

Wpływ budowy instalacji fotowoltaicznej na charakterystykę energetyczną budynku szkolnego



dr inż. Maciej Grzywacz

Politechnika Łódzka, Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych



W dobie rosnącej świadomości ekologicznej oraz potrzeby redukcji emisji CO₂, instalacje fotowoltaiczne stają się coraz bardziej popularnym rozwiązaniem w wielu sektorach w tym w edukacyjnym. W ramach badań przeprowadzono analizę zużycia energii przed i po zainstalowaniu paneli fotowoltaicznych w wybranym budynku.

Wyniki wskazują na redukcję zużycia energii elektrycznej z sieci oraz obniżenie kosztów eksploatacyjnych budynku. Wykonane świadectwa charakterystyki energetycznej, przed i po inwestycji, potwierdzają poprawę efektywności energetycznej budynku, zmniejszenie emisji CO₂ oraz obniżenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP.

Analiza obejmowała również ocenę kosztów inwestycji, które zostały zbilansowane przez oszczędności wynikające z mniejszego zużycia energii oraz dostępne dotacje i ulgi podatkowe.

Wpływ budowy instalacji fotowoltaicznej na charakterystykę energetyczną budynku szkolnego

dr inż. Maciej Grzywacz

Politechnika Łódzka, Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych



Politechnika Łódzka

Wprowadzenie

Na dachu budynku Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej zamontowano w 2024 r. 75 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy 48,75kWp. Całkowity koszt budowy wyniósł netto 344.500 PLN. Uzyskano dofinansowanie z WFOŚiGW wynoszące 216.470 PLN. Celem inwestycji było zmniejszenie kosztów zużycia energii elektrycznej dla budynku.

Zastosowanie paneli fotowoltaicznych w analizowanym budynku. umożliwi globalnie dodatkowo:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych w tym: emisji dwutlenku węgla (CO₂) i innych szkodliwych gazów,
- zmniejszą zależność od paliw kopalnych (budynek zasilany w ciepło i energię elektryczną z elektrociepłowni wykorzystującej energię nieodnawialną).



Cel

Wskazanie wpływu inwestycji na poprawę efektywności energetycznej budynku BAIŚ PŁ, zmniejszenie emisji CO₂ oraz obniżenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP.



Metodyka badań

Wykonanie obliczeń zużycia energii, emisji CO₂, przed i po zainstalowaniu paneli fotowoltaicznych dla budynku BAIŚ PŁ na podstawie przepisów Dz.U. 2024 poz. 101 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 stycznia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o charakterystyce energetycznej budynków. Obliczenia prostego czasu zwrotu inwestycji.



Wnioski

1. Przewidywany zwrot pierwszej części inwestycji, polegającej na montażu 75 sztuk paneli fotowoltaicznych, nastąpi do 5 lat.
2. Prognozowane zużycie energii elektrycznej zmniejszy się 25% a docelowo o 50%.
3. Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną zmniejszy się o 33%, a docelowo o 46%, zbliżając się do wymagań stawianym nowym budynkom.
4. Emisja CO₂ zmniejszy się o 15,8% a docelowo o 29,8%.
5. Większość paneli fotowoltaicznych ma żywotność wynoszącą około 25-30 lat. Po tym czasie ich wydajność może spaść do około 80-85% początkowej mocy

Dane budynku:

Rok budowy: 1970; Kubatura : 43.700 m³
Zapotrzebowanie ciepła 841,2 kW
Zapotrzebowanie na energię elektryczną 175kW
Zasilanie z miejskiej sieci ciepłowniczej
Roczne zużycie energii elektrycznej dla budynku około 188000 kWh

Budynek, B7. Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Lokalizacja paneli fotowoltaicznych



Planowana rozbudowa instalacji PV



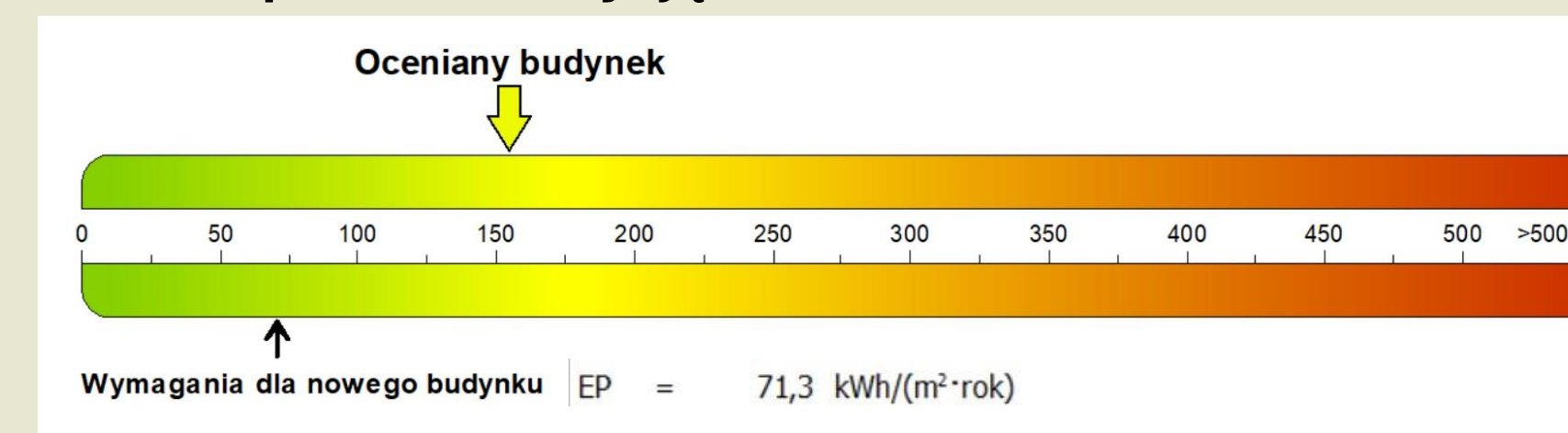
Widok paneli fotowoltaicznych

zainstalowana moc 48,75kWp



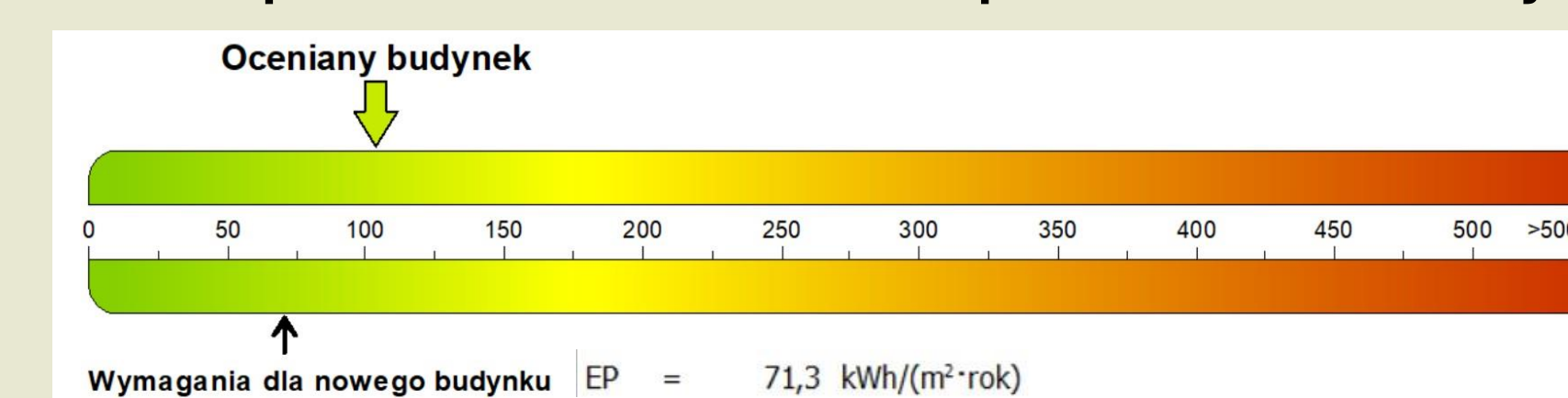
Wyniki

1. Stan przed inwestycją



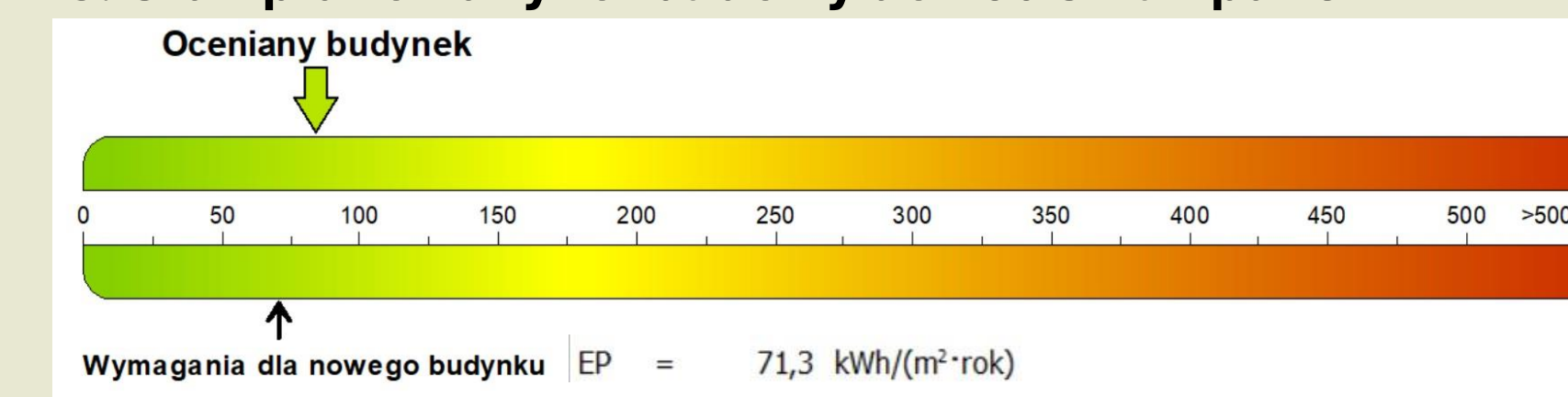
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ ^{1,2)}	EP = 155,2 kWh/(m ² ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2} = 0,070 t CO ₂ /(m ² ·rok)
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE} = 0,2 %

2. Stan po zamontowaniu 75 sztuk paneli fotowoltaicznych



WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ ^{1,2)}	EP = 103,6 kWh/(m ² ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2} = 0,048 t CO ₂ /(m ² ·rok)
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE} = 6,7 %

3. Stan planowany rozbudowy do 150 sztuk paneli PV



WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ ^{1,2)}	EP = 83,7 kWh/(m ² ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2} = 0,040 t CO ₂ /(m ² ·rok)
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE} = 13,1 %

Emisja CO₂ [t/rok]

