

Niniejsza prezentacja zawiera odnośniki w postaci hiperłączy.  
W celu przejścia do kolejnego slajdu kliknij łącze oznaczone kolorem  
niebieskim.

Aby powrócić do slajdu nadrzędnego lub spisu treści  
kliknij odnośnik znajdujący w lewym dolnym rogu oznaczony kolorem  
brązowym.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# Miejsca stosowania OZE

**„Praktyczny program z zakresu OZE  
innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych”**

**Działanie 3.3. Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki  
„Poprawa jakości kształcenia”**

Partner projektu:



WYŻSZA SZKOŁA  
INFRASTRUKTURY  
I ZARZĄDZANIA  
W WARSZAWIE



EKSPERT-SITR Spółka z o.o.  
ul. Jana z Kolna 38  
75-204 Koszalin  
[www.ekspert-sitr.pl](http://www.ekspert-sitr.pl)



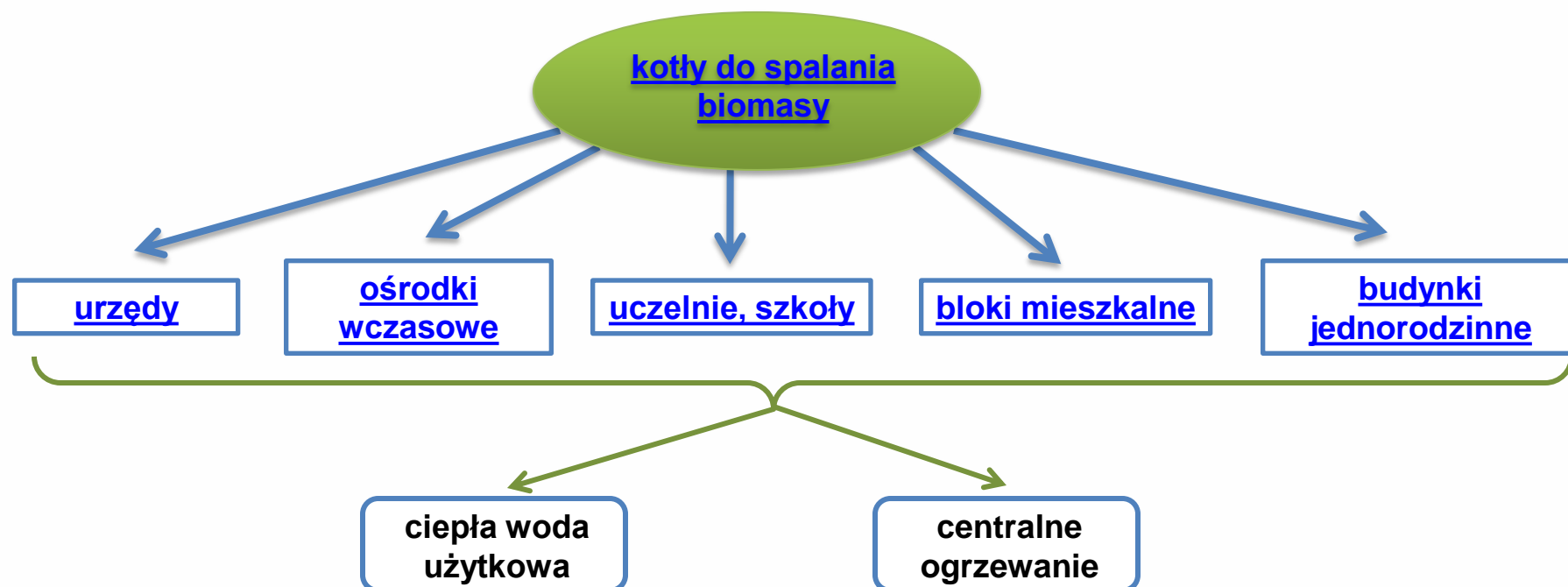
## Odnawialne źródła energii

To źródła energii, których używanie nie wiąże się z ich długotrwałym brakiem, a ich odnowa trwa krótko. Źródła te charakteryzuje *niewyczerpalność* i *ogólnodostępność*.

1. Biomasa
  - a) rośliny energetyczne (pelety, brykiety, zrębki) – [kotły do spalania biomasy](#)
  - b) odchody zwierzęce
  - c) osady ściekowe
  - d) odpady organiczne
  - e) oleje roślinne – [instalacje do produkcji biopaliw](#)
2. Energia wiatru – [turbiny wiatrowe](#)
3. Energia słoneczna
  - a) [kolektory słoneczne](#) (powietrzne i wodne)
  - b) [ogniwa fotowoltaiczne](#)
4. [Energia wody](#)
  - a) duże elektrownie wodne
  - b) małe elektrownie wodne – MEW
5. [Energia geotermalna](#)
  - a) geotermalne zakłady ciepłownicze
  - b) pompy ciepła

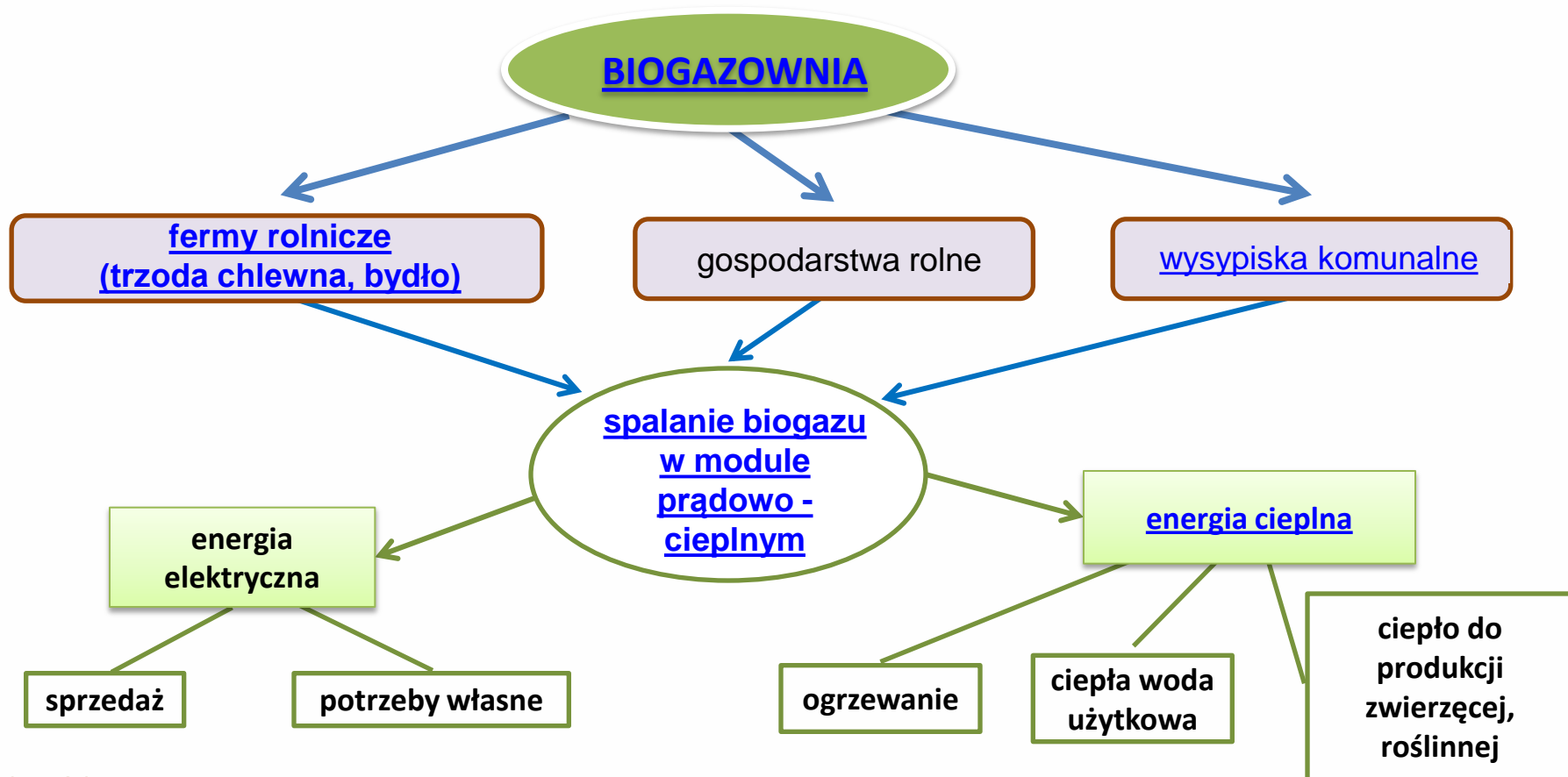
## Biomasa

Biomasa to najstarsze i najszerzej współcześnie wykorzystywane odnawialne źródło energii. Należą do niej zarówno odpadki z gospodarstwa domowego, jak i pozostałości po przycinaniu zieleni miejskiej, wszystkie substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji. Biomasa są resztki z produkcji rolnej, pozostałości z leśnictwa, odpady przemysłowe i komunalne.



## Biogazownie

Biogazownie rolnicze to instalacje do produkcji biogazu, w których proces technologiczny oparty jest na fermentacji **mezofilnej** ( $37\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) lub **termofilnej** ( $52\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



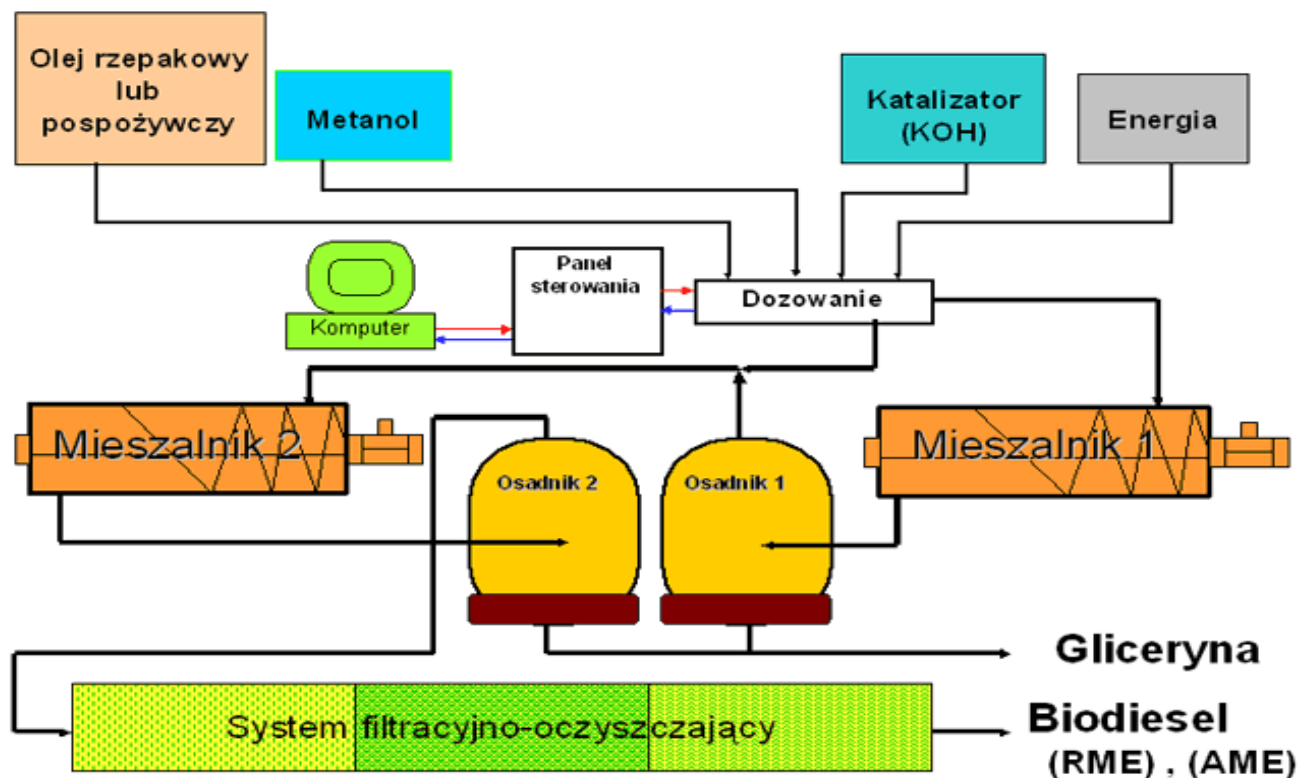
## Instalacja do produkcji biodiesla (*Bioestr*)

Biodiesel to paliwo do napędu silników wysokoprężnych, będące mieszaniną estrów kwasów tłuszczowych.

**B 100** to paliwo z zawartością 100% estrów.

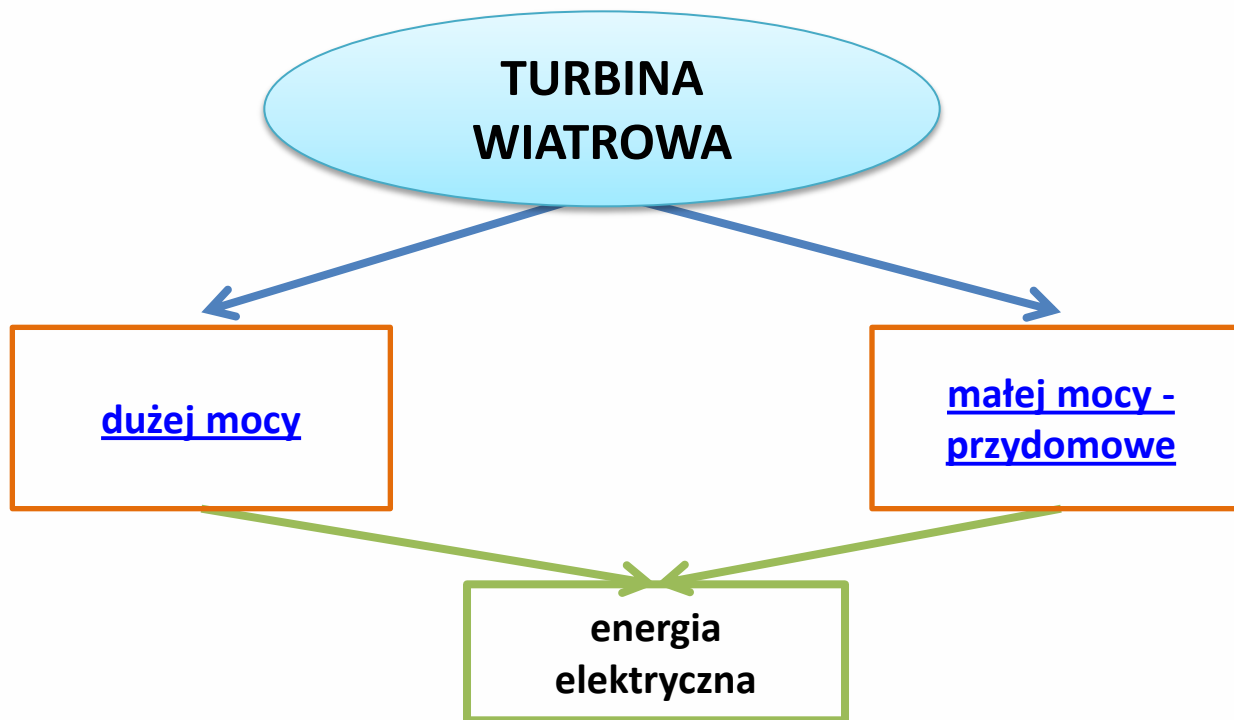
**B 20** to olej napędowy (ON) z zawartością 20% estrów.

### Proces produkcyjny



## Energia wiatru

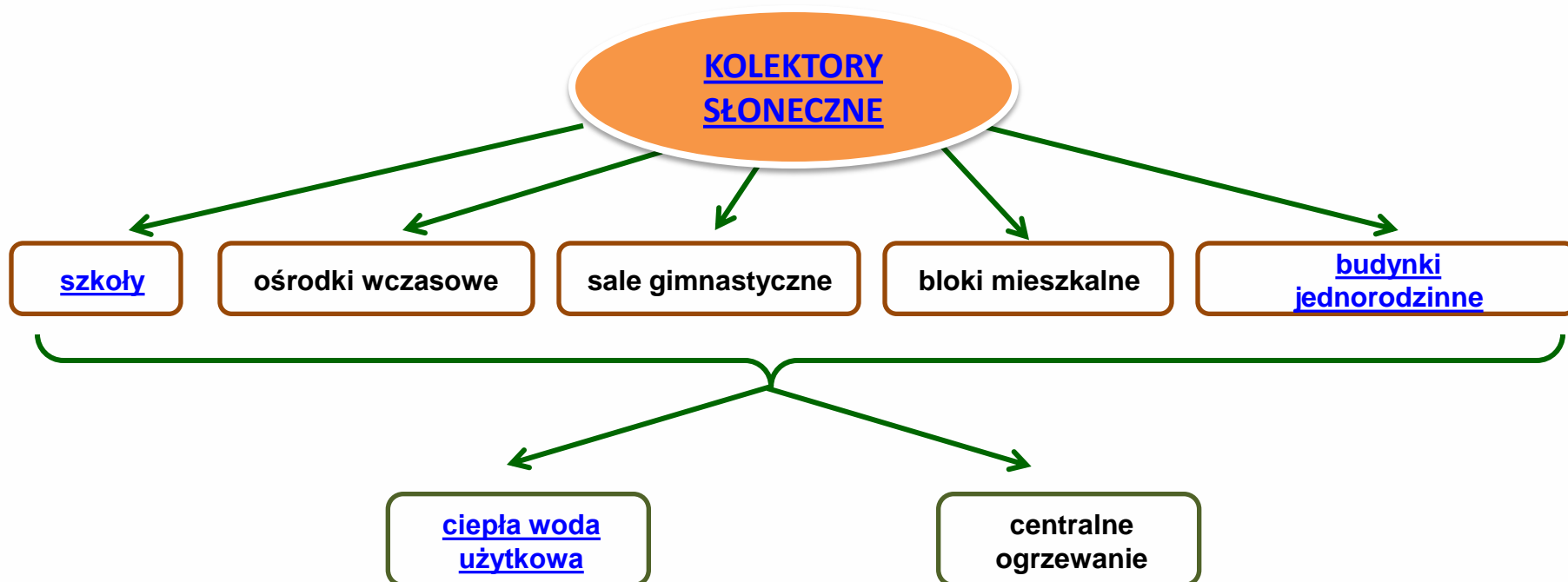
Energia wiatru jest jednym z najstarszych odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych przez człowieka. Jej historia zaczyna się ponad 2500 lat temu od wiatraków nawadniających pola uprawne, następnie młynów wiatrowych oraz holenderskich tartaków napędzanych siłą wiatru. Obecne turbiny wiatrowe przekształcają prędkość przepływu powietrza (siłę wiatru) na energię elektryczną za pośrednictwem wiatraków z długimi najczęściej trzema łopatkami.





## Energia słoneczna

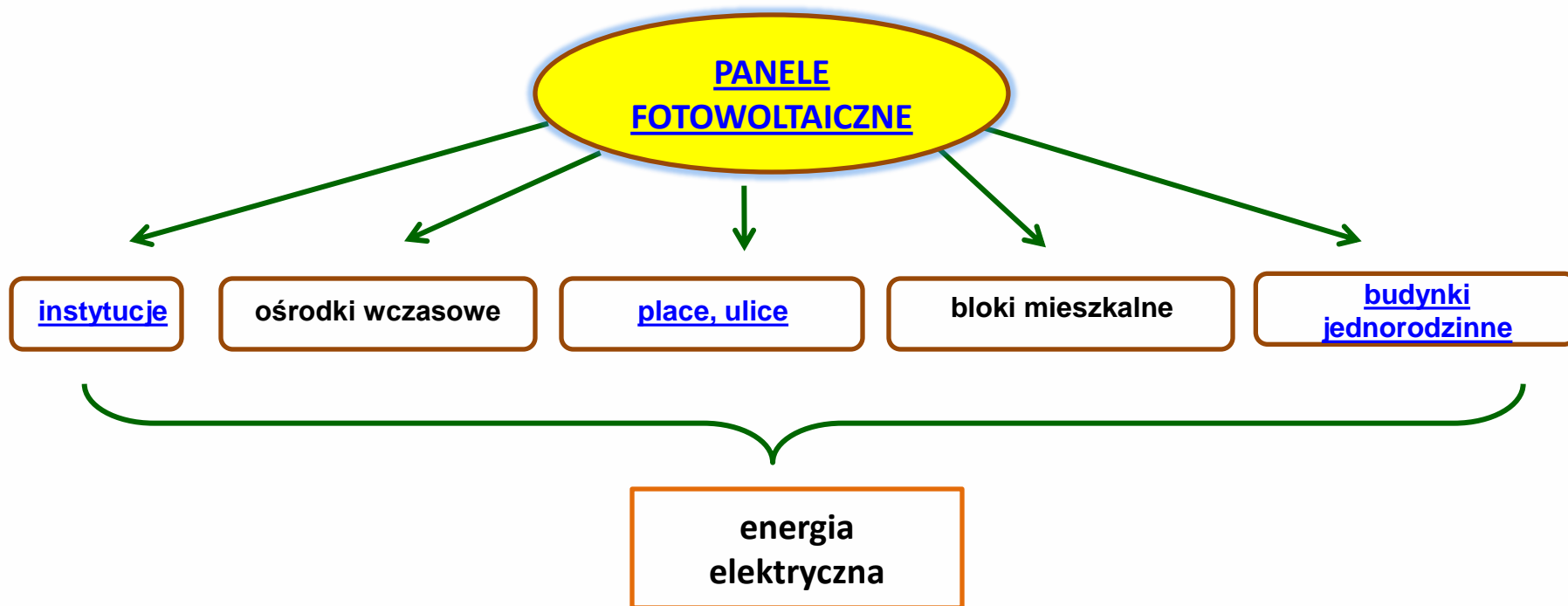
To źródła energii, które jest praktycznie niewyczerpalne i prawie zawsze dostępne.





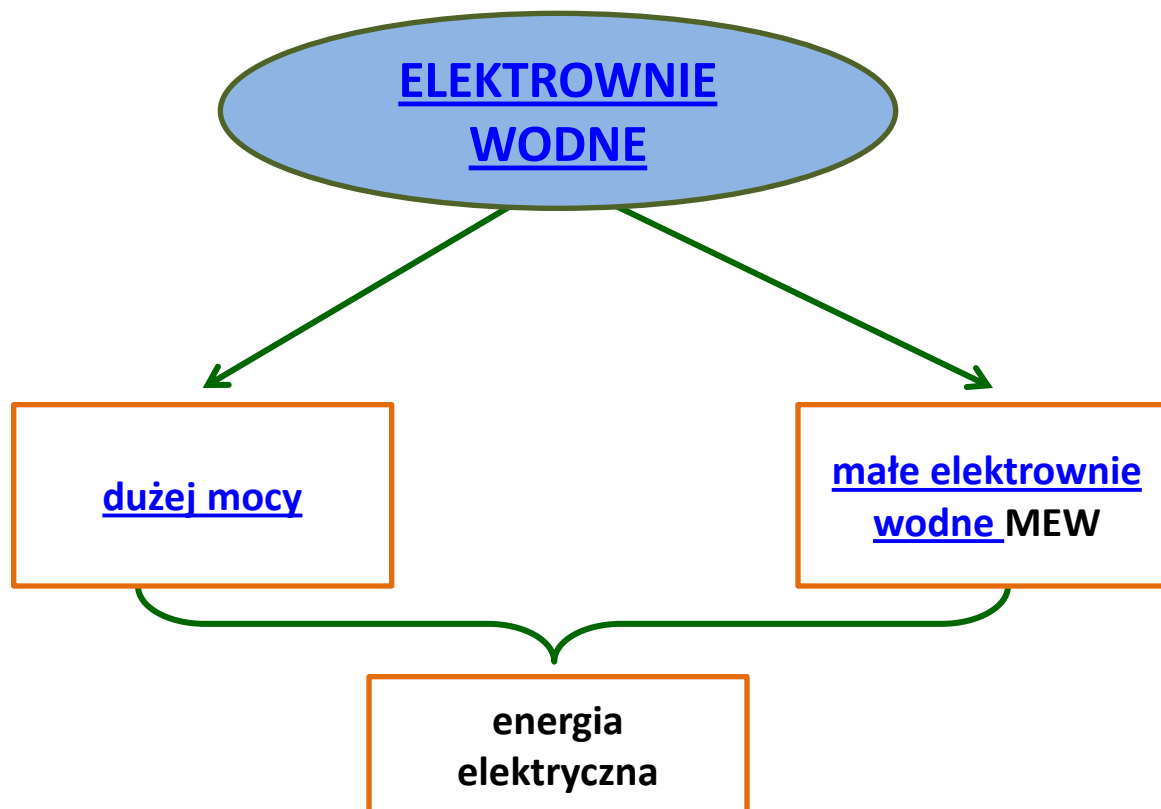
## Energia słoneczna – część druga

Mówiąc o energii słonecznej mamy na myśli energię promieniowania słonecznego, która dociera na Ziemię. Promieniowanie to stanowi strumień energii i jest wysyłane we wszystkich kierunkach. Oszacowano, że w godzinę Ziemia otrzymuje ze Słońca ilość energii odpowiadającą zużyciu energii przez całą ludzkość w ciągu całego roku.



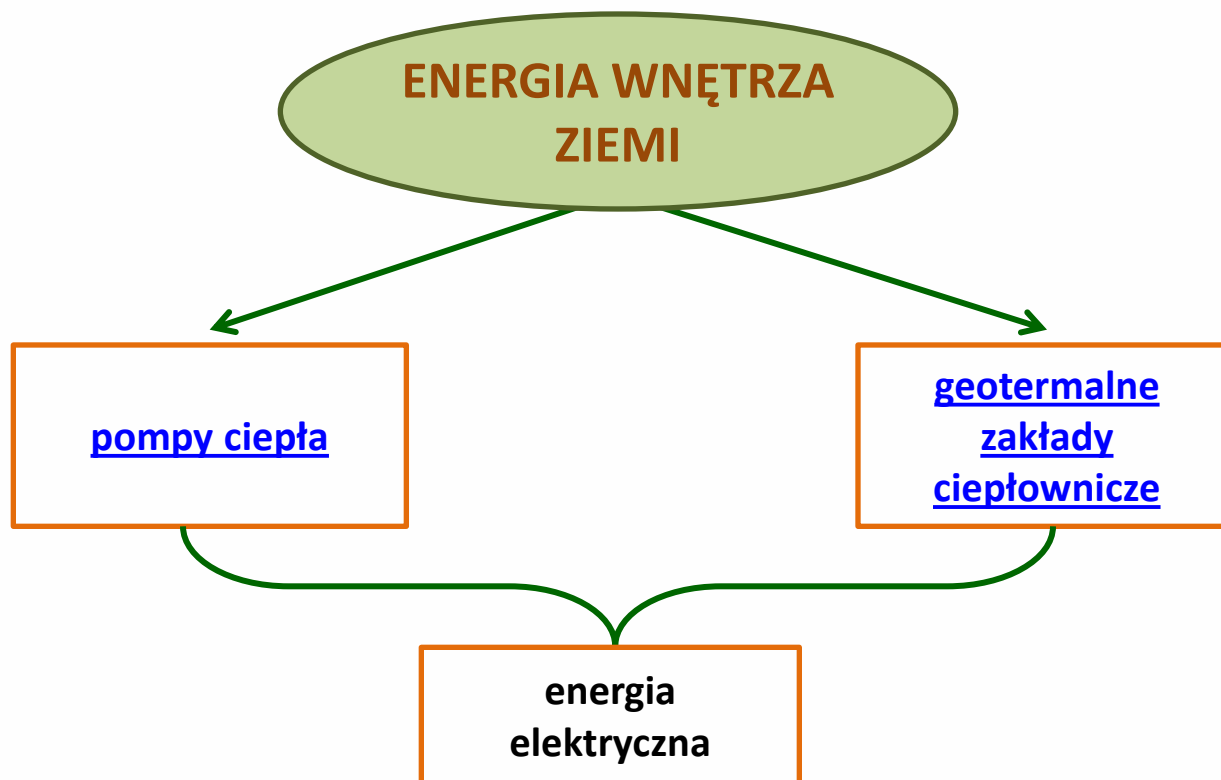
## Energia wody

Woda jest nazywana „białym węglem”, bo jej energia daje prąd i do tego nie zanieczyszcza środowiska. To źródło energii, dostępne w wielu regionach Polski. Stanowi zaledwie 0,2% pozyskiwanej energii pierwotnej, ale zasoby wodne w Polsce są niewielkie z powodu małych spadków terenu.



## Energia geotermalna

Pozyskiwanie energii geotermalnej polega na wykorzystaniu ciepłej energii Ziemi. Na terenie Polski funkcjonuje osiem geotermalnych zakładów ciepłowniczych.



## Kotły do spalania biomasy



Kotłownia w Barcianach





## Kotły na biomasę - realizacje



Politechnika  
Śląska

[powrót](#)



## Kotły na biomasę - realizacje



Marcinkowo  
Urząd Miasta

[powrót](#)

## Kotły na biomasę - realizacje



Ośrodek  
wczasowy  
Jedlicze

[powrót](#)



## Kotły na biomasę - realizacje



Kotłownia – dom  
jednorodzinny

[powrót](#)

## Kotły na biomasę - realizacje

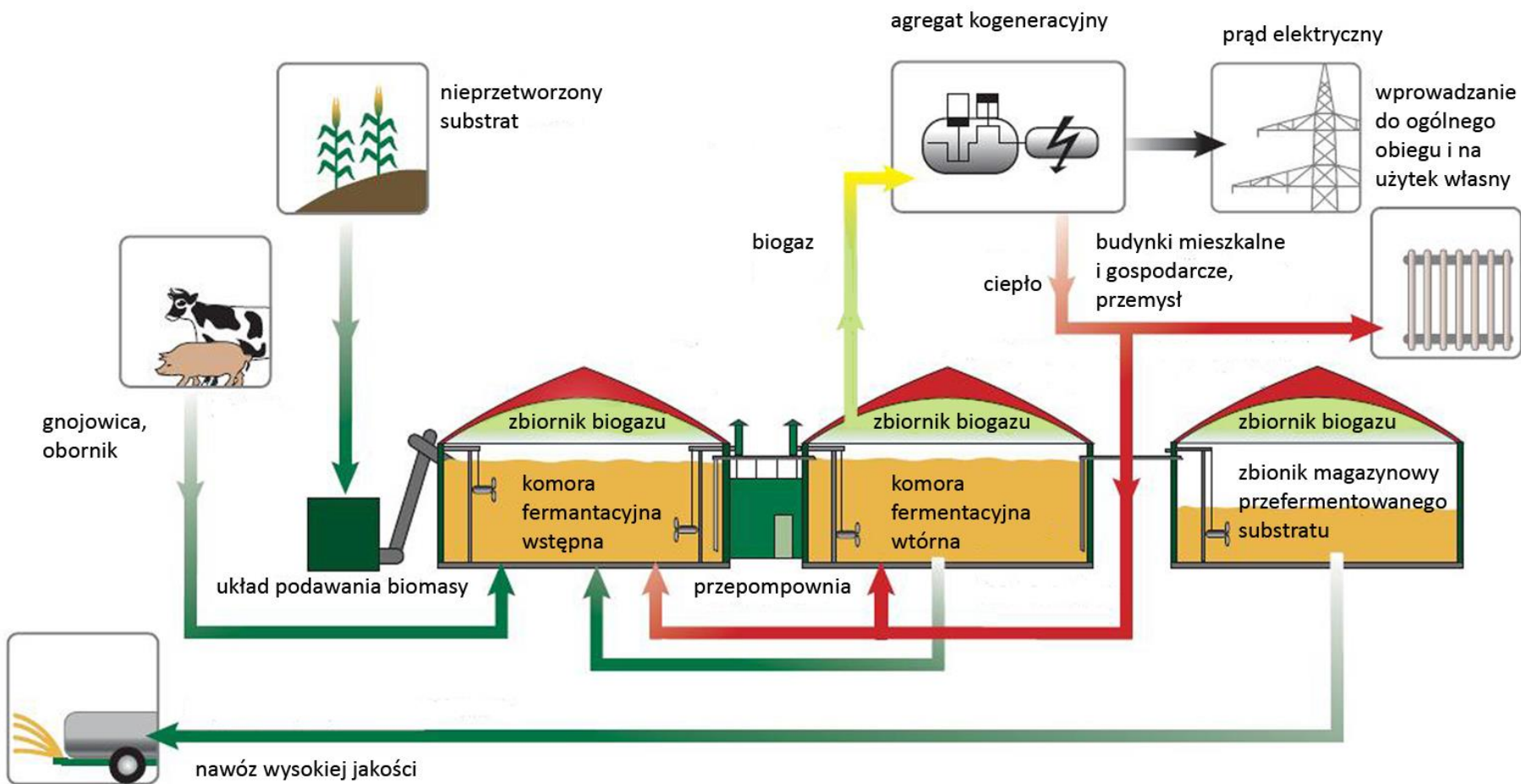


Osiedlowa kotłownia  
w Karwicach



Dom wielorodzinny  
w Bojanowie

## Biogazownia – schemat technologiczny



powrót



## Biogazownie rolnicze



Biogazownia w Liszkowie



Biogazownia  
w Płaszczycy  
Poldanor S.A.

[powrót](#)

## Biogazownia: spalanie biogazu w module prądo – cieplnym



Biogazownia w Świelinie  
Poldanor S.A.

[powrót](#)



## Wysypisko śmieci w Sianowie koło Koszalina – odzysk biometanu



Instalacja do odzysku biometanu wraz z agregatem prądotwórczym napędzanym silnikiem zasilanym metanem:

- uzysk energii elektrycznej,
- uzysk energii cieplnej.

[powrót](#)

## Zagospodarowanie energii cieplnej powstałej w module prądowo – cieplnym biogazowni

**Ciepło „odpadowe”** ze schładzania silnika w instalacji biogazowej może ogrzewać:

1. budynki produkcyjne – ferma trzody chlewnej, bydła itp.,
2. pomieszczenia socjalne,
3. suszarnie siana, zbóż itp.,

Nadmiar ciepła może być sprzedany na cele grzewcze i technologiczne:

1. osiedli mieszkaniowych,
2. szklarni,
3. gorzelnii rolniczych,
4. szkół, urzędów, sal gimnastycznych itp.



## Turbiny wiatrowe



Farma wiatrowa w Tymieniu koło Kołobrzegu  
25 wiatraków o łącznej mocy 50 MW, turbiny: Vestas V80 o mocy 2,0 MW każda



[powrót](#)

## Turbiny wiatrowe małej mocy – przydomowa



Obecnie są już dostępne niewielkie, przydomowe elektrownie wiatrowe, z założenia mogące produkować prąd na potrzeby domku jednorodzinnego, o mocy 3 do 5 KW lub mniejsze do zasilania wybranych urządzeń np. oświetlenia zewnętrznego.

[powrót](#)







## Biodiesel – Koneck

Kolejny slajd



powrót



## Biodiesel – Koneck

Kolejny slajd



powrót



## Biodiesel – Koneck

[Kolejny slajd](#)



[powrót](#)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Biodiesel – Koneck

Kolejny slajd



powrót



## Biodiesel – instalacja na potrzeby rolnictwa



Biodiesel jest produkowany poprzez estryfikację olejów roślinnych. Najczęściej wykorzystywane w Europie to olej rzepakowy i słonecznikowy.

Estryfikacja to reakcja chemiczna tłuszczów (np. oleju rzepakowego) z alkoholami (metanol  $\text{CH}_3\text{OH}$ , etanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) w obecności katalizatora (NaOH, KOH) w wyniku czego powstają estry kwasów tłuszczowych – biodiesel oraz produkty uboczne (gliceryna i mydła).

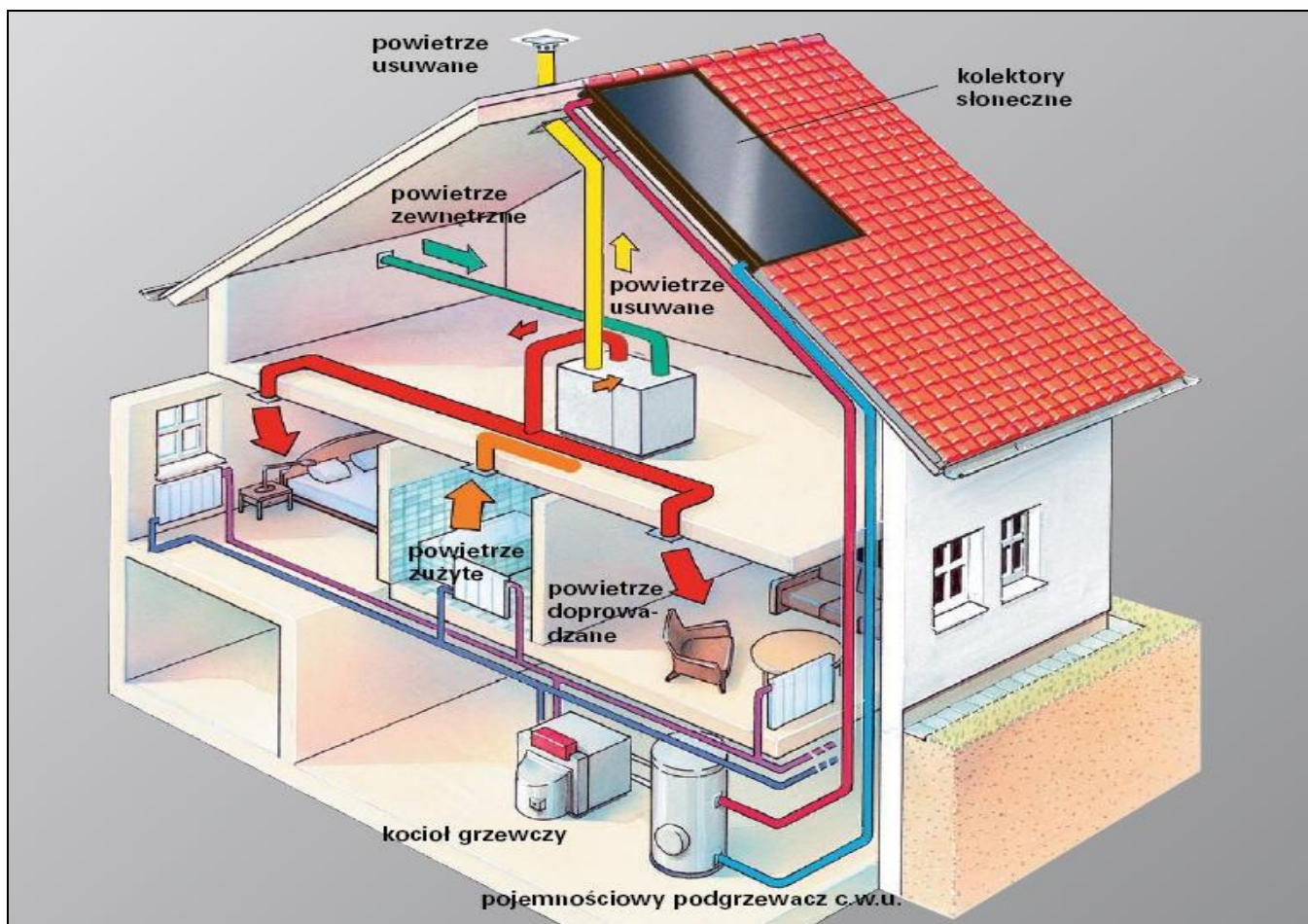
Biodiesel może być mieszany z konwencjonalnym olejem napędowym.





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Kolektor słoneczny – schemat



powrót

**„Praktyczny program z zakresu OZE - innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych”**

Działanie 3.3 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Poprawa jakości kształcenia”



## Kolektor słoneczny



Praktyczne rozwiązania dla domów jednorodzinnych

[powrót](#)

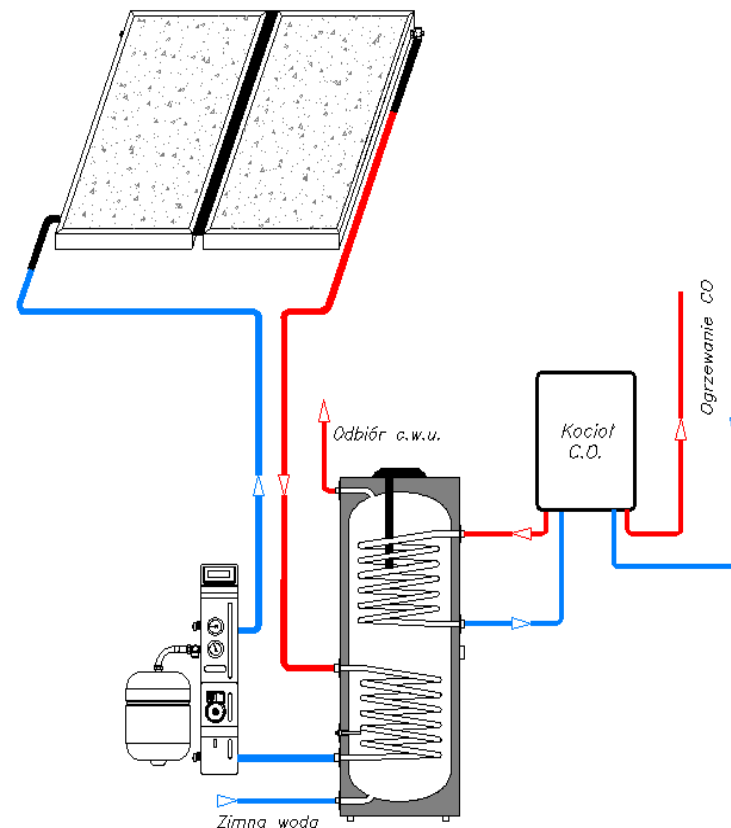


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Kolektor słoneczny



Szkoła Podstawowa w Bielance

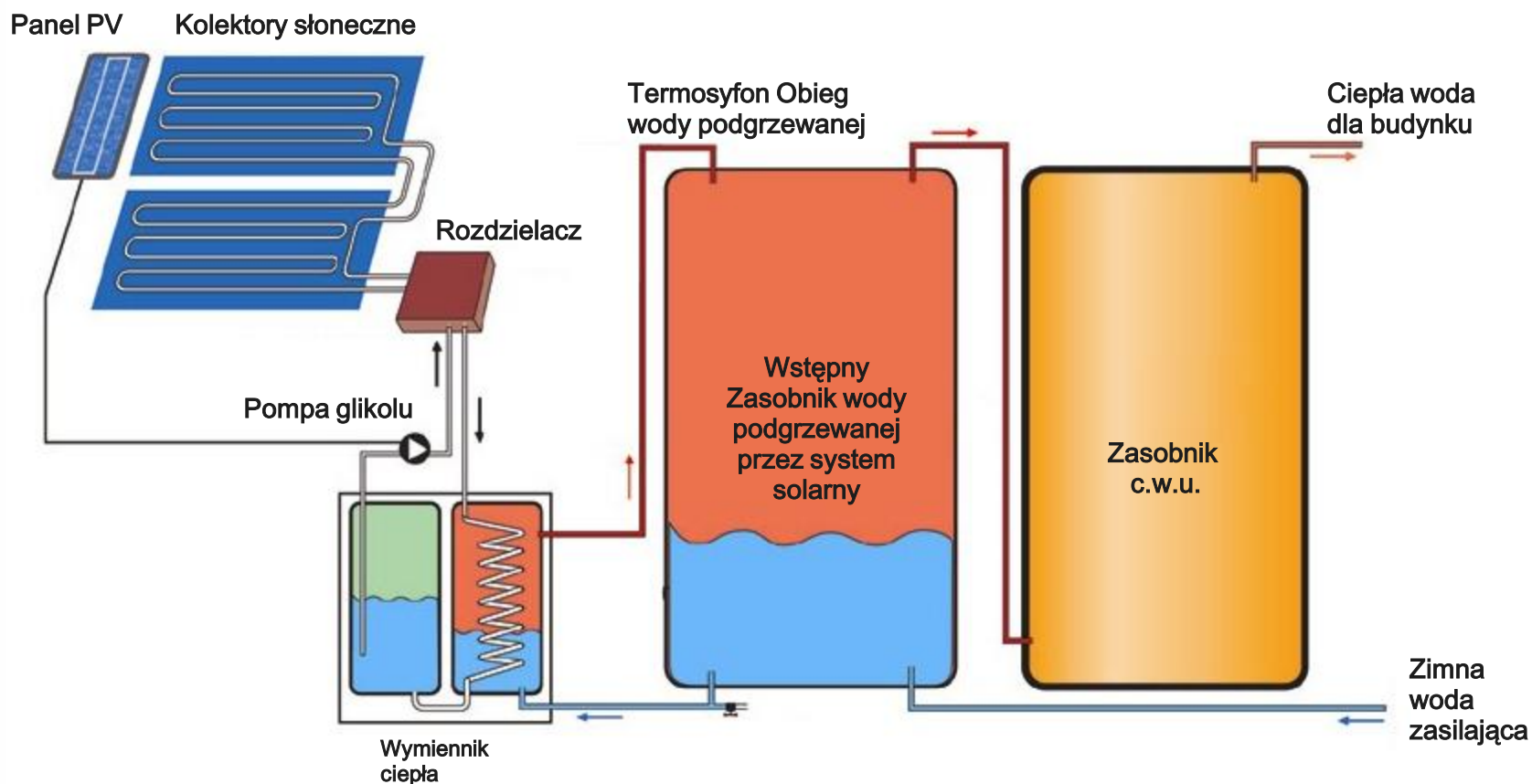


powrót

**„Praktyczny program z zakresu OZE - innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych”**

Działanie 3.3 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Poprawa jakości kształcenia”

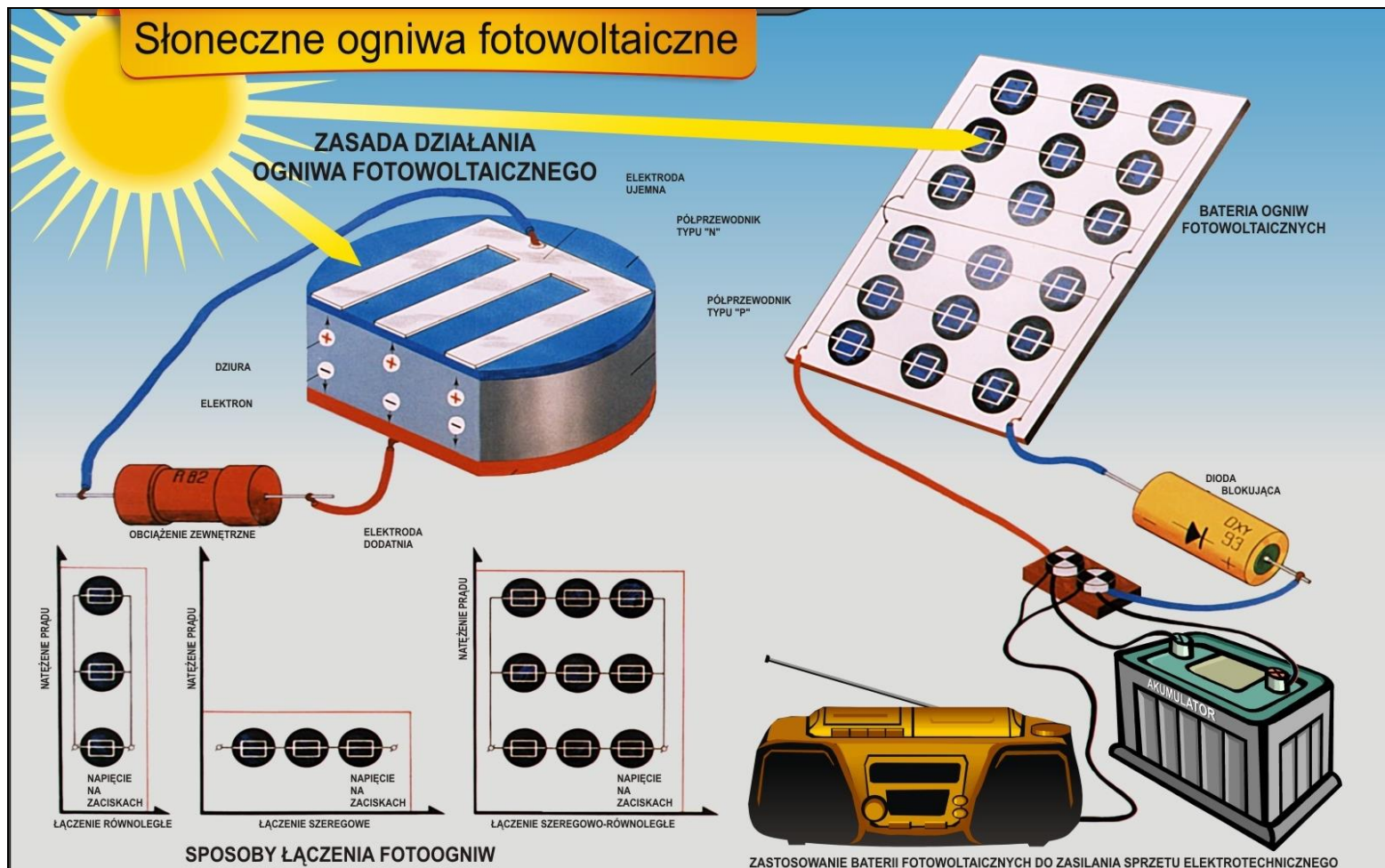
## Kolektor słoneczny – przygotowanie ciepłej wody użytkowej





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Ogniwa fotowoltaiczne



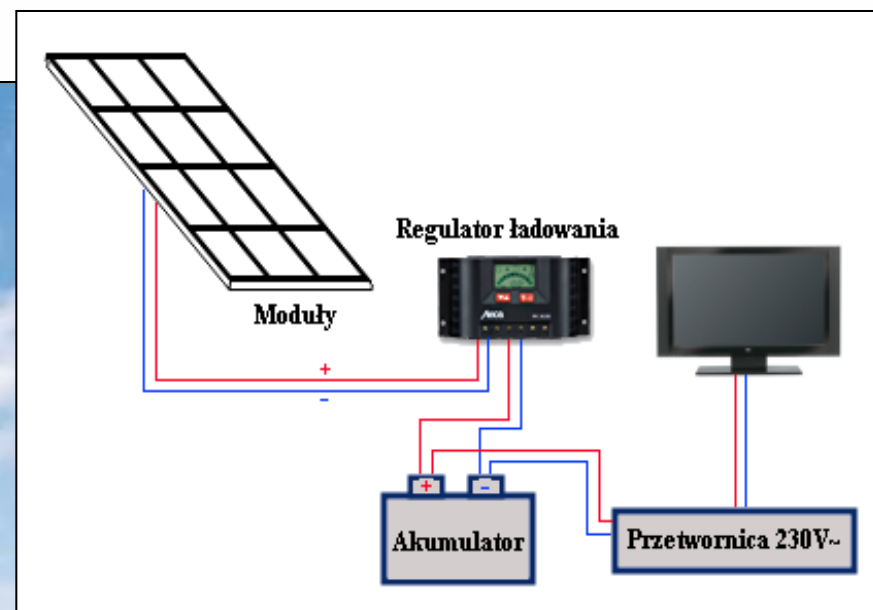
powrót

„Praktyczny program z zakresu OZE - innowacja dla szkół ponadgimnazjalnych”

Działanie 3.3 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Poprawa jakości kształcenia”



## Ogniwa fotowoltaiczne



[powrót](#)

## Ogniwa fotowoltaiczne



Ogniwo do zasilania instalacji elektrycznej żaglówki



Lampa fotowoltaiczna do oświetlenia ulic, placów gospodarczych, magazynowych itp.





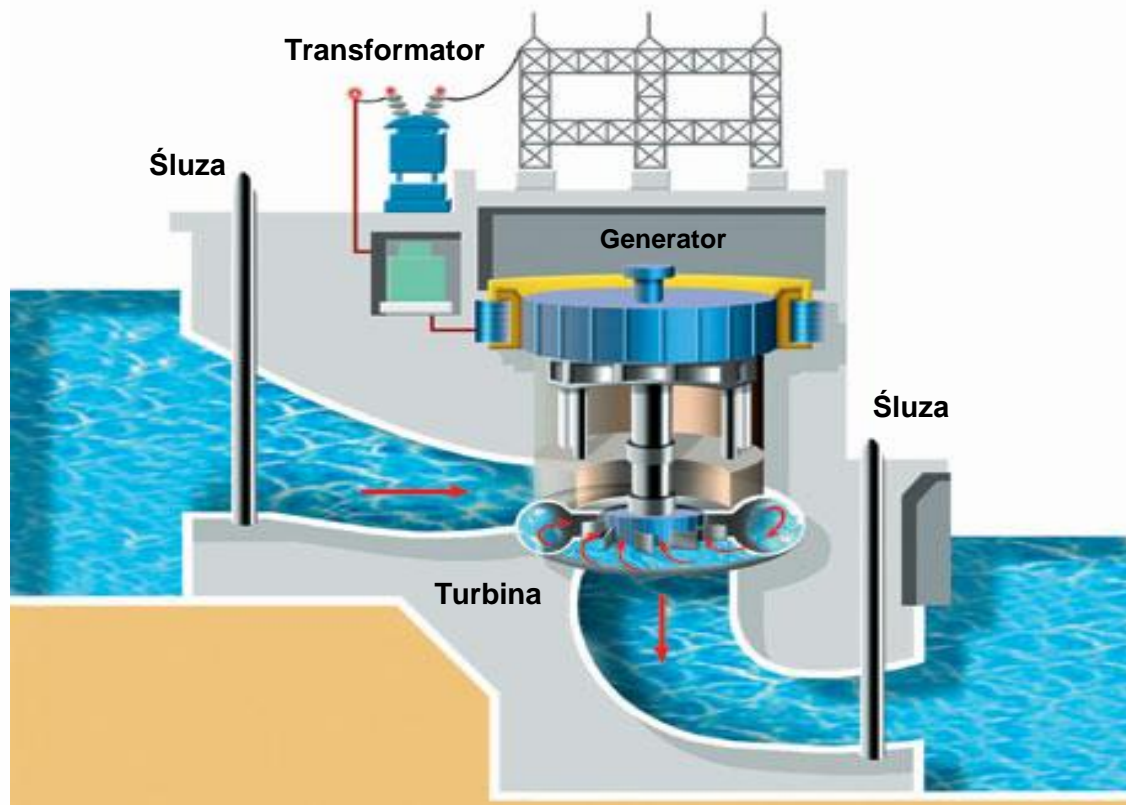
## Ogniwa fotowoltaiczne



Zintegrowane z dachem lub fasadą budynku moduł fotowoltaiczny

[powrót](#)

## Elektrownia wodna



Przepływ wody, a więc i ilość wytwarzanego prądu, reguluje się za pomocą śluz. Woda poruszając łopatki turbiny napędza generator. Ten zaś wytwarza prąd i przesyła go do publicznej sieci energetycznej, lub na użytek własny producenta, w przypadku MEW

[powrót](#)



## Elektrownia wodna



Jedna z wielu małych elektrowni wodnych



Generator prądowórczy o mocy 37 MW

## Elektrownia wodna



Elektrownia pompowa – szczytowa w Żydowie

powrót

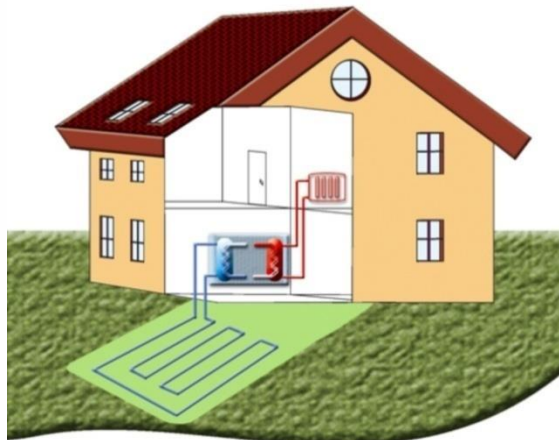


Elektrownia Żur – hala generatorów

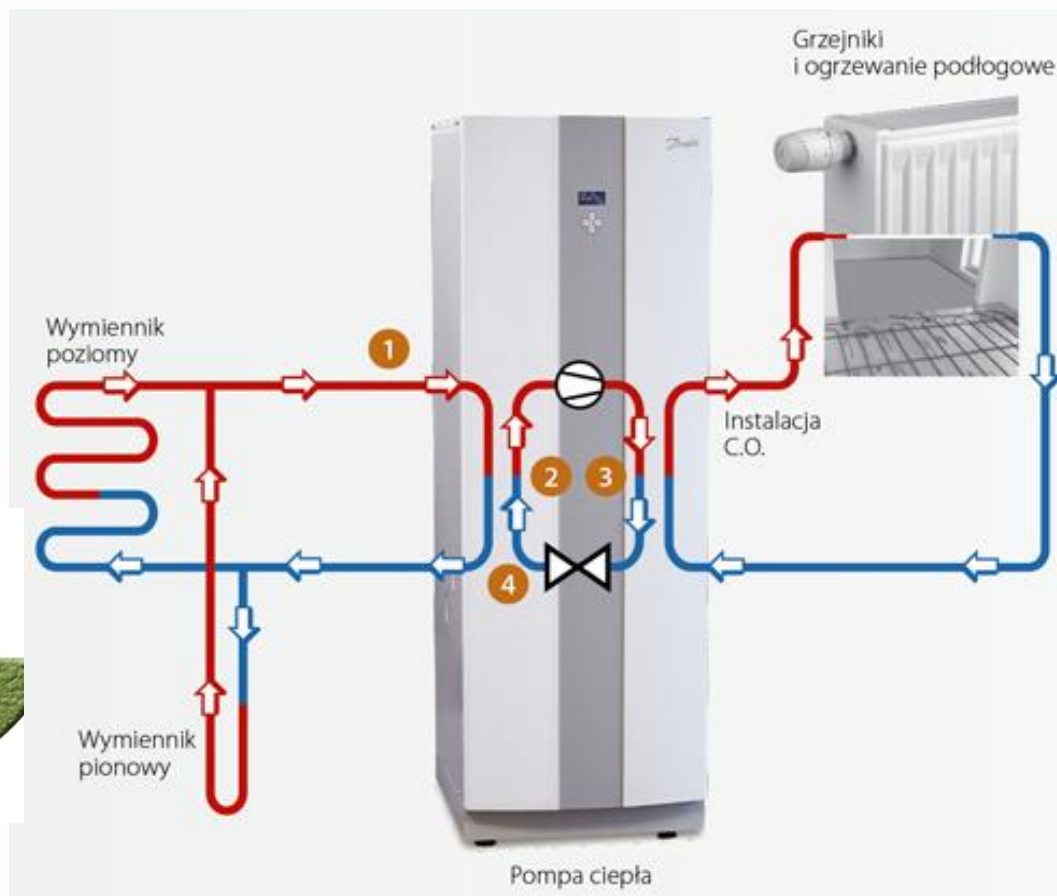


## Pompa ciepła

Kolejny slajd



Różne rodzaje wymienników



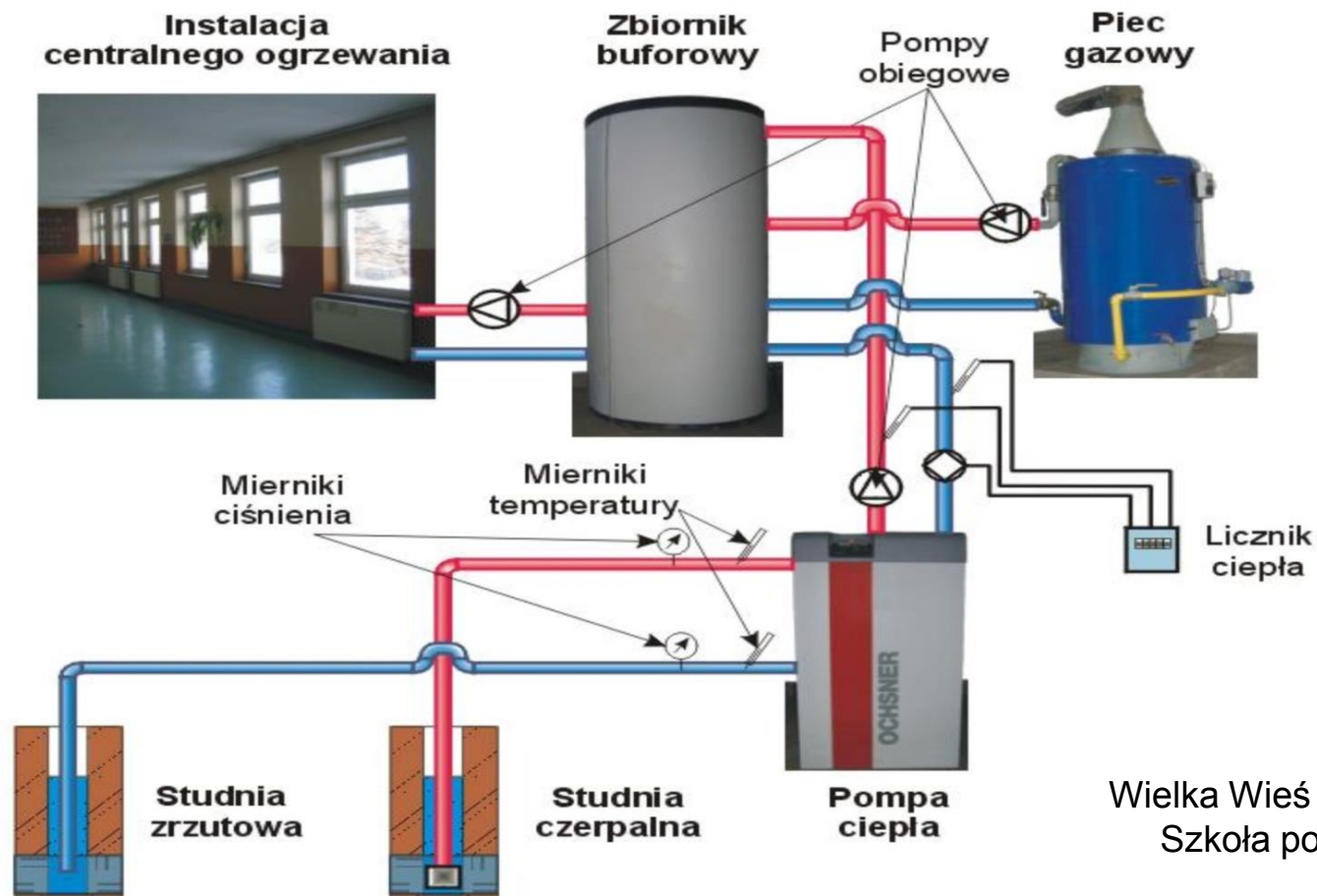
Zasada działania - schemat

powrót





## Pompa ciepła



powrót

## Geotermalne zakłady ciepłownicze



Ciepłownia w Bańskiej Nizinie

