



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

**Oddział Bydgoski SEP
im. prof. A. Hoffmanna**



Zmiany kształtu profili obciążenia krajowego systemu elektroenergetycznego w okresach wieloletnich

Włodzimierz Bieliński

bielin@pbs.edu.pl



Konferencja naukowo-techniczna

System Elektroenergetyczny: Bezpieczeństwo Operacyjne i Rynkowe

Kazimierz Dolny, 17-19 marca 2026 r.

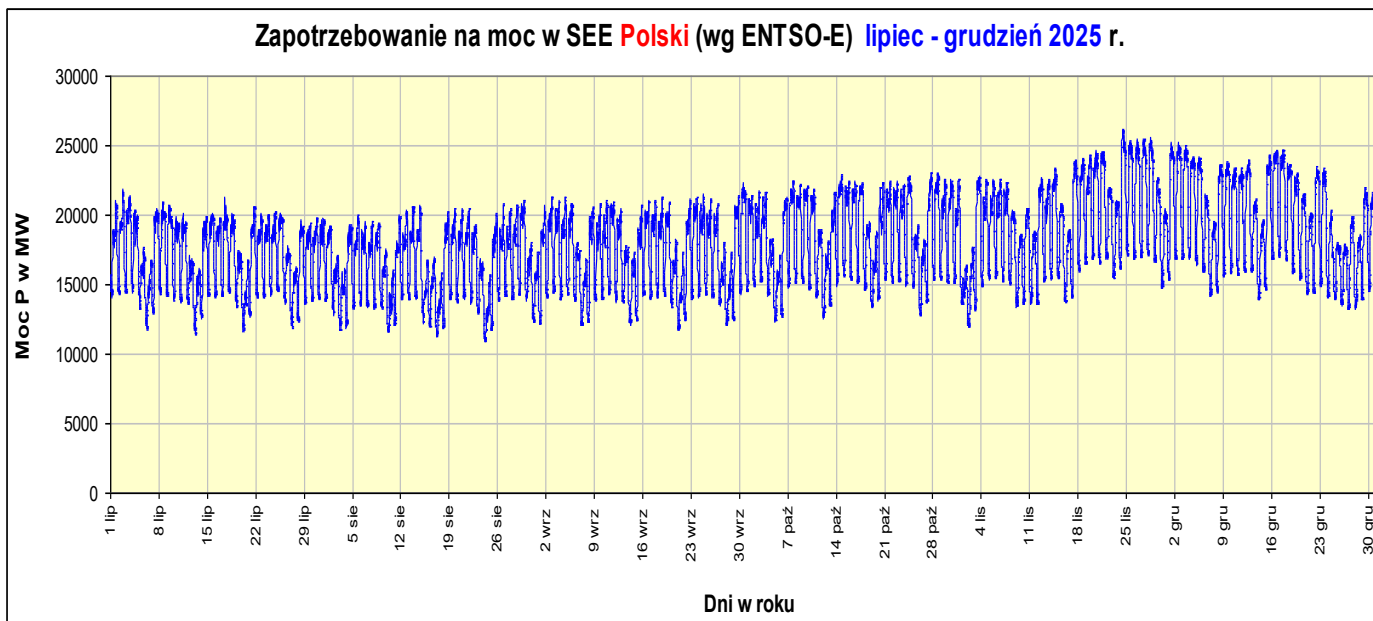
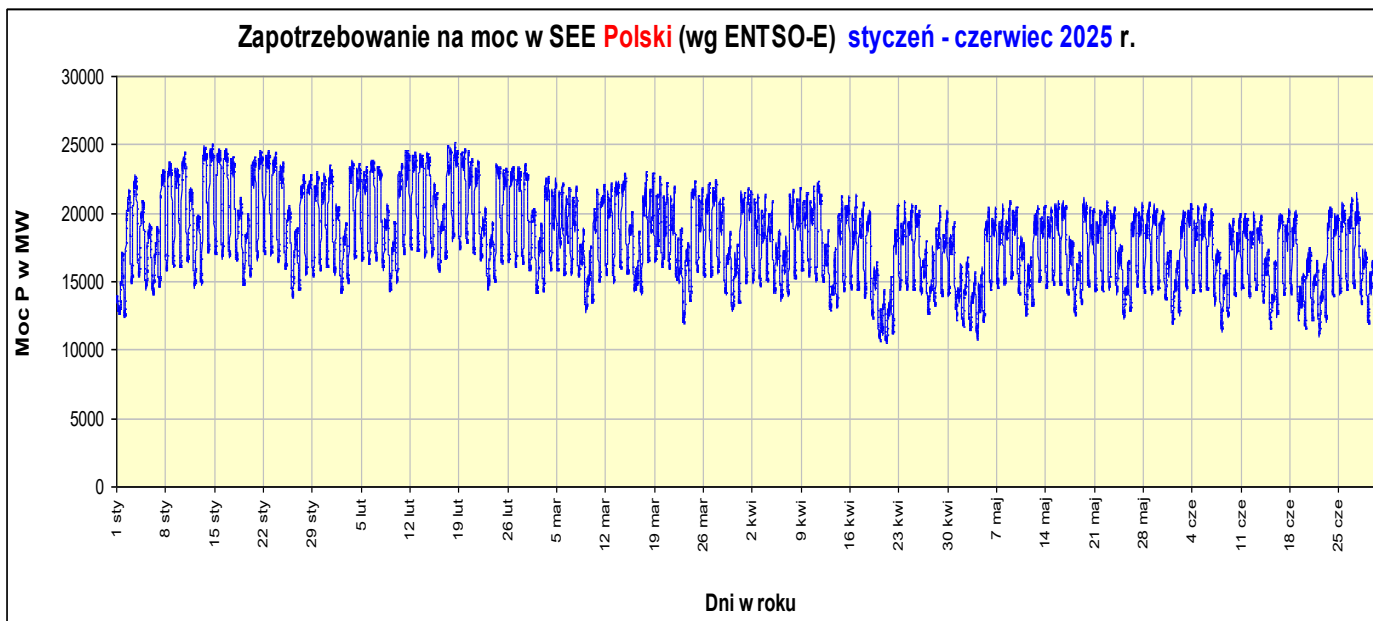
Wprowadzenie

Rejestracji obciążeń elektroenergetycznych dokonuje się na poziomie:

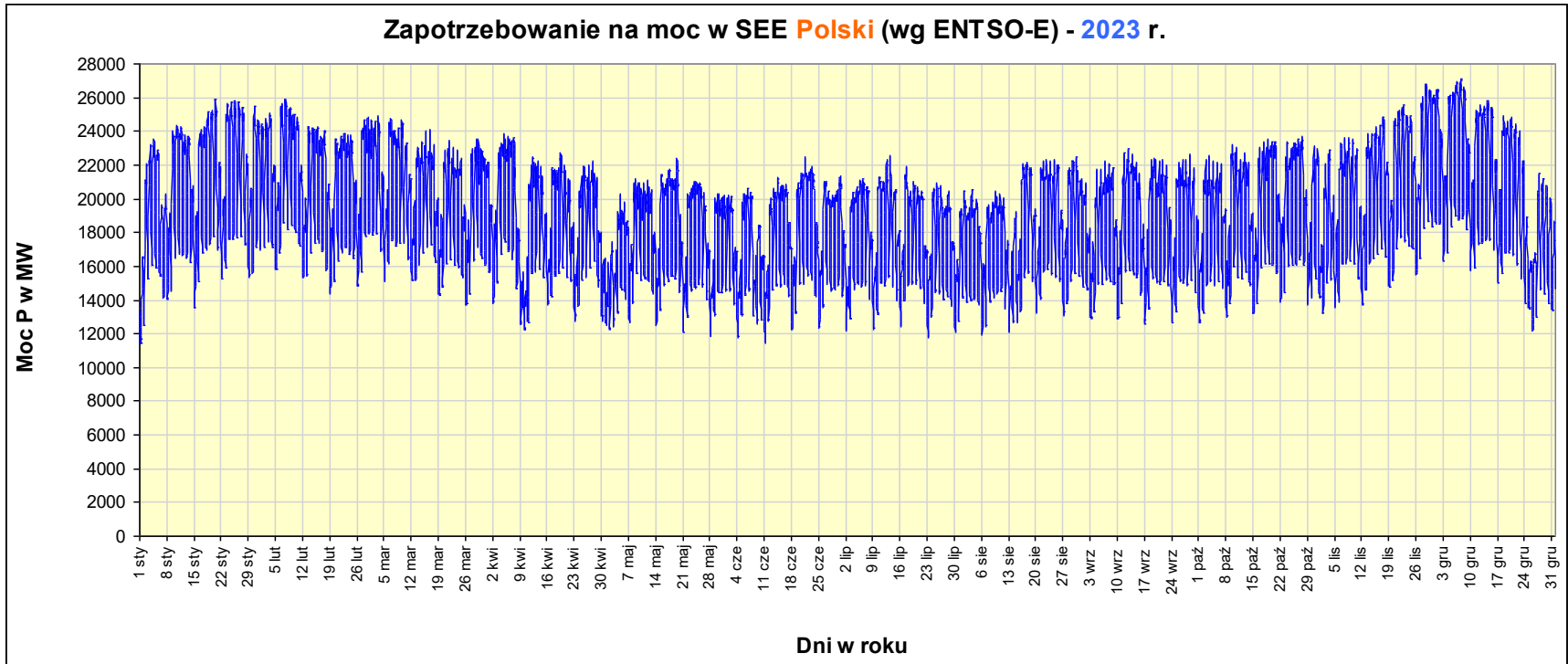
- [Krajowych systemów elektroenergetycznego \(np. PSE\),](#)
- Lokalnych systemów elektroenergetycznych (spółki dystrybucyjne),
- Stacji elektroenergetycznych WN / SN, SN / nN (z różną strukturą odbiorców),
- Poszczególnych linii elektroenergetycznych WN, SN, nN,
- W stacjach zasilających pojedynczych odbiorców o różnym charakterze:
 - Bytowi,
 - Komunalni,
 - Przemysłowi,
 - Trakcyjni.

Zakres przeprowadzonych badań oraz sposób prezentacji ich wyników

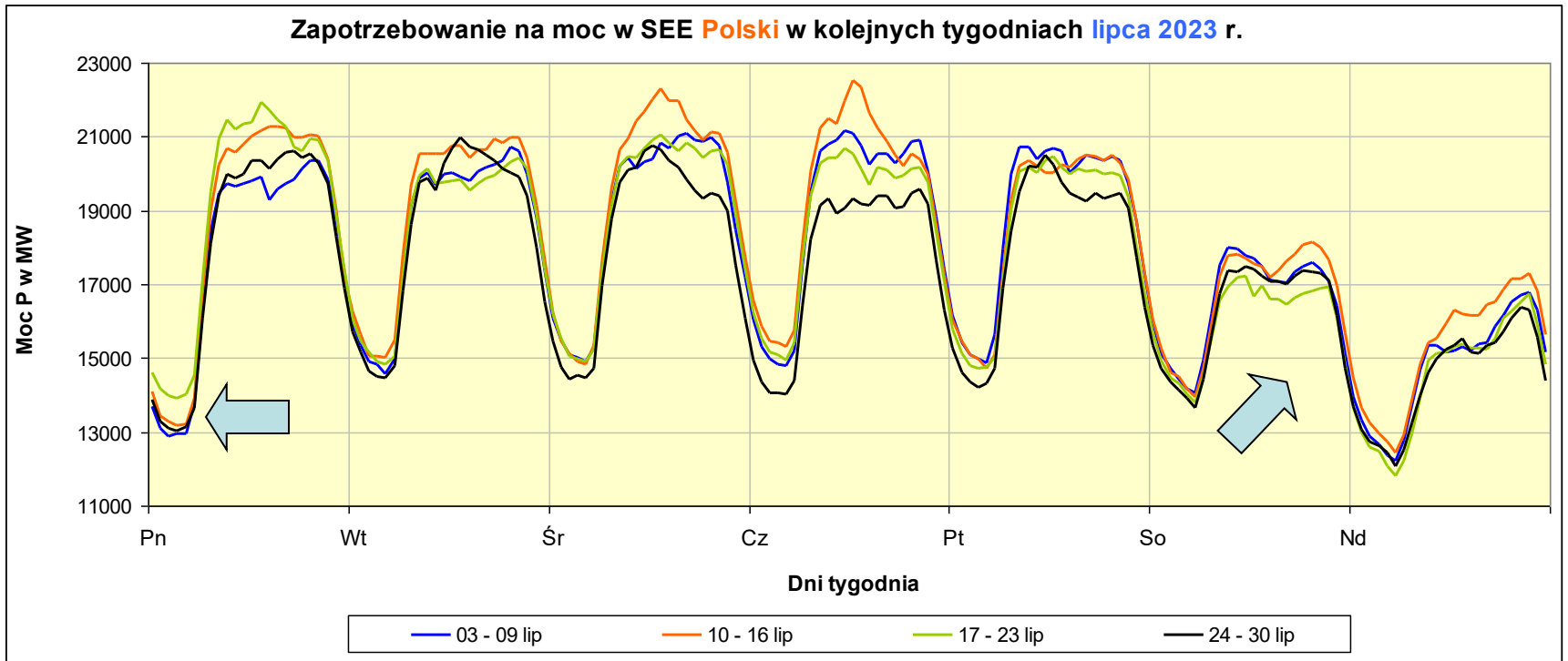
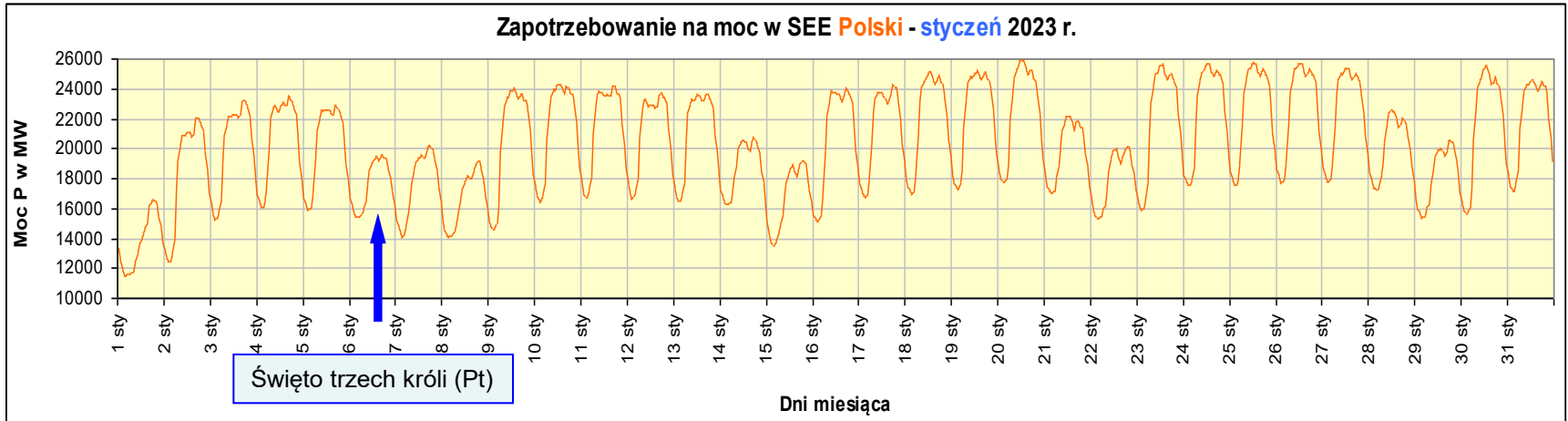
- Analizom poddano **obciążenia elektroenergetyczne** kilku wybranych krajowych systemów elektroenergetycznych (SEE)
- Prezentowane wyniki analizy dotyczą głównie danych z roku 2023 a także kilku innych
- Dokonano analizy **jakościowej i ilościowej** (w ograniczonym zakresie) procesów **zapotrzebowania na moc** czynną P, wartości której uśredniane były w interwałach 15., 30. lub 60. minutowych
- Badania utrudniał brak kompletności dostępnych danych na stronie ENTSO-E (korekty i uzupełnienia są dokonywane często ze znacznym opóźnieniem)
- Badania utrudniał fakt zmiany interwału uśredniania rejestrowanych wartości w ciągu roku (potrzebne **PRZEŚREDNIANIE** danych)
- Wyniki analiz zilustrowano licznymi wykresami sporządzanymi wybiórczo w cyklach dobowych, tygodniowych, miesięcznych i rocznych
- Współczynnik zmienności został wyznaczony dla kilku wariantów liczności zbiorów danych



Profil roczny - SEE Polski (dane ze strony ENTSO-E)

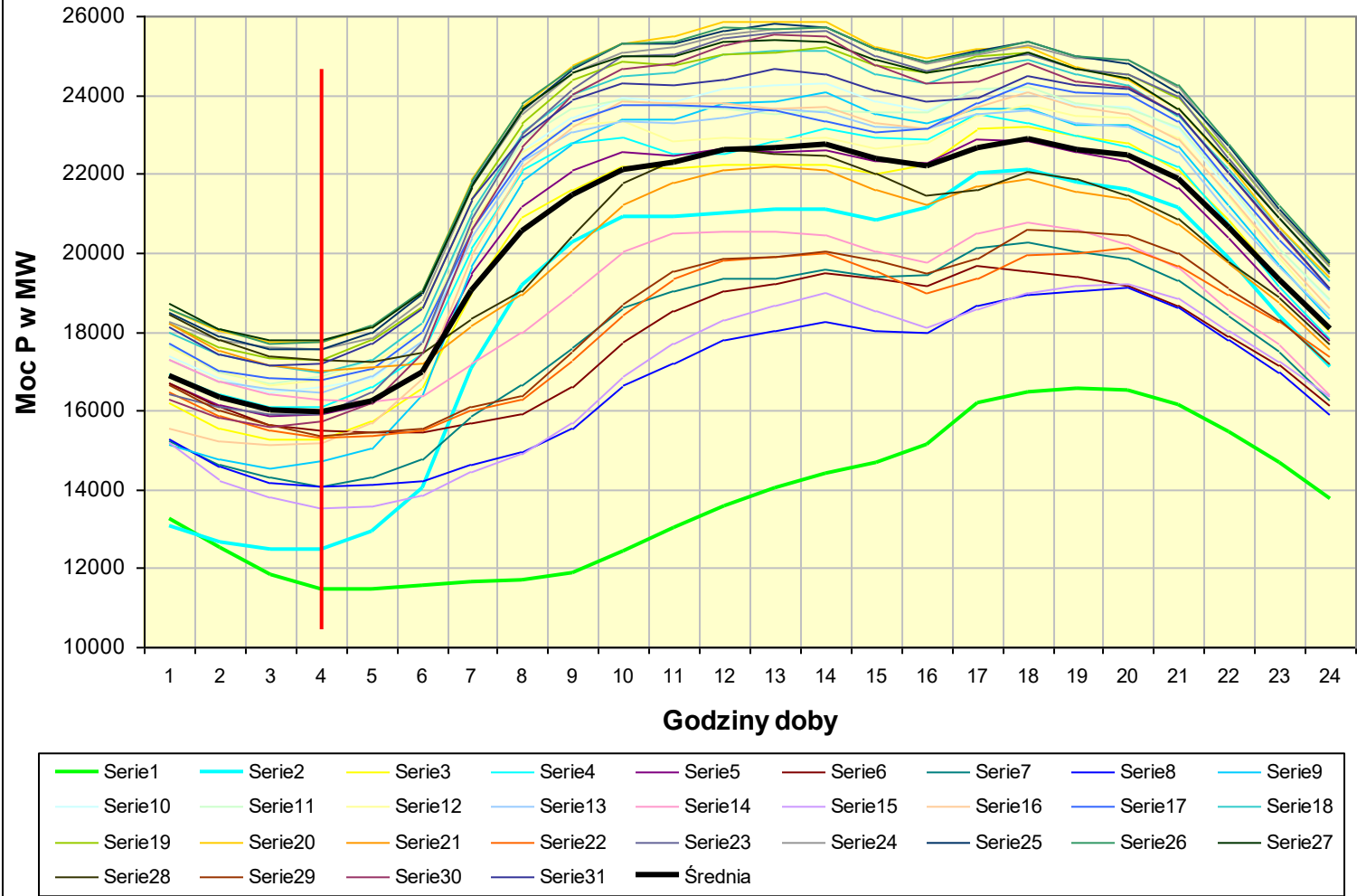


Profil miesięczny i tygodniowy SEE Polski (dane ze strony ENTSO-E)



Profile dobowe - SEE Polski (dane ze strony ENTSO-E)

Zapotrzebowanie na moc z SEE **Polski** (wg ENTSO-E)
w kolejnych dniach **stycznia 2023 r.**

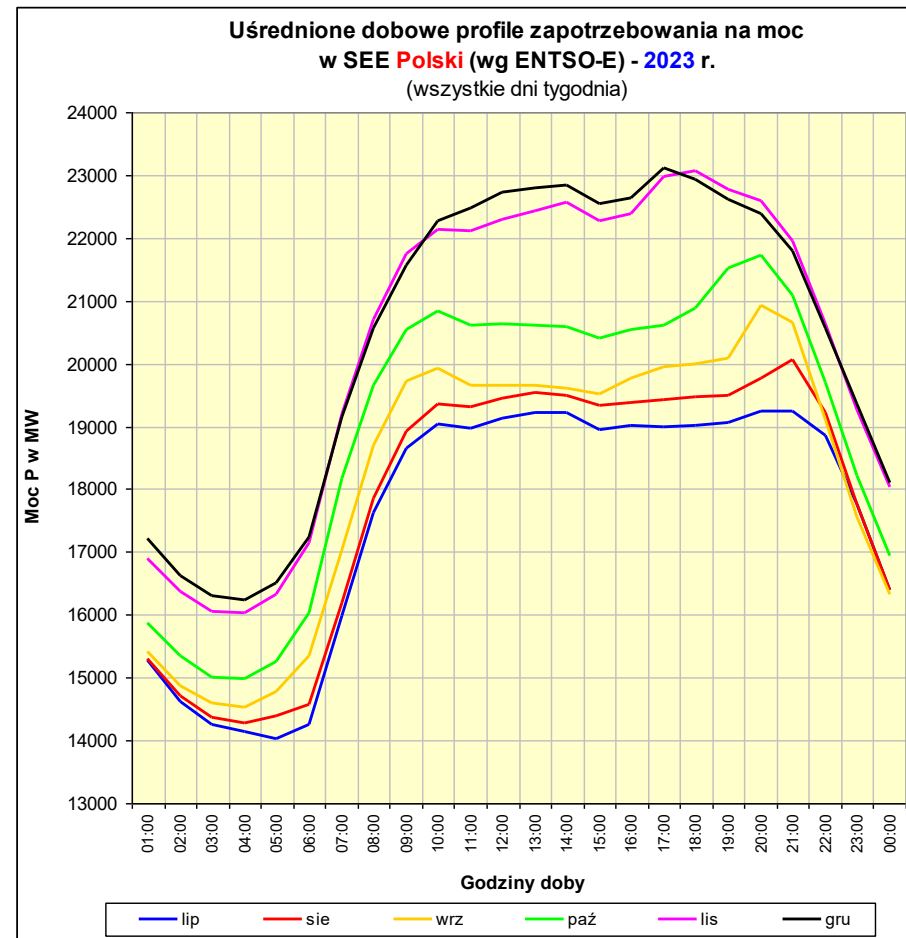
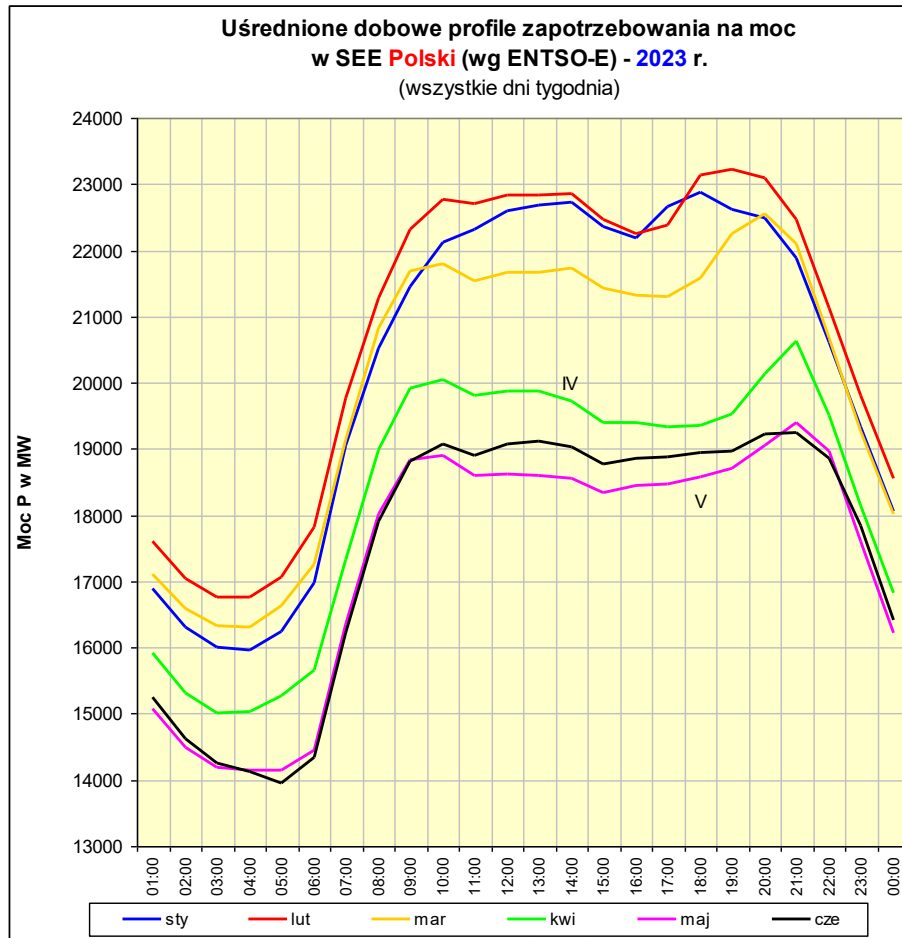


$$V = \sigma / P_{\text{śr}}$$

$$\sigma = \sqrt{D}$$

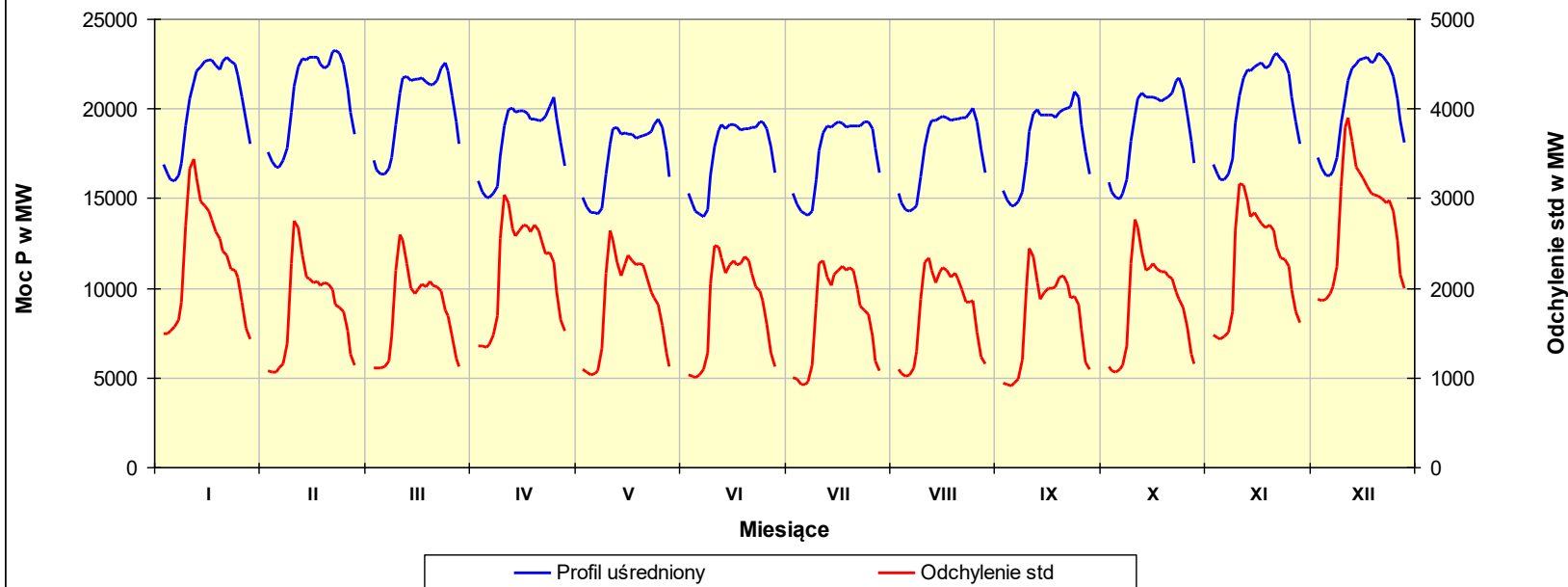
$$D = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (P_i - P_{\text{śr}})^2$$

Uśrednione profile dobowe - SEE Polski (dane ze strony ENTSO-E)



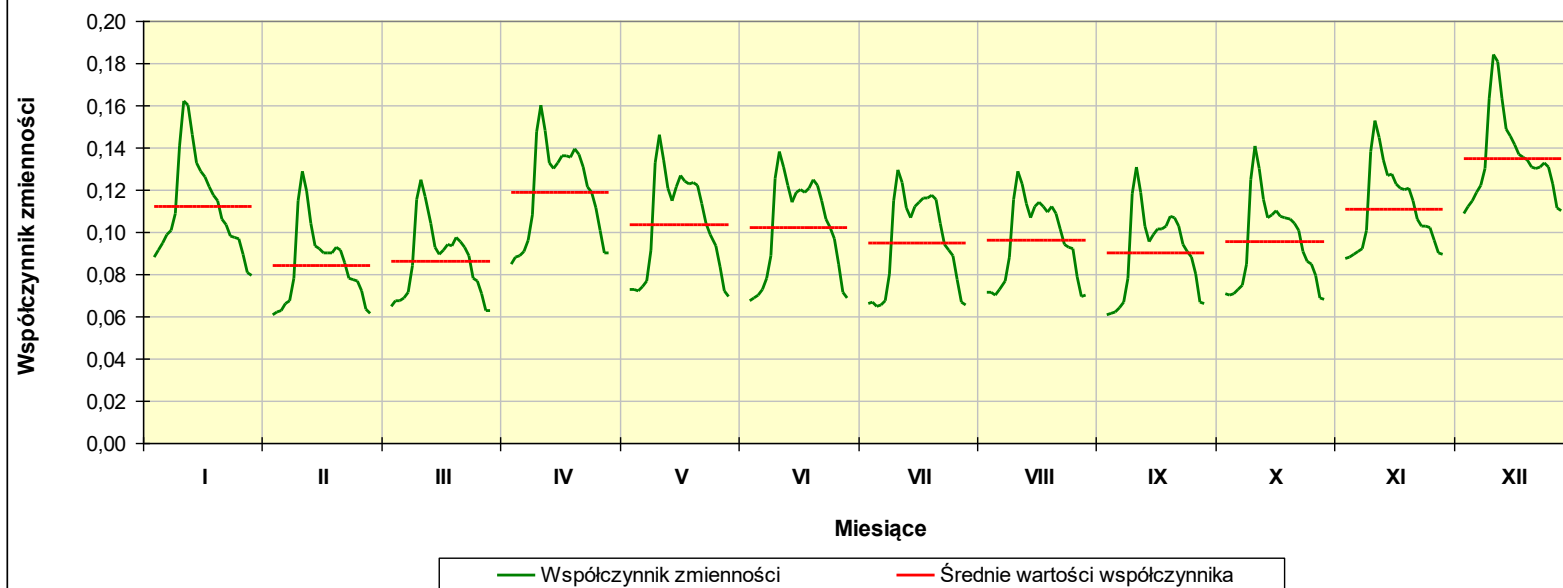
Dobowe profile zapotrzebowania na moc w SEE Polski (wg ENTSO-E) - 2023 r.

(wszystkie dni tygodnia)



Dobowe przebiegi współczynnika zmienności w SEE Polski (wg ENTSO-E) - 2023 r.

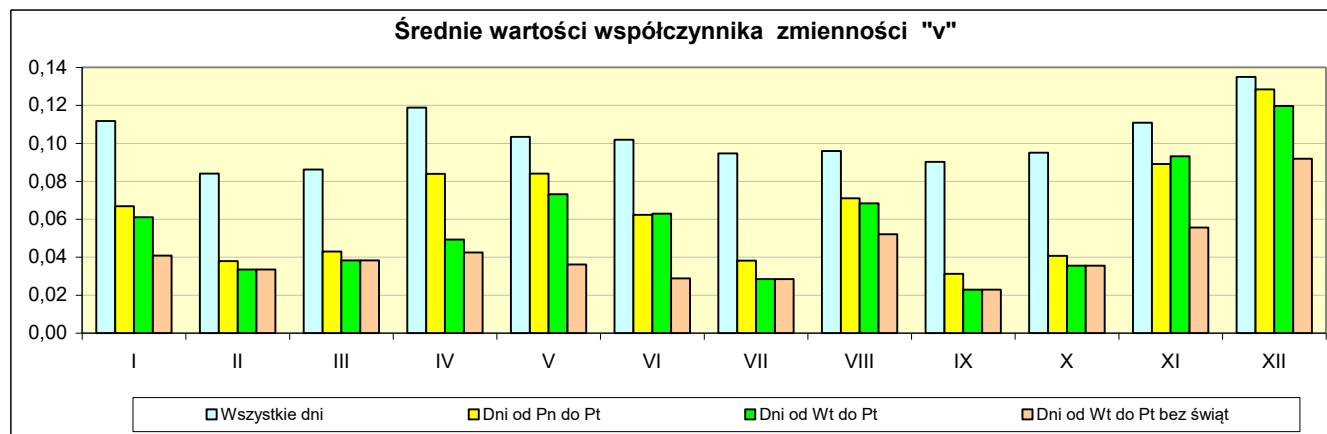
(wszystkie dni tygodnia)



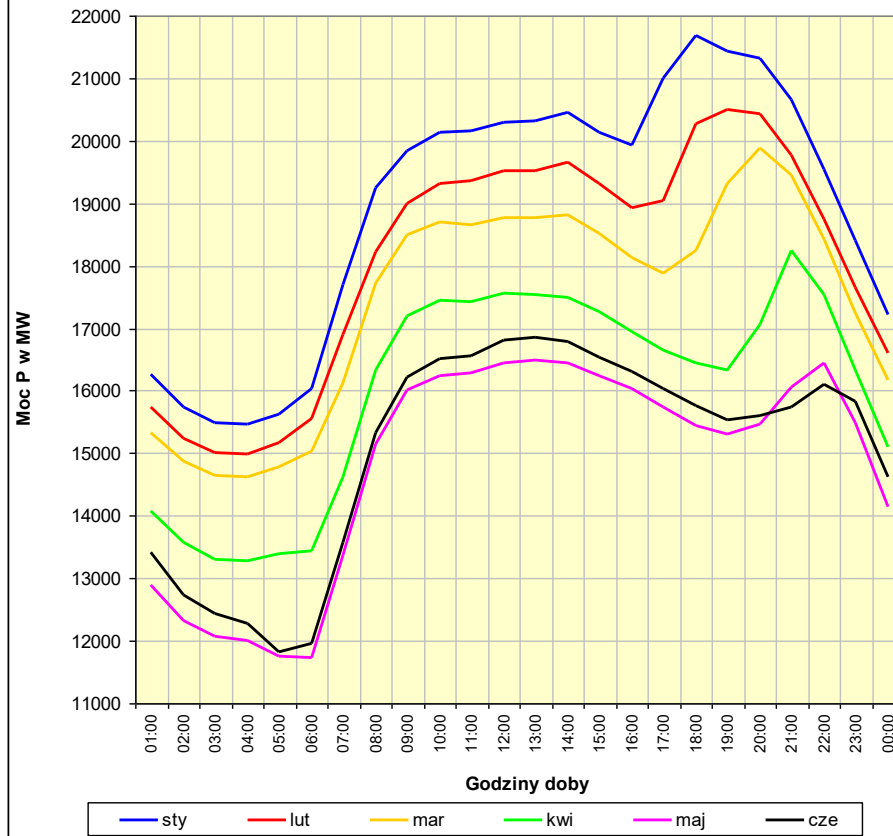
SEE Polski 2023 r. (wg ENTSO-E) - Współczynnik zmienności $v = \sigma/P\acute{s}r$

Wariant rozpatrywanych dni	Miesiące											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wszystkie dni tygodnia	0,1117	0,0840	0,0862	0,1188	0,1034	0,1019	0,0947	0,0959	0,0902	0,0950	0,1108	0,1349
Dni od Pn do Pt	0,0668	0,0379	0,0429	0,0839	0,0840	0,0623	0,0382	0,0710	0,0312	0,0407	0,0891	0,1284
Dni od Wt do Pt	0,0610	0,0335	0,0383	0,0493	0,0731	0,0629	0,0284	0,0683	0,0229	0,0355	0,0931	0,1196
Dni od Wt do Pt bez dni anomalnych	0,0408	0,0335	0,0383	0,0424	0,0362	0,0288	0,0284	0,0521	0,0229	0,0355	0,0556	0,0918

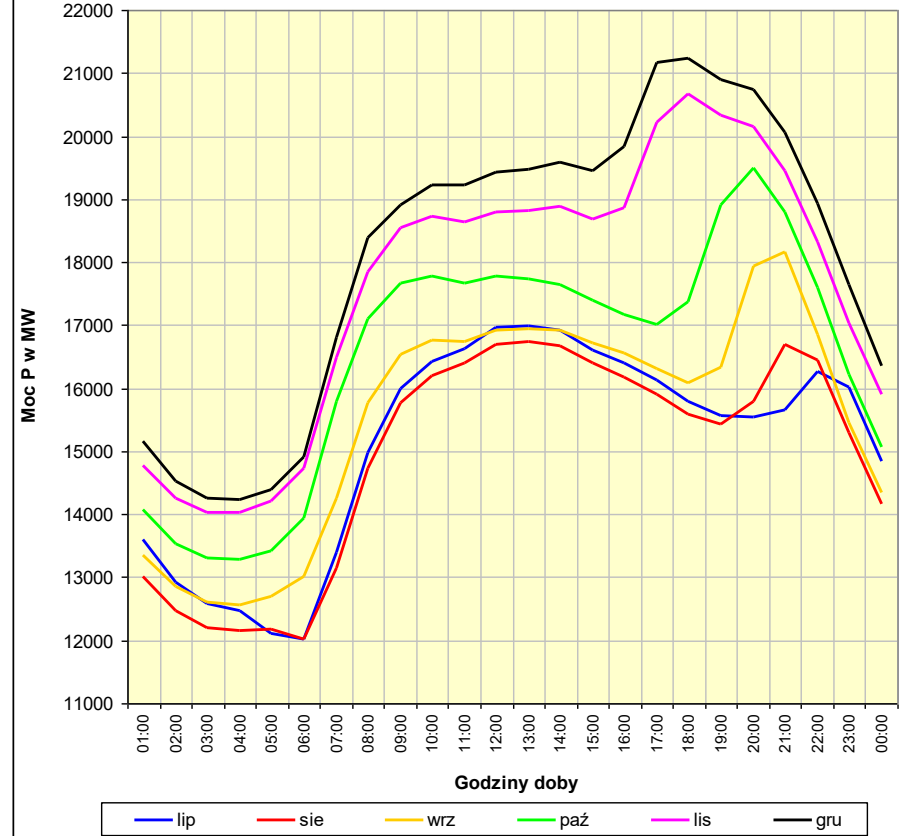
$$V = \sigma / P\acute{s}r$$



**Uśrednione dobowe profile zapotrzebowania na moc
w SEE Polski (wg ENTSO-E) - 2006 r.**
(dni tygodnia od Wt do Pt bez anomalnych)



**Uśrednione dobowe profile zapotrzebowania na moc
w SEE Polski (wg ENTSO-E) - 2006 r.**
(dni tygodnia od Wt do Pt bez anomalnych)

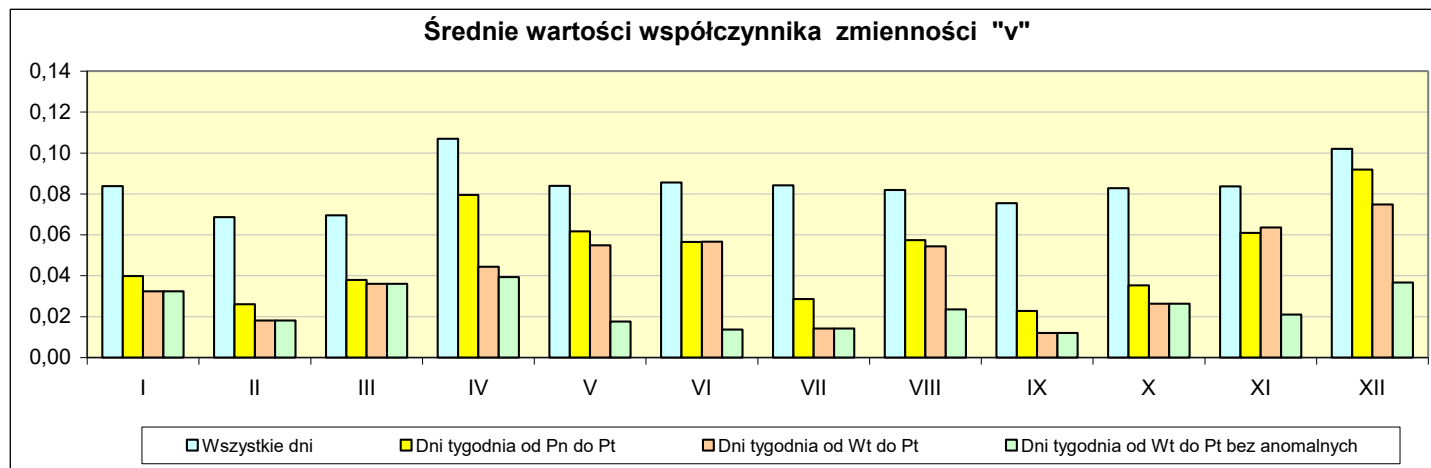


Wyraźniejsze migrowanie szczytu wieczornego w kolejnych miesiącach roku



SEE Polski 2006 r. (wg UCTE) - Współczynnik zmienności $v = \sigma/P\acute{s}r$

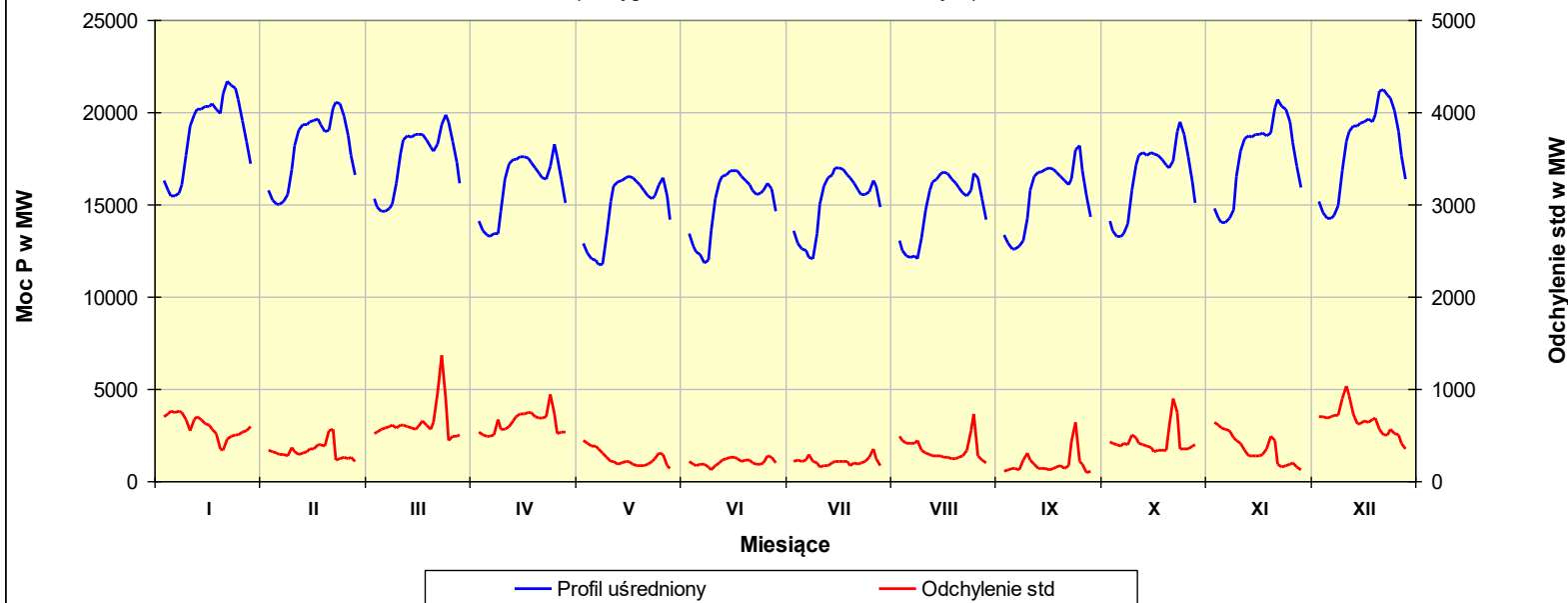
Wariant rozpatrywanych dni	Miesiące											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wszystkie dni tygodnia	0,0838	0,0686	0,0695	0,1069	0,0838	0,0855	0,0842	0,0819	0,0754	0,0828	0,0837	0,1020
Dni od Pn do Pt	0,0398	0,0260	0,0380	0,0794	0,0616	0,0565	0,0285	0,0574	0,0227	0,0352	0,0609	0,0919
Dni od Wt do Pt	0,0324	0,0181	0,0360	0,0444	0,0549	0,0566	0,0142	0,0543	0,0120	0,0262	0,0635	0,0748
Dni od Wt do Pt bez świąt i dni okołoświąt	0,0324	0,0181	0,0360	0,0394	0,0175	0,0137	0,0142	0,0235	0,0120	0,0262	0,0210	0,0366



Mniejsze wartości współczynnika zmienności w porównaniu z rokiem 2023

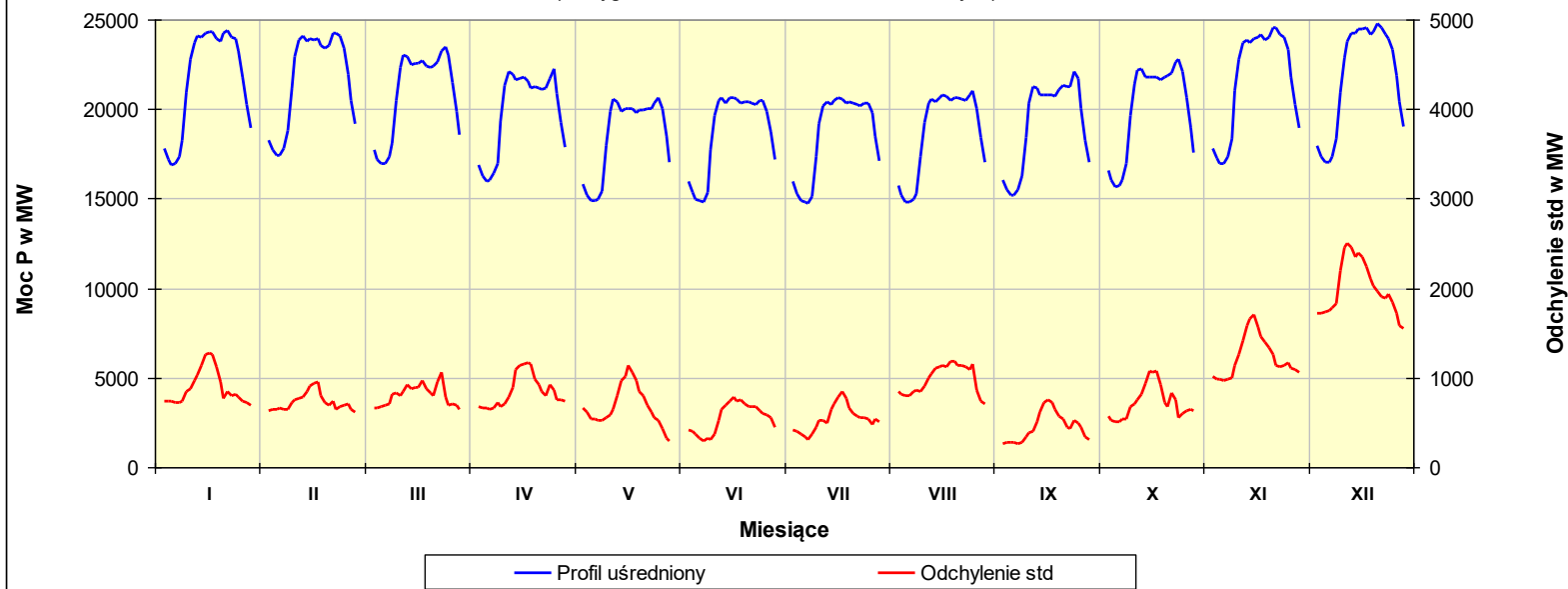
Dobowe profile zapotrzebowania na moc w SEE Polski (wg ENTSO-E) - 2006 r.

(dni tygodnia od Wt do Pt bez anomalnych)

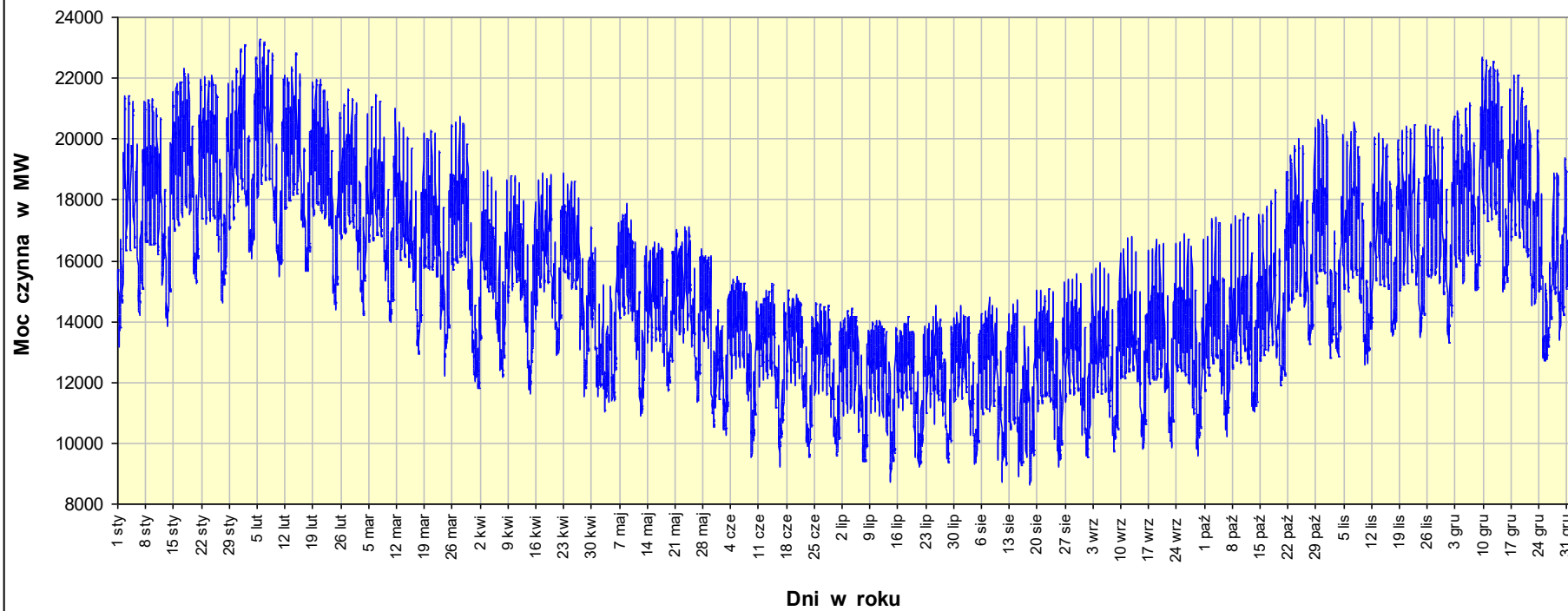


Dobowe profile zapotrzebowania na moc w SEE Polski (wg ENTSO-E) - 2023 r.

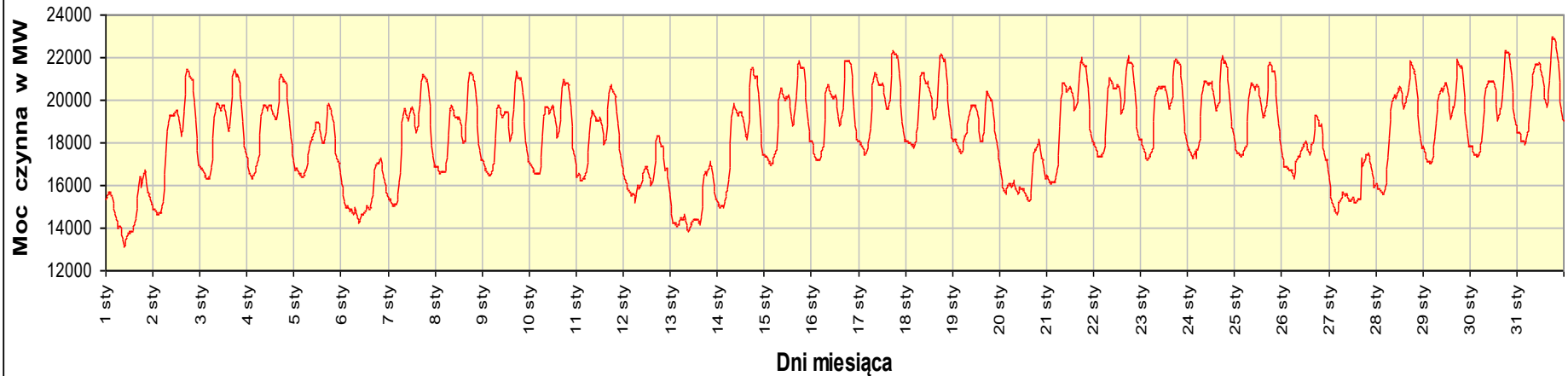
(dni tygodnia od Wt do Pt bez dni anomalnych)



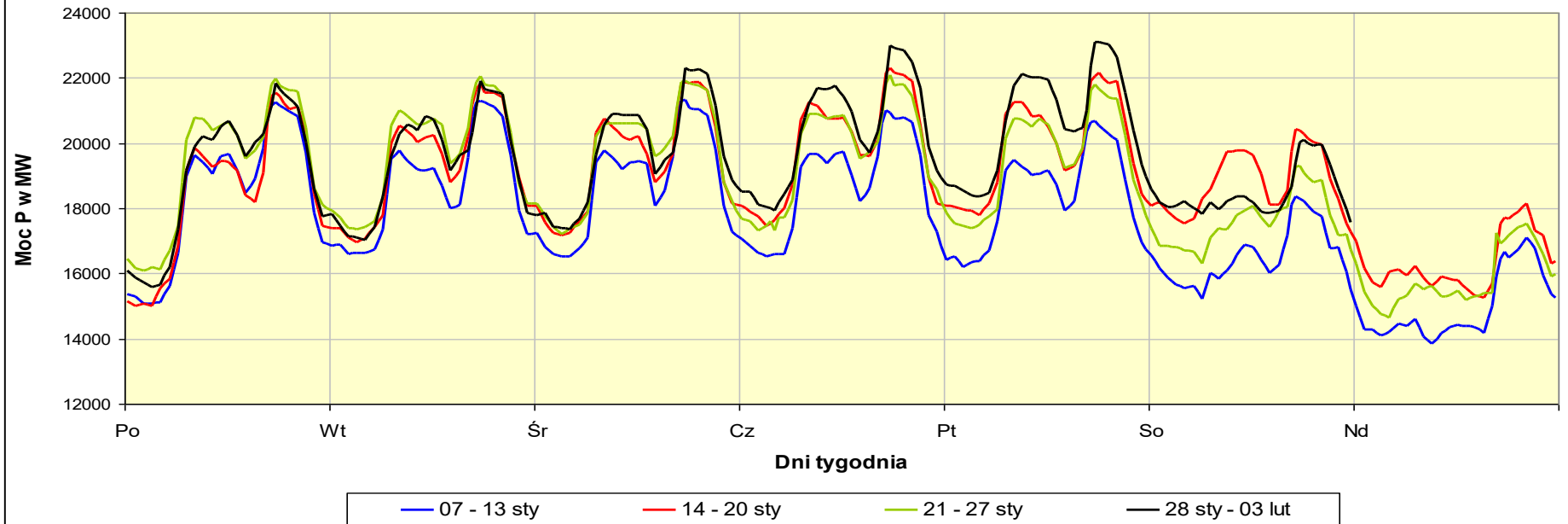
Zapotrzebowanie na moc w SEE Polski (wg PSE) - 1991 r.

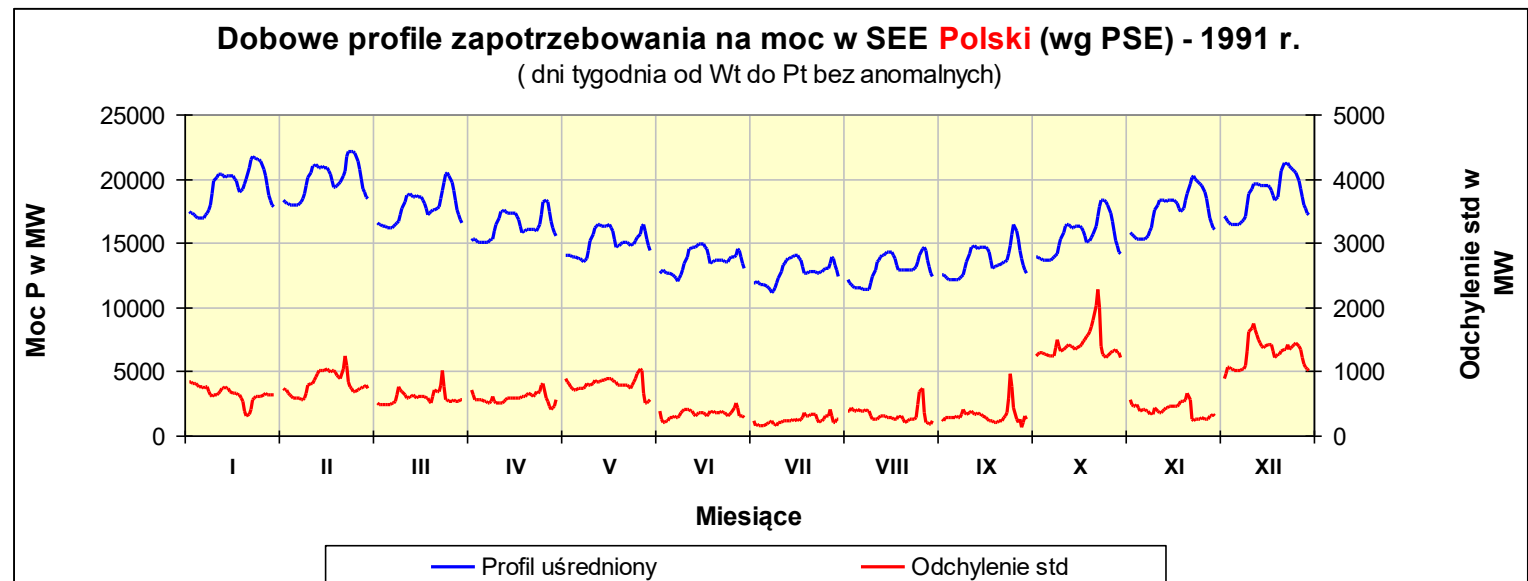
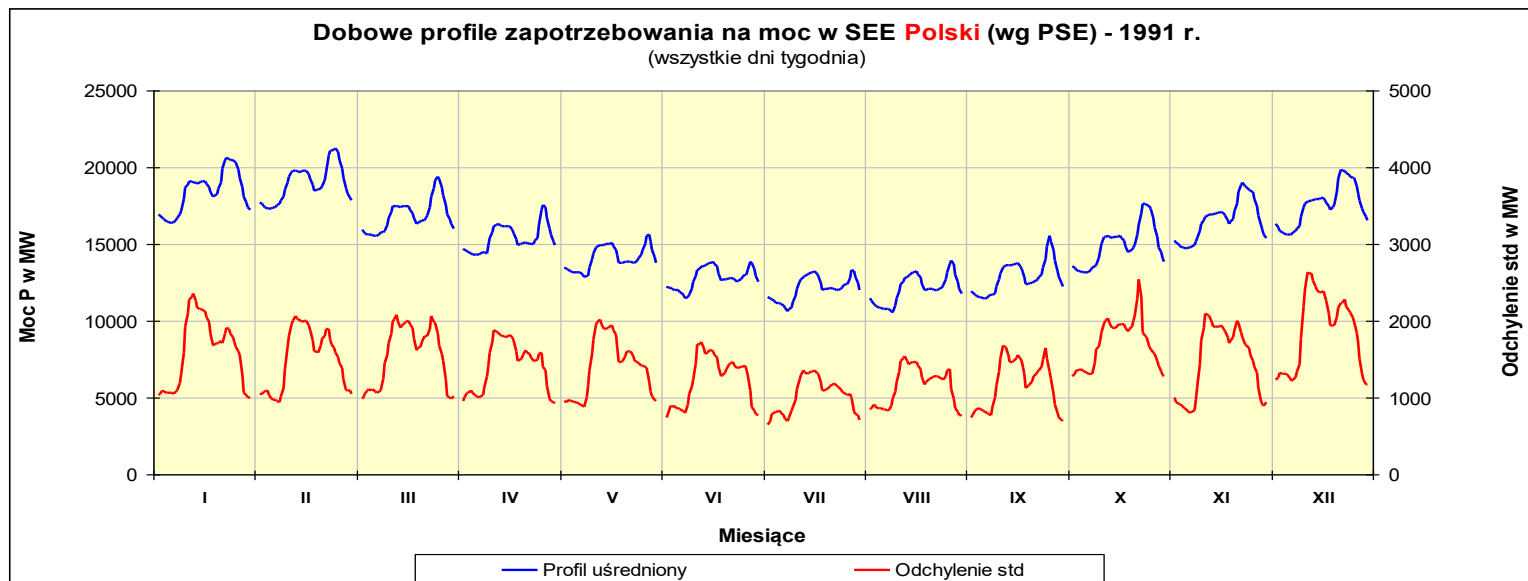


Zapotrzebowanie na moc w SEE Polski (wg PSE) - styczeń 1991 r.



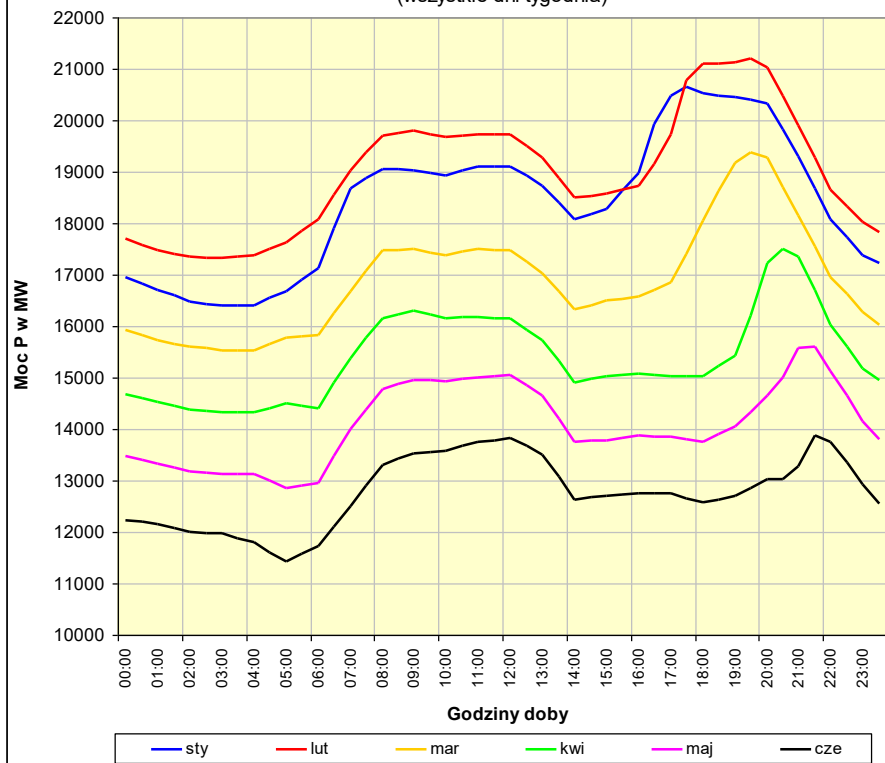
Zapotrzebowanie na moc w SEE Polski (wg PSE) w kolejnych tygodniach stycznia 1991 r.



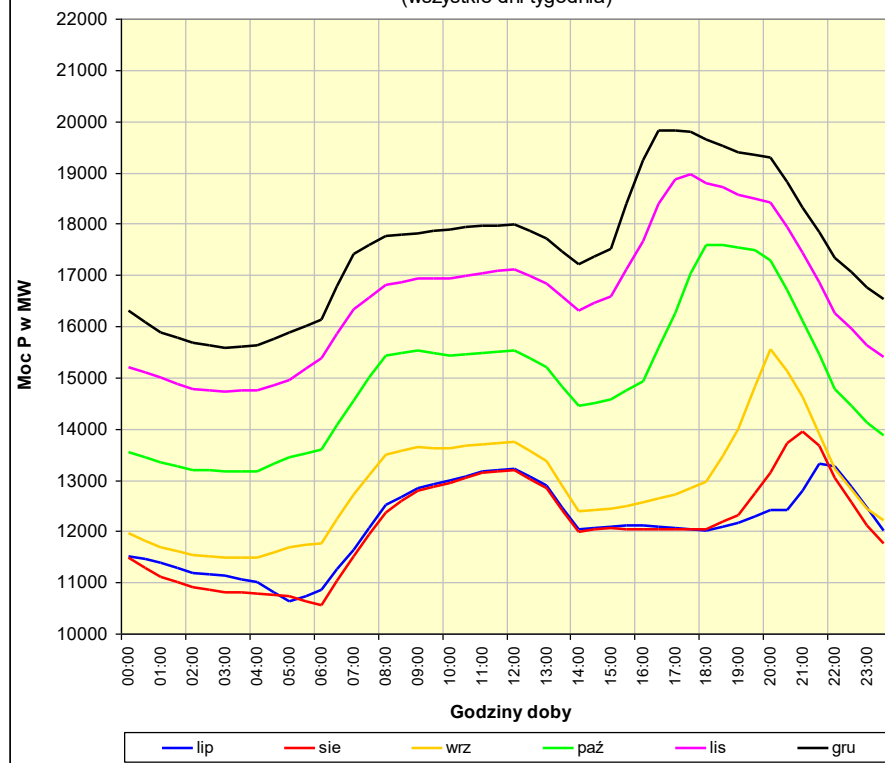




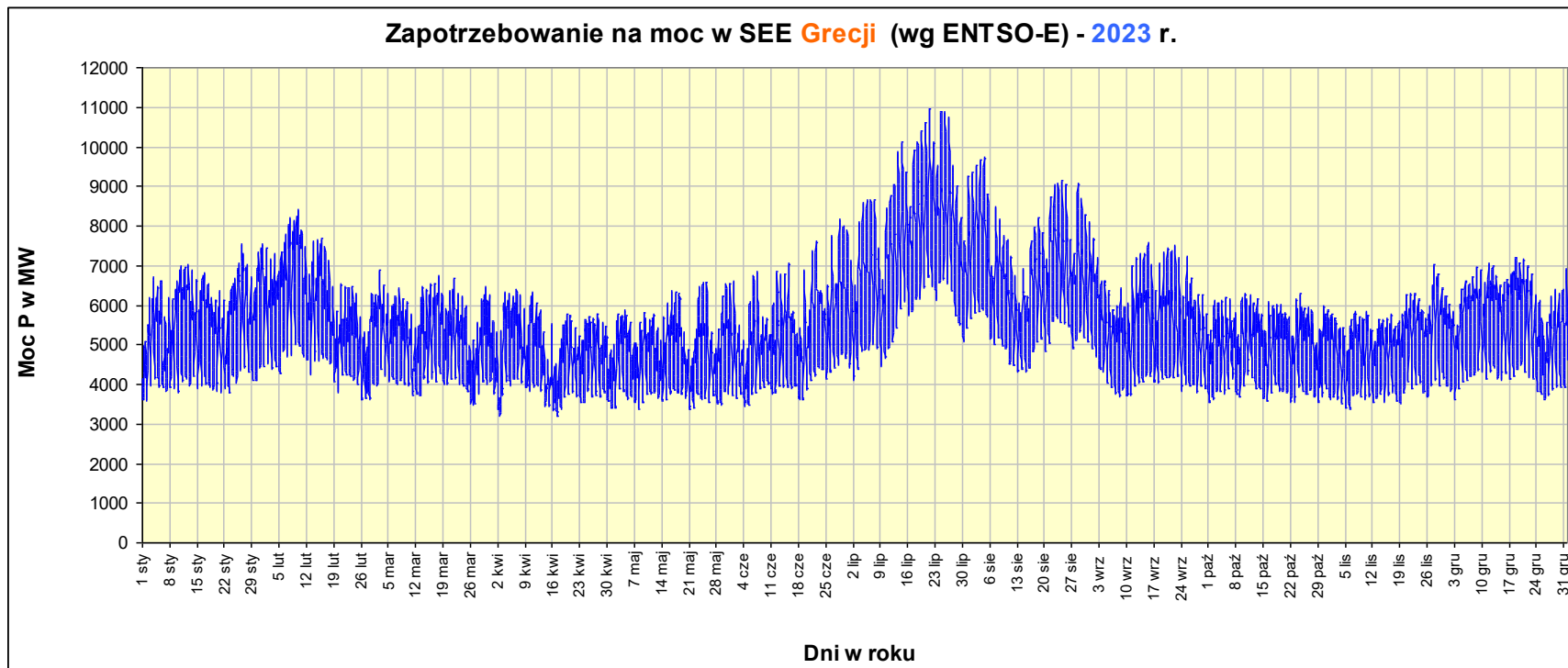
Uśrednione dobowe profile zapotrzebowania na moc
w SEE **Polski** (wg ENTSO-E) - 1991 r.
(wszystkie dni tygodnia)



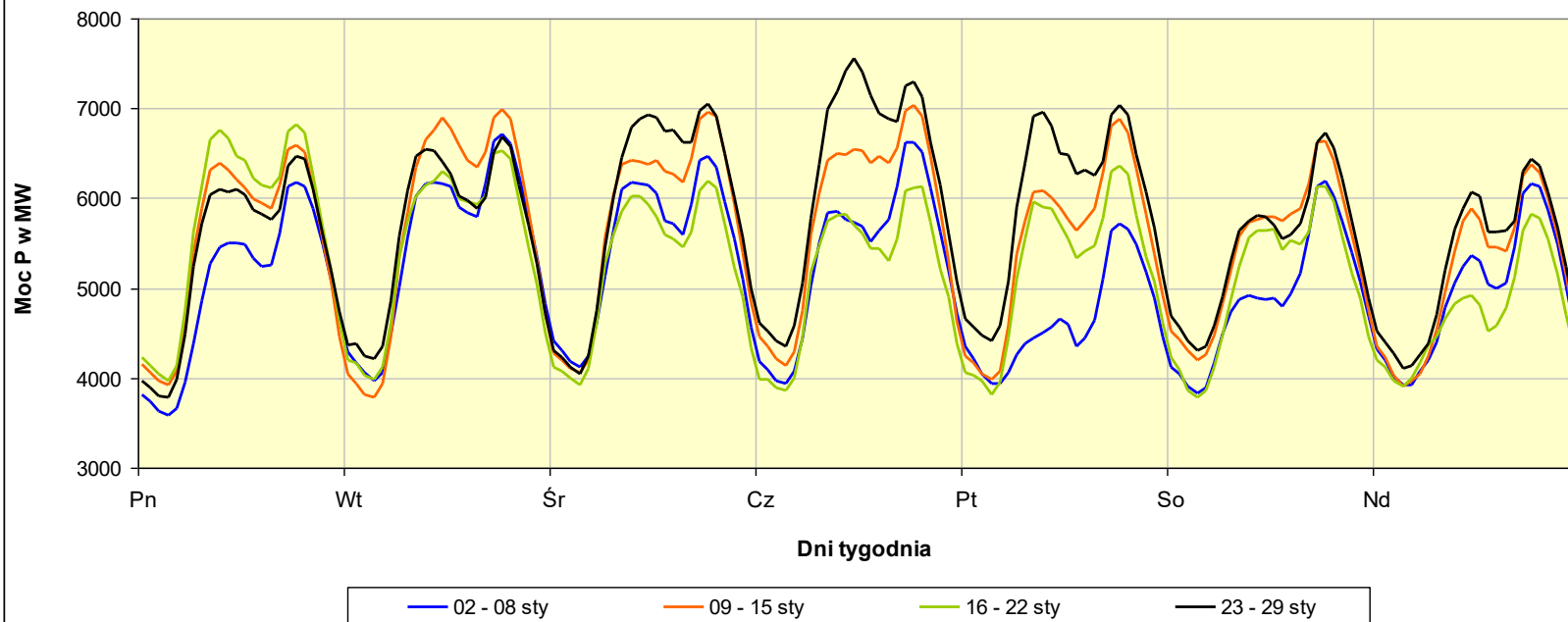
Uśrednione dobowe profile zapotrzebowania na moc
w SEE **Polski** (wg ENTSO-E) - 1991 r.
(wszystkie dni tygodnia)



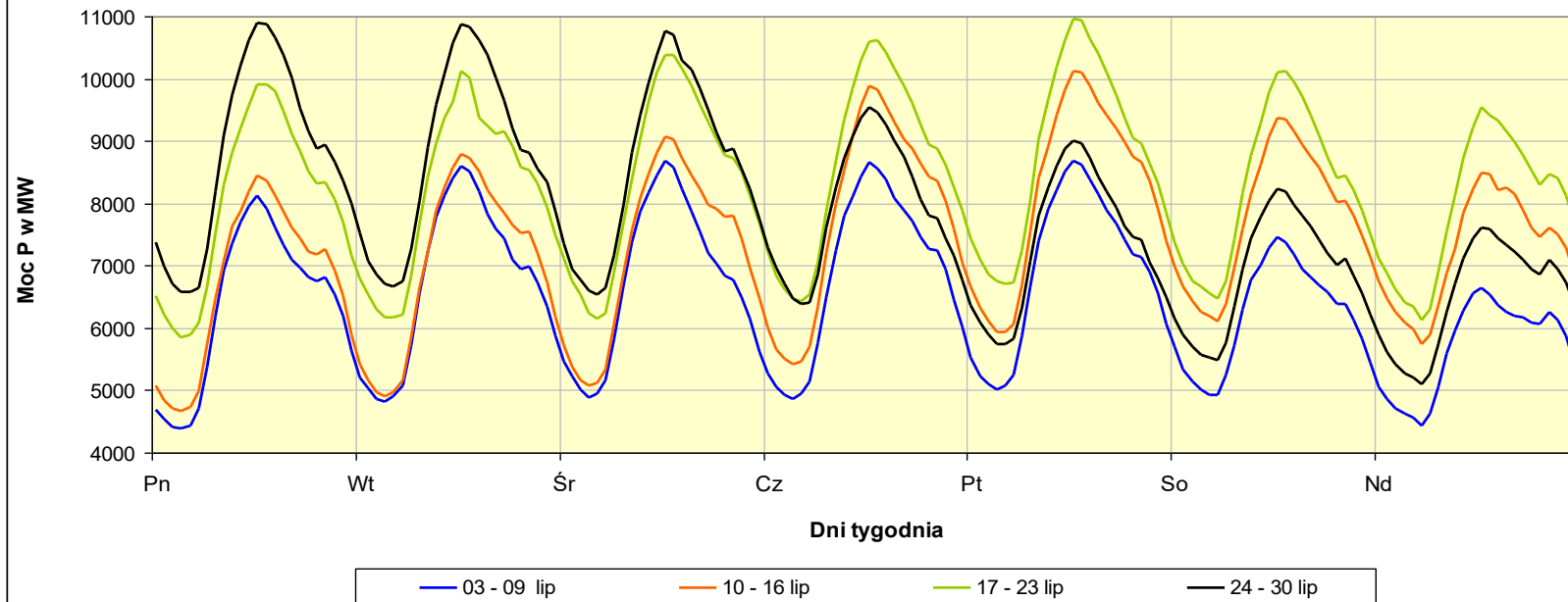
Profil roczny - SEE Grecji 2023 r.

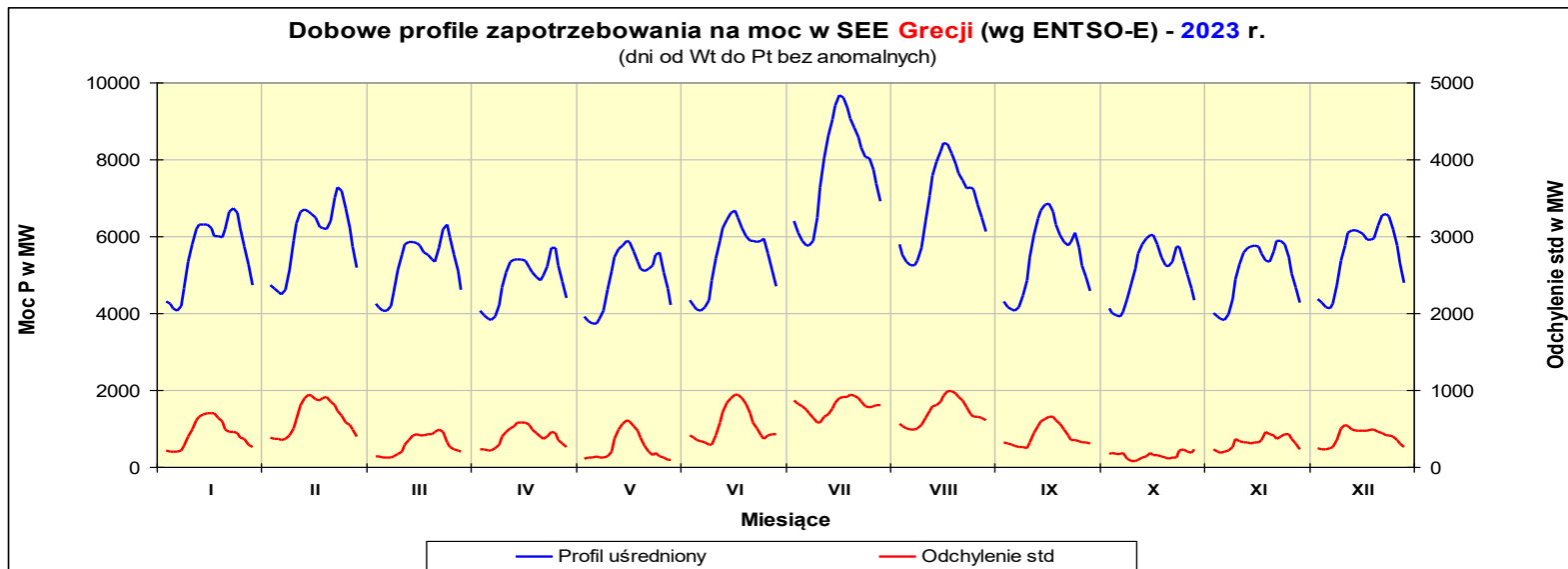
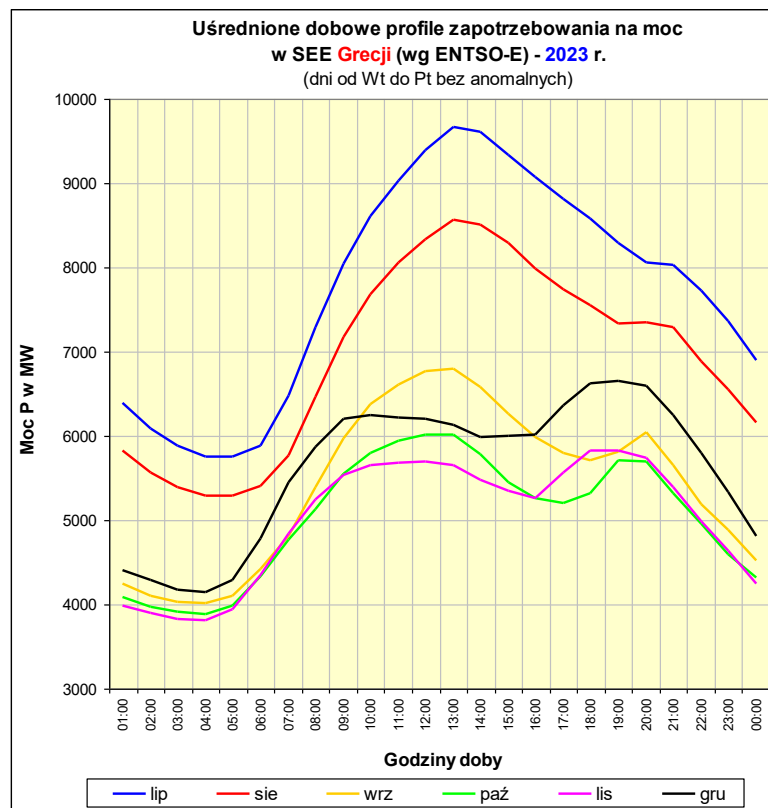
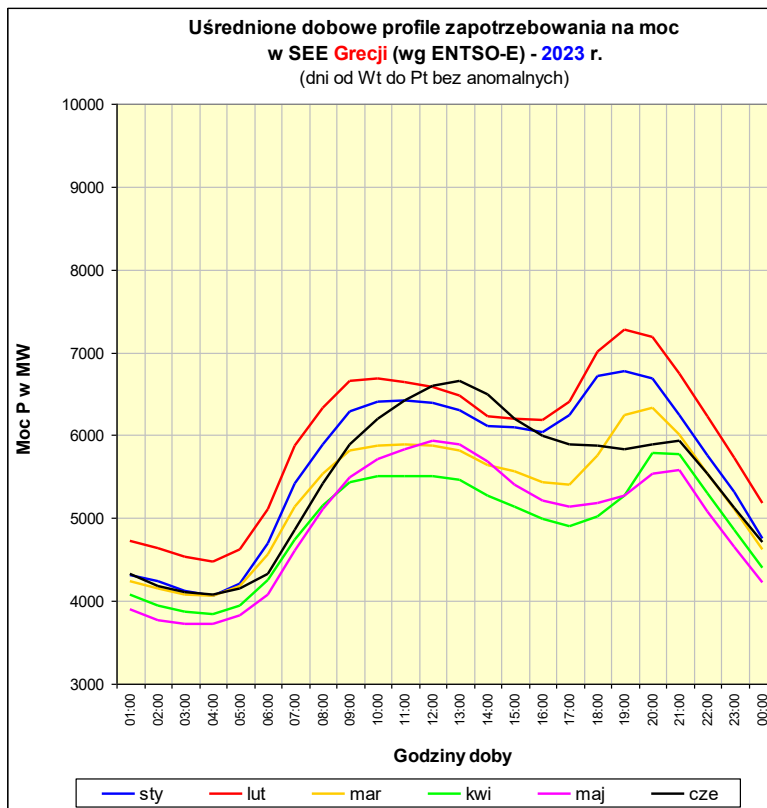


Zapotrzebowanie na moc w SEE Grecji w kolejnych tygodniach stycznia 2023 r.



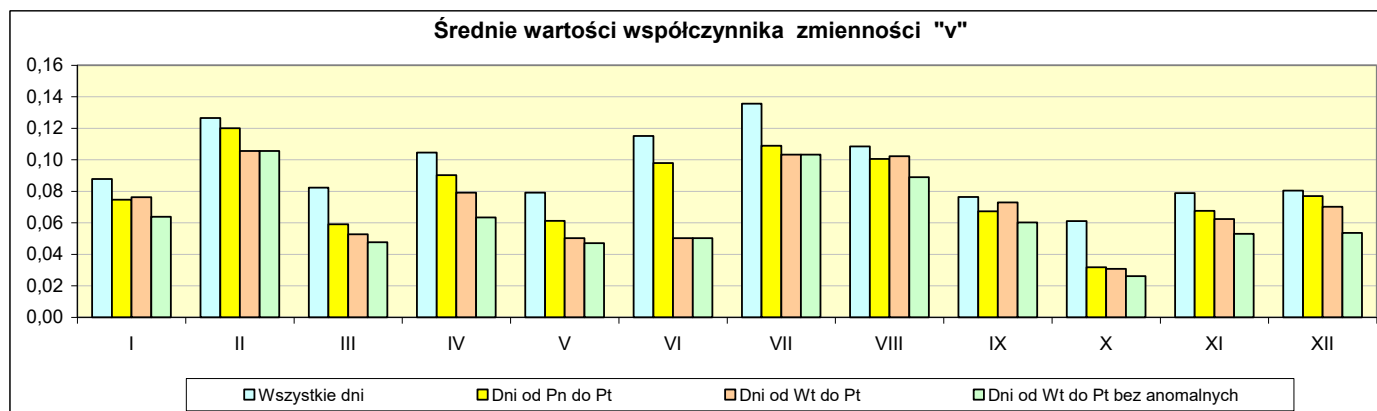
Zapotrzebowanie na moc w SEE Grecji w kolejnych tygodniach lipca 2023 r.





SEE Grecji 2023 r. (wg ENTSO-E) - Współczynnik zmienności $v = \sigma/P\acute{s}r$

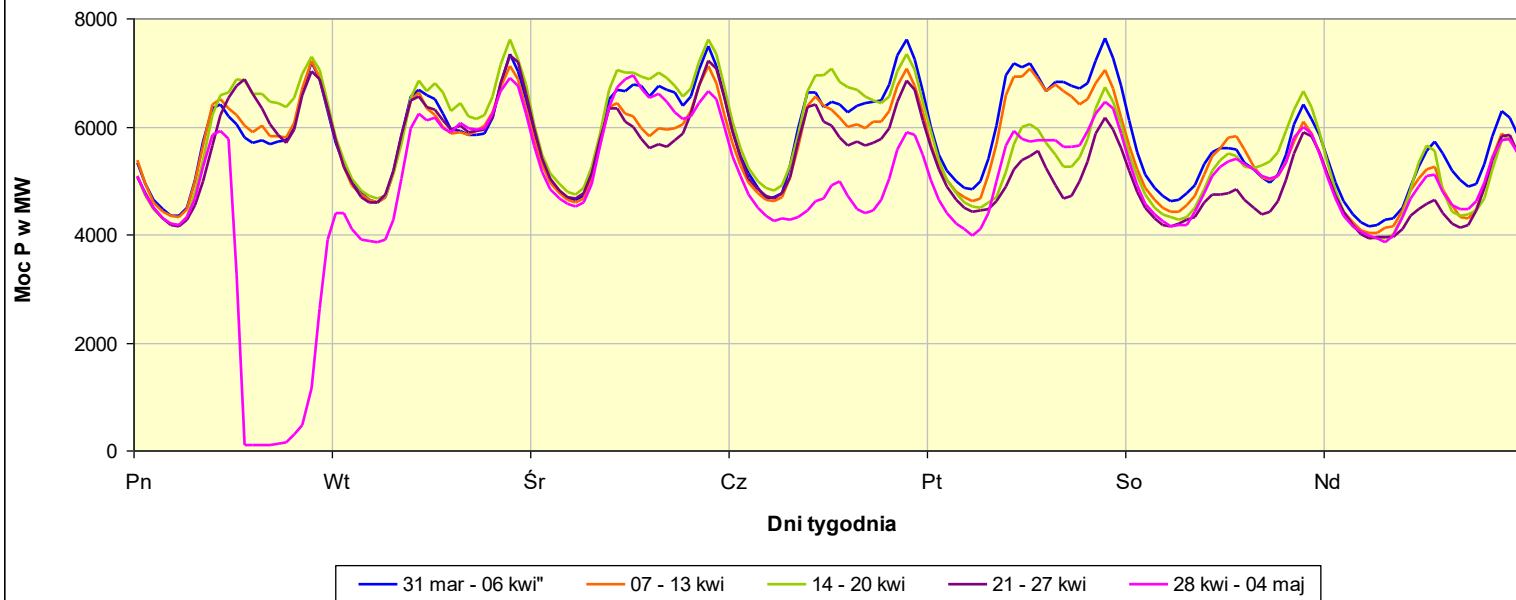
Wariant rozpatrywanych dni	Miesiące											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wszystkie dni tygodnia	0,0878	0,1265	0,0823	0,1045	0,0791	0,1151	0,1355	0,1085	0,0765	0,0612	0,0788	0,0804
Dni od Pn do Pt	0,0747	0,1199	0,0591	0,0903	0,0613	0,0979	0,1089	0,1006	0,0673	0,0318	0,0675	0,0769
Dni od Wt do Pt	0,0762	0,1056	0,0527	0,0791	0,0503	0,0503	0,1033	0,1023	0,0729	0,0308	0,0624	0,0702
Dni od Wt do Pt bez świąt i dni okołoswiąt	0,0638	0,1056	0,0476	0,0634	0,0471	0,0503	0,1033	0,0889	0,0602	0,0261	0,0529	0,0536



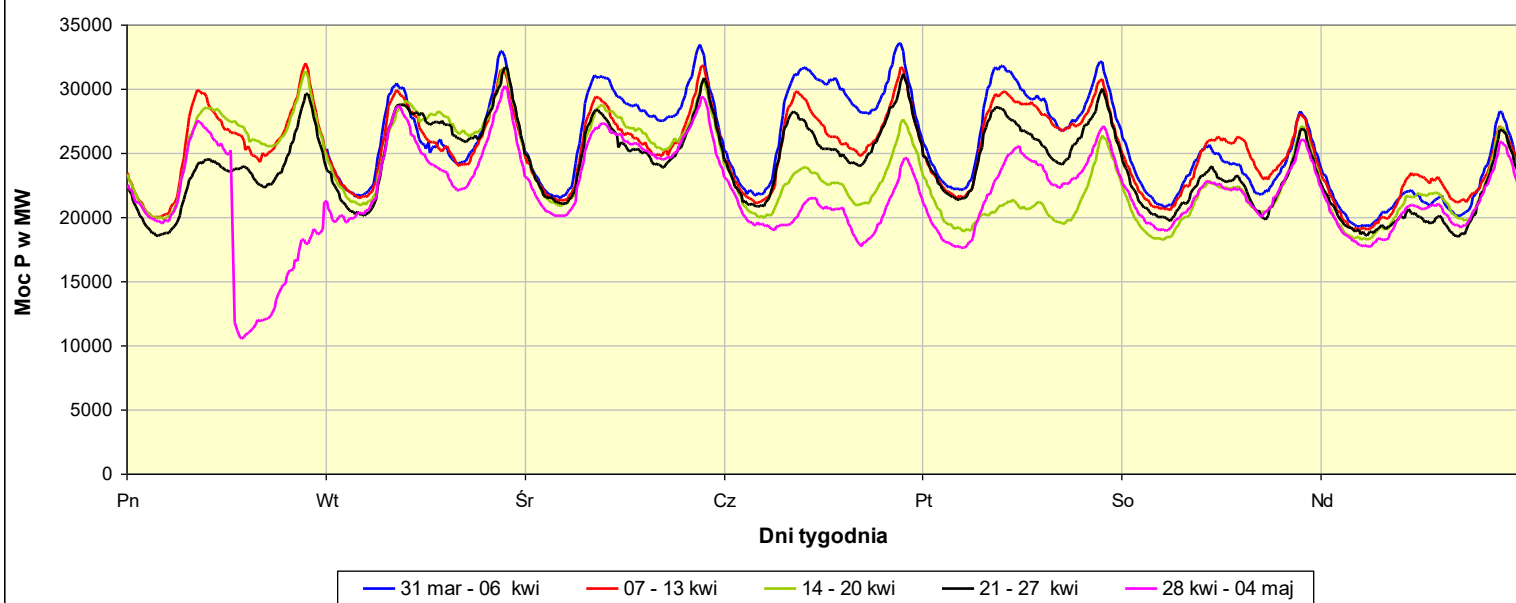
**Przykładowe sytuacje zdarzeń anomalnych
prowadzących do incydenalnych zmian kształtu profili dobowych**

Blackout 28 kwietnia – Portugalia, Hiszpania

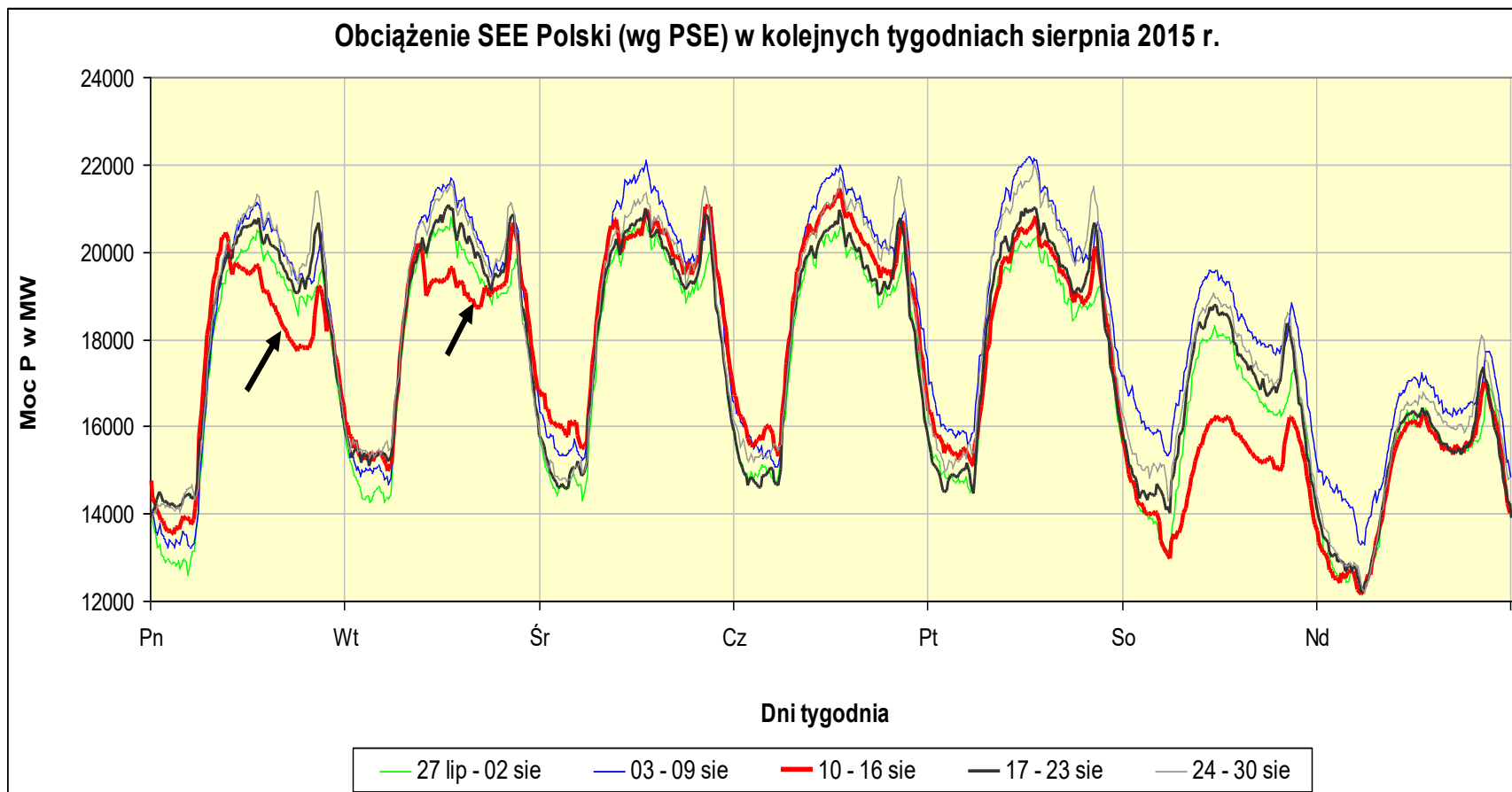
Zapotrzebowanie na moc w SEE **Portugalii** w kolejnych tygodniach **kwietnia 2025 r.**



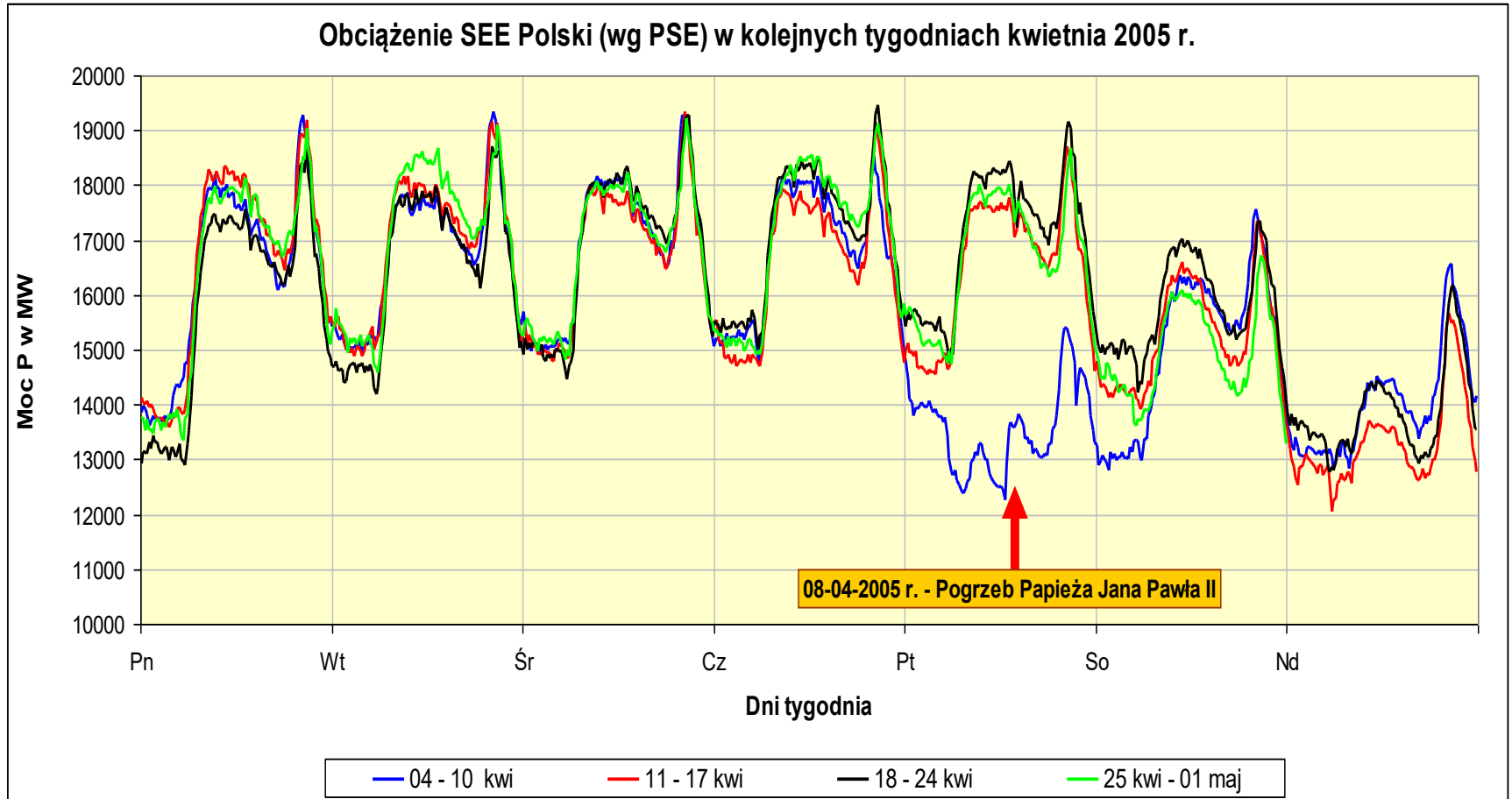
Zapotrzebowanie na moc w SEE **Hiszpanii** w kolejnych tygodniach **kwietnia 2025 r.**



Deficyt mocy (stopnie zasilania 19 i 20) – 10 i 11 sierpnia 2015 r.



Pogrzeb Papieża Jana Pawła 2



Uszkodzenie żyły głównej kabla DC 450 kV Polska - Szwecja



Zatapianie naprawionej żyły głównej kabla DC 450 kV Polska - Szwecja



Podsumowanie

- Dostępność i obszerność gromadzonych danych skłania lub wręcz wymusza zmianę sposobu podejścia do ich analizy, w celu pozyskania nowych informacji oraz wiedzy na temat procesów związanych z przesyłaniem i konsumowaniem energii elektrycznej a także ciepła i gazu
- W prezentacji pokazano możliwości pozyskiwania i analizowania danych na szczeblu krajowych systemów elektroenergetycznych na potrzeby ich sprawnego funkcjonowania i niezbędnego, racjonalnego rozwoju
- Przedstawione wyniki badań stanowią jedynie pewien fragment szerszych badań, wydzielony na potrzeby konferencyjnej prezentacji



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

**Oddział Bydgoski SEP
im. prof. A. Hoffmanna**



Dziękuję za uwagę

Włodzimierz Bieliński

bielin@pbs.edu.pl



