



BUDYNEK CENTRALNEGO LABORATORIUM WDROŻEŃ POLITECHNIKI LUBELSKIEJ – MOŻLIWOŚĆ SKUTECZNEJ INTEGRACJI RÓŻNYCH TECHNOLOGII ENERGETYCZNYCH

Piotr Kacejko, Paweł Pijarski, Karolina Gałązka

Politechnika Lubelska, Politechnika Częstochowska

Słowa kluczowe: fotowoltaika, kogeneracja, efektywność ekonomiczna

Budynek Centralnego Laboratorium Wdrożeń Politechniki Lubelskiej



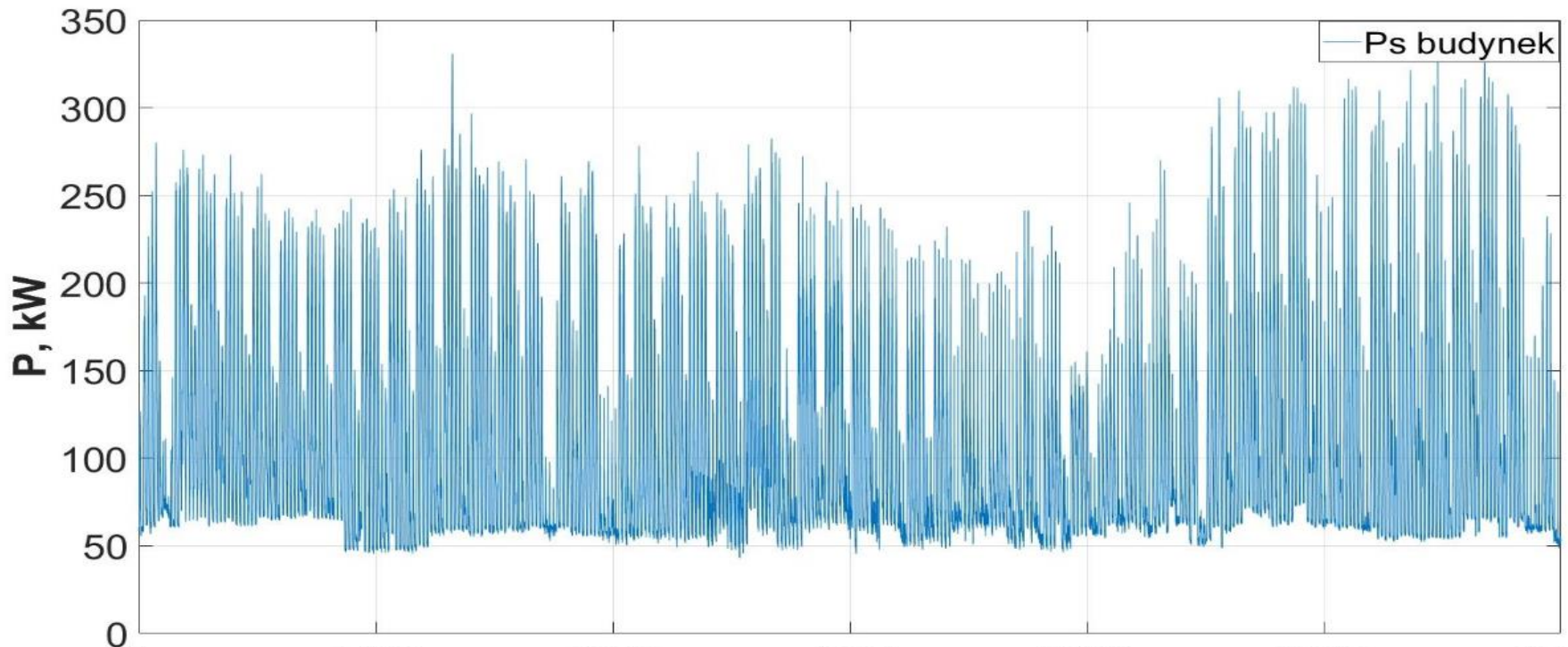
- Pięć kondygnacji i powierzchnia całkowita 21 000 m²;
- Znaczący odbiornik energii elektrycznej i ciepła;
- Procesy dydaktyczne i badawcze w nim prowadzone są związane z technologią odnawialnych źródeł energii oraz kogeneracją;
- Zastosowanie technologii OZE ma wymiar ekonomiczny;
- Analiza zużycia energii elektrycznej oraz CWU pozwala na optymalizację mocy instalacji wytwórczych.

Założenia

Celem prezentowanego artykułu jest wykazanie, że właściwy dobór mocy źródeł energii elektrycznej i ciepła może zapewnić efektywność techniczną i ekonomiczną przy stosunkowo niewielkim poziomie wsparcia

Zużycie energii elektrycznej

**Roczny przebieg mocy czynnej budynku
Centralnego Laboratorium
Wdrożeń Politechniki Lubelskiej**



Moc szczytowa - 330 kW

Roczne zużycie energii - 929 MWh

Czas użytkowania mocy szczytowej - 2800 h

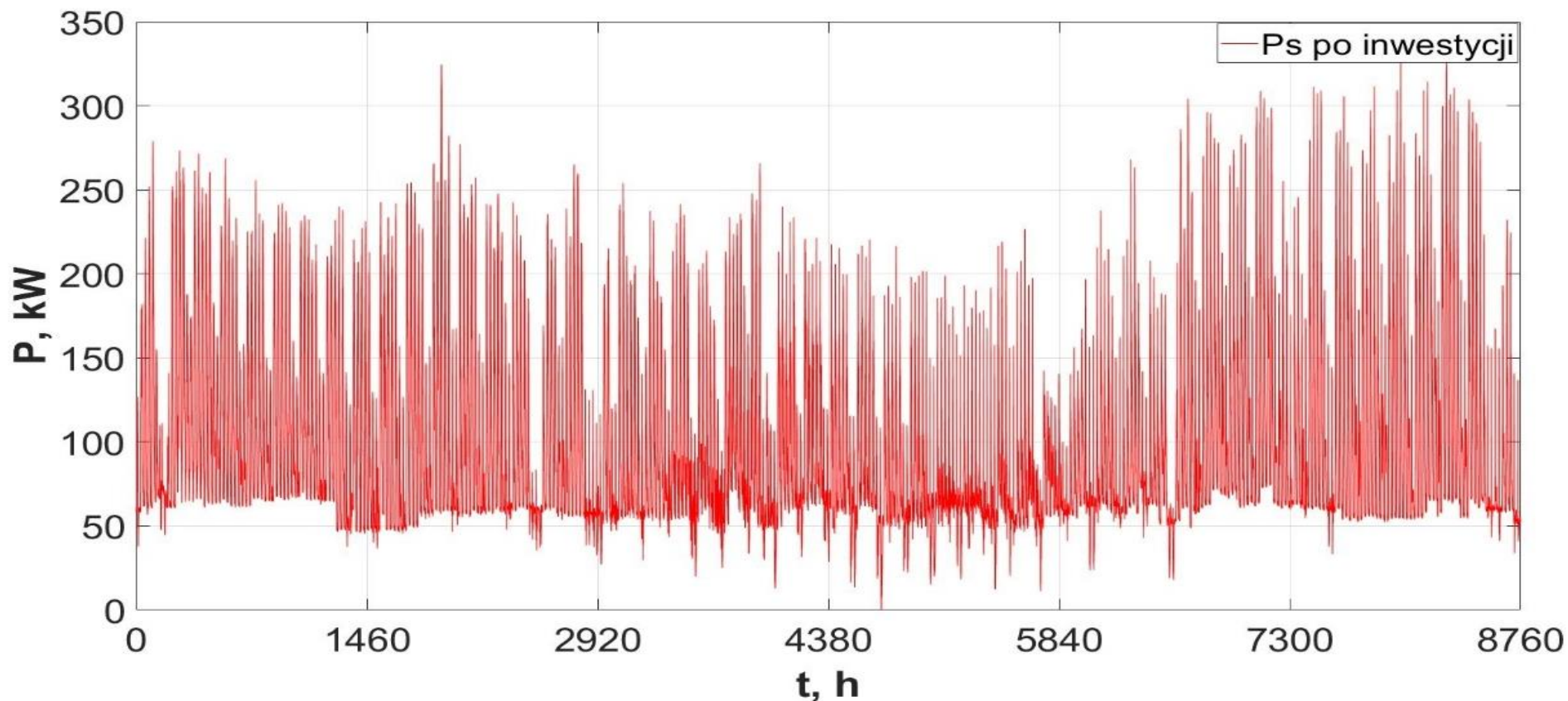
Zużycie energii na zapewnienie ciepłej wody użytkowej

- Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę **10 m³**
- Roczne zużycie energii cieplnej dostarczanej z sieci ciepłowniczej **327 GJ**
- Koszt ciepła wraz z opłatą dystrybucyjną **40 zł/GJ**
- Roczny koszt przygotowania ciepłej wody dla budynku CLW **14 000 zł**

Możliwość instalacji źródeł fotowoltaicznych na dachu budynku CLW oraz agregatu kogeneracyjnego (1)

- Możliwa do realnego wykorzystania
powierzchnia dachu **2 500 m²**
- Możliwość wprowadzenia instalacji
PV o mocy **120 kW**
- Przyjmując ściśle wymagania spełnienia
warunku autokonsumpcji moc nie powinna
przekraczać **61,5 kW**

Możliwość instalacji źródeł fotowoltaicznych na dachu budynku CLW oraz agregatu kogeneracyjnego (2)

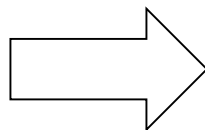


Moc szczytowa - 328 kW (prawie bez zmian)

Przewidywana produkcja energii elektrycznej – 60,5 MWh

Analiza zużycia ciepłej wody w budynku CLW

**Agregat
kogeneracyjny**



**Politechnika
Lubelska**

- Regularny tryb pracy agregatu
- Moc cieplna **30 kW**
- Moc elektryczna **15,2 kW**
- Praca **10 h / doba**
- Zapotrzebowanie
godzinowe na gaz **49 kWh**
- Oszacowanie kosztów
zużytego gazu **12,75 gr /kWh**

- Roczna produkcja
energii elektrycznej **55 480 kWh**
- Roczna produkcji
energii cieplnej **109 500 kWh**
- Przychody (koszty uniknięte):
 - energia elektryczna **26 185 zł**
 - energia cieplna **14 000 zł**

Efektywność ekonomiczna instalacji PV oraz agregatu kogeneracyjnego zainstalowanych w budynku CLW (1)

Lp.	Wyszczególnienie	Instalacja PV	Kogeneracja	Instalacja PV + Kogeneracja
1.	PRZYCHODY			
2.	<i>Energia elektryczna (rok)</i>	28 604 zł	26 224 zł	54 828 zł
3.	<i>Energia cieplna (rok)</i>	-	14 000 zł	14 000 zł
4.	Przychody operacyjne razem:	28 604 zł	40 224 zł	68 828 zł
5.	KOSZTY			
6.	<i>Nakład inwestycyjny</i>	246 600 zł	300 000 zł	546 600 zł
7.	<i>Koszty eksploatacji (rok)</i>	4 932 zł	15 000 zł	19 932 zł
8.	<i>Koszty gazu (rok)</i>	-	22 803 zł	22 803 zł
9.	Koszty operacyjne razem:	4 932 zł	37 803 zł	42 735 zł

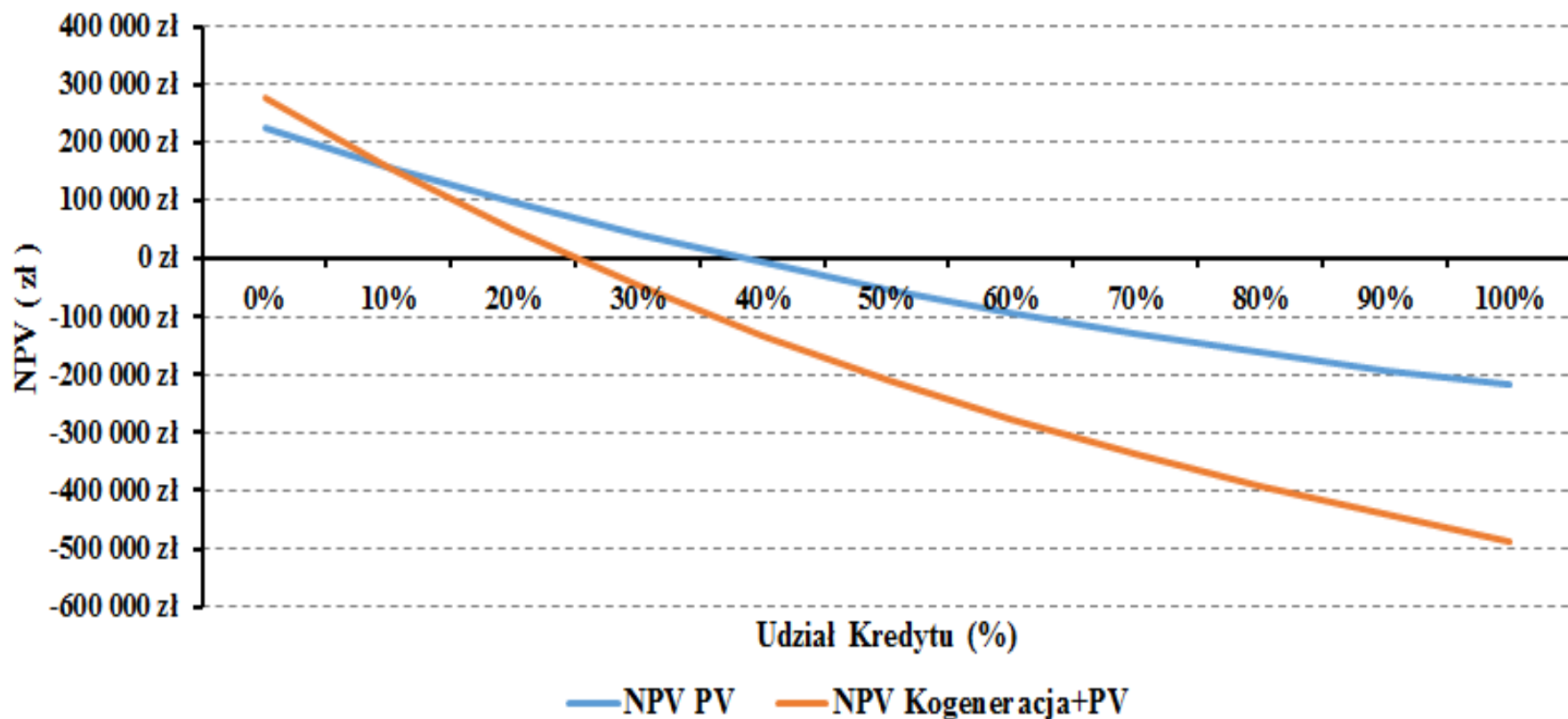
Efektywność ekonomiczna instalacji PV oraz agregatu kogeneracyjnego zainstalowanych w budynku CLW (2)

Kryterium oceny efektywności ekonomicznej

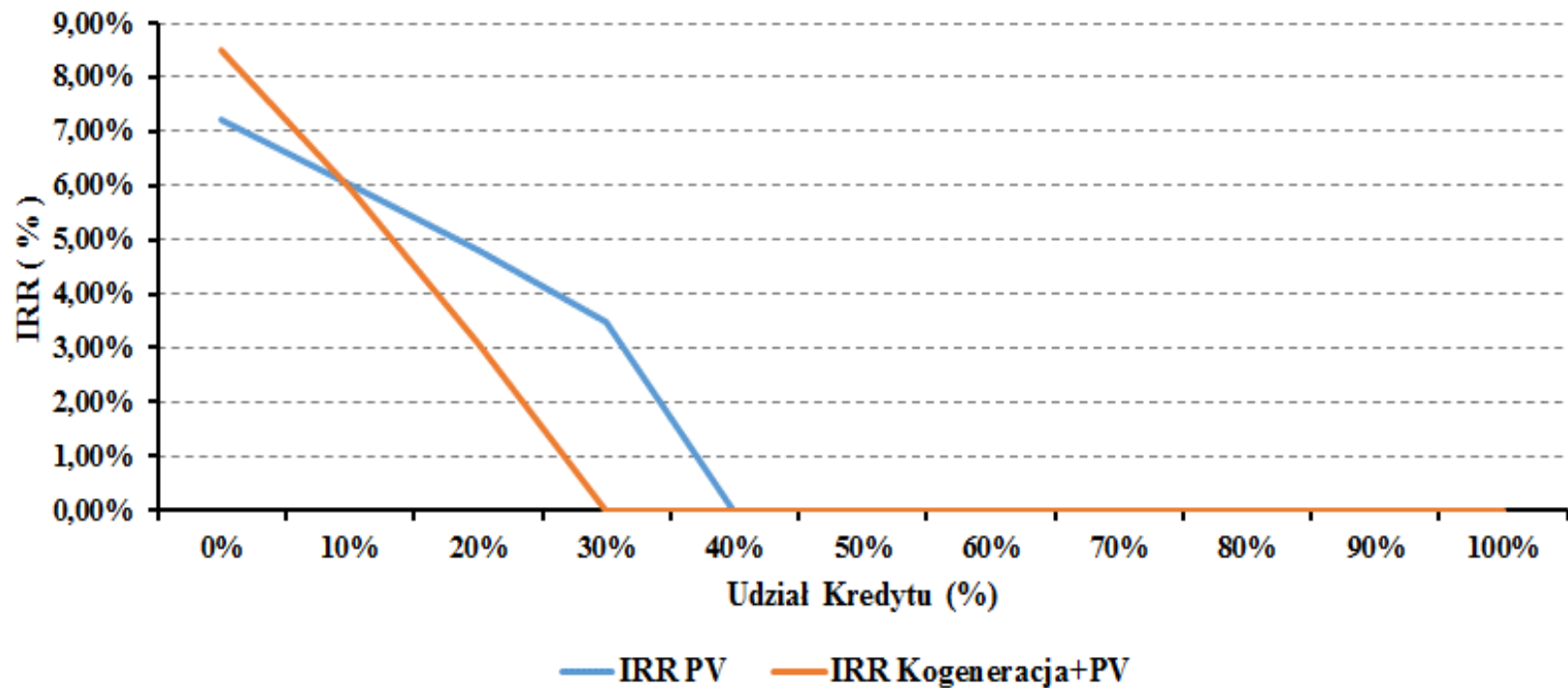
Wartość zaktualizowana netto inwestycji – **NPV**

Wewnętrzna stopa zwrotu – **IRR**

Wskaźniki efektywności ekonomicznej **NPV** zerowy wkład własny i różne konstrukcje finansowania inwestycji kredytem oraz dotacją



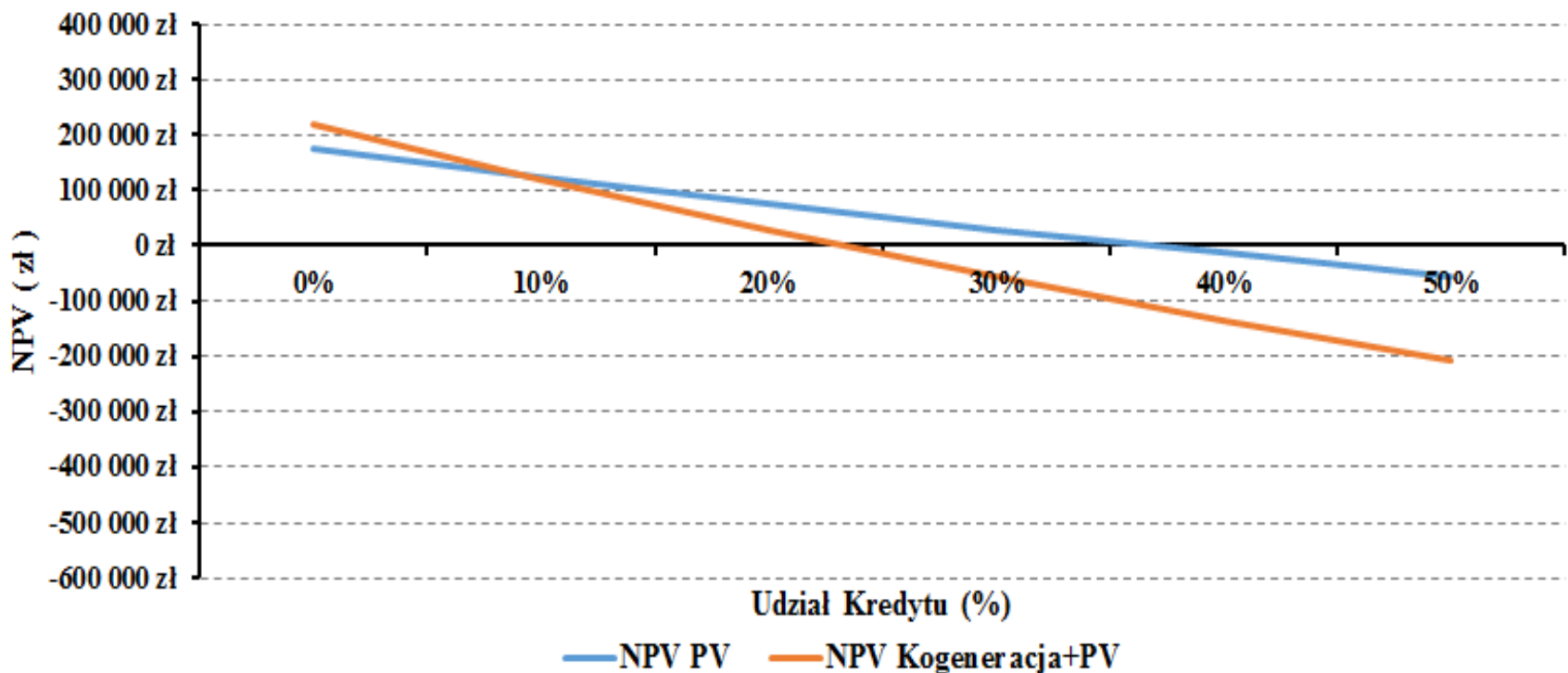
Wskaźniki efektywności ekonomicznej **IRR** zerowy wkład własny i różne konstrukcje finansowania inwestycji kredytem oraz dotacją



Wskaźniki efektywności ekonomicznej **NPV**

50% udział dotacji i różne konstrukcje finansowania

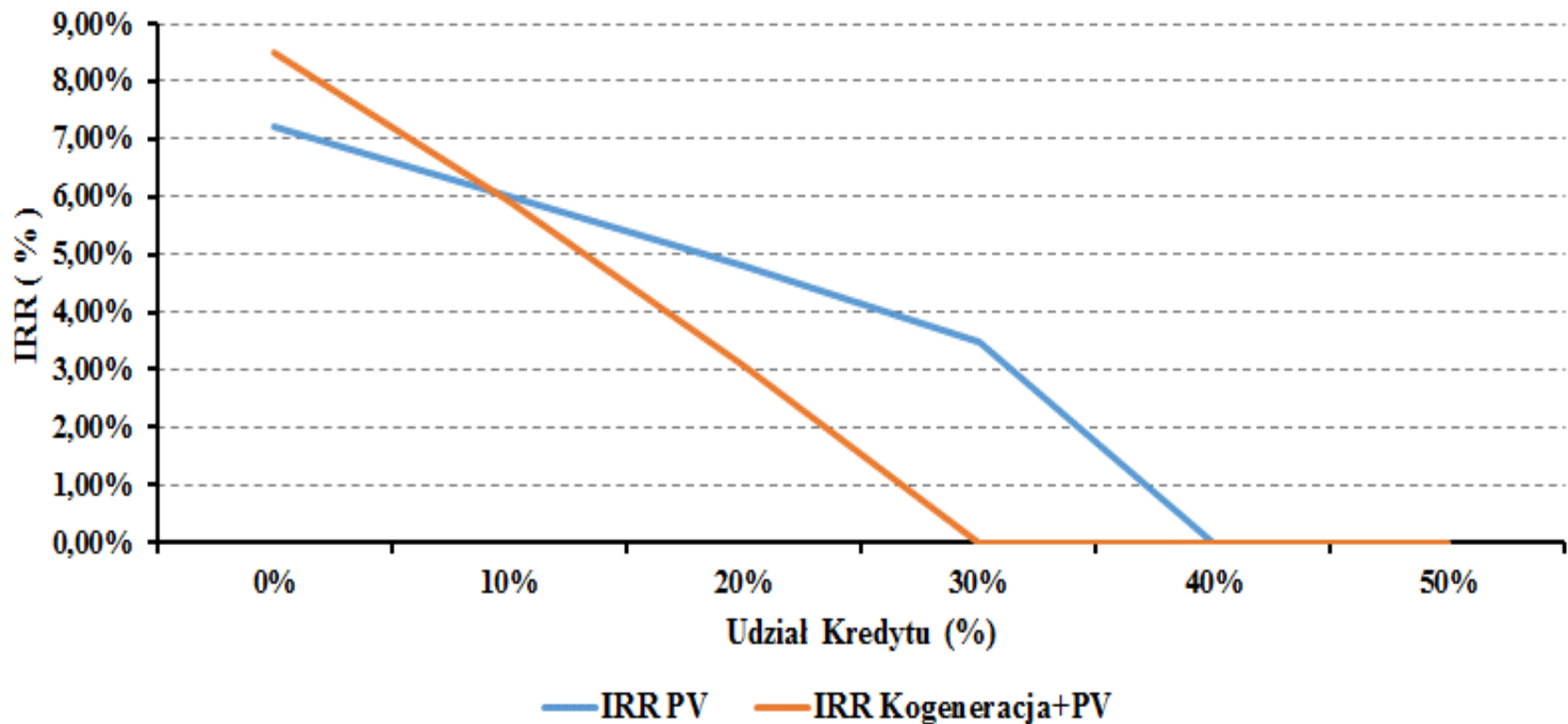
kredytem i kapitałem własnym



Wskaźniki efektywności ekonomicznej **IRR**

50% udział dotacji i różne konstrukcje finansowania

kredytem i kapitałem własnym



Wnioski:

- Inwestycja w postaci instalacji PV i pracującego cyklicznie gazowego agregatu kogeneracyjnego może zapewnić zauważalne zmniejszenie potrzeb energetycznych rozpatrywanego budynku;
- Inwestycja w instalację PV o mocy 61,5 kW i wartości ponad 240 000 zł zmniejszająca roczne zużycie energii w budynku o 60 MWh, finansowana w kombinacji wkładu własnego, kredytu i dotacji byłaby opłacalna przy proporcji nakładów
0%(Kw) : 40%(Kr) : 60%(D) lub 35%(Kw) : 15%(Kr) : 50%(D);
- Wysoki koszt agregatu kogeneracyjnego, cena gazu oraz innych kosztów jego eksploatacji pogarsza efektywność całego przedsięwzięcia;
- Oprócz pozytywnych efektów ekonomicznych i ekologicznych opisany system ma duże walory dydaktyczne i możliwość prowadzenia różnorodnych prac naukowych;
- Dotacja na poziomie inwestycyjnym umożliwia w okresie eksploatacji prowadzenie efektywnej działalności energetycznej bez innych form subsydiowania.

Dziękuję za uwagę
