



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



**NCBR**  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

# Odnawialne źródła energii

Ćwiczenia projektowe

## Wprowadzenie

Narzędzia obliczeniowe i CAD

**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.

Projekt pn. „*POLLUB zieloną transformację*” realizowany jest w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus zgodnie z umową nr FERS.01.05-IP.08-0049/23-00.



W projektowaniu instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE) narzędzia komputerowego wspomagania odgrywają kluczową rolę, umożliwiając wykonanie analiz technicznych, symulacji i wizualizacji jeszcze na etapie koncepcji. Aplikacje takie jak pvlib-python, QBlade, Energy3D, OpenStudio, oemof czy PyPSA dają możliwość modelowania instalacji fotowoltaicznych, turbin wiatrowych, systemów hybrydowych oraz integracji OZE z budynkami, a także wstępnej oceny ich wydajności i opłacalności. Dzięki nim można porównać różne warianty technologiczne, analizować wpływ warunków lokalnych na pracę systemu oraz przewidywać efekty inwestycji. Zastosowanie tych programów w pracy projektowej pozwala nie tylko przyspieszyć proces projektowania, lecz także zwiększyć dokładność i wiarygodność podejmowanych decyzji.

Poniżej wymieniono wybrane narzędzia wspomagające projektowanie instalacji OZE:

### 1. RETScreen Expert

**Typ aplikacji:** komercyjna (darmowy tryb „Viewer” + płatny „Professional” w subskrypcji)

**Opis:** Pełny pakiet do analizy technicznej i finansowej projektów OZE – identyfikacja, ocena opłacalności, weryfikacja wyników oraz zarządzanie portfelem projektów. Zintegrowana obszerna baza danych (klimatyczna, kosztowa, produktowa, benchmarkowa)

**Zastosowanie:** ocena feasibility, analiza wydajności, optymalizacja portfela.

### 2. PVSOL / PVSOL Premium

**Typ aplikacji:** komercyjna

**Opis:** Zaawansowane narzędzie do projektowania instalacji fotowoltaicznych, z wersją Premium oferującą modelowanie 3D i realistyczną symulację zacielenia

**Zastosowanie:** projektowanie dachów i instalacji naziemnych, symulacje PV, analizy opłacalności.

### 3. BlueSol Design





**Typ aplikacji:** komercyjna

**Opis:** CAD-owy system do projektowania systemów PV — import planimetrii (DXF/DWG), 2D/3D, symulacje zacienienia, wizualizacja i eksport, wsparcie magazynów energii, mikroinwerterów etc.

**Zastosowanie:** kompleksowe tworzenie projektów PV techniczno-finansowych.

#### 4. SOLCAD

**Typ aplikacji:** zapewne komercyjna (polski produkt)

**Opis:** Narzędzie do projektowania instalacji PV – dachowych i gruntowych; wskazuje obszary nasłonecznione, optymalnie rozmieszcza moduły, dobiera moc inwerterów, kalkuluje uzysk

#### 5. OpenSolar

**Typ aplikacji:** darmowa (free-to-use)

**Opis:** Kompletny, bezpłatny system projektowo-sprzedażowy – wysokiej jakości 3D, symulacje zacienienia i wydajności, CRM, generowanie ofert i propozycji, bez ograniczeń licencyjnych

**Zastosowanie:** narzędzie dla małych i średnich firm solarnych, łączące projekty i sprzedaż.

#### 6. Aurora Solar, HelioScope, PVcase, SolarEdge Designer

**Typ:** komercyjne (Aurora, HelioScope, PVcase), darmowe (SolarEdge Designer)

**Aurora Solar:** zaawansowane narzędzie chmurowe z AI- optymalizacją, wizualizacjami 3D, analizą zdalną, generowaniem ofert i integracją finansowania

**HelioScope:** silnik 3D, szybkie projekty, symulacje, obszerna biblioteka komponentów, eksport CAD EnPowered

**PVcase:** narzędzia AutoCAD-owe dla montażu naziemnego (Ground Mount) i dachowego (Roof Mount), automatyzacja stringowania, kabli itp.





## **SolarEdge Designer:** darmowy, satelitarny i AI-asystowany projekt PV 3D, bez opłat licencyjnych

Choć specjalistyczne aplikacje oferują rozbudowane funkcje modelowania i symulacji, w wielu przypadkach proces projektowania instalacji OZE można skutecznie oprzeć na arkuszu kalkulacyjnym, takim jak Microsoft Excel czy jego darmowe odpowiedniki (np. LibreOffice Calc). Excel umożliwia tworzenie własnych modeli obliczeniowych dostosowanych do specyfiki projektu, w tym kalkulacji uzysków energetycznych, bilansów mocy, kosztorysów czy analiz opłacalności. Elastyczność arkusza pozwala na implementację dowolnych wzorów, wykorzystanie tabel przestawnych, a także integrację z danymi pomiarowymi lub meteorologicznymi. Dzięki temu możliwe jest szybkie testowanie różnych wariantów projektowych, a także wizualizacja wyników w formie wykresów i raportów. Takie podejście sprzyja lepszemu zrozumieniu zależności między parametrami systemu, a jednocześnie nie wymaga od razu inwestowania w drogą, specjalistyczne oprogramowanie.

