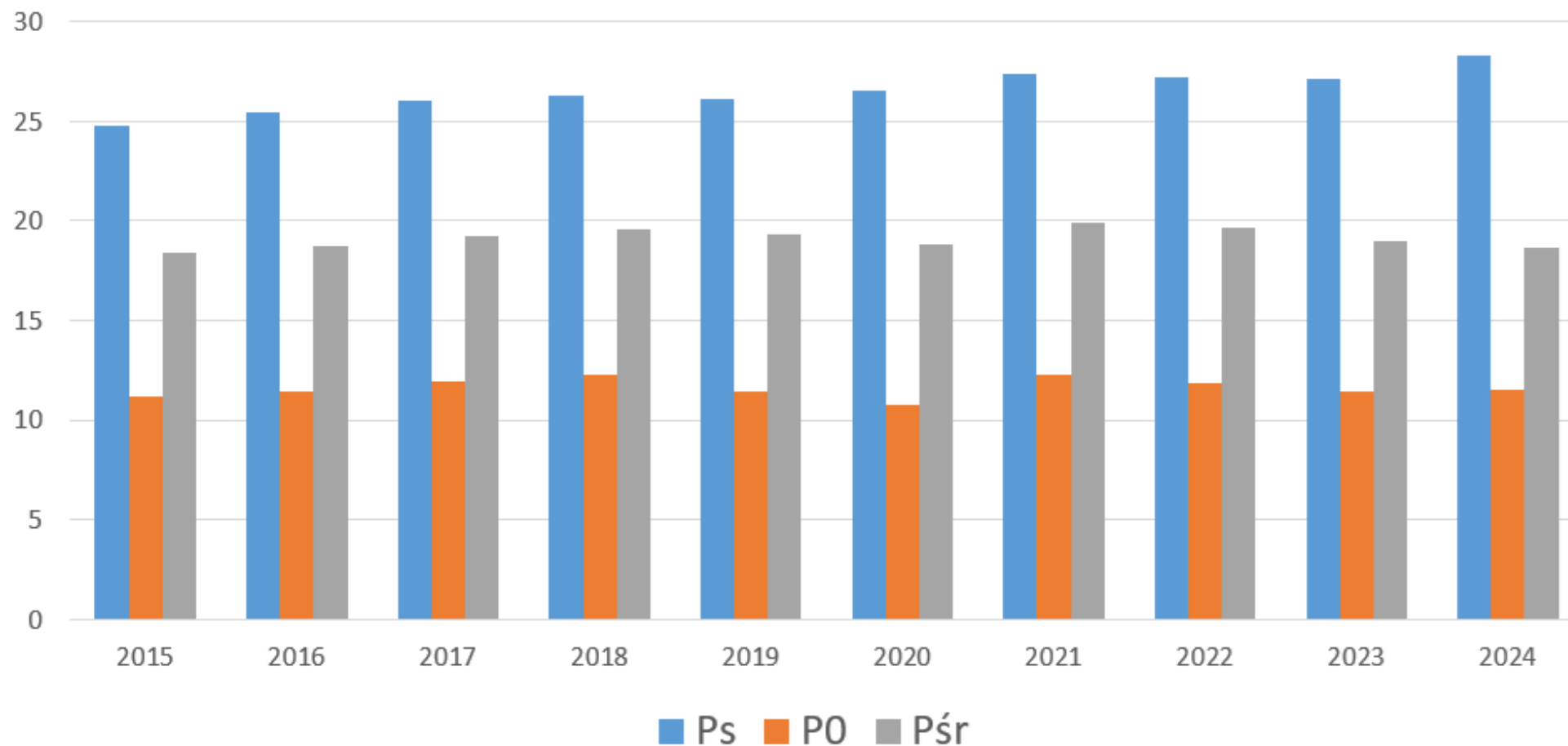
Moc zainstalowana [MW]



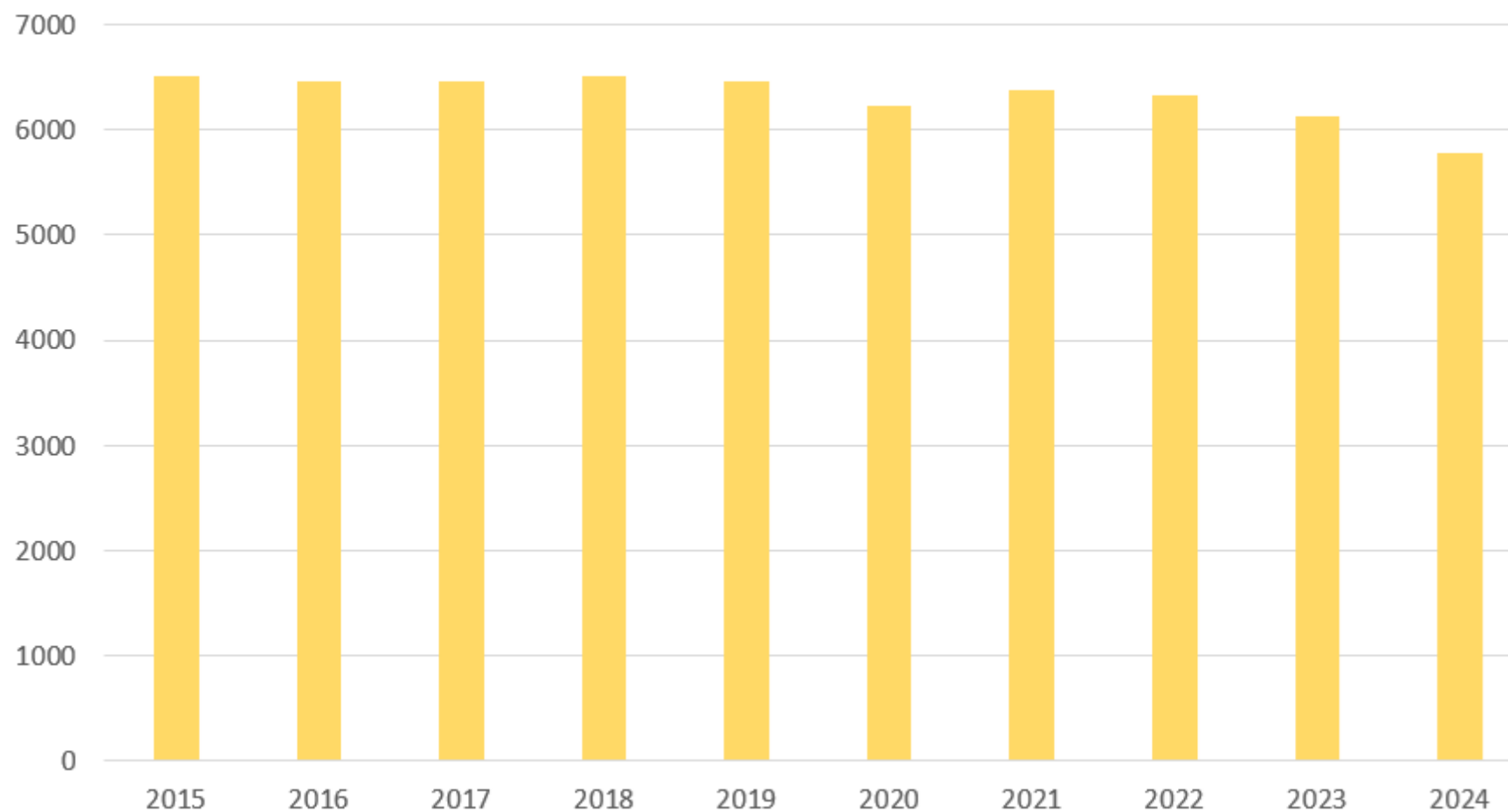
Roczna produkcja energii elektrycznej [TWh]



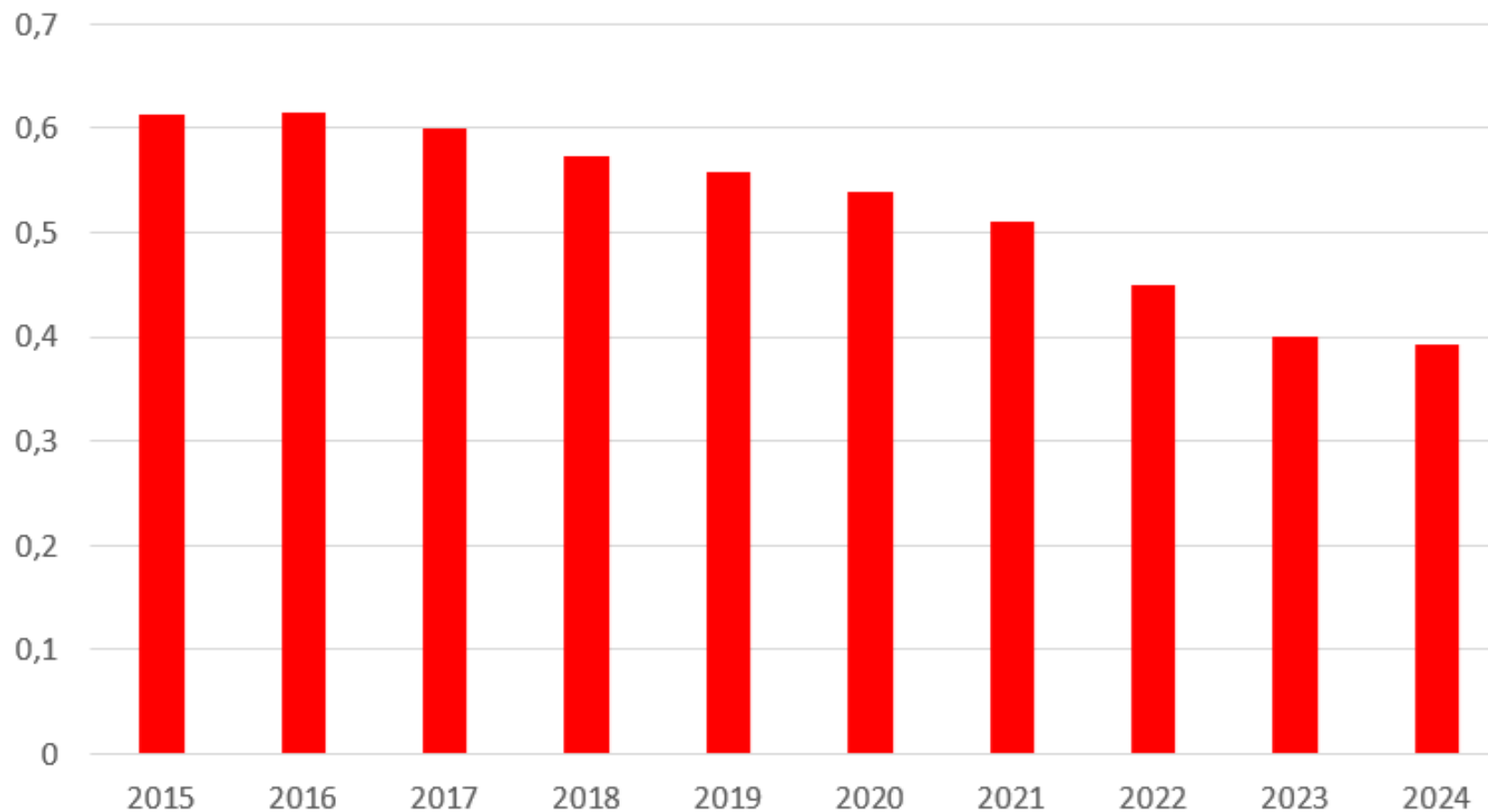
Moc minimalna, średnia, szczytowa [GW]



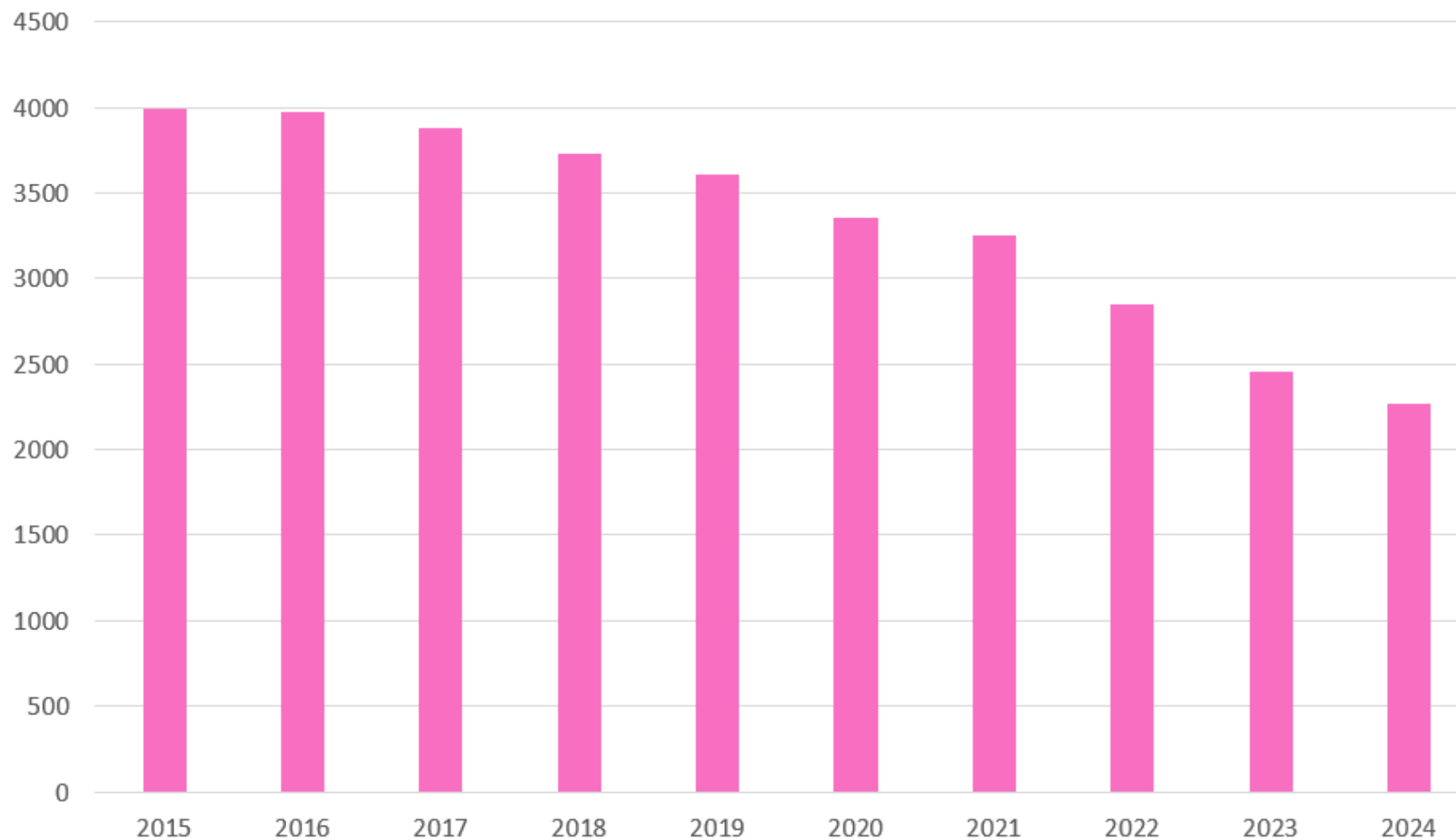
Czas użytkowania mocy szczytowej [h]



roczny stopień wyzyskania mocy szczytowej



Czas wykorzystania mocy zainstalowanej [h]



Ti - JWCD i nJWCD [h]



Podsumowanie

- Transformacja sektora wytwórczego systemu elektroenergetycznego skutkuje przyrostem mocy zainstalowanej w nJWCD,
- Roczny stopień wyzyskania mocy szczytowej wynosi obecnie 0,4 (spadek o 0,2 w ciągu 10 lat),
- Dynamiczny przyrost źródeł niesterowalnych powoduje wypchnięcie jednostek JWCD z podstawy systemu co skutkuje zmniejszeniem wartości czasu wykorzystania mocy zainstalowanej,

Podsumowanie

- Przewymiarowanie systemu źródłami stochastycznymi o losowym charakterze pracy skutkuje zmniejszeniem ich czasu wykorzystania mocy zainstalowanej. Można wnioskować, że jednym z czynników, które na to wpływają jest redysponowanie mocy,
- W kolejnych latach KSE czeka wycofywanie mocy zainstalowanej jednostek JWCD, co spowoduje, że przedstawione na wykresach trendy zmian będą się pogłębiać

Nowe cele badawcze

- Analiza bezpieczeństwa pracy KSE oraz określenie zagrożeń związanych z jego stabilnością
- Badanie rozwiązań pozwalających na zwiększenie wykorzystania mocy zainstalowanej np. wykorzystywanie nadwyżek energii do produkcji zielonego wodoru



**Dziękujemy za uwagę.
Zapraszamy do dyskusji.**

