

Odnawialne źródła energii

Ćwiczenia projektowe V

Instalacje hybrydowe

Połączenie źródeł OZE

Materiały dydaktyczne dla studentów kierunku ELEKTROTECHNIKA

Opracował:

dr inż. Michał Łanczont

Lublin 2025 r.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
Utwór dostępny jest na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe.



Instalacje hybrydowe w energetyce odnawialnej to systemy łączące co najmniej dwa różne źródła energii odnawialnej w celu zwiększenia niezawodności, optymalizacji produkcji energii i lepszego dopasowania do profilu zapotrzebowania. Łączenie technologii, takich jak panele fotowoltaiczne (PV), kolektory słoneczne, pompy ciepła czy mikroturbiny wiatrowe, pozwala zminimalizować wahania produkcji energii wynikające z warunków pogodowych, a także umożliwia efektywniejsze wykorzystanie lokalnych zasobów energii.

W niniejszym ćwiczeniu studenci zaprojektują instalację hybrydową, łączącą minimum dwa spośród wcześniej omawianych źródeł OZE:

1. kolektor słoneczny,
2. pompa ciepła,
3. panele fotowoltaiczne,
4. mikroturbina wiatrowa.

Projekt powinien uwzględniać profil energetyczny obiektu, zasoby lokalne i możliwości techniczne.

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest:

- Zaprojektowanie systemu hybrydowego dostarczającego energię elektryczną i ciepło do zadanego obiektu.
- Zastosowanie wiedzy z wcześniejszych projektów (instalacje pojedyncze) w ujęciu zintegrowanym.
- Analiza wzajemnego uzupełniania się źródeł energii i optymalizacja pracy całego systemu.
- Wstępna analiza ekonomiczna i środowiskowa.





Zakres projektu

Projekt powinien zawierać:

1. Opis obiektu

- Lokalizacja (warunki klimatyczne, nasłonecznienie, prędkości wiatru, temperatura powietrza, dostępna powierzchnia dachu/gruntu).
- Roczny profil zużycia energii (cieplnej i elektrycznej).
- Założenia co do trybu pracy instalacji (off-grid, on-grid, hybrydowa z siecią).

2. Dobór źródeł OZE

- Wybór co najmniej dwóch technologii spośród: PV, kolektor słoneczny, pompa ciepła, mikroturbina wiatrowa.
- Uzasadnienie wyboru (uwarunkowania lokalne, dopasowanie do profilu zapotrzebowania).
- Określenie mocy i parametrów pracy każdego źródła.

3. Schemat ideowy instalacji

- Rozmieszczenie elementów systemu.
- Sposób połączenia źródeł i układów odbiorczych (np. schemat blokowy).

4. Obliczenia projektowe

- Produkcja energii z każdego źródła w ujęciu miesięcznym i rocznym.
- Zbilansowanie energii dla całego roku (produkcja vs. zapotrzebowanie).
- Uwzględnienie magazynów energii (akumulatory, zbiorniki buforowe) – dobór pojemności.

5. Analiza ekonomiczna





Procedura wykonania ćwiczenia

Analiza danych wejściowych

- Opracowanie charakterystyki lokalizacji (mapy nasłonecznienia, wiatru, temperatury – np. dane IMGW, PVGIS, atlas wiatrowy).
- Określenie rocznego zużycia energii obiektu.

Dobór technologii

- Wybór źródeł energii odnawialnej oraz uzasadnienie.
- Wstępny dobór mocy źródeł.

Modelowanie produkcji energii

- Obliczenie produkcji dla PV
- Obliczenie produkcji kolektora słonecznego
- Obliczenie pracy pompy ciepła
- Obliczenie produkcji mikroturbiny wiatrowej

Integracja systemu

- Sporządzenie schematów połączeń i bilansu energii w układzie.
- Uwzględnienie magazynów energii.

Analiza ekonomiczna

- Kosztorys inwestycji.
- Okres zwrotu.

