Wskaźniki efektywności mikroinstalacji PV, na wybranym przykładzie

Inż. Piotr Nowakowski

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

KAPE

Krajowa Agencja
Poszanowania Energii S.A.

Al. Jerozolimskie 65/79, 00-697 Warszawa
tel.: +22 626 09 10, e-mail: kape@kape.gov.pl

Webinarium:

„Uwarunkowania rozwoju energetyki obywatelskiej w Polsce”

27 stycznia 2021



Modelowa instalacja PV

Instalacja PV:

- Instalacja on-grid o mocy 9,75 kW_p
- Moduły PV - 39 x Selfa PV SV60P.4-250
- Inverter - 1 x Sunny Tripower 9000TL
- Odchylenie azymutalne – 13˚ E
- Kąt pochylenia – 40˚
- Koszt jednostkowy – 5500 zł/kW_p



Jednorodzinny budynek pasywny:

Powierzchnia użytkowa – 204 m^2

- Standard pasywny – 12,6 kWh/m^2/rok;
- Jedyny nośnik energii – energia elektryczna;
- Pompa ciepła powietrze/woda;
- Wentylacja mechanicza z odzyskiem ciepła;
- Prosta bryła budynku i jednolita połać dachowa nie obejmują elementów tworzących zacienienie (brak kominów, wykuszy itp.);
- Północno południowa orientacja połaci dachowej budynku;
- Odsunięcie na wymaganą odległość od wszystkich innych obiektów zacieniających (wysokie drzewa, sąsiadujące budynki).

EU Heroes
Connecting Communities

Monitoring pracy instalacji PV

Od października 2016 monitoring podstawowych parametrów:

- Całkowite zużycie energii;
- Energia wytworzona przez system PV;
- Energia wprowadzona do sieci elektroenergetycznej;
- Energia pobrana z sieci;
- Energia zużyta na potrzeby własne.



Od 15 sierpnia 2018 rozszerzenie o dodatkowe parametry:

- Temperatura zewnętrzna;
- Temperatura modułów PV;
- Natężenie promieniowania słonecznego.



EU Heroes
Connecting Communities

Ocena funkcjonowania instalacji PV

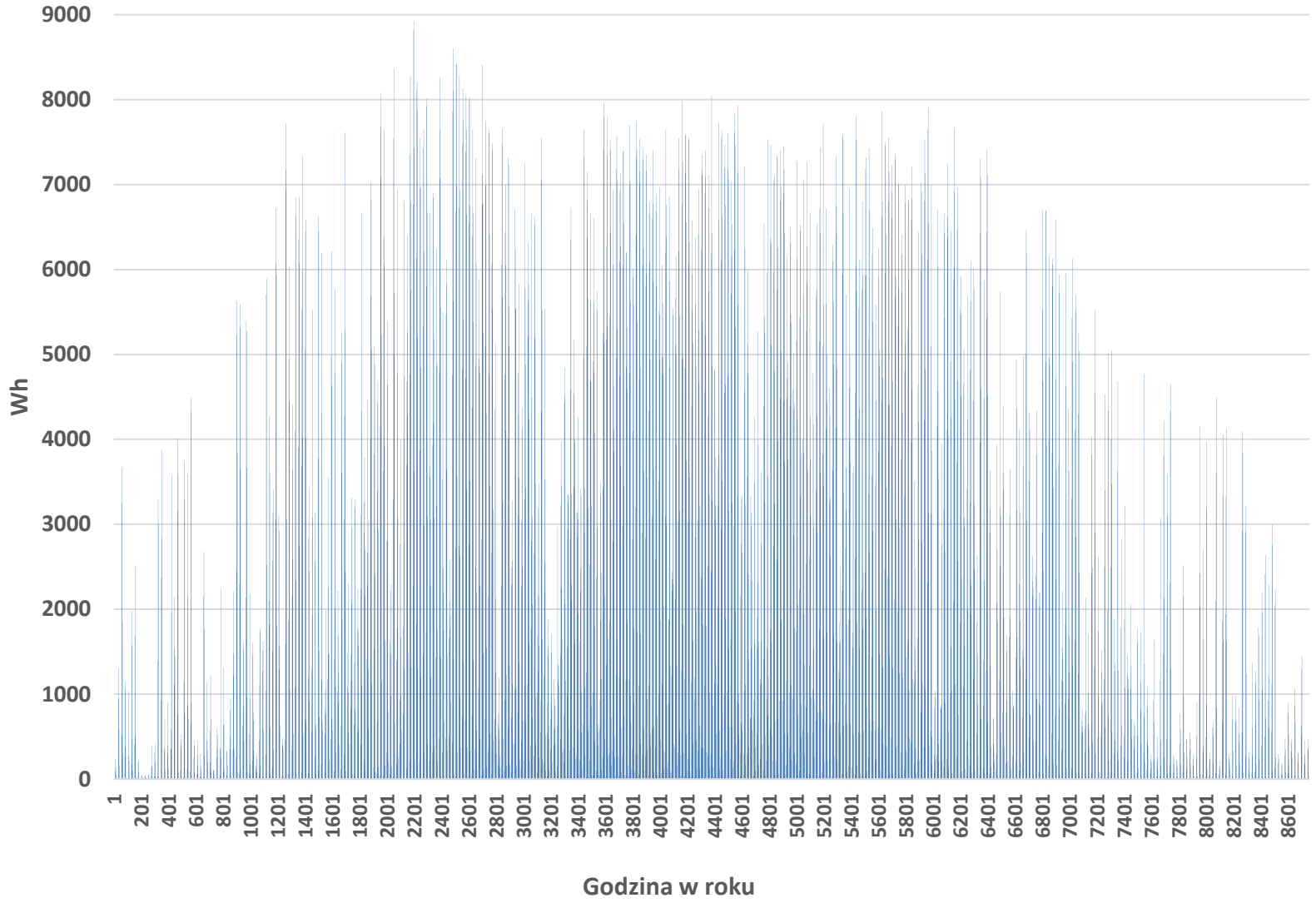
Wskaźniki efektywności pracy instalacji PV:

- **Całkowite zużycie i produkcja energii;**
- **Współczynnik bezpośredniego (natychmiastowego) wykorzystania energii wytworzonej;**
- **Stopień wykorzystania mocy;**
- **Produktywność systemu PV;**
- **Współczynnik niezależności energetycznej;**
- **Współczynnik obciążenia;**
- **Udział energii wprowadzonej do sieci w całkowitej energii wytworzonej;**
- **Udziały autokonsumpcji i energii pobranej z sieci w pokryciu zapotrzebowania.**

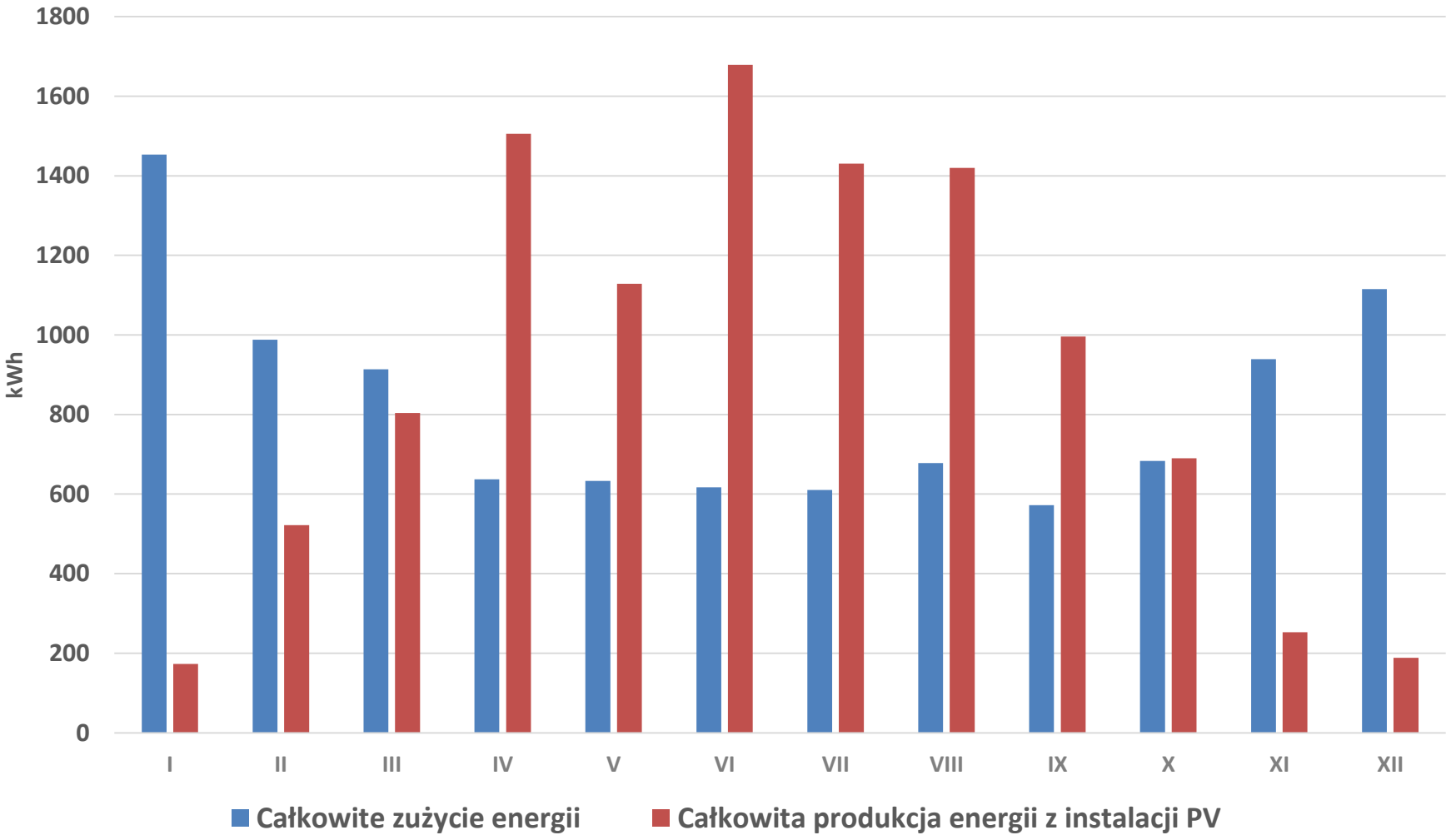
EU Heroes
Connecting Communities

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 764805

Profil produkcji energii z instalacji PV w 2019



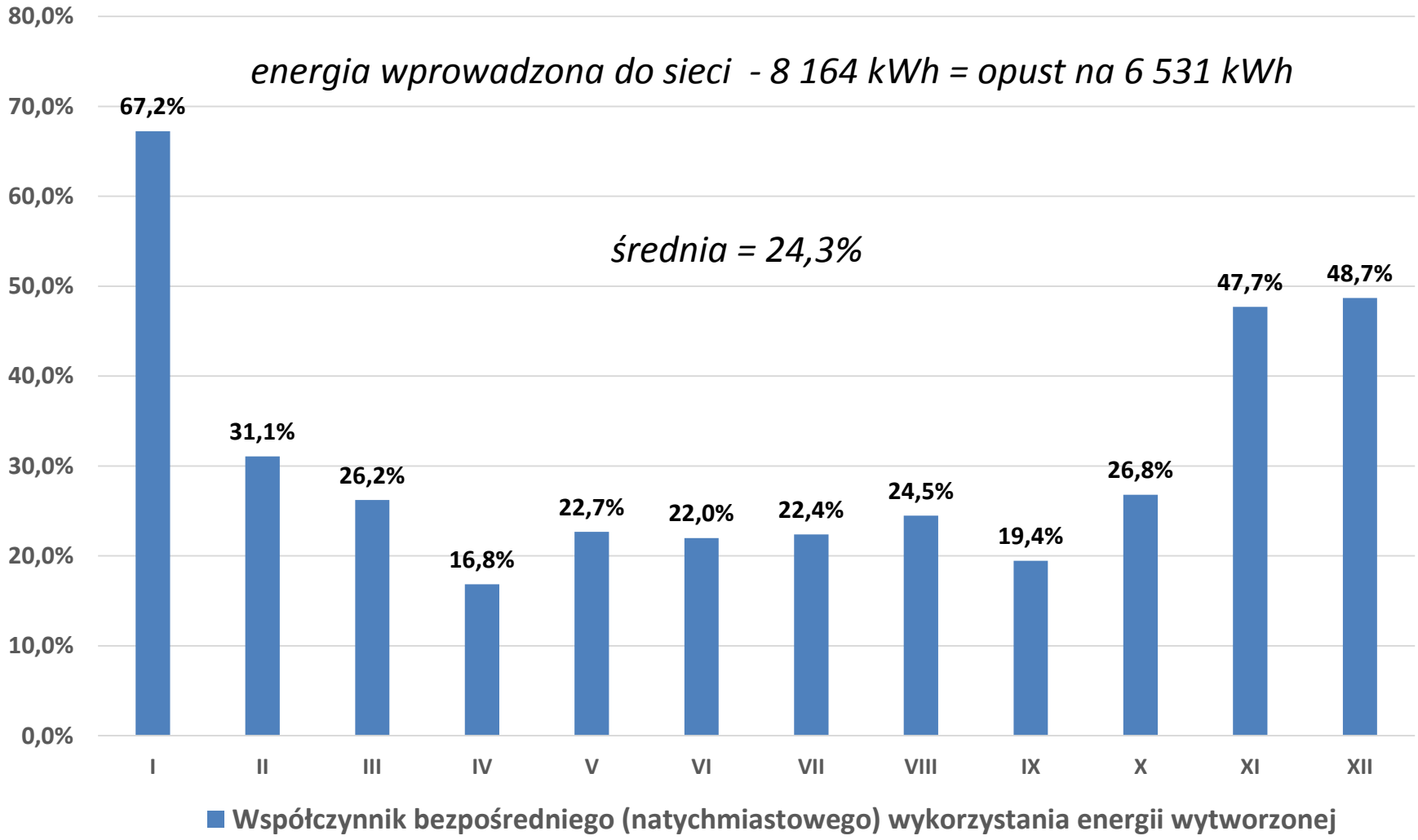
Zużycie energii i produkcja PV



Energia wytworzona w 2019: 10 790 kWh

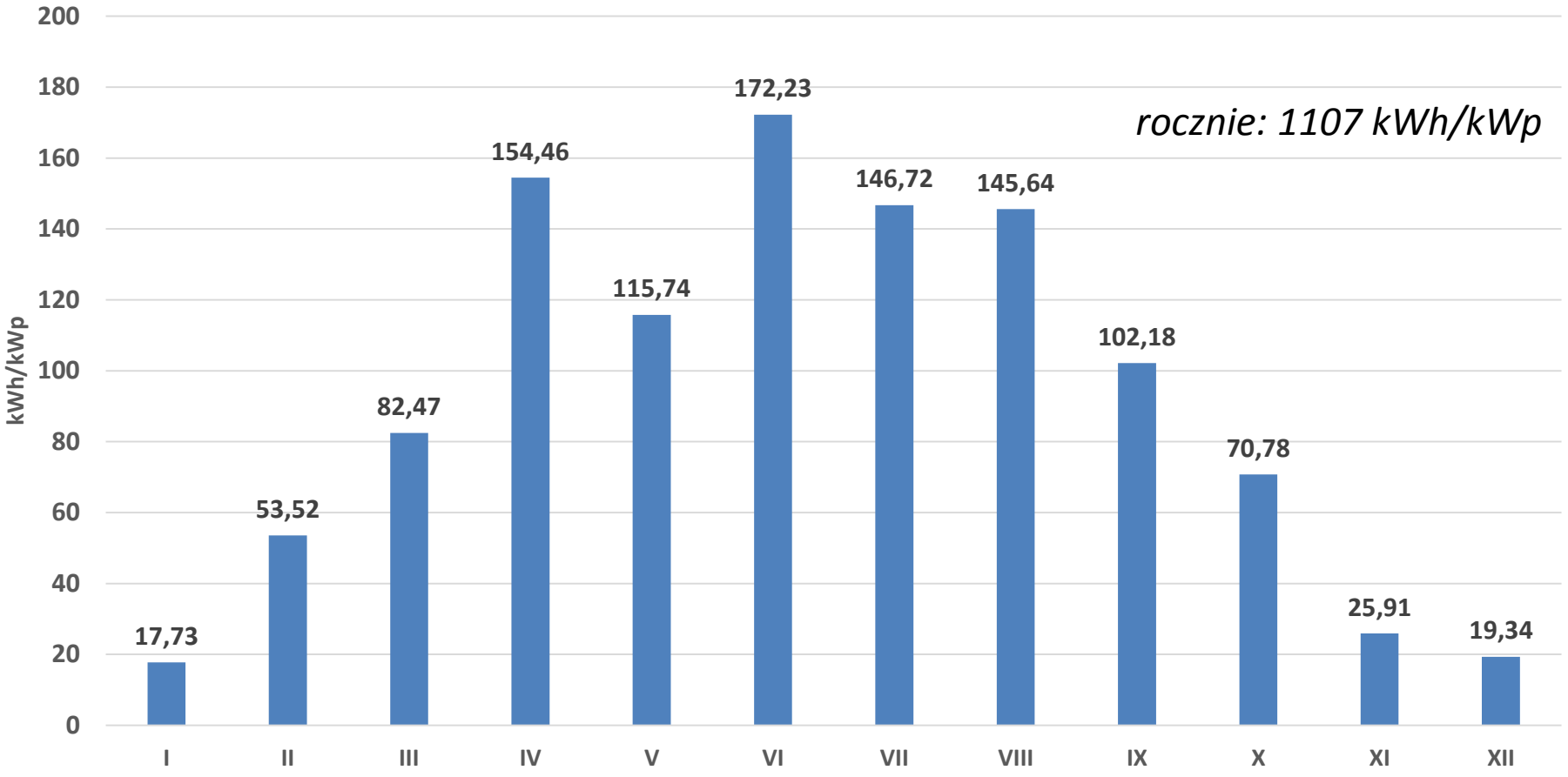
Zużycie energii w 2019: 9 842 kWh

Stopień autokonsumpcji



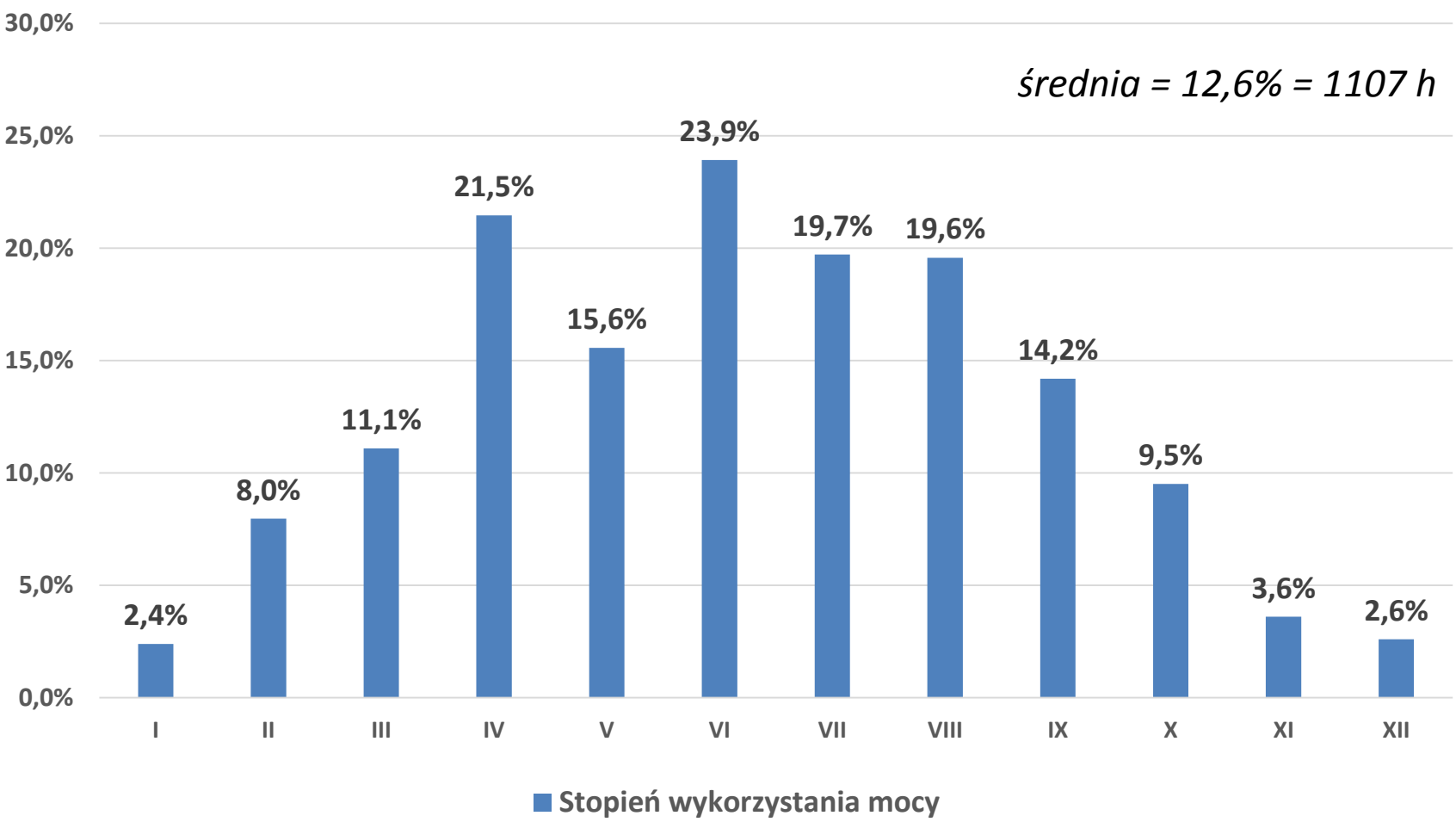
$$sa = \frac{\text{energia z systemu PV bezpośrednio zużyta przez odbiorniki domowe (kWh)}}{\text{energia wytworzona przez system PV (kWh)}}$$

Produktywność systemu PV



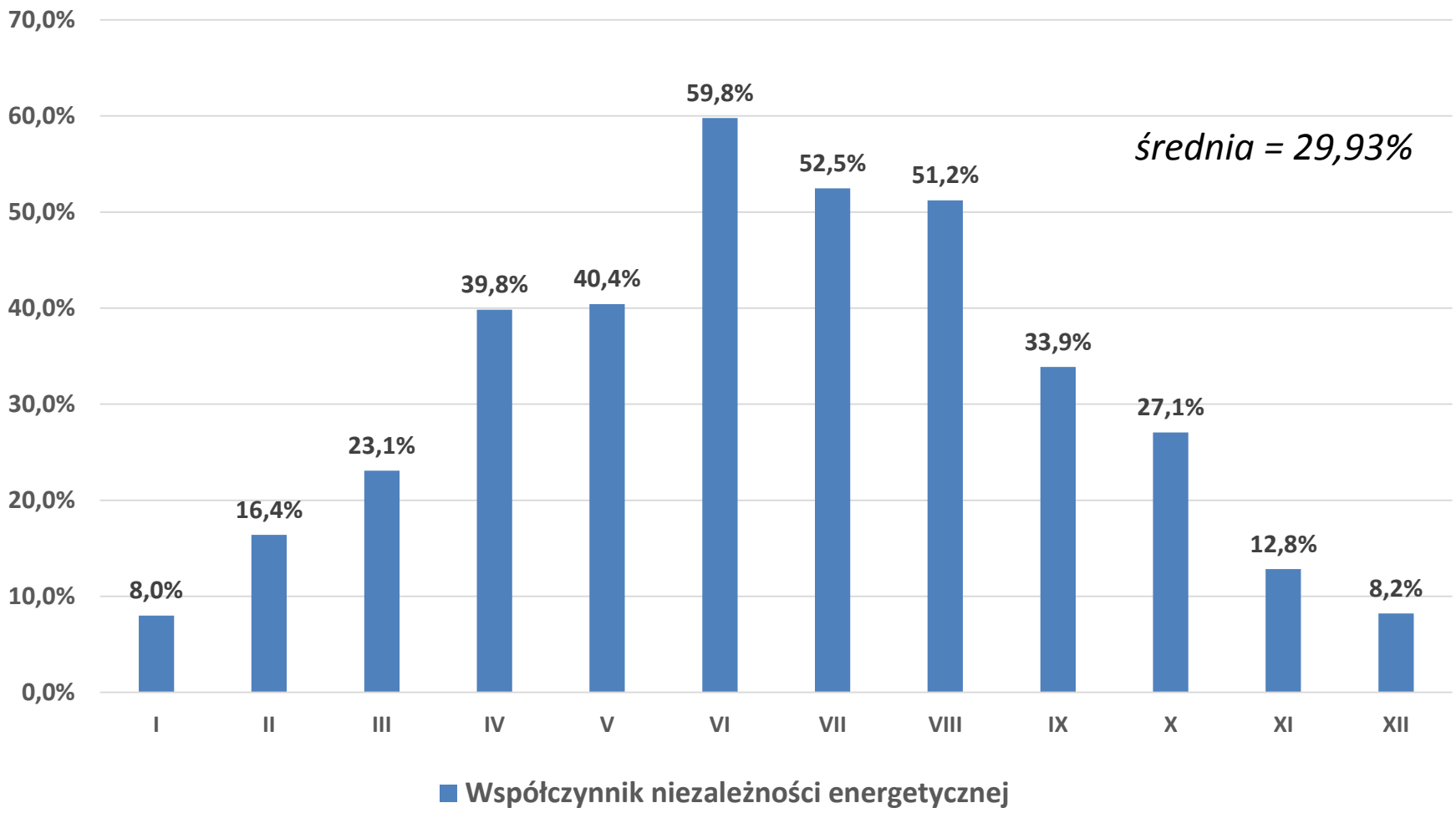
$$p = \frac{\text{całkowita produkcja energii(kWh)}}{\text{moc nominalna generatora PV(kW}_p\text{)}}$$

Stopień wykorzystania mocy



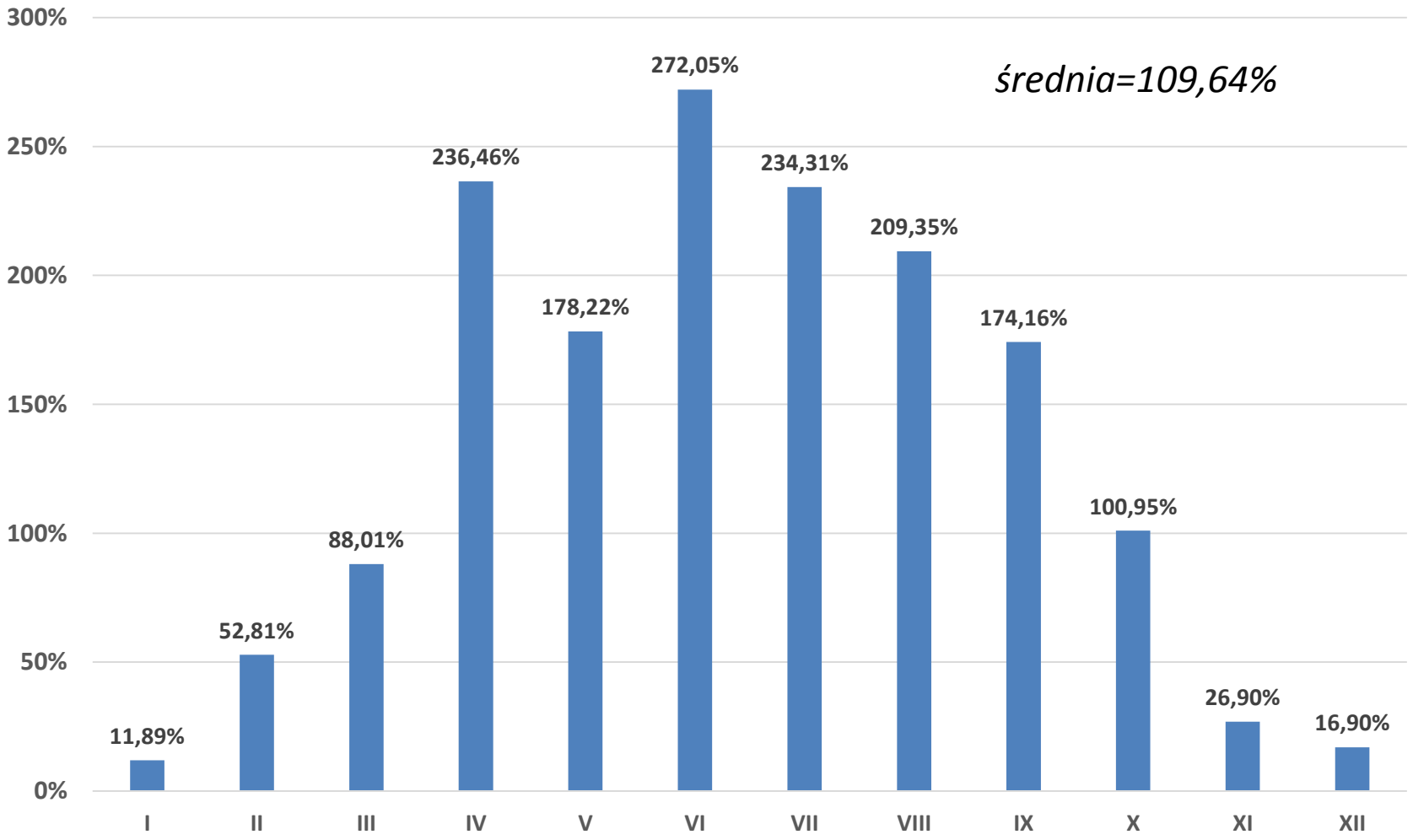
$$\boldsymbol{swm} = \frac{\text{energia wytworzona przez system PV (kWh)}}{\text{energia wytworzona w określonym czasie przy pracy z mocą nominalną (kWh)}}$$

Współczynnik samowystarczalności



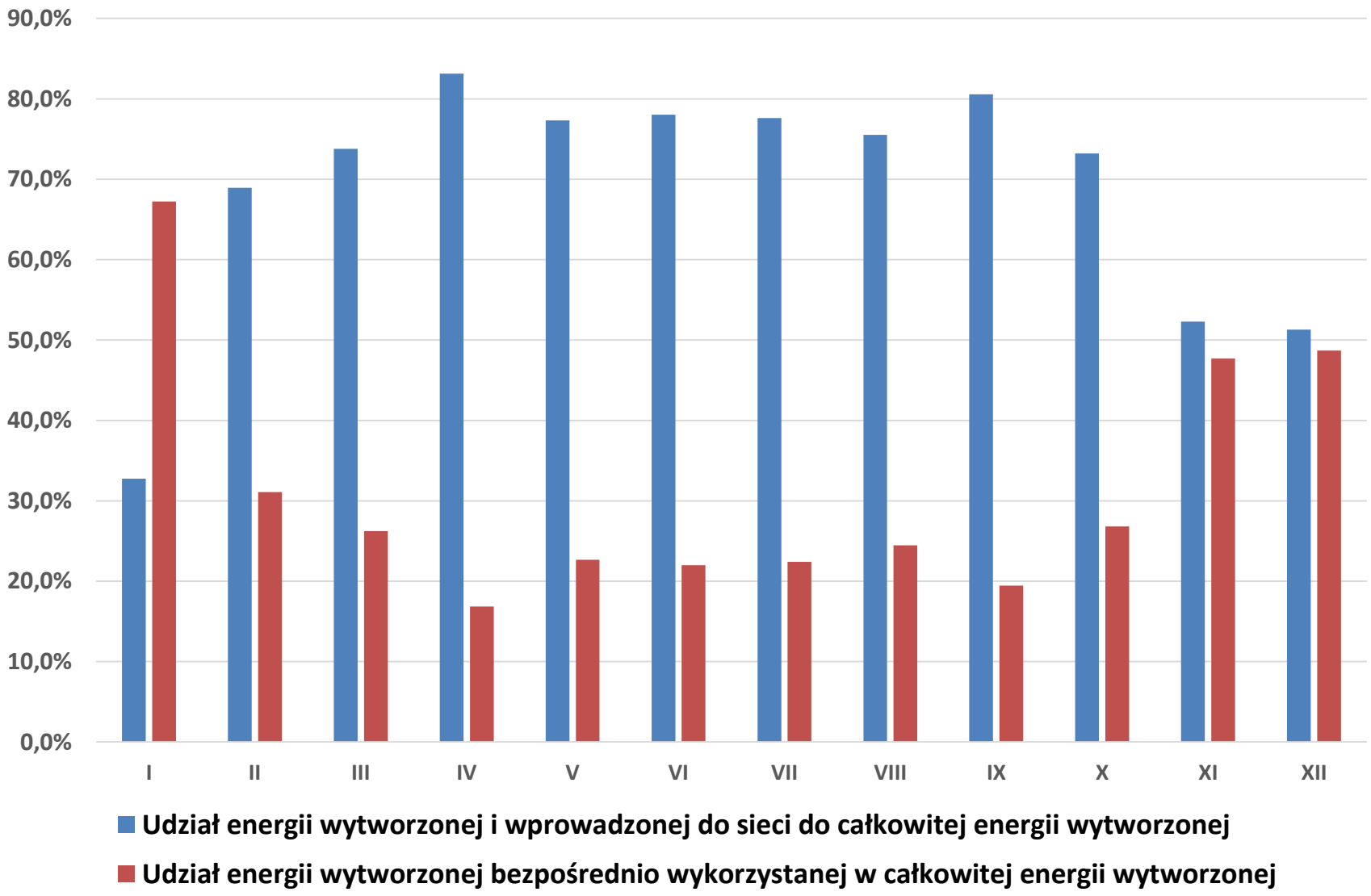
$$wne = \frac{\text{autokonsumpcja (kWh)}}{\text{całkowite zapotrzebowanie na energię budynku (kWh)}}$$

Współczynnik obciążenia

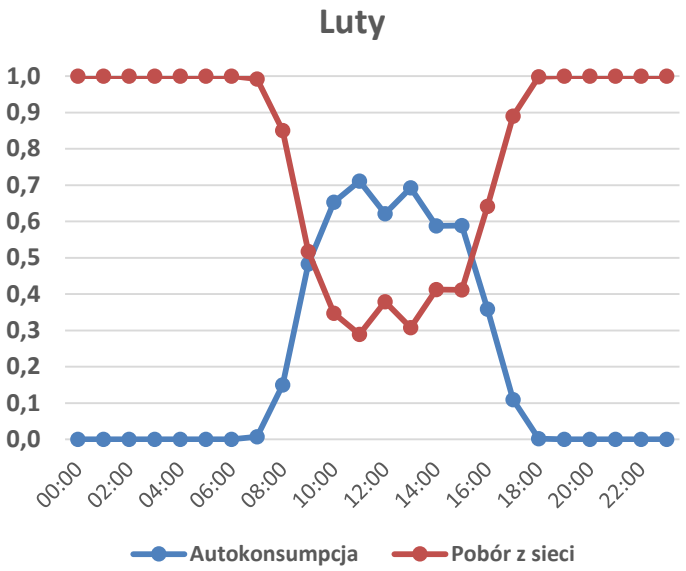


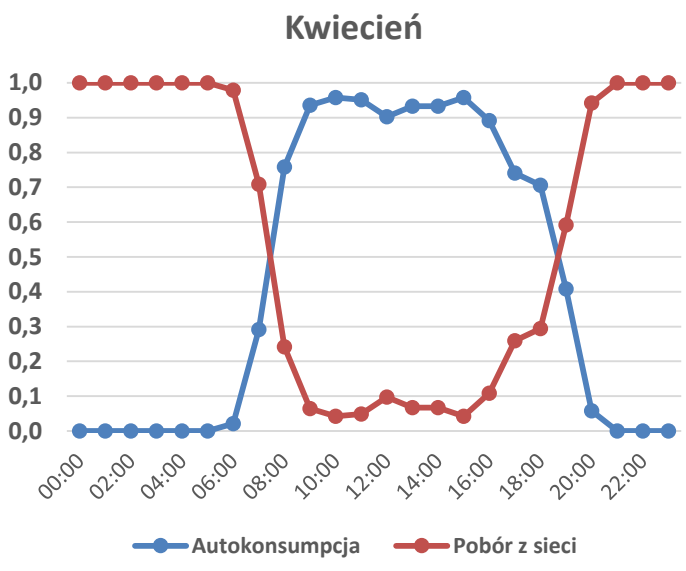
$$wo = \frac{\text{energia wytworzona przez system PV (kWh)}}{\text{całkowite zapotrzebowanie na energię budynku (kWh)}}$$

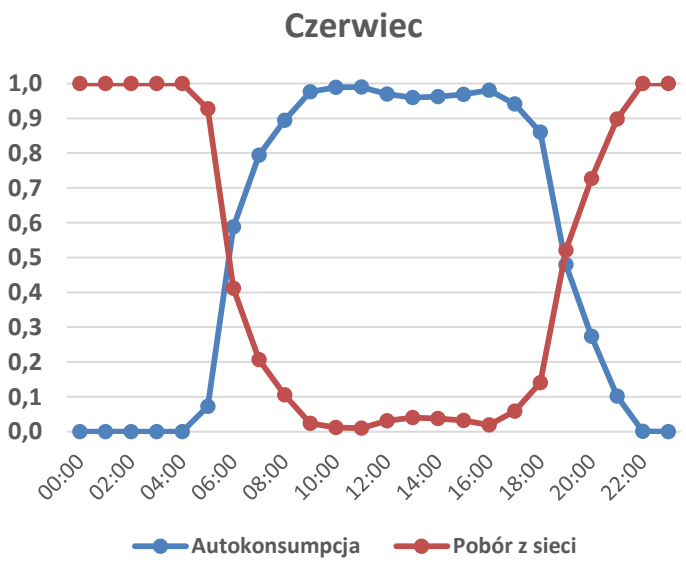
Udziały energii wprowadzonej do sieci i energii bezpośrednio wykorzystanej w całkowitej energii wytworzonej

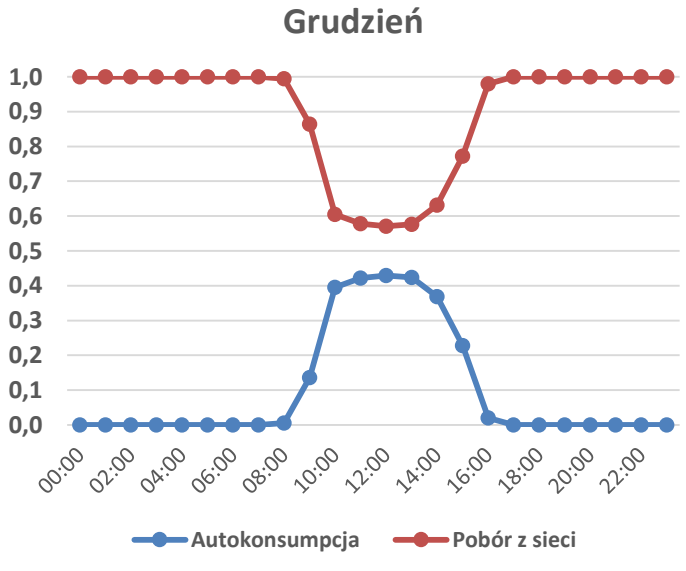


Udziały autokonsumpcji i energii pobranej z sieci w pokryciu zapotrzebowania

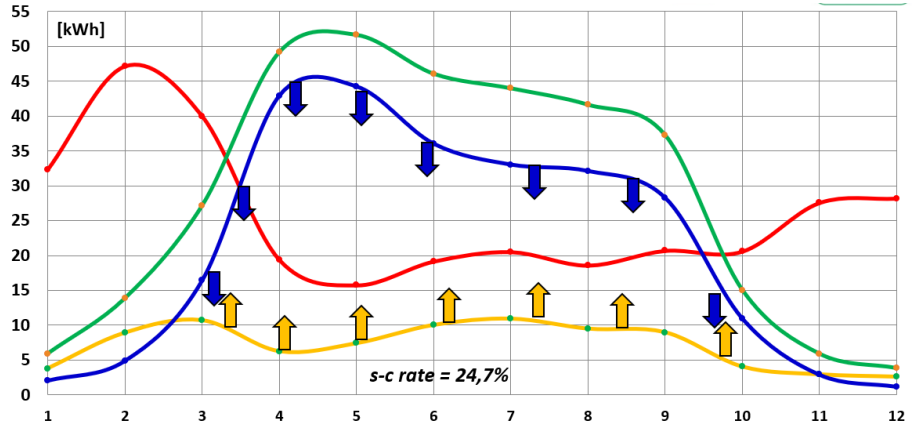


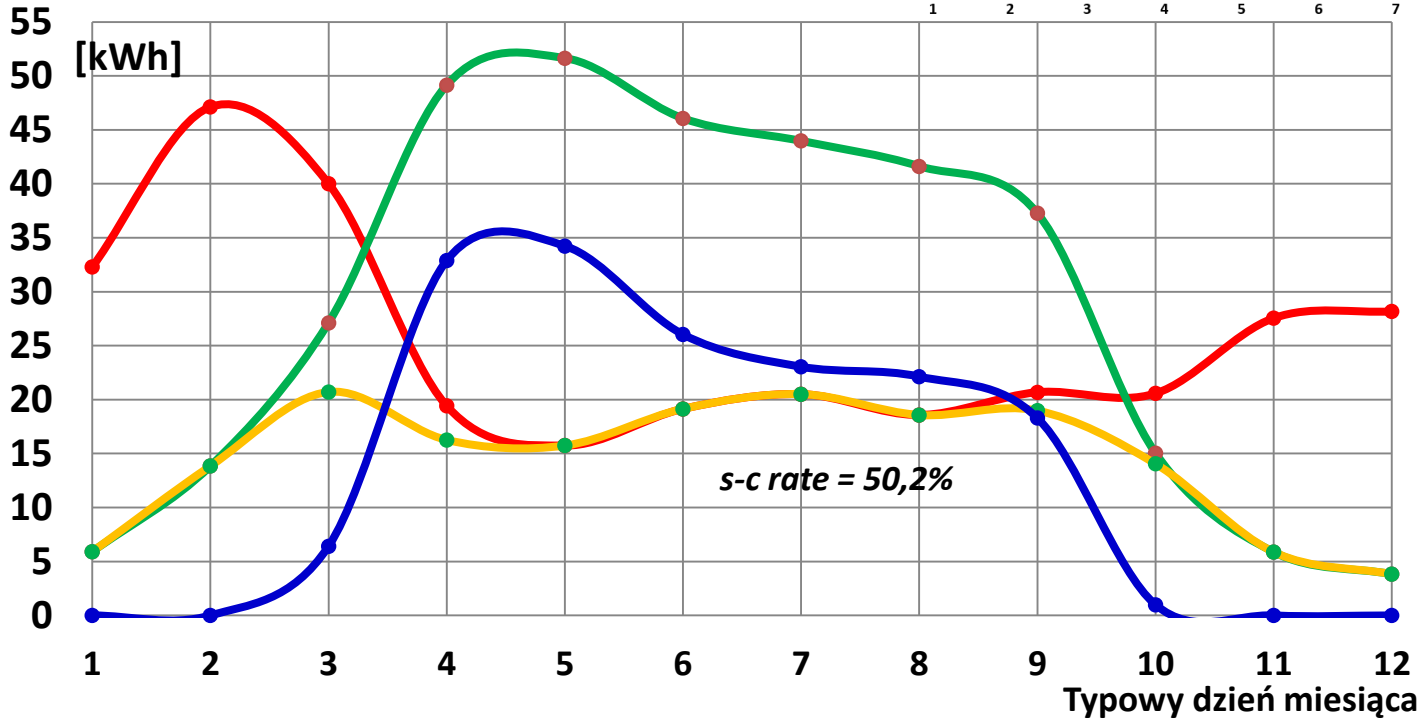






Scenariusz z magazynem energii 10 kWh





Ocena pracy instalacji PV

Wnioski:

- **Wysoka efektywność pracy instalacji PV;**
- **Wysoka jakość komponentów i solidne wykonanie instalacji;**
- **Relatywnie duże wartości napromieniowania w 2019 roku – 1280 kWh/rok;**
- **Produktywność – 1107h - wyjątkowo korzystne warunki (azumut, kąt pochylenia, brak zacienienia);**
- **Relatywnie wysoki wskaźnik autokonsumpcji;**
- **Bilansowanie roczne – prawidłowy dobór mocy instalacji PV (właściwe oszacowanie całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną);**
- **Zasadność korzystania z systemu opustów.**

- Instalacja fotowoltaiczna o odpowiednio dobranej mocy, działająca w ramach systemu opustów może zapewnić 100% niezależność energetyczną budynku, rozumianą jako brak potrzeby zakupu energii elektrycznej.

Dziękuję za uwagę

Kontakt

Piotr Nowakowski - pnowakowski@kape.gov.pl

Ryszard Wnuk - rwnuk@kape.gov.pl

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

www.kape.gov.pl