

**Politechnika
Warszawska**

**XXIV KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA
RYNEK ENERGII ELEKTRYCZNEJ:
AKTUALNE WYZWANIA**

Analiza działania rynku bilansującego

prof. dr hab. inż. Józef Paska

dr inż. Karol Pawlak

mgr inż. Paweł Terlikowski

mgr inż. Dawid Urbanek

mgr inż. Jakub Kaliński



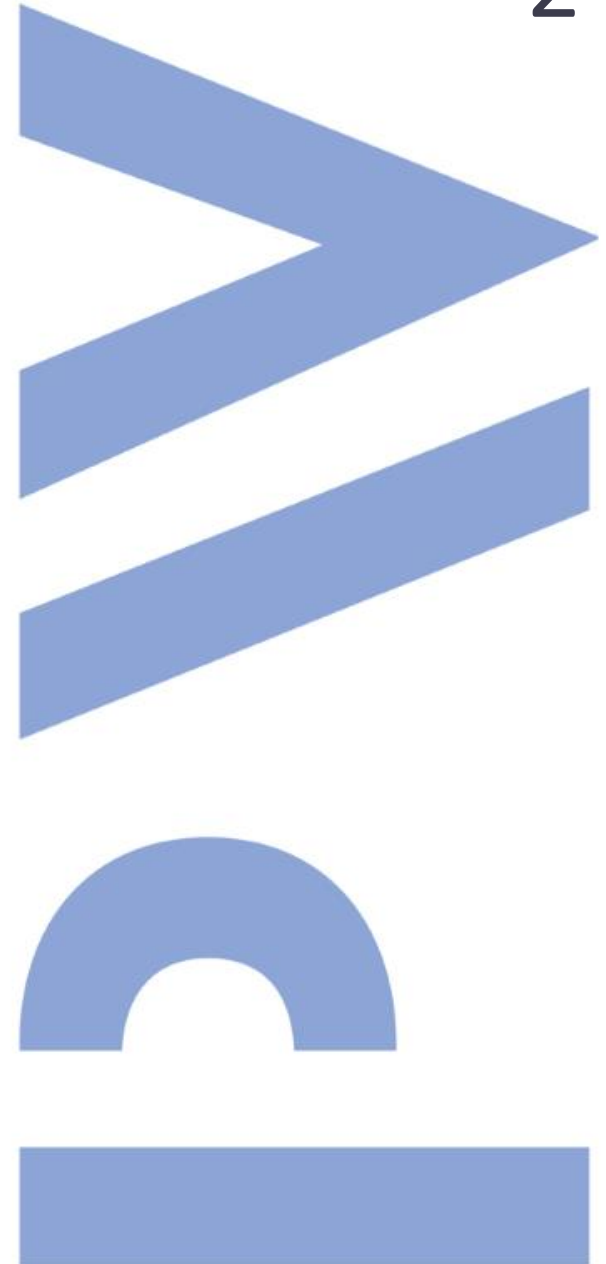
Kazimierz Dolny, 26 kwietnia 2018



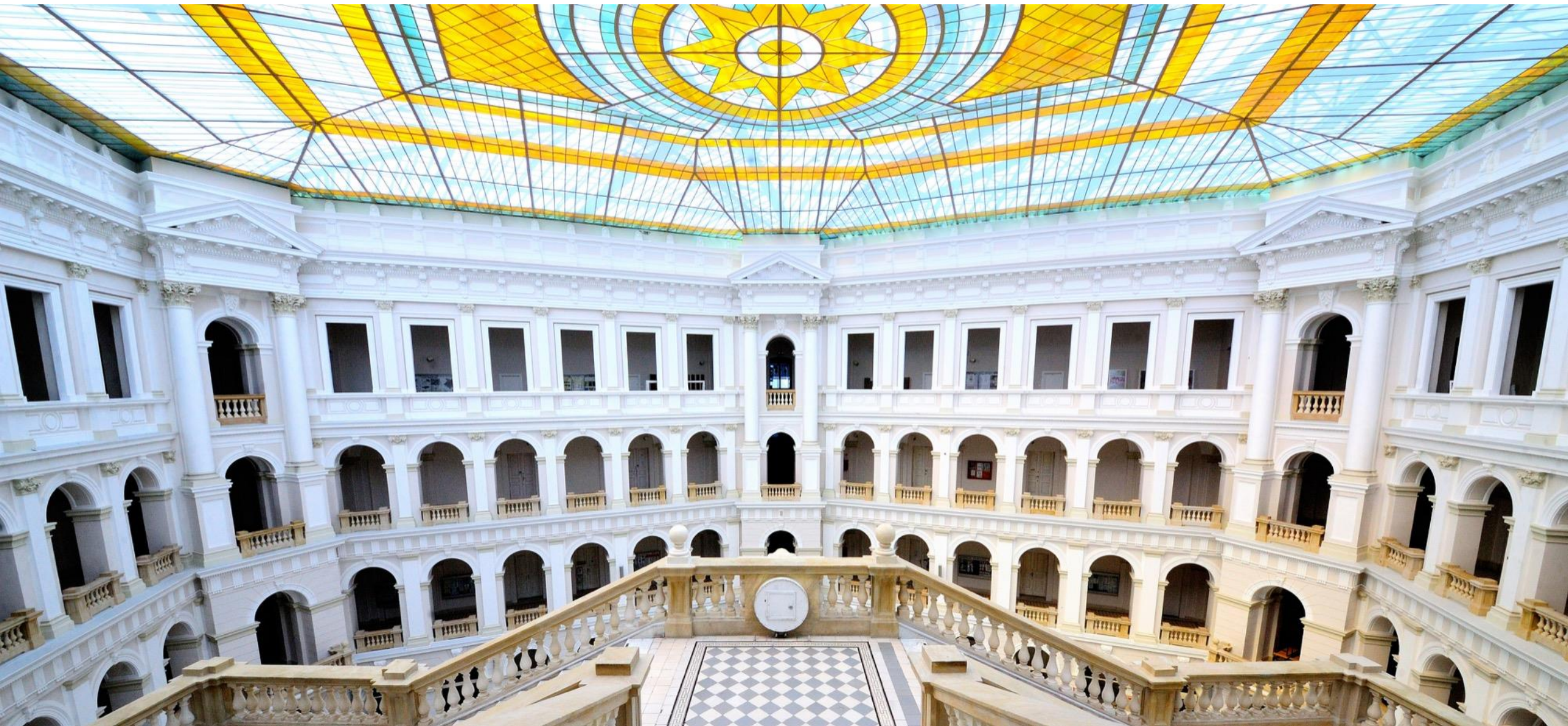
Agenda prezentacji

2

1. Rola i zasada działania rynku bilansującego
2. Zależności cenowe na rynku energii elektrycznej
3. Wpływ rozporządzenia Komisji Europejskiej 2017/2195
4. Możliwości rozwoju rynku bilansującego
5. Podsumowanie

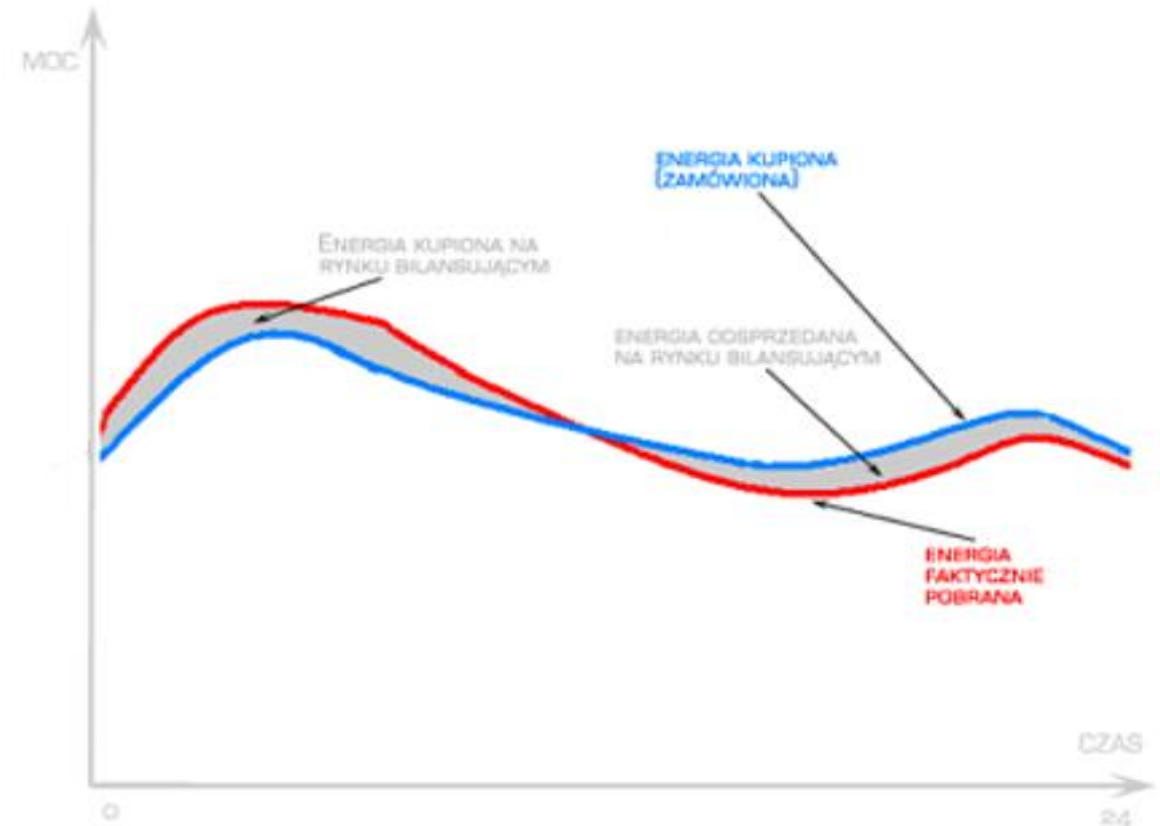


1. Rola i zasada działania rynku bilansującego

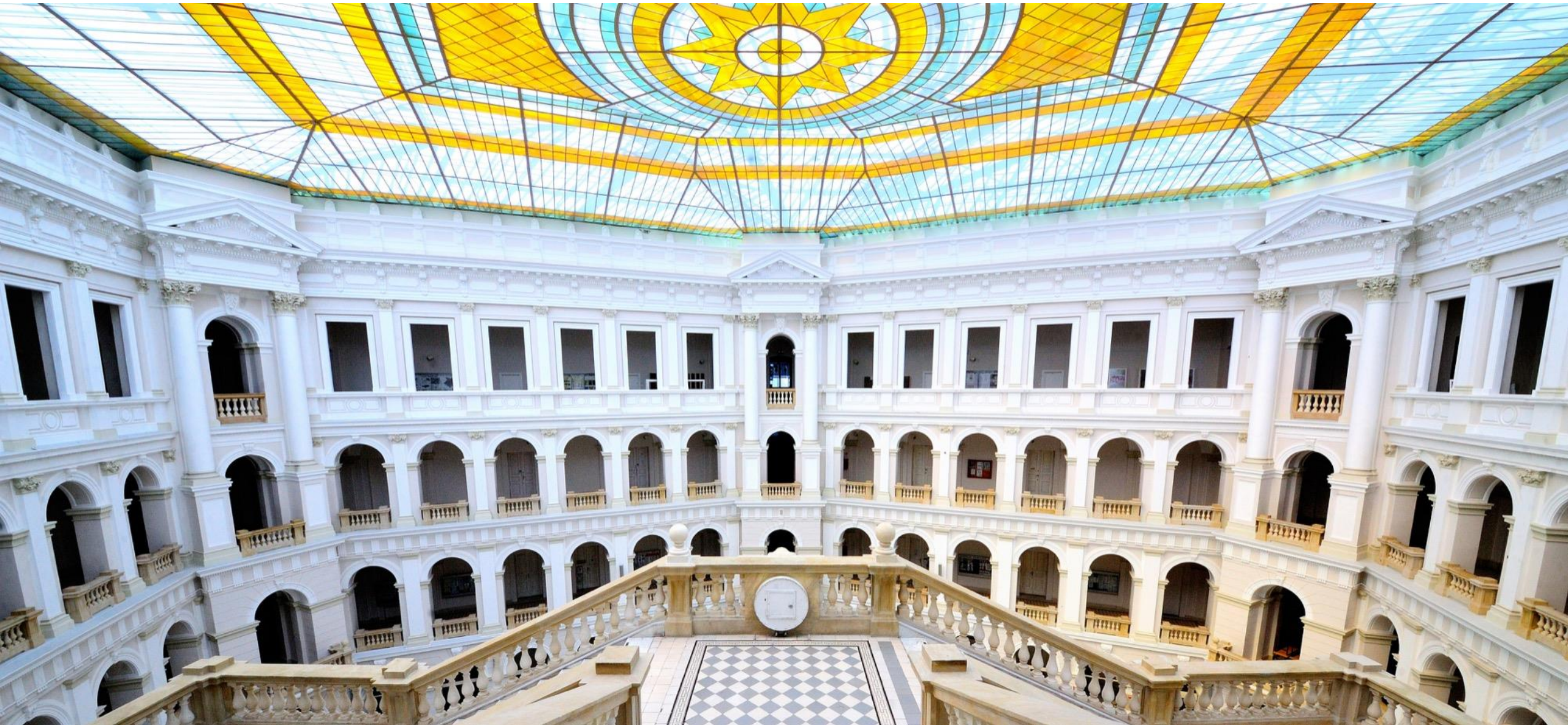


Podstawowe właściwości rynku bilansującego

- Zamyka bilans energii w systemie elektroenergetycznym
- Umożliwia uczestnikom rynku zakup lub sprzedaż energii elektrycznej w celu jej zbilansowania w sytuacji, gdy zakontraktowano za małą/dużą jej ilość na Towarowej Giełdzie Energii lub przez kontrakt bilateralny
- Administratorem jest operator systemu przesyłowego
- Ceny energii na RB od **70** do **1500 zł/MWh**



2. Zależności cenowe na rynku energii elektrycznej



Determinanty cenowe

Rynek energii

- ceny paliw,
- rozwój połączeń transgranicznych,
- wolumen eksportu i importu energii elektrycznej,
- ceny energii na rynkach zagranicznych,
- koszty pracy jednostek wytwórczych,
- koszty środowiskowe,
- struktura paliwowa,
- zapotrzebowanie na energię,
- gra rynkowa na rynku energii,
- rozwój technologii jednostek wytwórczych.

Rynek bilansujący

- awarie systemowe,
- anomalie pogodowe,
- ubytki mocy w KSE,
- rozruchy nowych bloków energetycznych,
- problemy związane z połączeniami transgranicznymi,
- poziom wody w rzekach.

Zachowanie się cen na rynku bilansującym

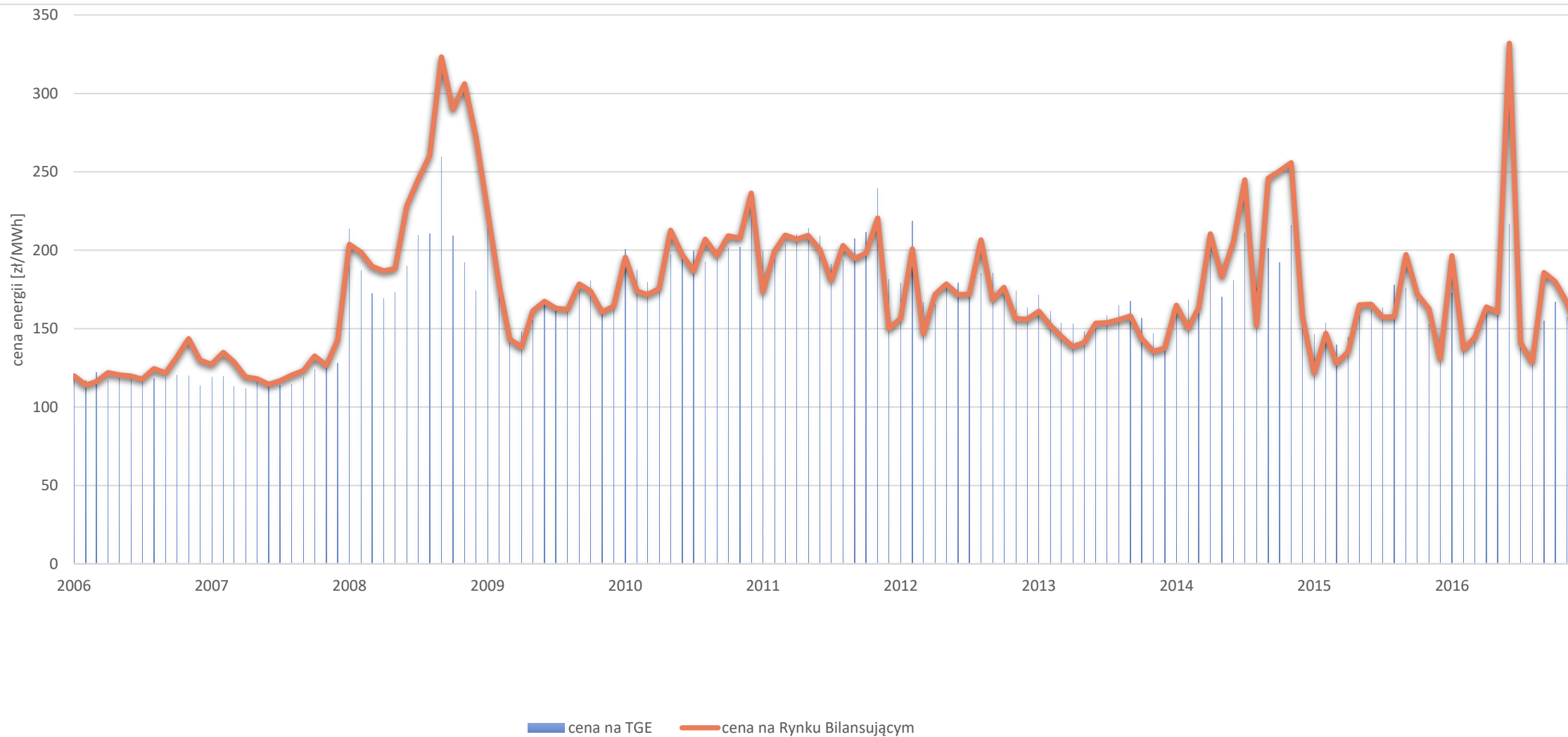
- Na rynku bilansującym ceny mogą wzrosnąć nawet **10-krotnie** w przypadku wystąpienia ograniczeń sieciowych, awarii w systemie lub nagłego wzrostu zapotrzebowania
- Rynek bilansujący nie powinien być miejscem do **spekulacji cenowych**, polegających na próbie przewidzenia kierunku nierównowagi systemowej w celu zwiększenia dochodów
- W celu sprawdzenia zależności liniowej pomiędzy rynkiem bilansującym a innymi czynnikami systemowymi i rynkowymi przeprowadzono **analizę korelacji liniowej** według wzoru:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

gdzie: x i y - zmienne losowe,
 \bar{x} i \bar{y} - wartości średnie.

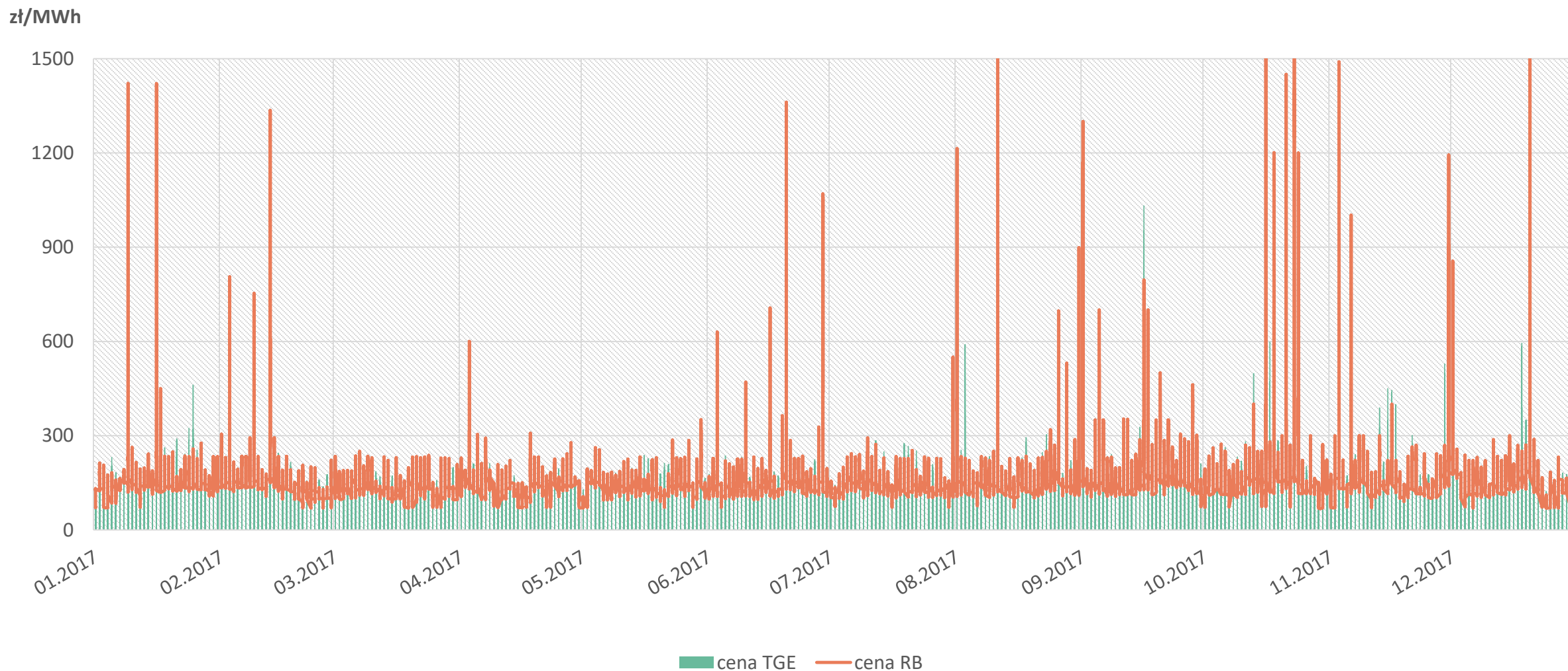
Analiza korelacji liniowej - ceny średnie miesięczne

8



Analiza korelacji liniowej – ceny godzinowe

9



Wyniki analizy korelacji liniowej 2017 (1)

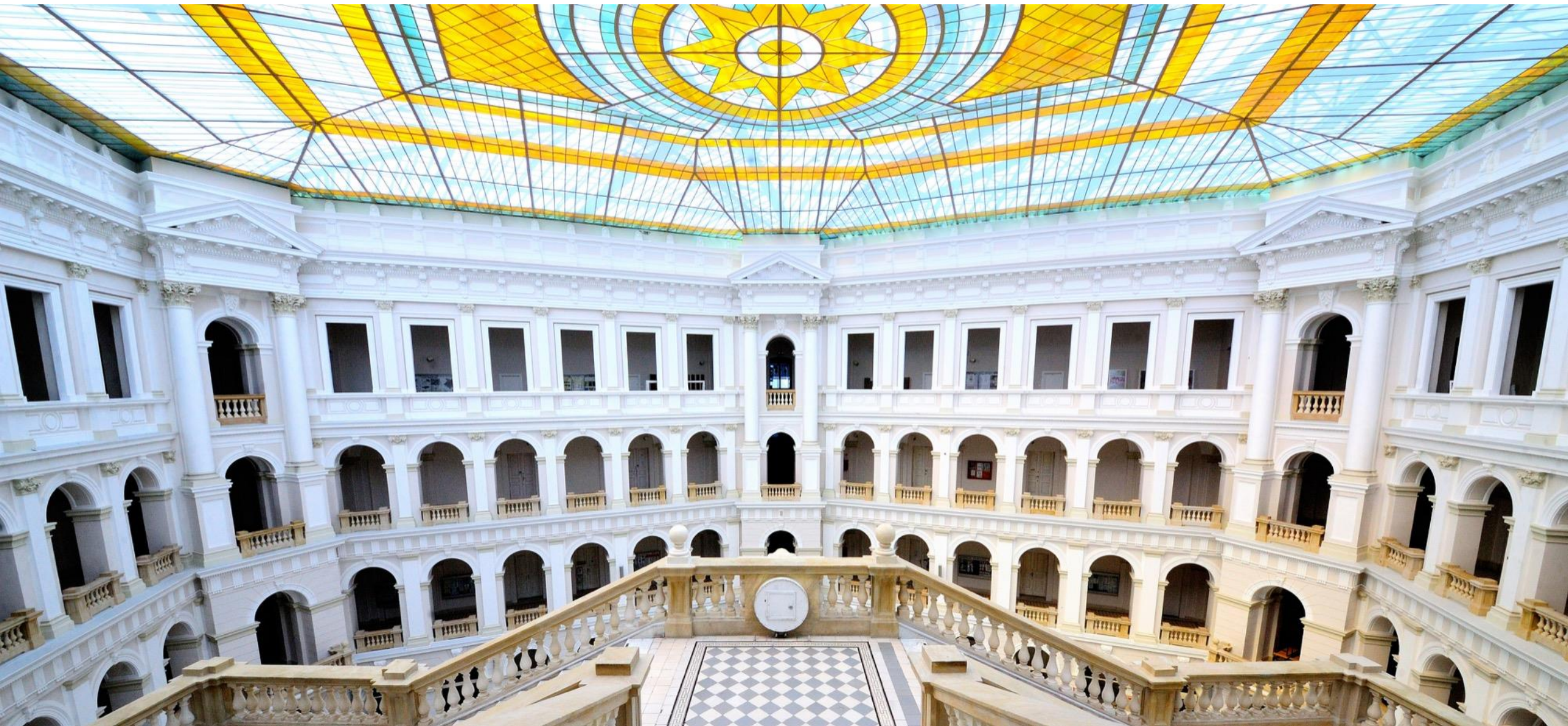
10

Zależność pomiędzy	Współczynnik korelacji	Wnioski
Cena na rynku bilansującym – cena na TGE	0,58	Umiarkowana zależność liniowa
Cena na rynku bilansującym – generacja JWCD	0,43	Umiarkowana zależność liniowa
Cena na rynku bilansującym – zapotrzebowanie na energię elektryczną	0,37	Słaba zależność liniowa
Obrót energii elektrycznej na rynku bilansującym – generacja wiatrowa	0,29	Słaba zależność liniowa
Cena na rynku bilansującym – łączne ubytki mocy	0,23	Słaba zależność liniowa
Cena na rynku bilansującym – generacja wiatrowa	-0,23	Ujemna słaba zależność liniowa
Obrót na rynku bilansującym – łączne ubytki mocy	0	Brak zależności liniowej
Obrót na rynku bilansującym – ceny na TGE	-0,08	Brak zależności liniowej

Wyniki analizy korelacji liniowej 2017 (2)

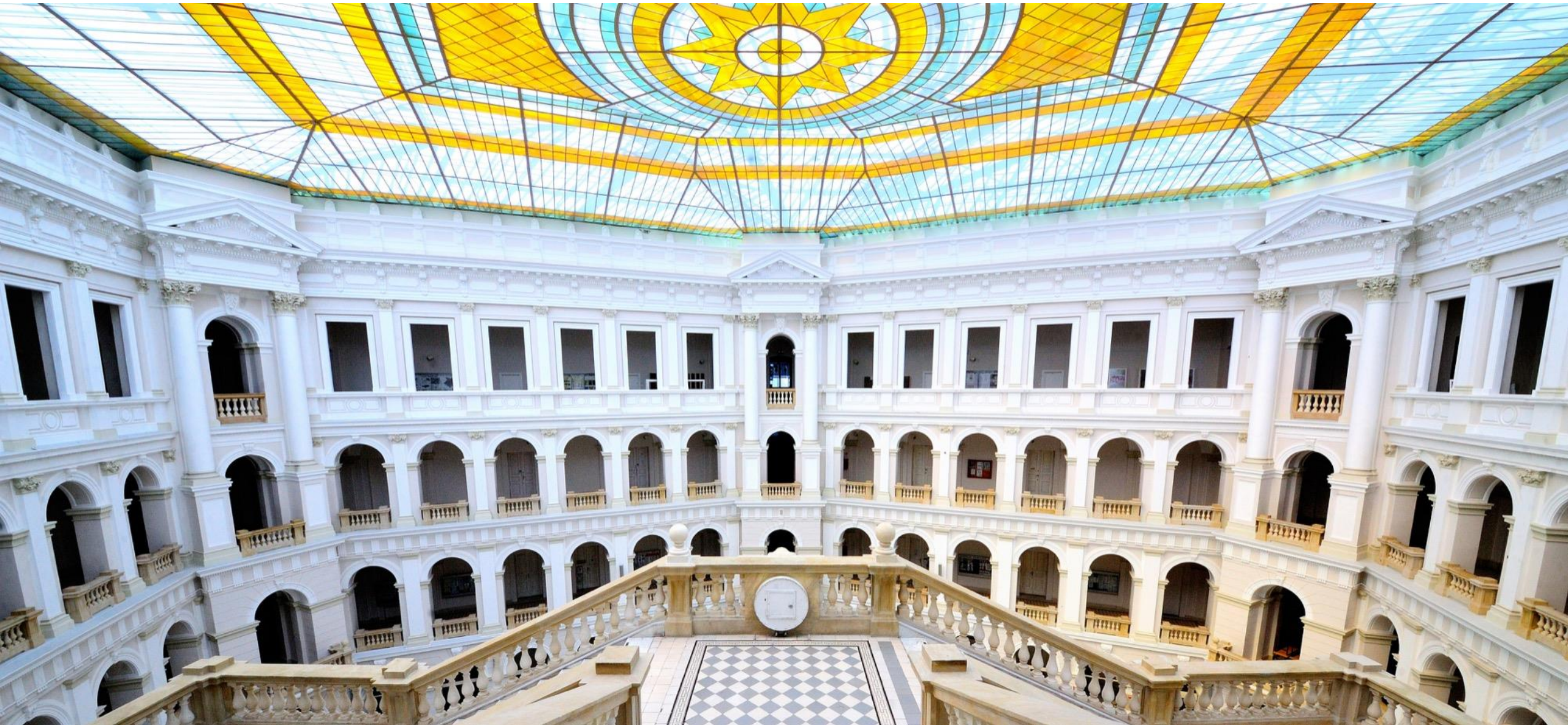
- 48,3% przypadków cena TGE wyższa niż RB
- 116 godzin z ceną RB powyżej 400 zł/MWh, z czego 28 razy równocześnie cena TGE powyżej tej kwoty
- Znaczny wzrost cen RB względem TGE tylko dla 88 godzin – relatywnie niewielkie ryzyko finansowe gry na RB

3. Rozporządzenie Komisji Europejskiej 2017/2195



- Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/2195 z dnia 23 listopada 2017 r. ustanawiające **wytyczne dotyczące bilansowania**.
- W ciągu sześciu miesięcy od wejścia w życie rozporządzenia, OSP z każdego państwa członkowskiego są zobligowani zaproponować jednolitą formułę warunków dla dostawców usług bilansujących i dla podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie.
- Rozporządzenie wymaga między innymi wprowadzenia możliwości pełnienia roli dostawcy usługi bilansującej przez agregatora odbiorów oraz magazynów energii.
- Nakłada wymóg opracowania **zharmonizowanych metod alokacji międzyobszarowych zdolności przesyłowych** na potrzeby bilansowania. Tego rodzaju przepisy **zwiększą płynność** na rynkach krótkoterminowych poprzez umożliwienie zwiększenia handlu transgranicznego oraz **efektywniejsze** wykorzystanie istniejącej sieci na potrzeby energii bilansującej.

4. Możliwości rozwoju rynku bilansującego



Opłaty węzłowe

- Zróżnicowanie cen dla odbiorców i wytwórców ze względu na geograficzną strukturę wytwórczą
- Cel: **zapewnienie środków na inwestycje** na obszarach sieci, gdzie jest deficyt źródeł wytwórczych lub obecne źródła są niestabilne
- Na cenę węzłową wpływałyby krańcowe **koszty wytwarzania** energii elektrycznej, dodatkowe koszty wynikające z **ograniczeń systemowych** oraz koszty związane ze **stratami przesyłowymi**
- Każdy węzeł posiadałby własne stopy ofert i dla każdego z nich byłaby prowadzona selekcja
- Potencjalny pozytywny efekt: **zwiększone zasoby finansowe na inwestycje** w elektroenergetyce, **rozwój instrumentów finansowych**, **efektywniejsze zarządzanie ograniczeniami systemowymi**
- Przykład zastosowania: Nowa Zelandia, Chile i niektóre stany w USA

Pytanie Recenzenta 1: Czy Autorzy mogą określić jak duże różnice cen na rynku bilansującym może wprowadzić wykorzystanie mechanizmów cen węzłowych

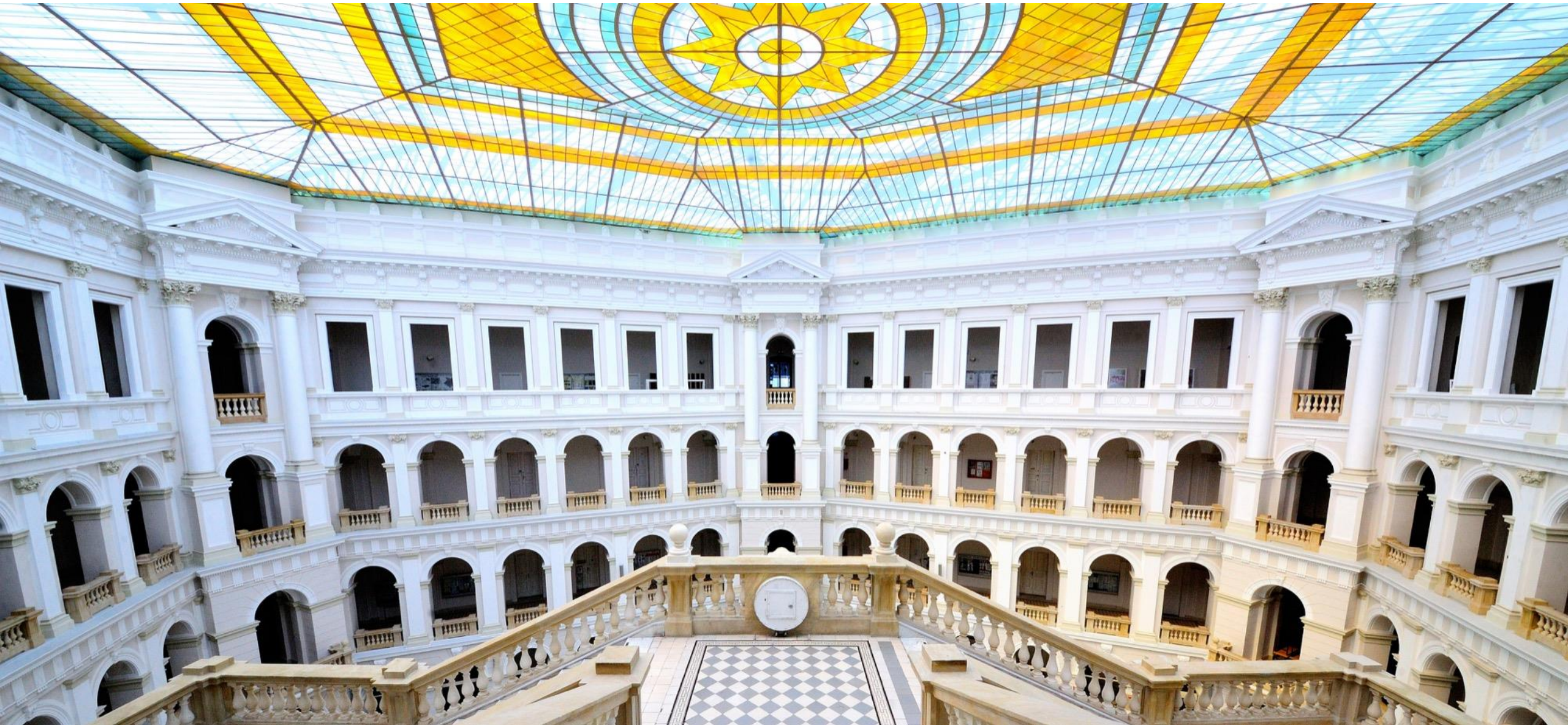
Ceny rozchylone

- Zróżnicowanie cen zakupu i sprzedaży energii elektrycznej na RB.
- Należałoby wyeliminować błędy związane z bilansowaniem z lat **2002-2008**, m.in. umożliwić wytwórcom korygowanie swojej pozycji w dniu dostawy ze względu na awarie.
- Obecnie **OSP nie może czerpać korzyści finansowych z administrowania** rynkiem bilansującym, dlatego należałoby **wprowadzić fundusz rezerwy inwestycyjnej dla sektora energetycznego**.
- Różnice w cenach rozchylonych na rynku bilansującym byłyby przyływem pieniężnym dla funduszu.
- Taki model współpracy mógłby zapewnić **inwestycje w sektorze energetycznym**, a tym samym pozwoliłby sprostać wyzwaniom stawianym polskiej elektroenergetyce.

Pytanie Recenzenta 2: Czy przywrócenie cen rozchylonych nie wywoła sytuacji analogicznej do tej, jaka miała miejsce w latach 2002-2008, w której przekontraktowanie wiązało się z mniejszymi kosztami bilansowania, w przypadku błędu prognozy, niż niedokontraktowanie?

Uwaga Recenzenta: Pozycje literaturowe od 22 nie zostały przywołane w tekście.

5. Podsumowanie



Podsumowanie



Rynek bilansujący nie powinien być miejscem do spekulacji cenowej oraz prowadzenia gry rynkowej, ponieważ jego głównym celem jest zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej.

Liniową zależność można znaleźć przede wszystkim pomiędzy cenami energii na TGE i RB oraz pomiędzy cenami rozliczeniowymi RB a generacją JWCD.

Niższe ceny energii elektrycznej na RB niż na TGE są impulsem do zakupu energii na RB. To nie zachęca uczestników rynku do dokładnego bilansowania swojego zapotrzebowania.

Komisja Europejska dąży do pełnej integracji europejskich rynków energii.

Wśród potencjalnych rozwiązań można rozważyć wprowadzenie cen rozchylonych lub cen węglowych.

**Politechnika
Warszawska**

Dziękuję za uwagę

