



Dobowe profile obciążenia krajowego systemu elektroenergetycznego w sytuacjach anomalnych

Włodzimierz Bieliński

bielin@utp.edu.pl

Referat na

XXII Konferencję Naukowo-Techniczną

„Rynek Energii Elektrycznej - REE 2016”

Kazimierz Dolny, 25-27 kwietnia 2016 r.

Plan wystąpienia

- ❑ Wprowadzenie
- ❑ Źródła i charakterystyka zgromadzonych danych
- ❑ Przygotowanie danych do badań zmienności obciążenia systemu elektroenergetycznego
- ❑ Przykłady anomalnych dobowych profili obciążenia
- ❑ Podsumowanie

Wprowadzenie

Definicja (Słownik języka polskiego)

Anomalny – odbiegający od normy

IS

Źródła danych – strony WWW:

ENTSO-E members

- PSE.SA,
- ENTSO-E.

Stwarza się możliwość weryfikacji poprawności danych

Charakterystyka prezentowanych danych:

- Różne czasy uśredniania (15 min; 60 min),
- Wartości NETTO lub BRUTTO.

Źródła danych o obciążeniach KSE - PSE.SA

Opera

Odebrane (132) Pobieranie Praca inżynierska Re: Praca inżynierska T-Mobile HotSpot Re: Ciekawa prezent... Polskie Sieci Elektro...

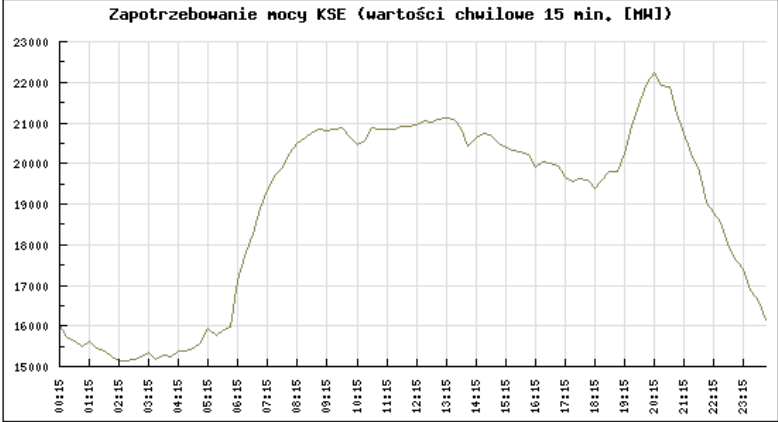
Web www.pse.pl/index.php Szukaj w Google

Strona główna » Obszary działalności » Krajowy system elektroenergetyczny » Zapotrzebowanie KSE

Zapotrzebowanie mocy KSE* w dniu: 2016-04-05

Pobierz dane za wybrany dzień w formie pliku CSV (Excel) Pobierz plik

Zapotrzebowanie mocy KSE (wartości chwilowe 15 min. [MW])



DANE ARCHIWALNE - ZAPOTRZEBOWANIE MOCY KSE

Wybierz dzień 5 04 2016 Wyświetl dane

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY KSE W OKRESIE

Od dnia 1 01 2008 Do dnia 5 04 2016 Wyświetl dane

Zapotrzebowanie mocy KSE* w dniu: 2016-04-05

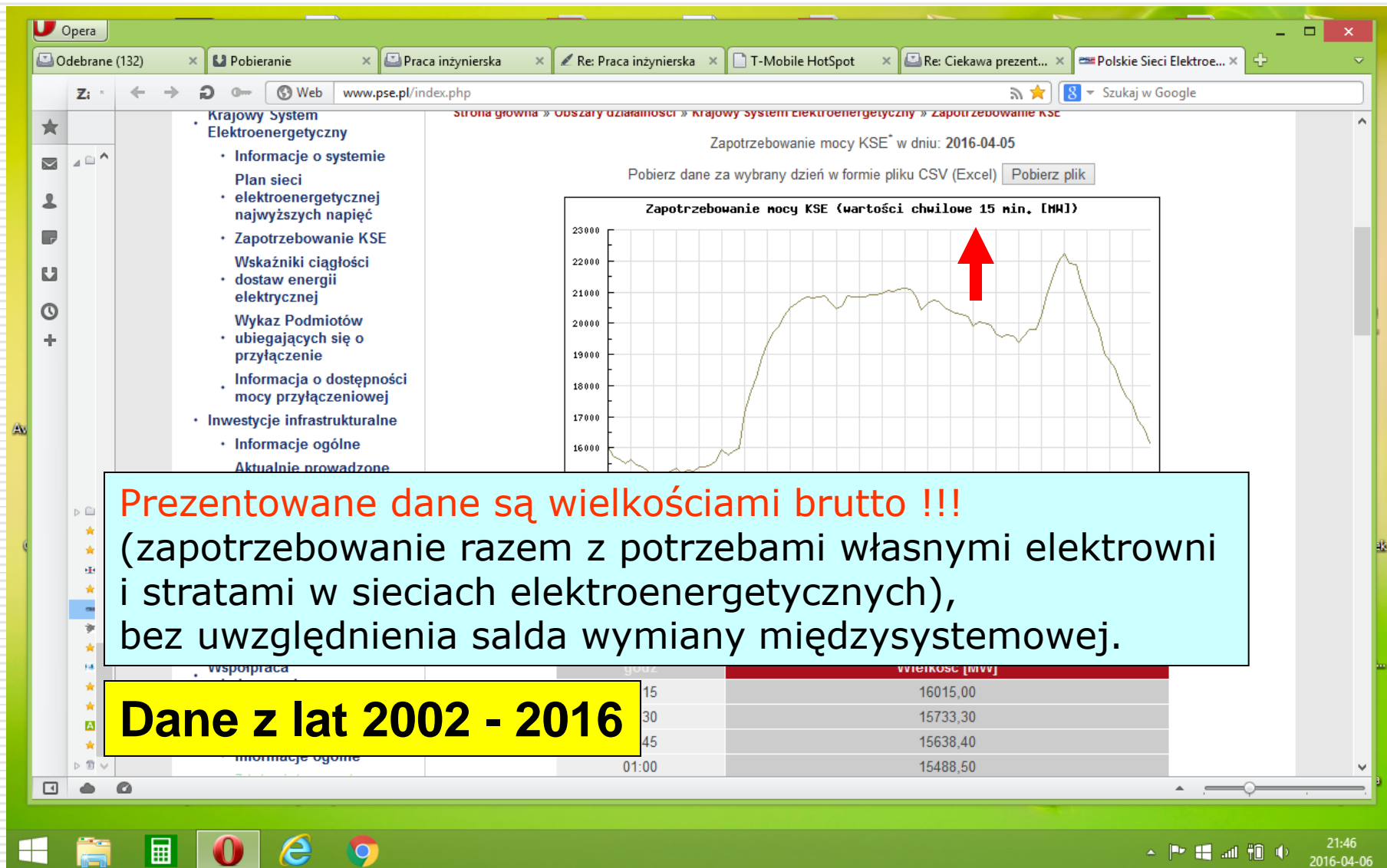
godz	Wielkość [MW]
00:15	16015,00
00:30	15733,30
00:45	15638,40
01:00	15488,50

Dane z lat 2002 - 2016

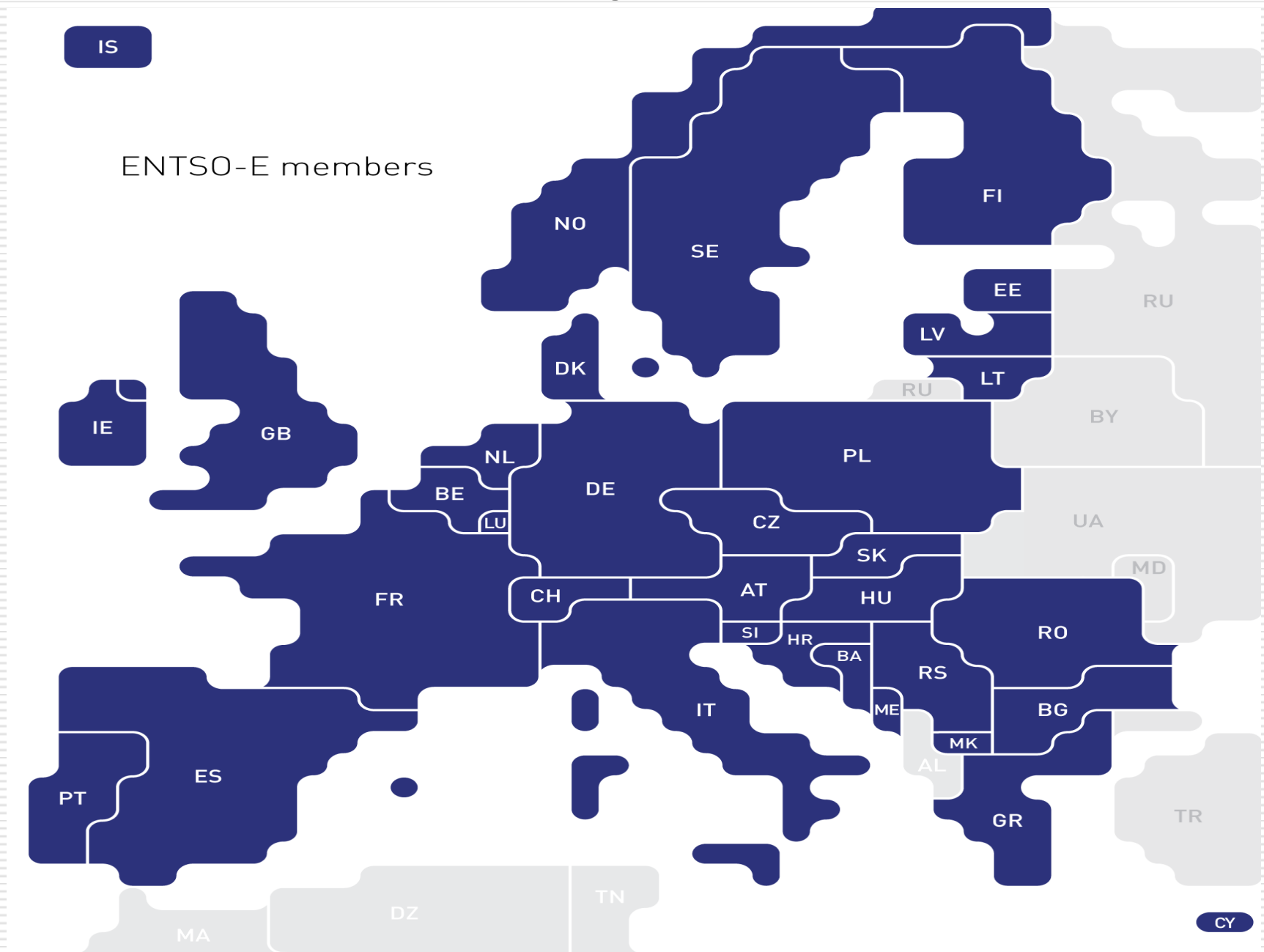
Krajowy System Elektroenergetyczny

- Informacje o systemie
- Plan sieci elektroenergetycznej najwyższych napięć
- Zapotrzebowanie KSE
- Wskaźniki ciągłości dostaw energii elektrycznej
- Wykaz Podmiotów ubiegających się o przyłączenie
- Informacja o dostępności mocy przyłączeniowej
- Inwestycje infrastrukturalne
 - Informacje ogólne
 - Aktualnie prowadzone inwestycje
 - Połączenie elektroenergetyczne Polska – Litwa
- Informacje o projektach wspólnego zainteresowania (PCI)
- Standardy / wytyczne dla Wykonawców
- Współpraca
- Informacje ogólne

Źródła danych o obciążeniach KSE - PSE.SA



Państwa stowarzyszone w ENTSO-E



Źródła danych o obciążeniach KSE - ENTSOE

Opera

Odebrane (132) Pobieranie Praca inżynierska Re: Praca inżynierska T-Mobile HotSpot Re: Ciekawa prezent... ENTSO-E - European...

Zakładki

Znajdź

entsoe european network of transmission system operators for electricity

HOURLY LOAD VALUES FOR A SPECIFIC COUNTRY FOR A SPECIFIC MONTH (IN MW)

Select parameters for query:

Period: ENTSO-E data (from Jan. 2014 on)

Country: AT IT LT LU LV ME MK NI NL NO PL PT RO RS SE SI SK

Month: 12 Year: 2015 Output: XLS

reset

Dane z lat 2006 - 2015

Slajd 4 z 39 Profile Polski 22:11 2016-04-06

Źródła danych o obciążeniach KSE - ENTSOE

Fragment danych – PL grudzień 2015 r.

Microsoft Excel - Statistics (9).xls

Plik Edycja Widok Wstaw Format Narzędzia Dane Okno Pomoc Wpisz pytanie do Pomocy

HOURLY LOAD VALUES FOR A SPECIFIC COUNTRY FOR A SPECIFIC MONTH (IN MW) (Database: 07.04.2016)

Country: 30
Month: 12
Year: 2015
Values in: MW

Wartości netto – uśrednianie 60. minutowe

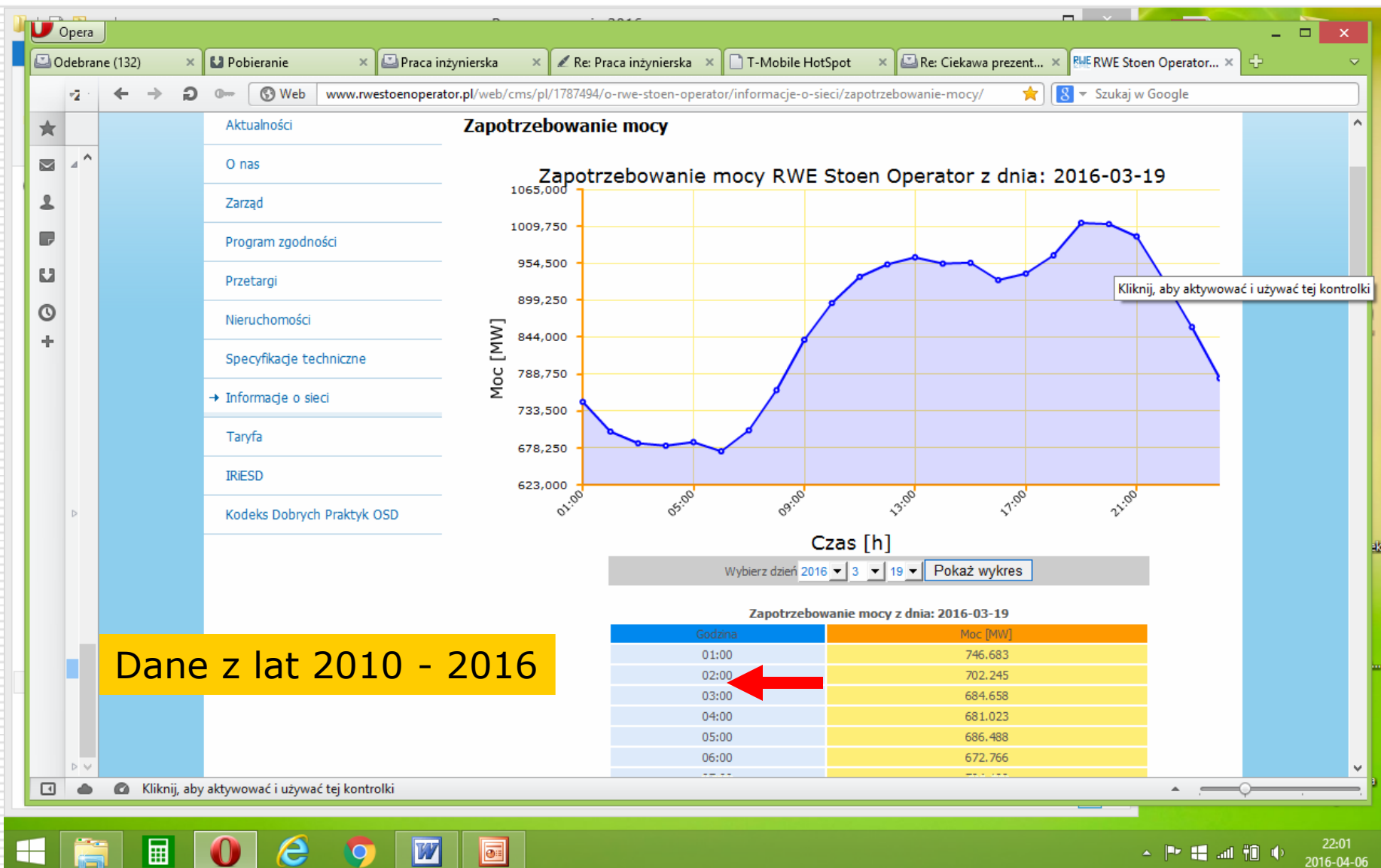
This data may not be used without mentioning the source: 'Data provided by ENTSO-E'

Country	Day	01:00:00	02:00:00	03:00:00	04:00:00	05:00:00	06:00:00	07:00:00	08:00:00	09:00:00	10:00:00	11:00:00	12:00:00	13:00:00	14:00:00	15:00:00	16:00:00	17:00:00	18:
PL	2015-12-01	15918	15268	15011	15083	15351	16000	18409	19921	20499	20951	20970	21293	21380	21414	21155	21451	22386	
PL	2015-12-02	15992	15451	15167	15137	15350	16083	18587	20342	21109	21446	21402	21757	21834	21475	21743	22614		
PL	2015-12-03	15947	15431	15075	15129	15327	16038	18481	20028	20751	21119	21089	21345	21356	21410	21126	21532	22455	
PL	2015-12-04	15955	15424	15137	15105	15377	16014	18375	19927	20435	20631	20506	20620	20619	20692	20381	20798	21848	
PL	2015-12-05	15660	14978	14547	14453	14545	14722	15782	16666	17751	18516	18771	18843	18665	18523	18097	18444	19586	
PL	2015-12-06	14244	13645	13276	13212	13232	13420	13817	14079	14748	15676	16215	16332	16412	16461	16159	16365	17649	
PL	2015-12-07	14010	13583	13498	13572	13929	14928	17787	19631	20416	20785	20726	21071	21093	21221	20923	21170	22183	
PL	2015-12-08	15728	15178	14903	14865	15152	15912	18354	19971	20597	20834	20767	21045	21205	21250	21006	21364	22307	
PL	2015-12-09	15833	15252	14972	15055	15430	16120	18686	20330	21054	21345	21342	21613	21692	21914	21750	21936	22622	
PL	2015-12-10	15914	15392	15107	15173	15294	16017	18623	20296	20826	21120	20932	21129	21096	21215	20935	21331	22446	
PL	2015-12-11	16247	15692	15415	15380	15594	16166	18641	20285	20891	21145	20965	21161	21244	21338	21161	21571	22426	
PL	2015-12-12	15898	15349	14969	14813	14933	15099	16143	17001	17914	18716	19088	19255	19254	19215	18704	19064	20085	
PL	2015-12-13	14328	13709	13382	13288	13275	13295	13858	14245	14871	15820	16533	16814	16995	17034	16806	16958	17876	
PL	2015-12-14	14186	13815	13567	13616	13999	14957	17989	19989	20755	21186	21208	21420	21369	21512	21299	21594	22628	
PL	2015-12-15	15972	15401	15127	15088	15345	16099	18719	20689	21313	21509	21435	21756	21879	22062	21844	22095	22850	
PL	2015-12-16	16035	15573	15233	15200	15490	16208	18678	20551	21306	21481	21438	21691	21749	21948	21660	21958	22722	
PL	2015-12-17	16076	15443	15231	15256	15469	16187	18635	20471	21066	21309	21284	21521	21530	21663	21469	21788	22614	
PL	2015-12-18	15974	15328	14988	14959	15187	15856	18277	20076	20559	20780	20683	20777	20881	20910	20683	21053	21980	
PL	2015-12-19	15560	14905	14531	14421	14425	14635	15605	16559	17341	18143	18551	18684	18538	18629	18182	18453	19769	
PL	2015-12-20	14020	13299	12951	12840	12866	12945	13515	13852	14454	15359	16048	16218	16251	16286	16136	16346	17760	
PL	2015-12-21	13768	13384	13229	13273	13621	14500	17168	19205	20001	20321	20330	20491	20616	20846	20556	20821	21678	
PL	2015-12-22	14964	14340	13983	14020	14238	14963	17292	19032	19548	19936	19902	20269	20340	20596	20393	20812	21897	
PL	2015-12-23	15068	14328	13959	13899	14096	14706	16665	18313	19140	19849	20036	20225	20143	20265	19896	20165	21437	
PL	2015-12-24	14441	13376	12857	12719	12681	12918	13564	14253	15111	16030	16411	16346	16191	16139	15750	16090	17393	
PL	2015-12-25	12189	11609	11172	10864	10840	10864	11141	11240	11664	12467	12900	12994	13046	13098	12883	13061	14213	
PL	2015-12-26	10143	11063	10632	10541	10550	10694	11090	11297	11662	12413	12941	13083	13152	13341	13205	13308	14321	
PL	2015-12-27	13123	11032	10749	10691	10773	11018	11681	12024	12407	13379	14090	14348	14463	14541	14472	14719	16072	
PL	2015-12-28	12522	12099	11909	11765	12002	12826	14816	16390	17497	18353	18553	18800	18795	18958	18753	18970	19910	
PL	2015-12-29	14080	13475	13161	13142	13330	13966	15775	17100	17941	18716	18982	19123	19116	19256	18988	19103	20337	
PL	2015-12-30	14554	13848	13698	13684	13998	14945	16885	17398	18664	19754	19871	20458	20418	20545	20438	20808	20521	

Statistics

05:32
2016-04-07

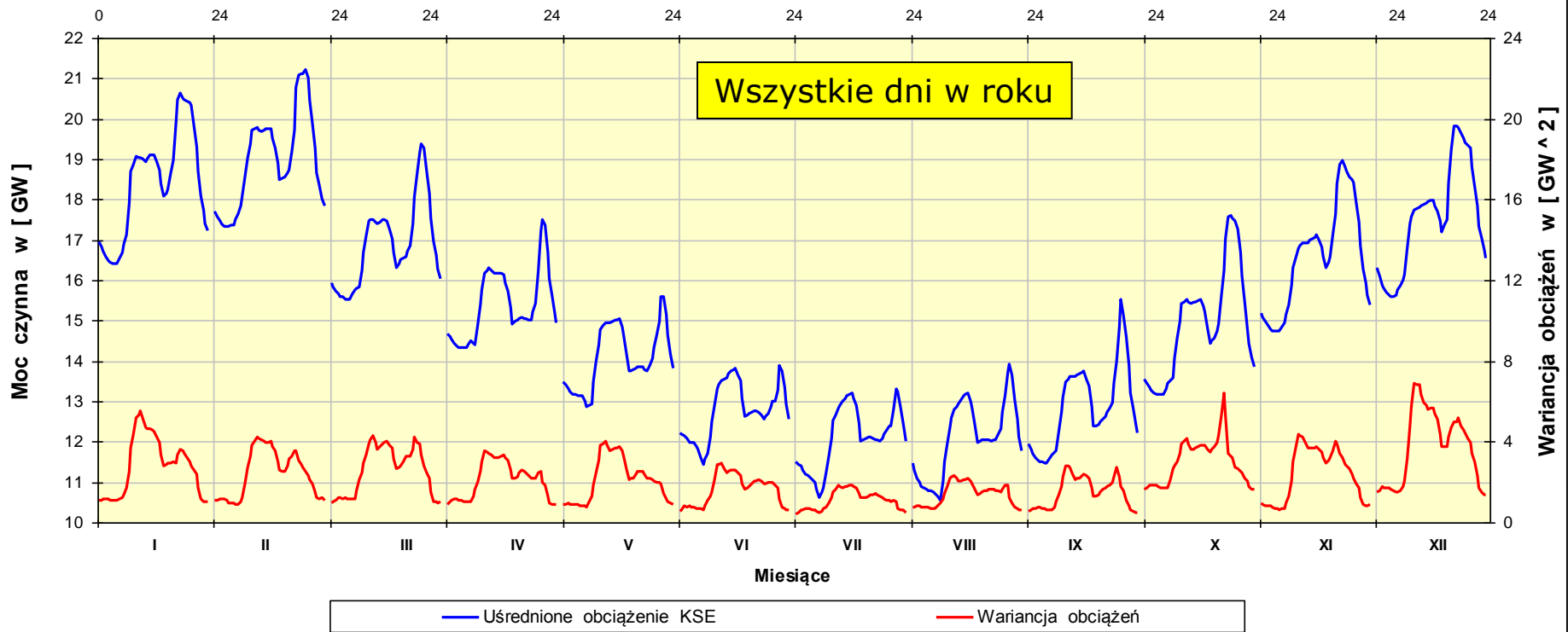
Źródła danych o obciążeniach systemu **lokalnego** RWE



Prezentacja wyników badań – KSE 1991r.

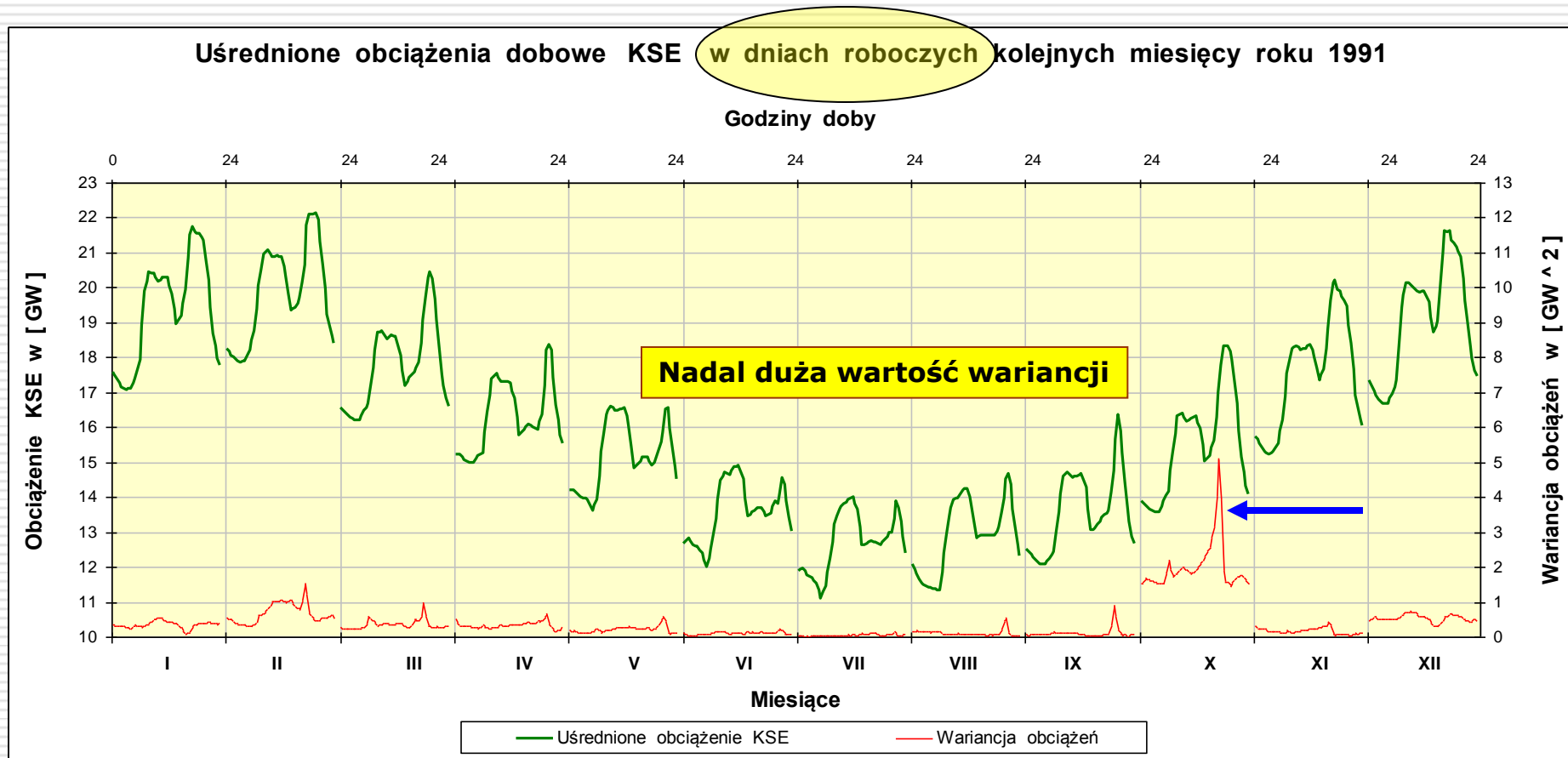
Uśrednione obciążenia dobowe KSE w kolejnych miesiącach roku 1991

Godziny doby

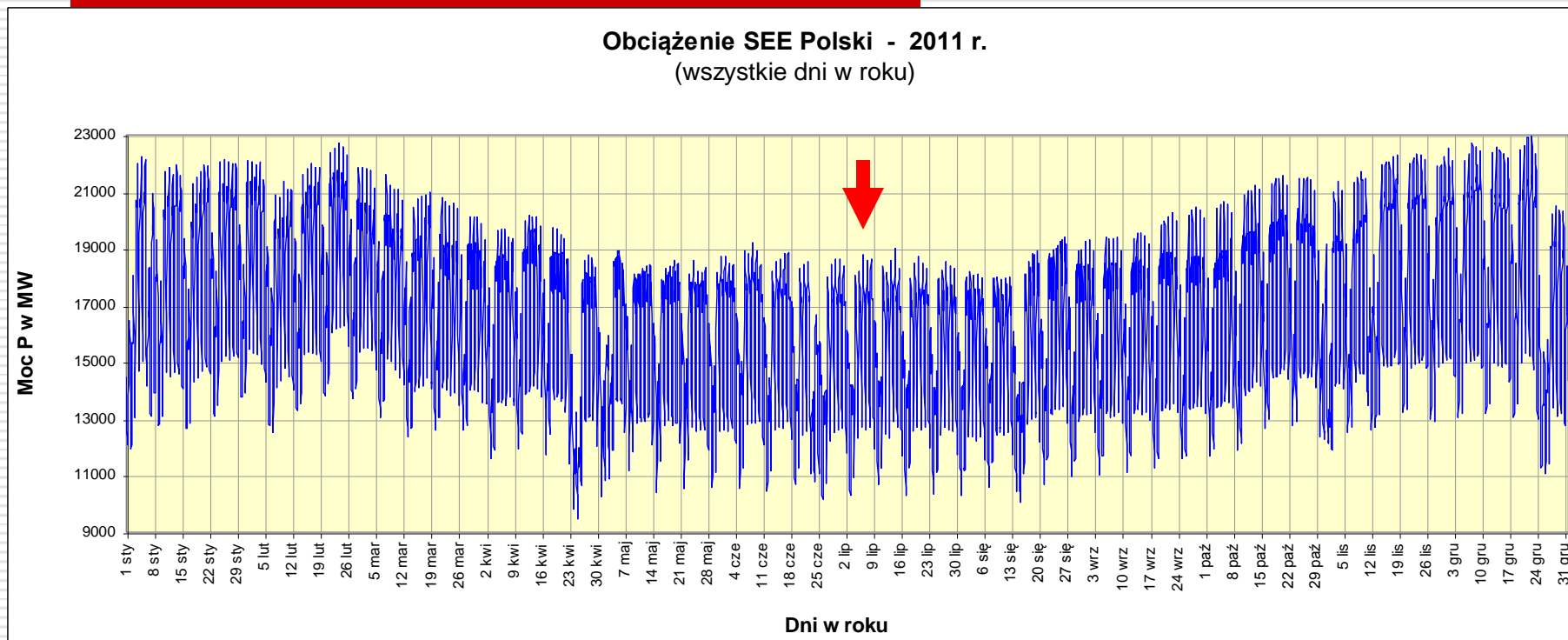


Nowe podejście

Prezentacja wyników badań – KSE 1991 r.

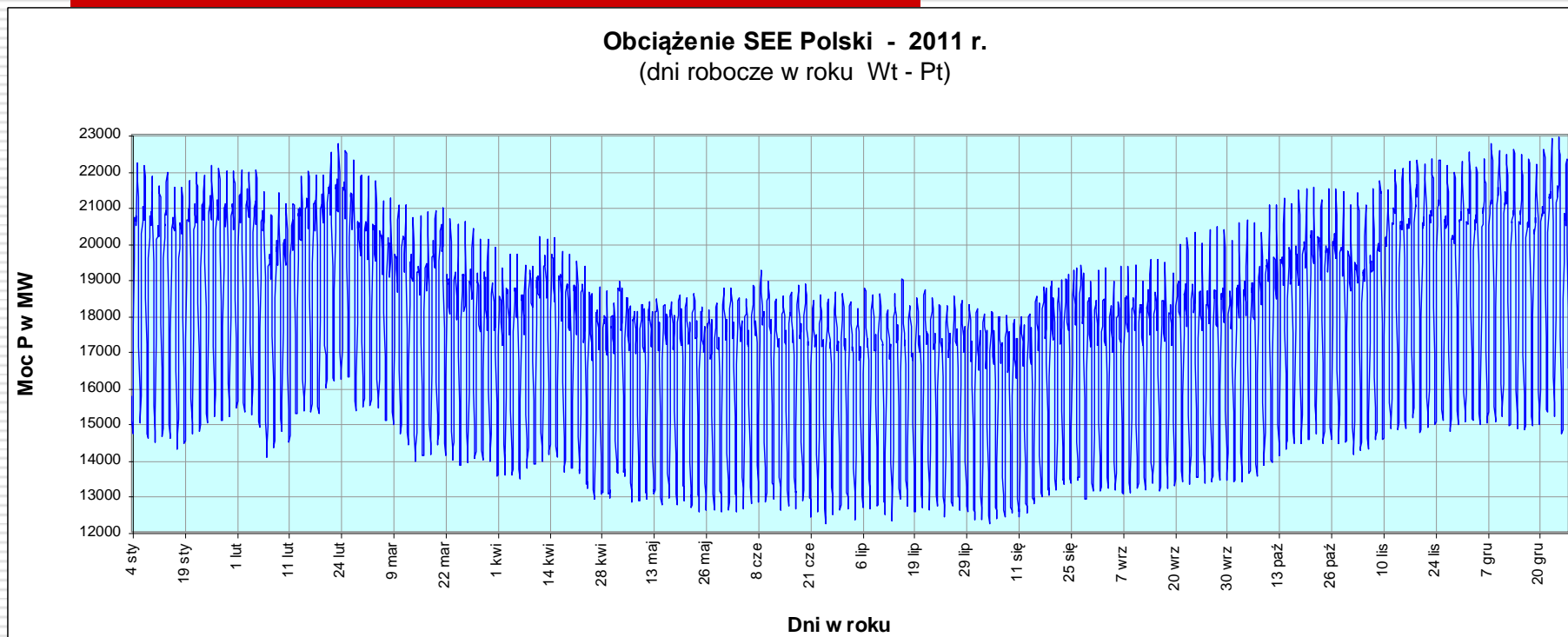


Przykładowe profile obciążenia KSE – 2011 r.



Wyraźna cykliczność tygodniowa

Przykładowe profile obciążenia KSE – 2011 r.

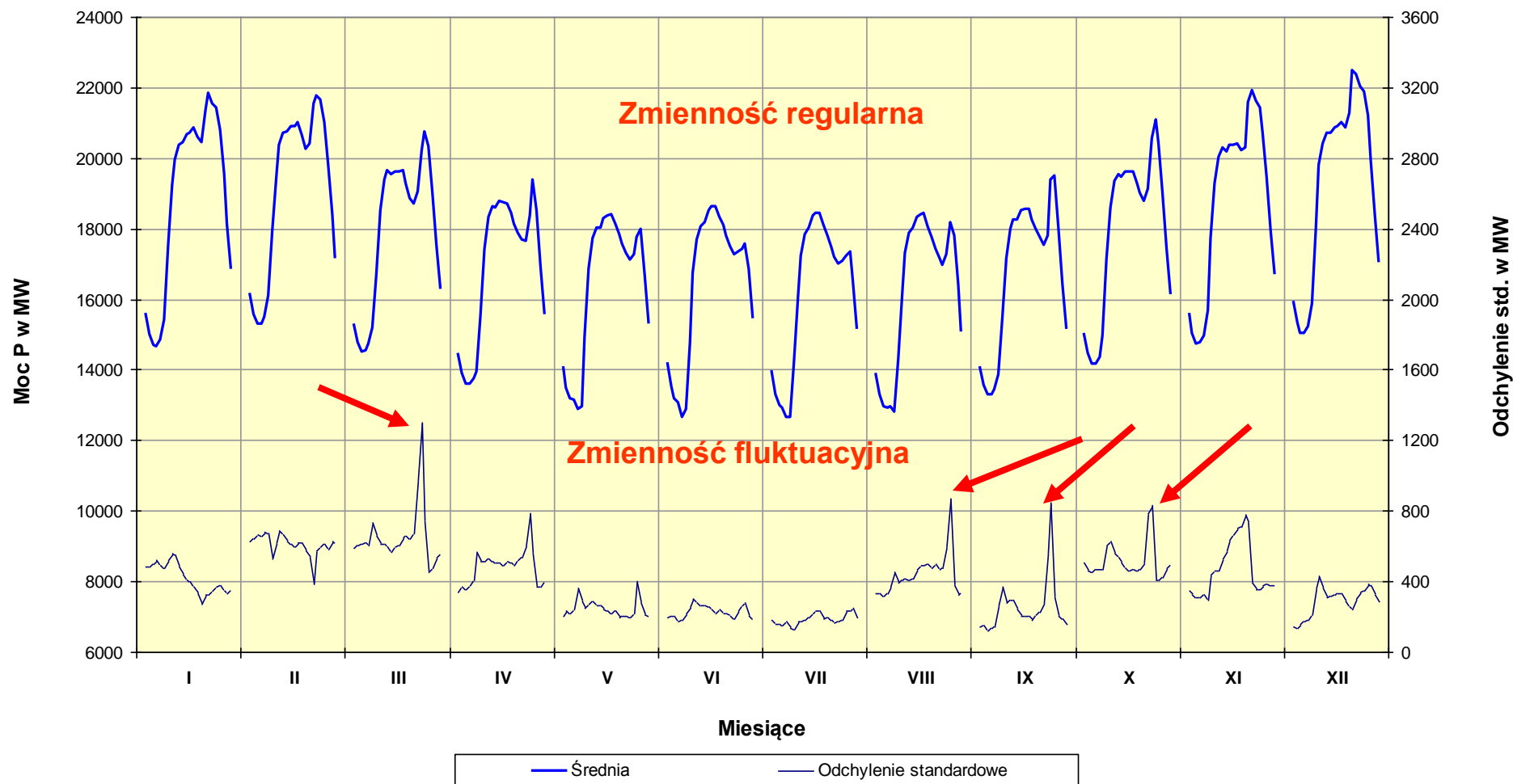


Dni robocze od Wt do Pt

Przykładowe profile obciążenia KSE – 2011 r.

Uśrednione profile obciążenia SEE Polski w roku 2011

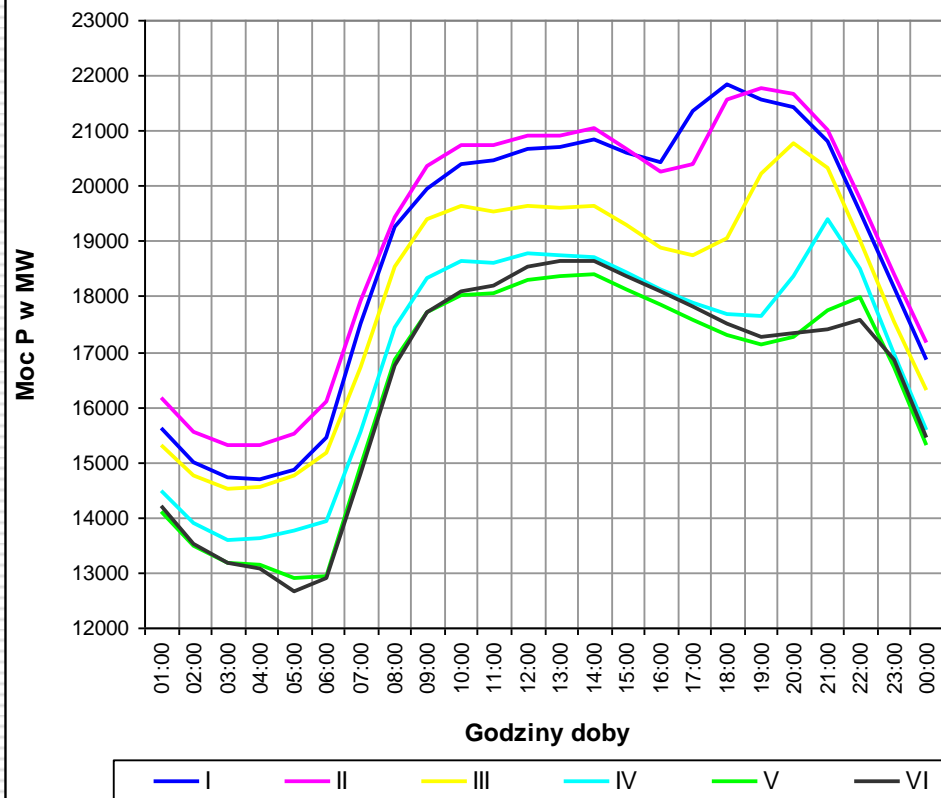
(dni robocze Wt - Pt)



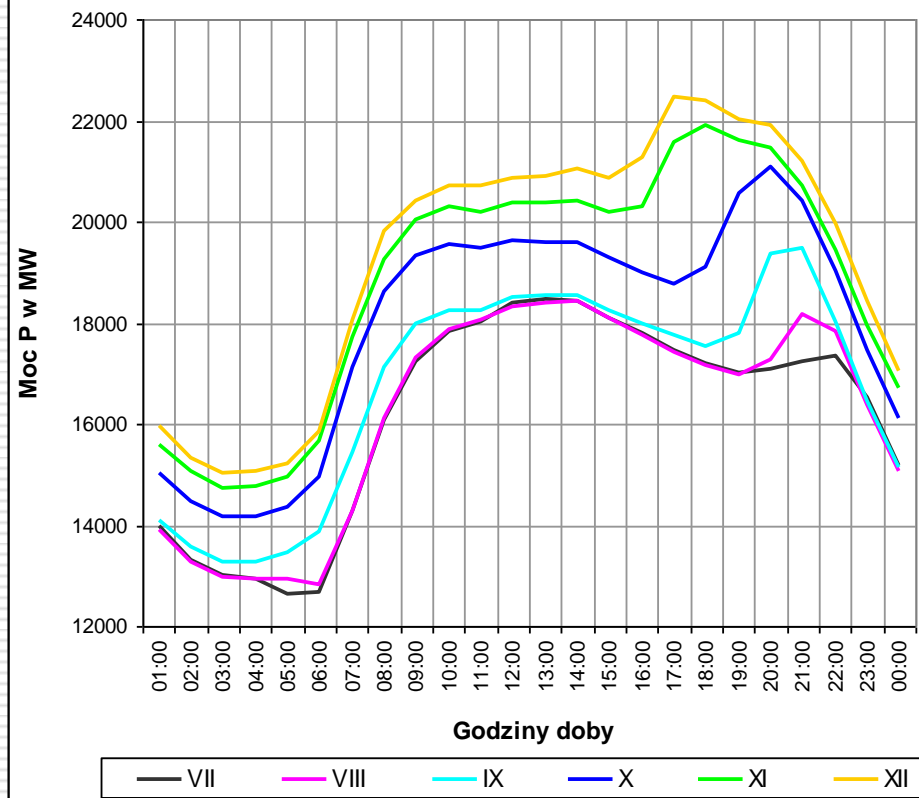
Interpretacja skokowego wzrostu wariancji

Uśrednione dobowe profile obciążenia SEE Polski (2011 r.)

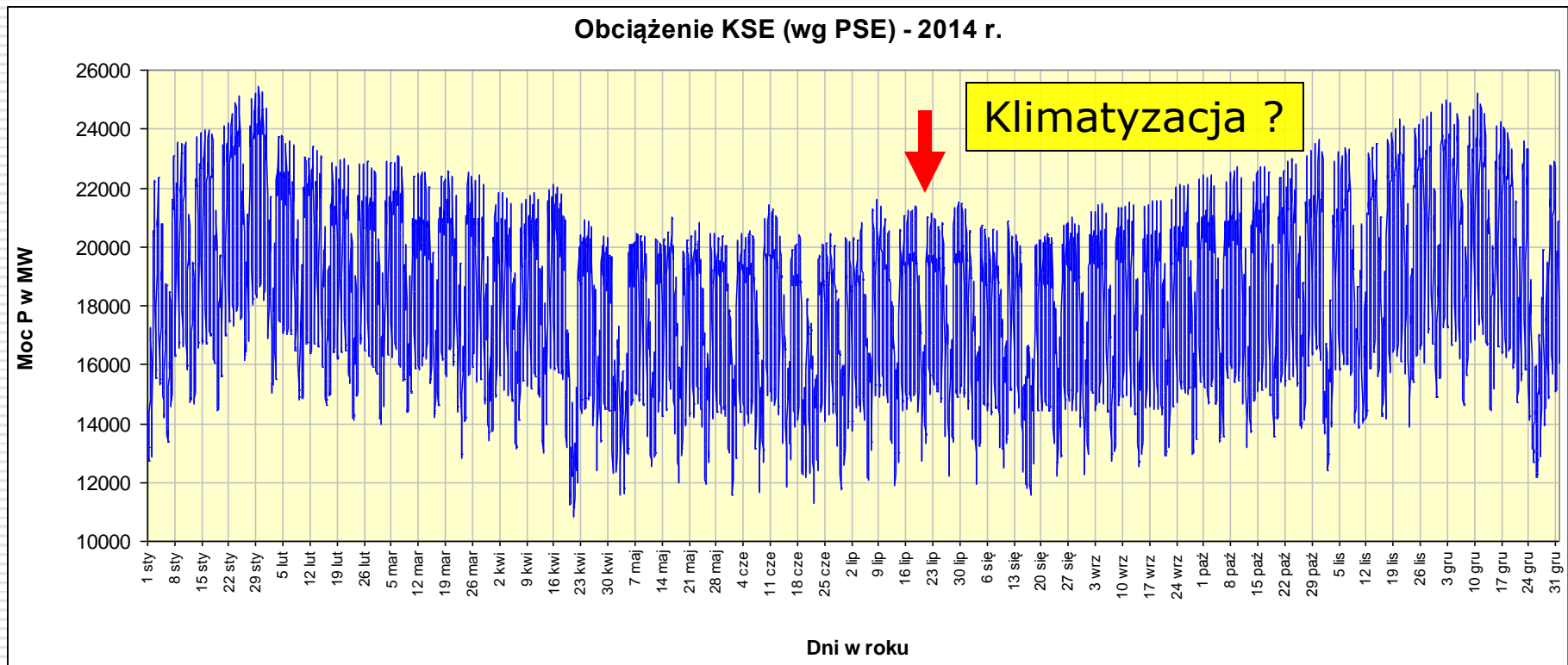
Uśrednione profile dobowe obciążenia SEE Polski
w wybranych miesiącach roku 2011
(dni robocze Wt - Pt)



Uśrednione profile dobowe obciążenia SEE Polski
w wybranych miesiącach roku 2011
(dni robocze Wt - Pt)



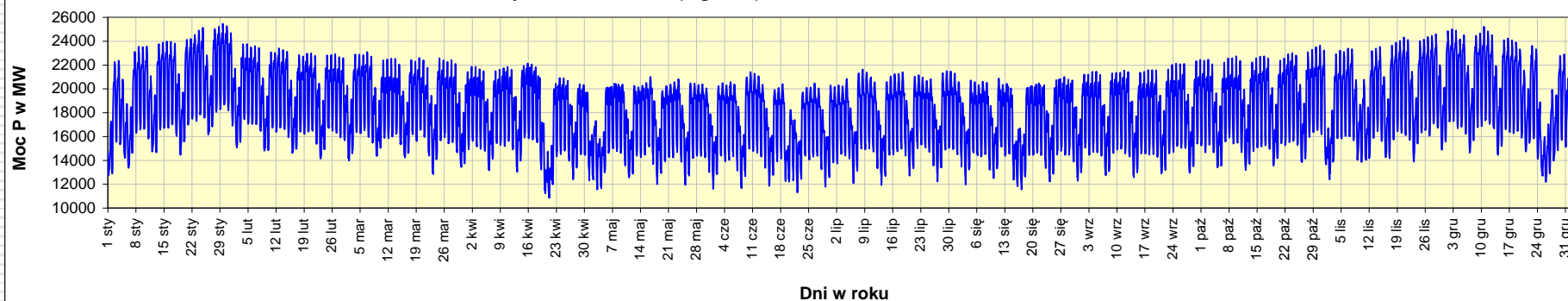
Prezentacja wyników badań – KSE 2014 r.



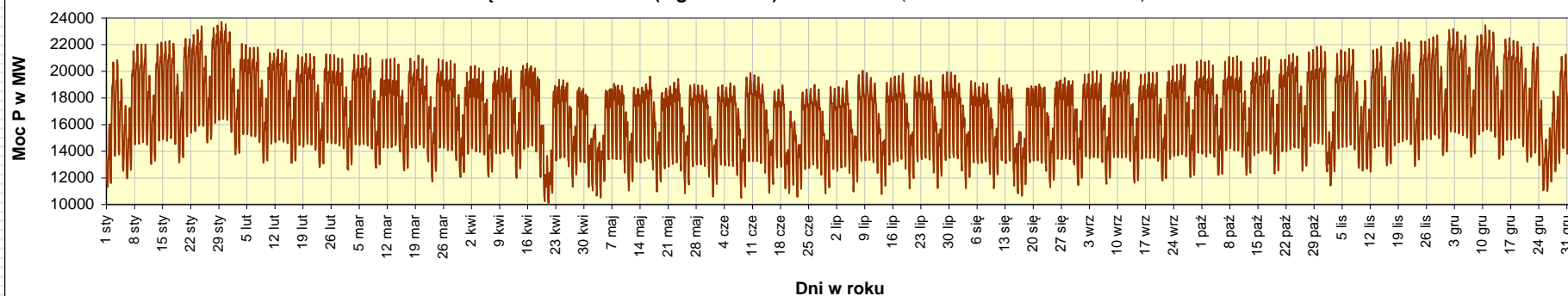
Prezentacja wyników badań – KSE 2014 r.

Prześrednienie !

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w roku 2014 (wartości średnie 60. minutowe)

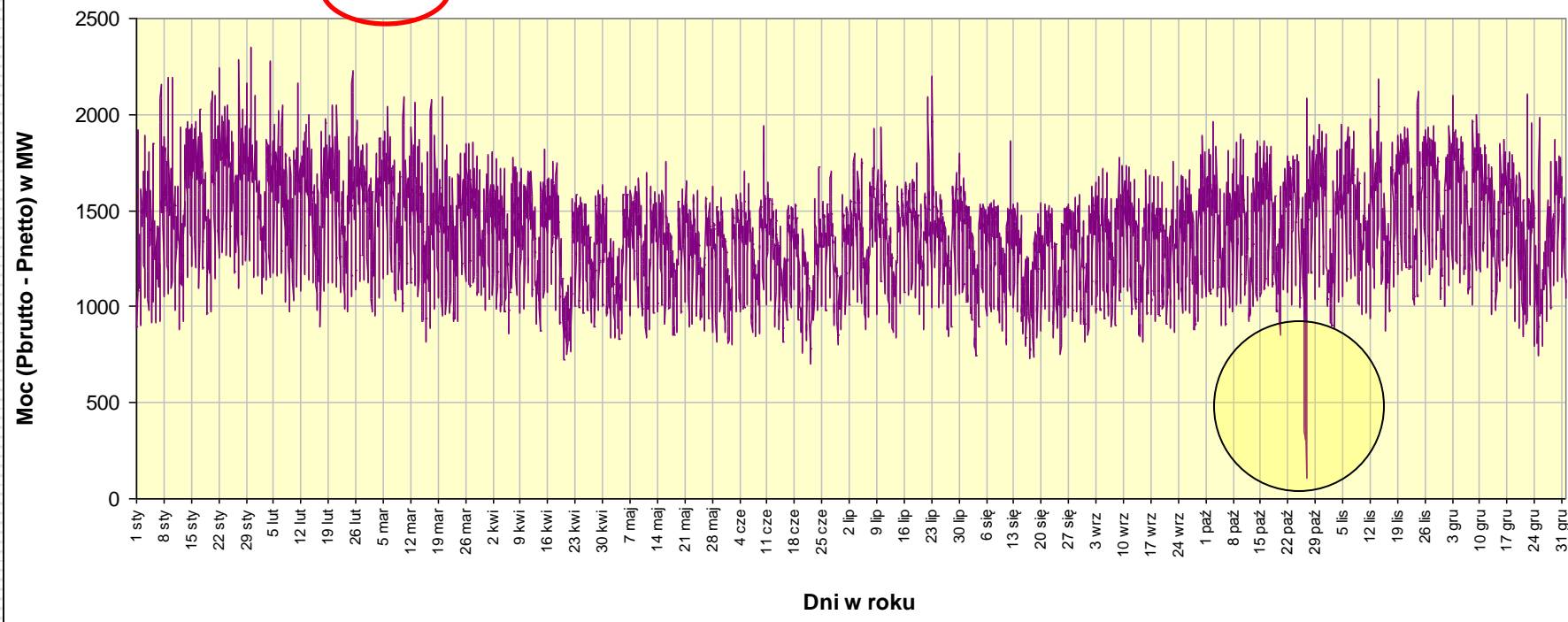


Obciążenie SEE Polski (wg ENTSOE) w roku 2014 (wartości średnie 60. minutowe)

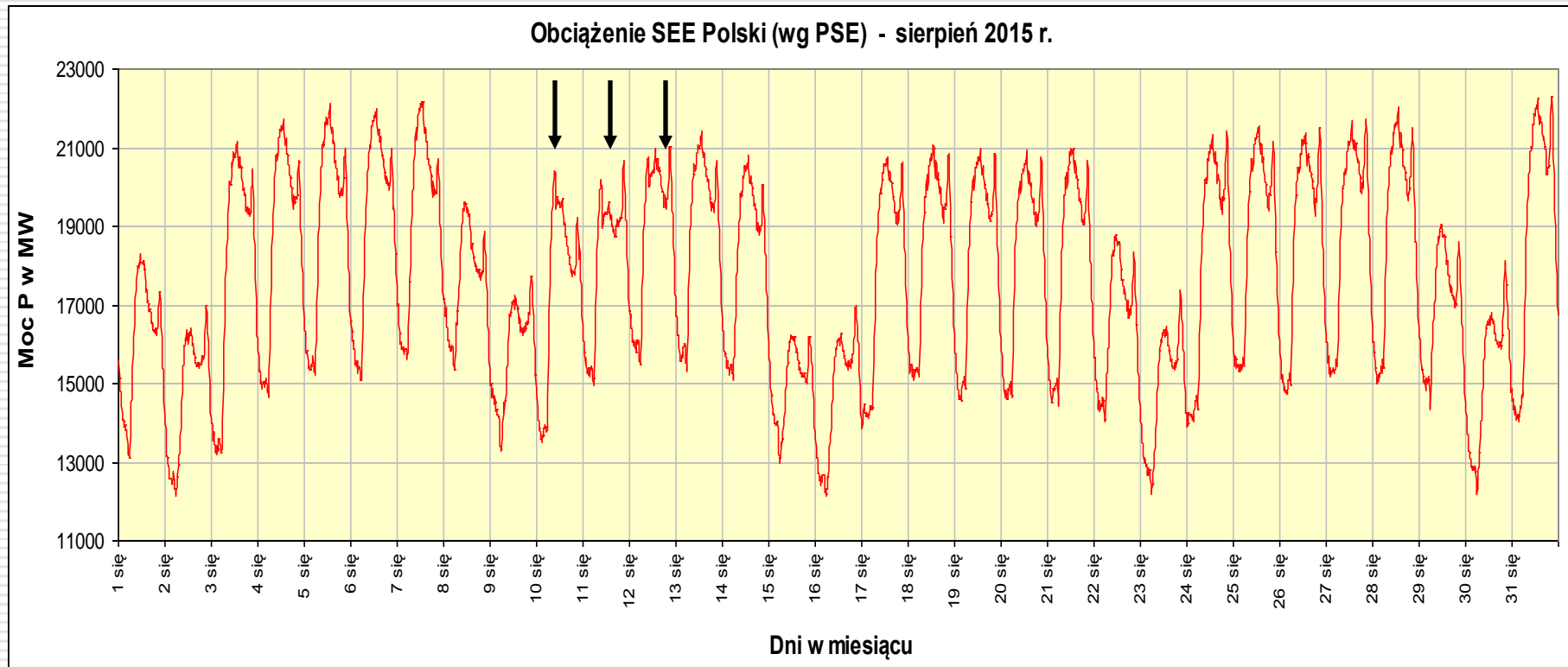


Prezentacja wyników badań – KSE 2014 r.

Różnice obciążeń KSE NETTO i BRUTTO (wartości średnie 60. minutowe z 2014 r.)



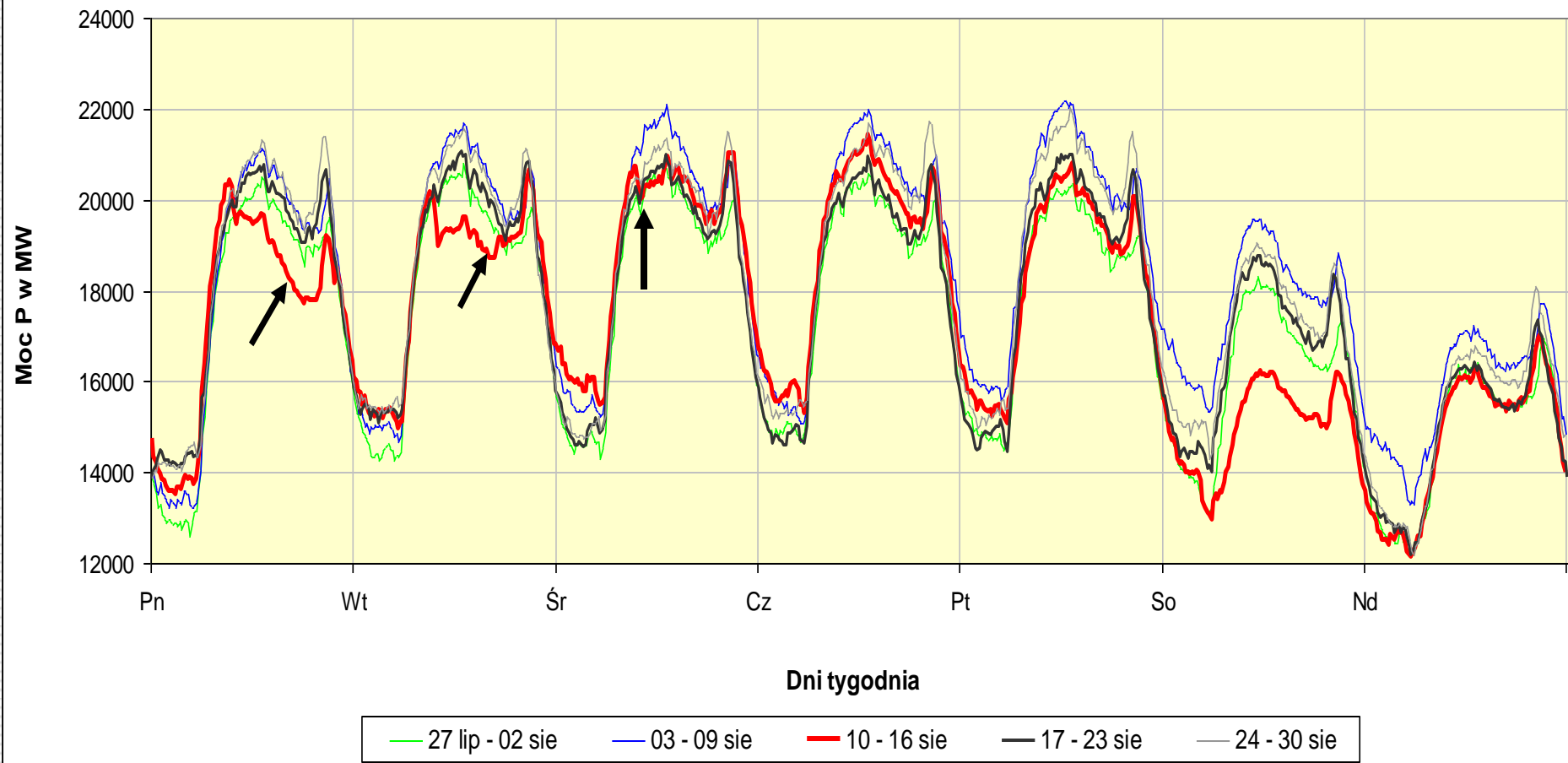
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (1)



Stopnie zasilania 20. i 19.

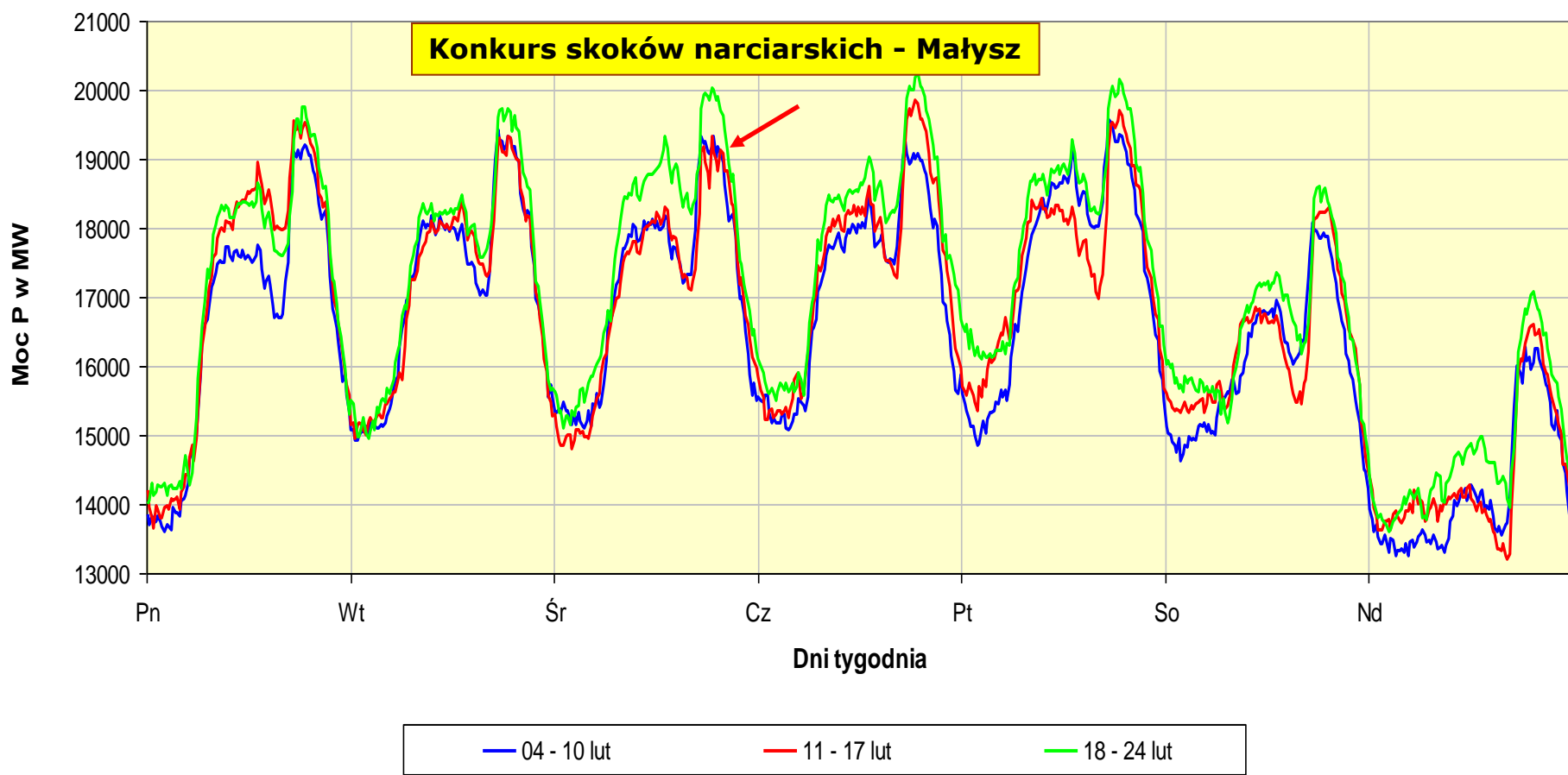
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (2)

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w kolejnych tygodniach sierpnia 2015 r.



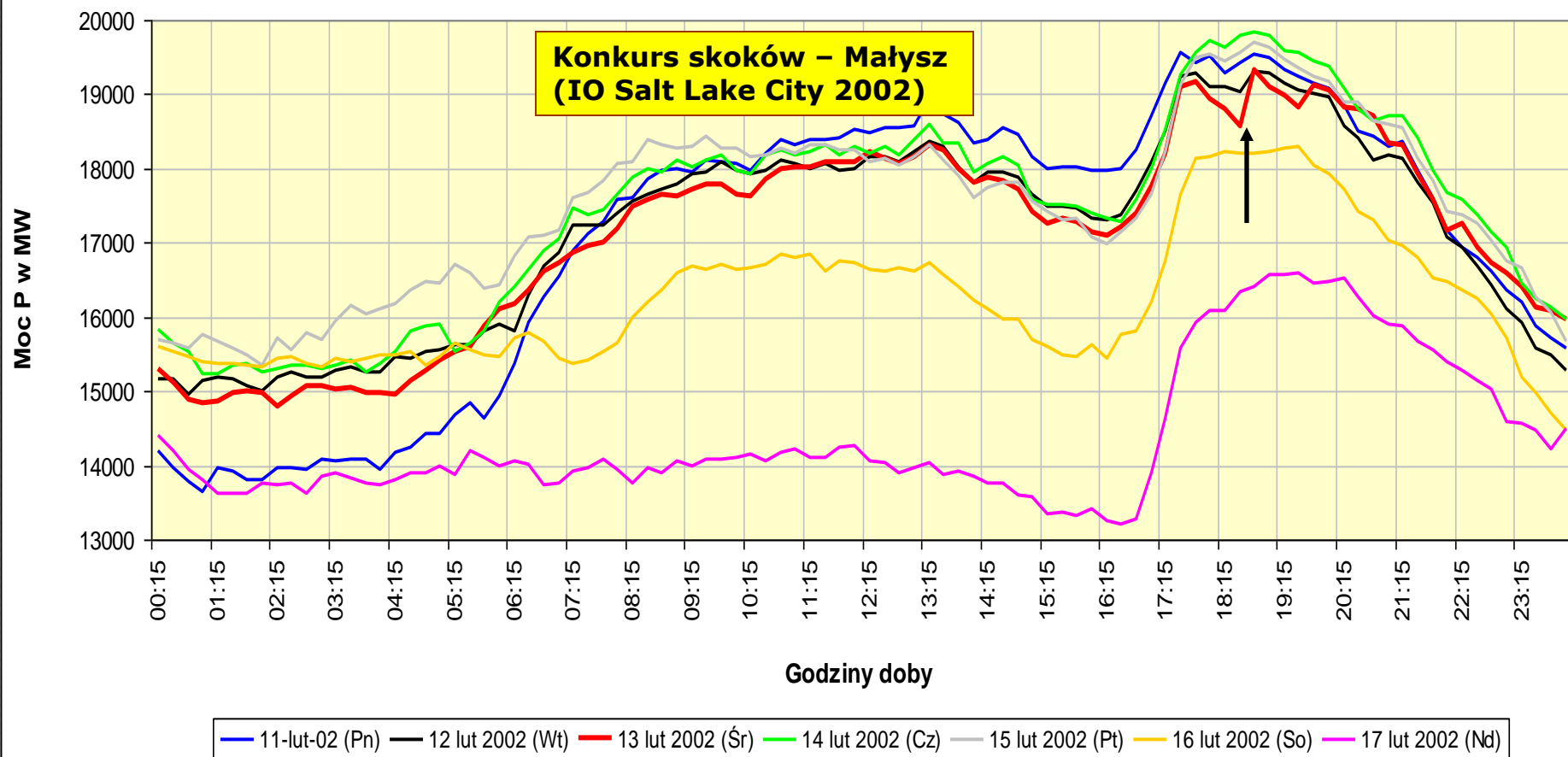
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (3)

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w kolejnych tygodniach lutego 2002 r.



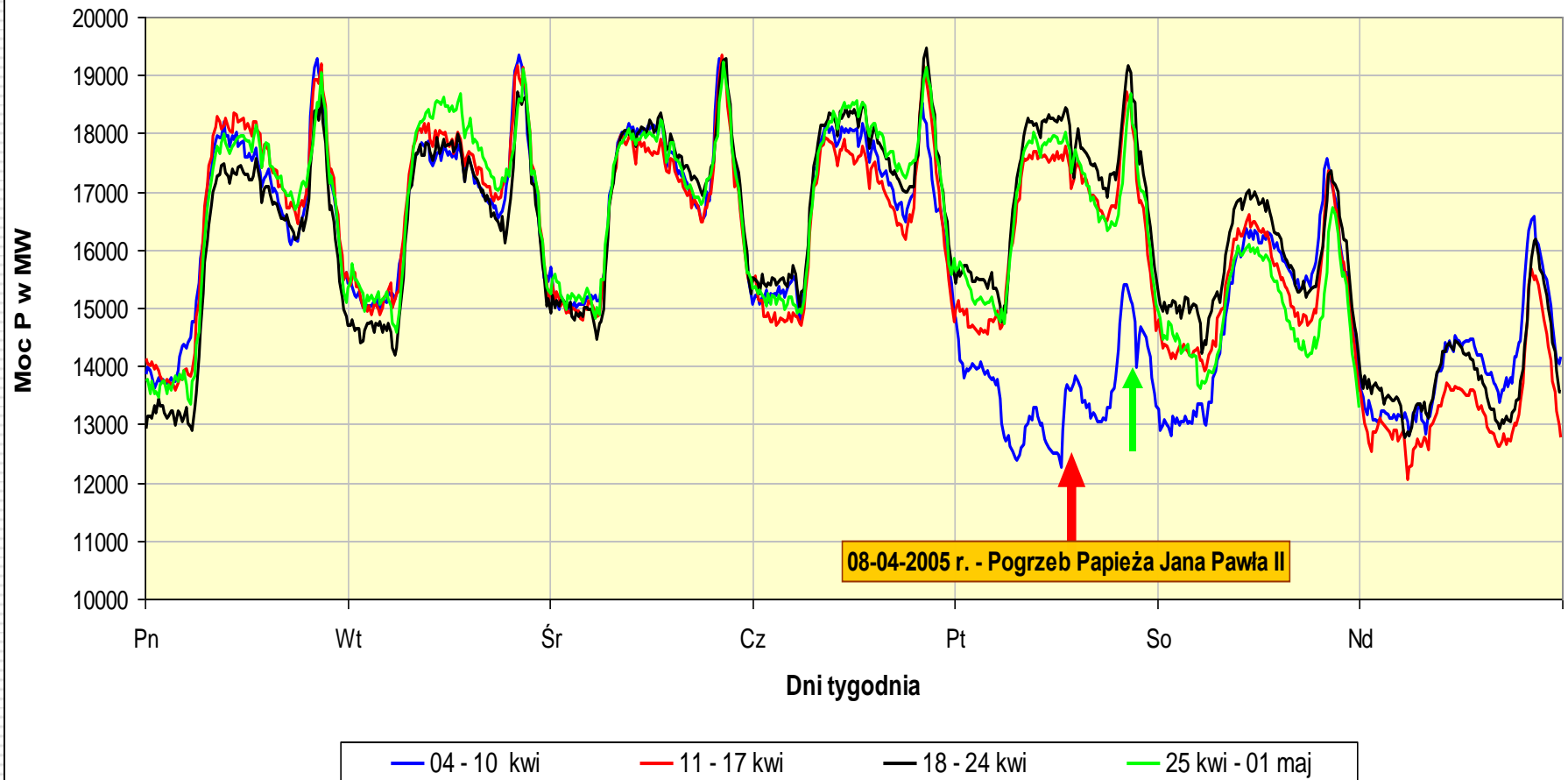
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (4)

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w kolejnych dniach wybranego tygodnia lutego 2002 r.



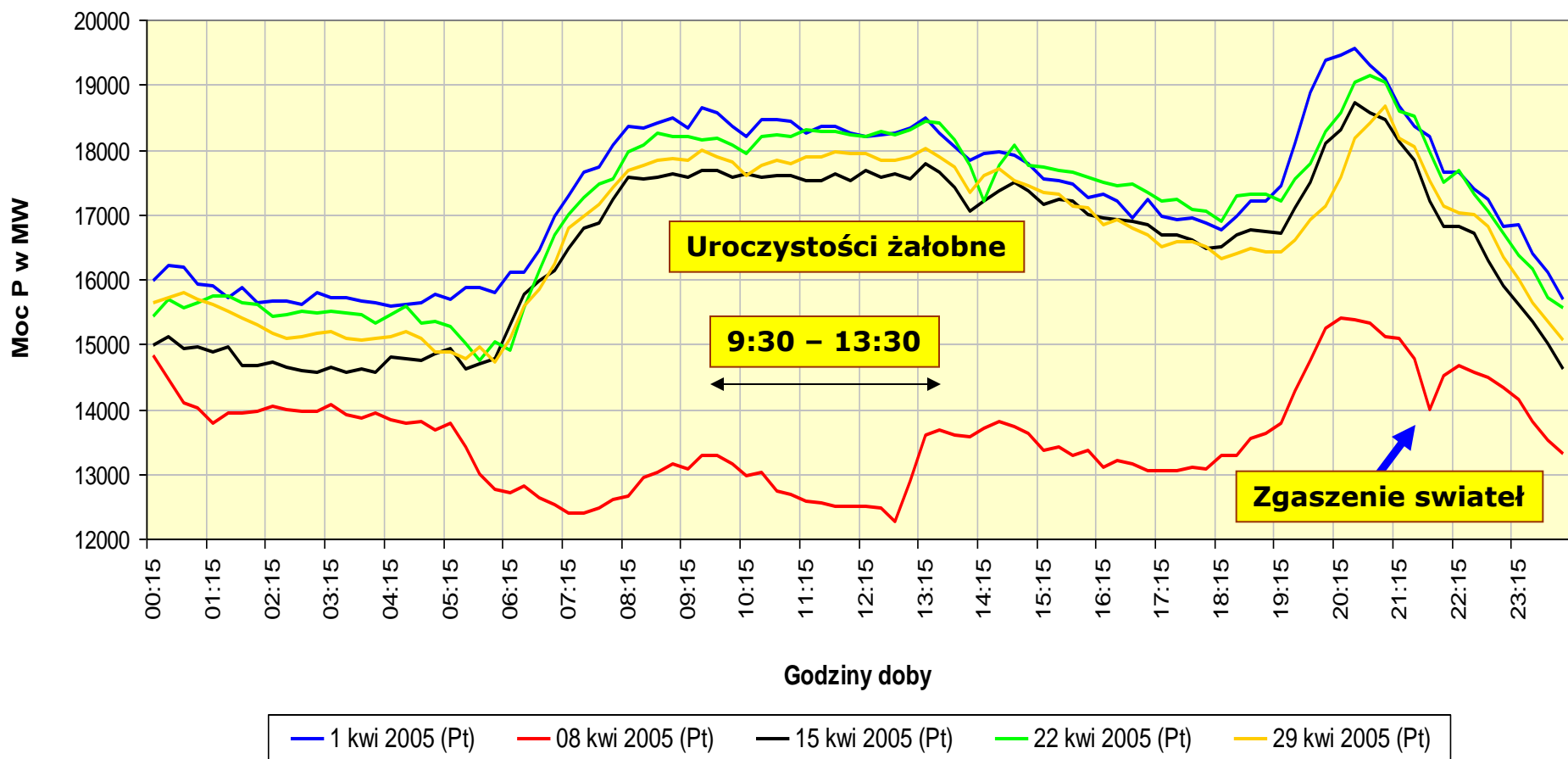
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (5)

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w kolejnych tygodniach kwietnia 2005 r.



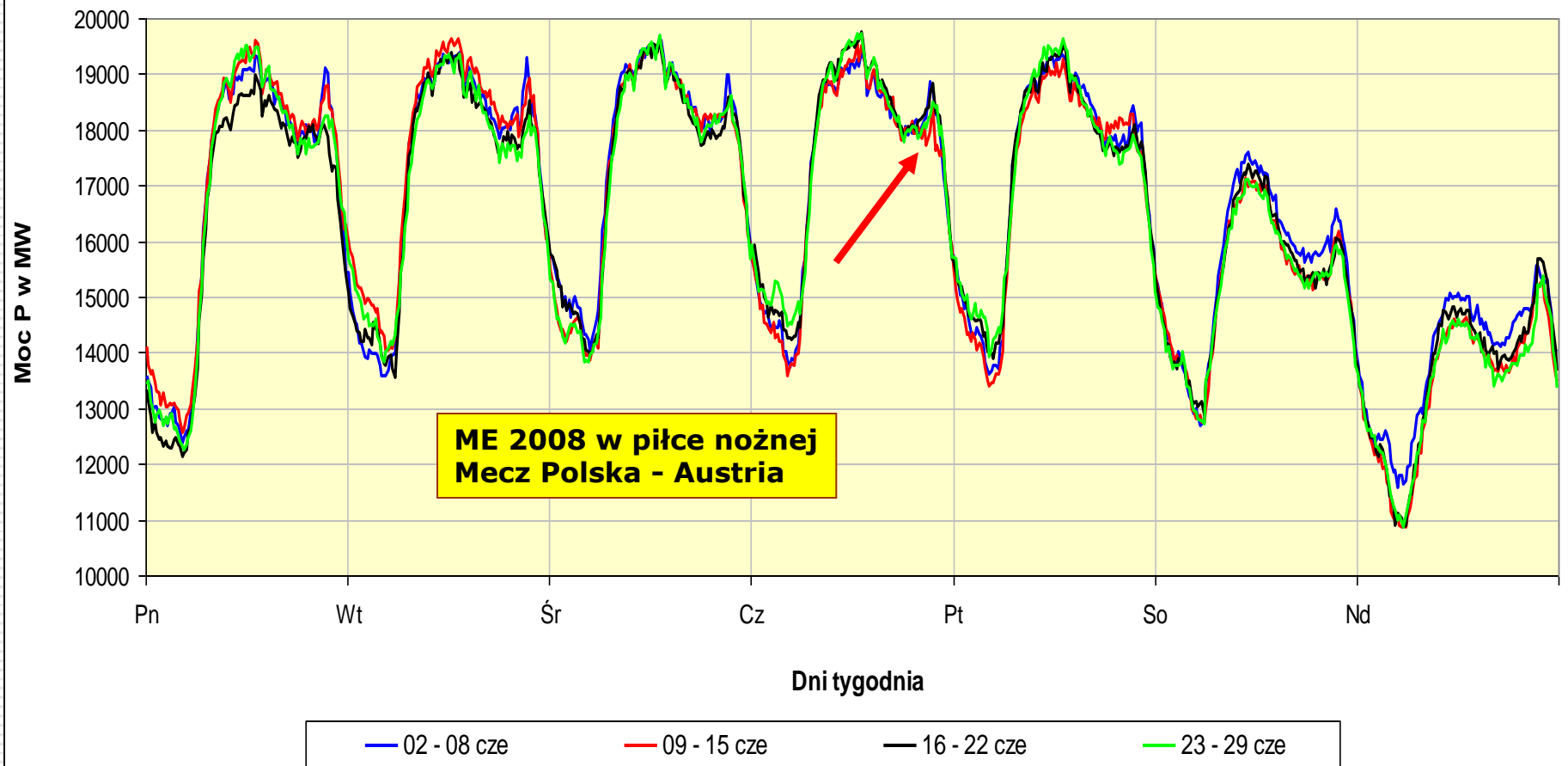
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (6)

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w wybranych dniach kwietnia 2005 r.



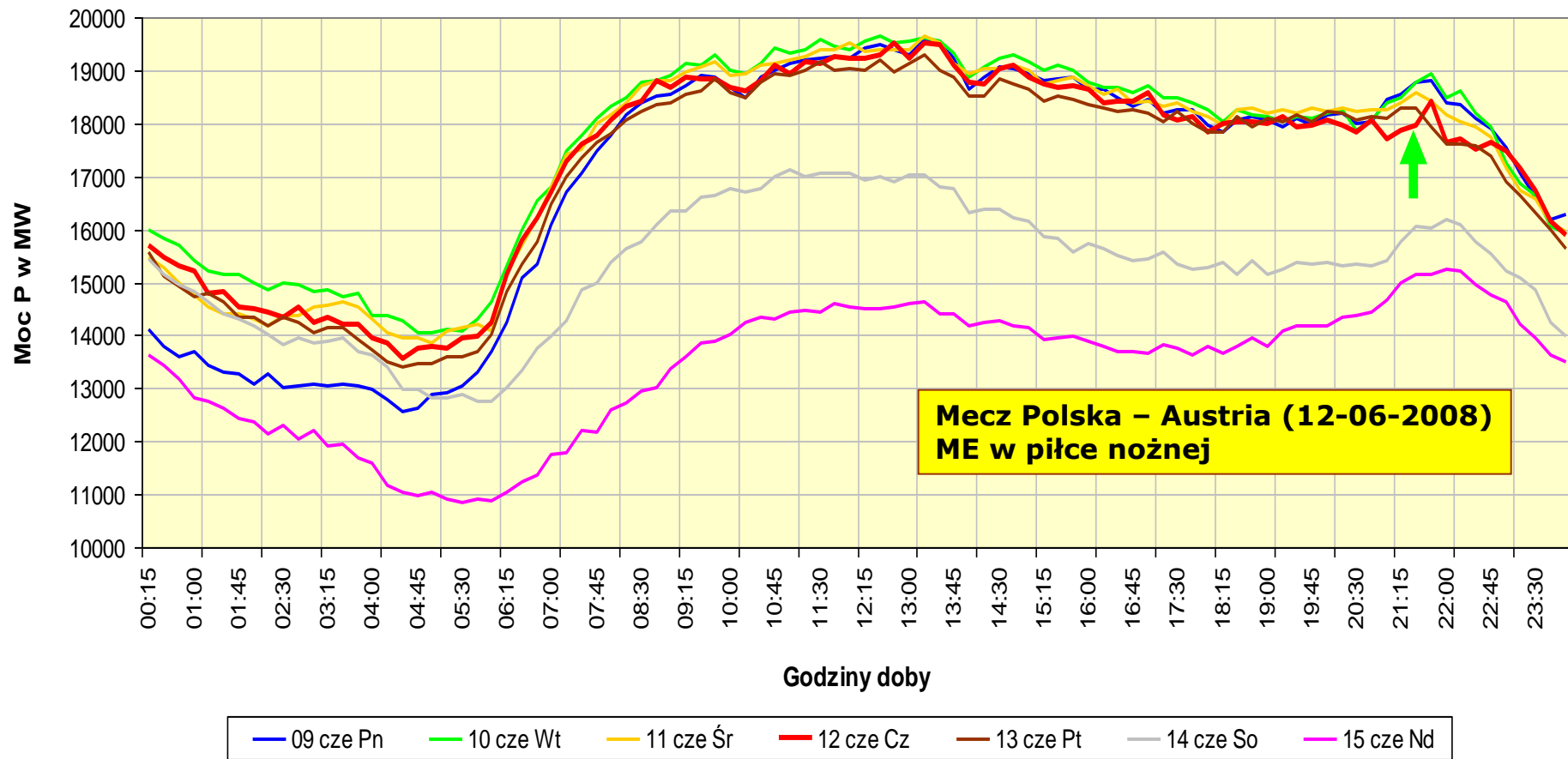
Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (7)

Obciążenie SEE Polski (wg PSE) w kolejnych tygodniach czerwca 2008 r.

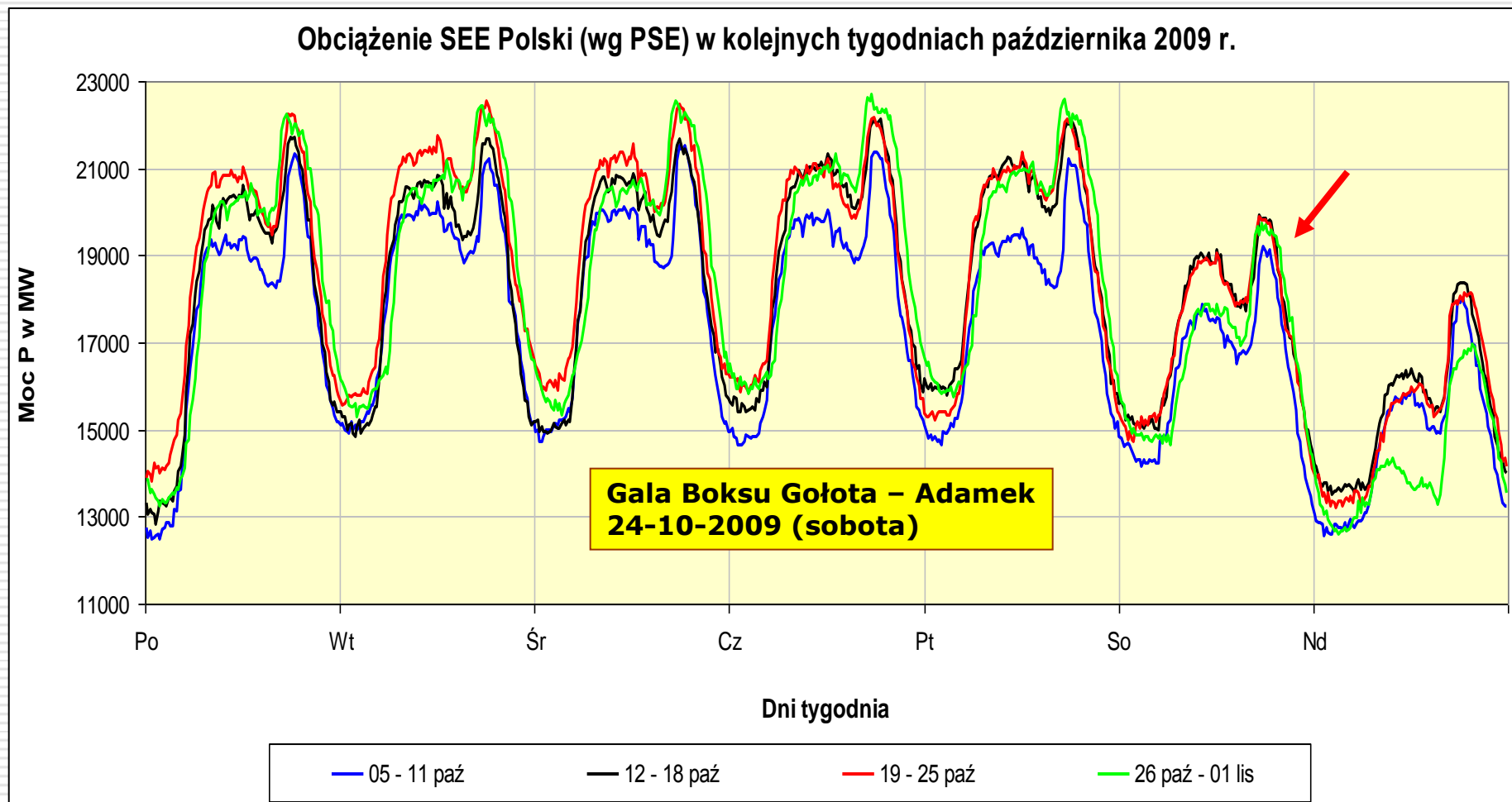


Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (8)

Dobowe profile obciążenia SEE Polski (wg PSE) w wybranych dniach czerwca 2008 r.

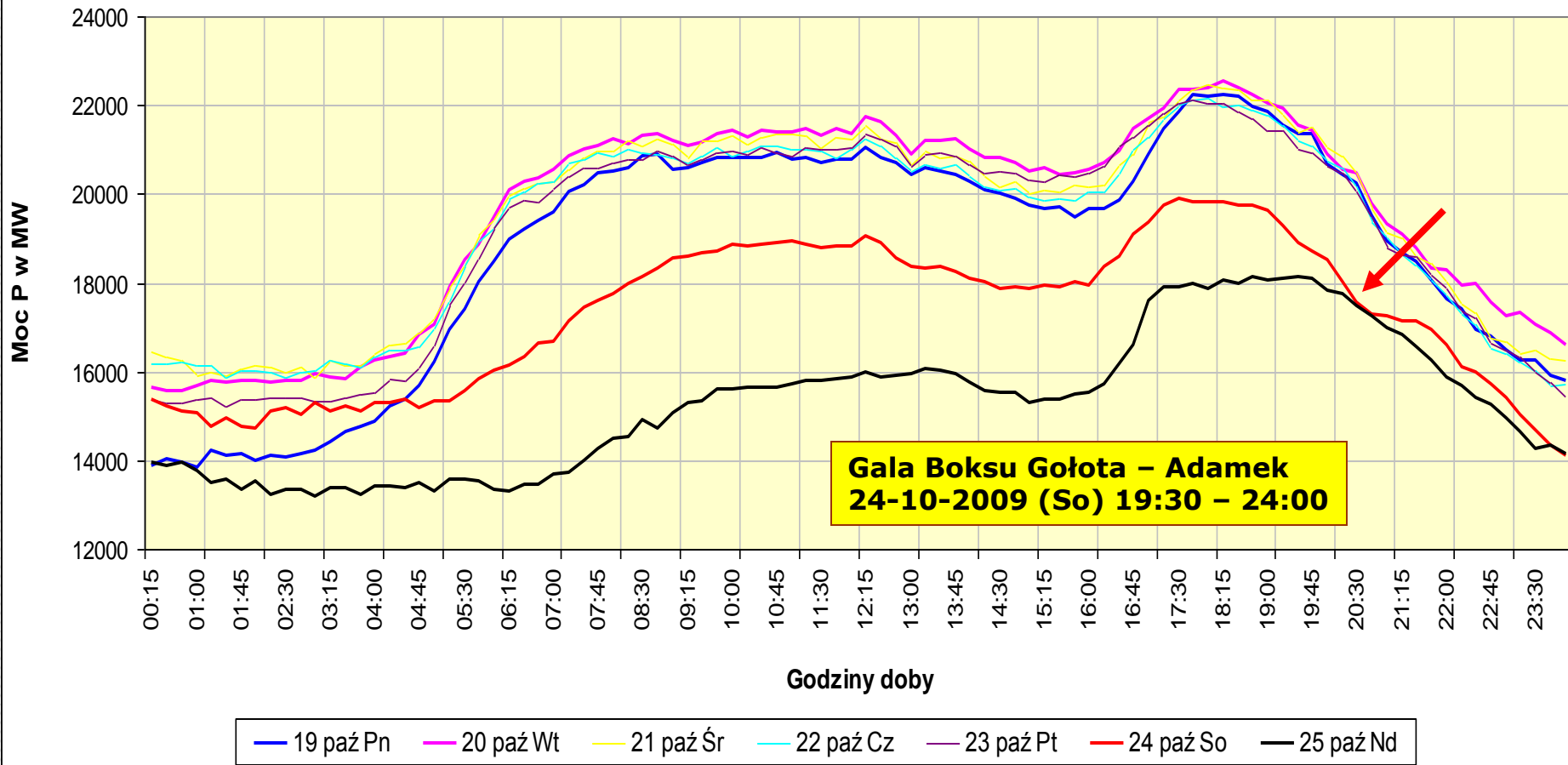


Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (9)



Przykładowe profile obciążenia SEE Polski w dniach z anomalnymi sytuacjami (10)

Dobowe profile obciążenia SEE Polski (wg PSE) w wybranych dniach października 2009 r.



Podsumowanie

- ❑ Należy rozróżniać regularną i fluktuacyjną zmienność kształtu dobowych (nie tylko) profili obciążenia elektroenergetycznego (zapotrzebowania mocy) ;
 - ❑ W tym celu warto wyznaczać typowe (średnie, reprezentatywne, standardowe) profile obciążenia oraz ich wariancje wokół wartości średniej;
 - ❑ Dokładne rozpoznanie przyczyn **anomalnych** kształtów profili obciążenia pozwoli zminimalizować wartość wariancji a to daje np. trafniejsze prognozy .
-

Podsumowanie (2)

Powiązanie z innymi publikacjami (badaniami):

Bućko P., Sadowska I., Miller A.: Analiza funkcjonowania polskiego rynku energii elektrycznej w okresie wprowadzania stopni zasilania w 2015 r. Rynek Energii, Nr 2(123) 2016, Wydawnictwo Kaprint

Dąsal K., Popławski T., Starczynowska E.: Badanie czynników mających wpływ na zmienność obciążenia w KSE. Polityka Energetyczna, Tom 13, Zeszyt 2, 2010



**Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
w Bydgoszczy**
Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Zakład Elektroenergetyki

Dziękuję za uwagę



Włodzimierz Bieliński
tel. (52) 340-85-86
e-mail: bielin@utp.edu.pl