WYDZIAŁ KLIMATU
I ENERGII

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Katowice, czerwiec 2025

1. WPROWADZENIE

Niniejsza publikacja jest elementem kampanii informacyjno-edukacyjnej Wydziału Klimatu i Energii Urzędu Miasta Katowice, realizowanej w ramach projektu „Montaż instalacji fotowoltaicznej Stadion Miejski w Katowicach". Projekt ten, finansowany częściowo ze środków unijnych, ma na celu nie tylko redukcję emisji CO_2, ale także promocję nowoczesnych technologii OZE wśród mieszkańców regionu. Celem publikacji jest zwiększenie wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii, ich roli w transformacji energetycznej oraz zachęcanie do proekologicznych postaw w kontekście zrównoważonego zarządzania zasobami energetycznymi.

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, OZE to niekopalne źródła energii, takie jak energia wiatru, promieniowania słonecznego, aerotermalna, geotermalna, hydrotermalna, hydroenergia, energia fal, prądów i pływów morskich, energia otoczenia, a także energia pozyskiwana z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego, biometanu, biopłynów oraz wodoru odnawialnego. W odróżnieniu od paliw kopalnych, takich jak węgiel czy ropa naftowa, OZE charakteryzują się zdolnością do naturalnego odnawiania w krótkim czasie, co czyni je praktycznie niewyczerpalnymi. Ich rozwój jest kluczowy dla osiągnięcia celów klimatycznych Unii Europejskiej, takich jak neutralność klimatyczna do 2050 roku, oraz dla poprawy jakości powietrza w regionach takich jak Śląsk, historycznie zależnych od węgla.

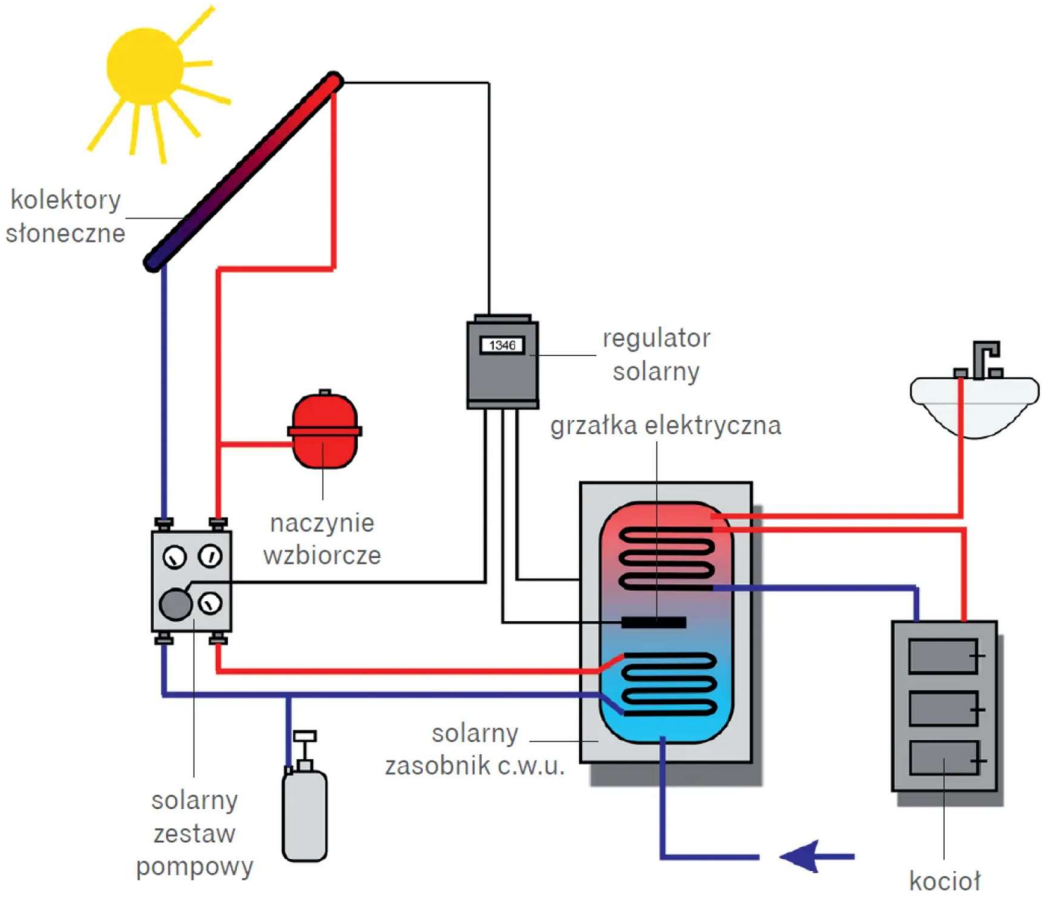
2. RODZAJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

a. Energia słoneczna

Energia promieniowania słonecznego jest podstawowym źródłem energii napędzającym procesy w biosferze i hydrosferze Ziemi, takie jak fotosynteza, cyrkulacja atmosferyczna czy powstawanie fal morskich. Jest to odnawialne źródło energii, które nie emituje gazów cieplarnianych podczas eksploatacji i jest dostępne niemal na całym świecie. W Polsce, mimo umiarkowanego nasłonecznienia (ok. 1000–1100 kWh/m² rocznie), energia słoneczna zyskuje popularność dzięki spadającym kosztom technologii i wsparciu rządowemu.

Technologie solarne:

Kolektory słoneczne: Urządzenia te przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię cieplną, wykorzystywaną głównie do podgrzewania wody użytkowej, a w niektórych przypadkach do wspomagania ogrzewania budynków. Kolektory dzielą się na cieczowe (z czynnikiem roboczym, np. glikolem) i powietrzne oraz na płaskie, próżniowe (o wyższej sprawności w niskich temperaturach), magazynujące i elastyczne (do nietypowych powierzchni). Są montowane na dachach, elewacjach południowych lub jako instalacje wolnostojące.



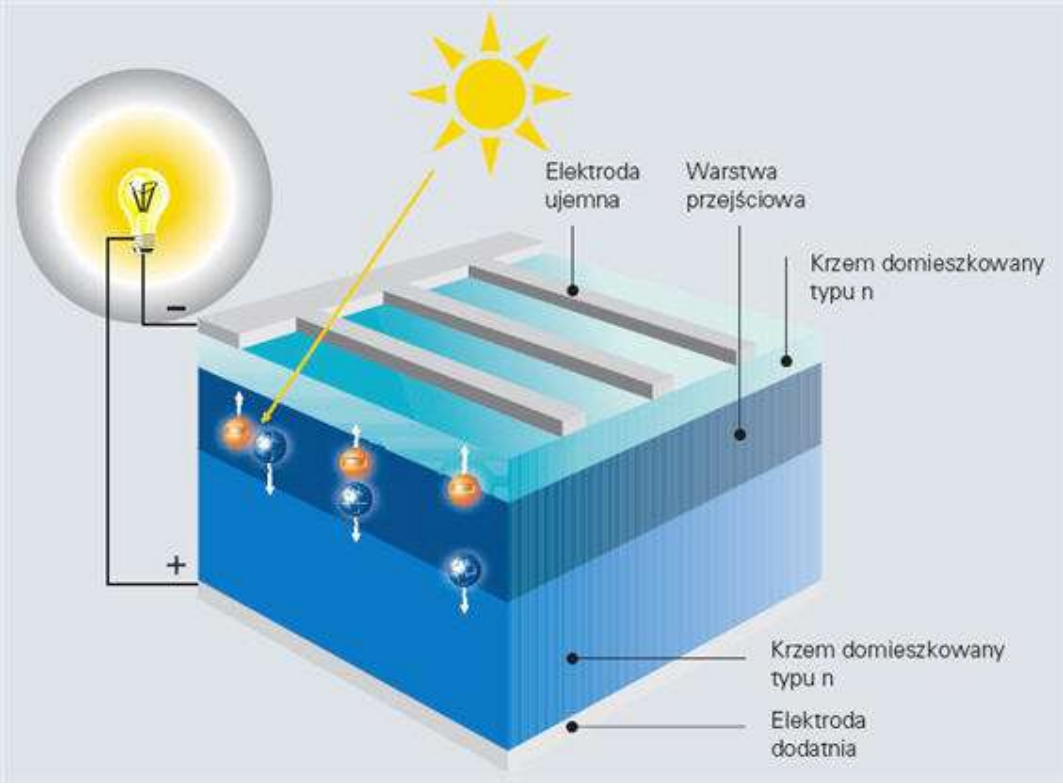
Rys. 1. Schemat instalacji opartej na kolektorach słonecznych przeznaczonych do przygotowania c.w.u. oraz wspomagania c.o.

Systemy fotowoltaiczne: Wykorzystują efekt fotoelektryczny do bezpośredniej konwersji energii słonecznej w energię elektryczną za pomocą ogniw fotowoltaicznych, wykonanych głównie z krzemu. Moduły fotowoltaiczne (PV) składają się z ogniw zintegrowanych w panele, które łączą się w większe systemy.

Kluczowym elementem jest falownik, przekształcający prąd stały (DC) na prąd zmienny (AC), zgodny z siecią elektroenergetyczną. Systemy PV dzielą się na:

- Off-grid: Niezależne od sieci, z akumulatorami do magazynowania energii, stosowane np. w odległych lokalizacjach.
- On-grid: Połączone z siecią, umożliwiające sprzedaż nadwyżek energii, popularne w Polsce dzięki systemowi prosumenckiemu.
- Hybrydowe: Łączące zalety obu systemów, z magazynem energii i podłączeniem do sieci.

Rodzaje paneli fotowoltaicznych obejmują monokrystaliczne (sprawność 18–22%, pojedynczy kryształ krzemu, droższe, ale wydajniejsze) oraz polikrystaliczne (sprawność 15–18%, tańsze, z wieloma kryształami krzemu). Nowoczesne technologie, takie jak panele bifacjalne (zbierające światło z obu stron), zwiększają efektywność.



Rys. 2. Budowa ogniwa fotowoltaicznego.

b. Energia wiatru

Energia wiatru powstaje w wyniku nierównomiernego nagrzewania powierzchni Ziemi, co prowadzi do różnic ciśnienia atmosferycznego i ruchu mas powietrza. Jest to źródło energii o wysokiej dostępności, szczególnie w regionach nadmorskich i otwartych, takich jak wybrzeże Bałtyku w Polsce. Charakteryzuje się niewyczerpalnym potencjałem i minimalnym wpływem na środowisko podczas eksploatacji.

Technologie wiatrowe: Turbiny wiatrowe przekształcają energię kinetyczną wiatru w energię elektryczną za pomocą wirnika, który napędza generator. Mogą być zlokalizowane na lądzie (on-shore) lub na morzu (off-shore). Współczesne turbiny wiatrowe mają łopaty o długości 40–45 m, montowane na wieżach o wysokości 30–100 m, co pozwala na wychwytywanie wiatru na większych wysokościach. Wyposażone są w systemy bezpieczeństwa, takie jak czujniki prędkości wiatru, zapobiegające uszkodzeniom podczas sztormów.

Rys. 3. Schemat turbiny wiatrowej.

c. Energia wody

Energia wodna wykorzystuje energię mechaniczną płynącej wody, obejmując energię kinetyczną i potencjalną rzek, a także energię pływów i fal morskich. Jest to jedno z najstarszych i najbardziej stabilnych źródeł OZE, dostarczające w skali globalnej ok. 16% energii elektrycznej.

Technologie hydroenergetyczne:

Elektrownie wodne: Wykorzystują energię potencjalną spiętrzonej wody, przekształcaną w energię kinetyczną, która napędza turbiny sprzężone z generatorami.

Wyróżnia się:

- Przepływowe: Korzystają z naturalnego przepływu rzek, bez dużych zapór, np. małe elektrownie na rzekach południowej Polski.
- Zbiornikowe: Wyposażone w zapory i zbiorniki, jak Elektrownia Wodna Solina.
- Szczytowo-pompowe: Magazynują energię, pompując wodę do wyższego zbiornika w okresach nadwyżki energii, np. Elektrownia Porąbka-Żar.

Elektrownie wodne są często lokalizowane w regionach górzystych o wysokich opadach, takich jak Karpaty.

Elektrownie pływowe: Wykorzystują energię ruchu mas wody podczas przypływów i odpływów. Przykładem jest elektrownia La Rance we Francji, a w Polsce rozważane są projekty na Bałtyku, choć ich rozwój jest ograniczony wysokimi kosztami.

3. ZNACZENIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Wyczerpywanie zasobów paliw kopalnych, takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny, w połączeniu z rosnącym zapotrzebowaniem na energię (globalny wzrost o ok. 2% rocznie), wymusza przyspieszenie transformacji energetycznej. W Polsce, gdzie w 2024 roku węgiel wciąż stanowił ok. 60% miksu energetycznego, rozwój OZE jest kluczowy dla redukcji zależności od importu surowców i poprawy jakości powietrza. Wykorzystanie OZE przynosi korzyści, takie jak:

- Redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- Zmniejszenie zależności od surowców nieodnawialnych,
- Poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
- Ograniczenie wpływu na zdrowie i klimat.

4. PODSUMOWANIE

Odnawialne źródła energii są filarem zrównoważonego rozwoju energetycznego, umożliwiając redukcję negatywnego wpływu sektora energetycznego na środowisko, poprawę efektywności energetycznej i stabilność dostaw energii. W Katowicach projekty takie jak instalacja fotowoltaiczna na Stadionie Miejskim są przykładem lokalnych działań wspierających transformację energetyczną. Na poziomie globalnym kluczowe jest współpraca międzynarodowa, dalsze badania nad technologiami OZE oraz zwiększanie inwestycji w infrastrukturę, magazyny energii i sieci inteligentne. Tylko dzięki tym działaniom OZE staną się w pełni konkurencyjne i dostępne, przyczyniając się do neutralności klimatycznej i lepszej jakości życia.

LITERATURA

- *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie pasywnym*, Kinga Bizon, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2014;
- *Odnawialne źródła energii*, Paula Tyrpa, Krzysztof Frączek, Paweł Pilarski;
- Odnawialne źródła energii jako czynnik wpływający na poprawę efektywności energetycznej, Sławomir Sowa,
- *Potencjał i możliwości energii promieniowania elektromagnetycznego Słońca*, Paweł Matuszczyk, Tomasz Popławski, Janusz Flasza; PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY, R.91 NR 1/2015
- https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/odnawialne-zrodla-energii-czym-sa-i-co-nalezy-o-nich-wiedziec;
- https://www.uwm.edu.pl/kolektory/kolektory/kolektory/plkolslciecz.html;
- https://lepiej.tauron.pl/zielona-energia/fotowoltaika-dla-laika-czyli-czym-jest-i-jak-dziala/
- https://mae.com.pl/oferta-mae/baza-wiedzy/odnawialne-zrodla-energii/energia-sloneczna-2
- https://poradnikprojektanta.pl/ogniwa-i-moduly-fotowoltaiczne-zasada-dzialania-i-budowa/