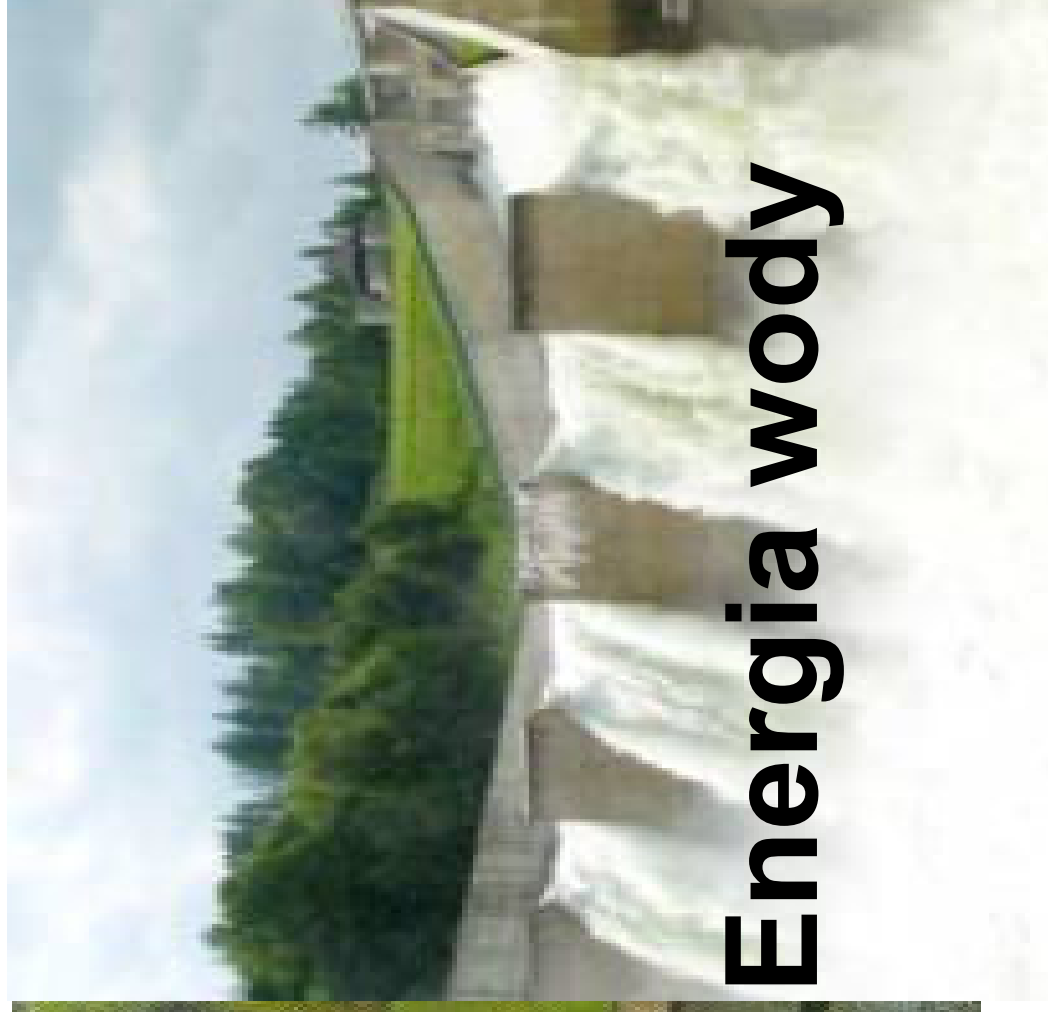
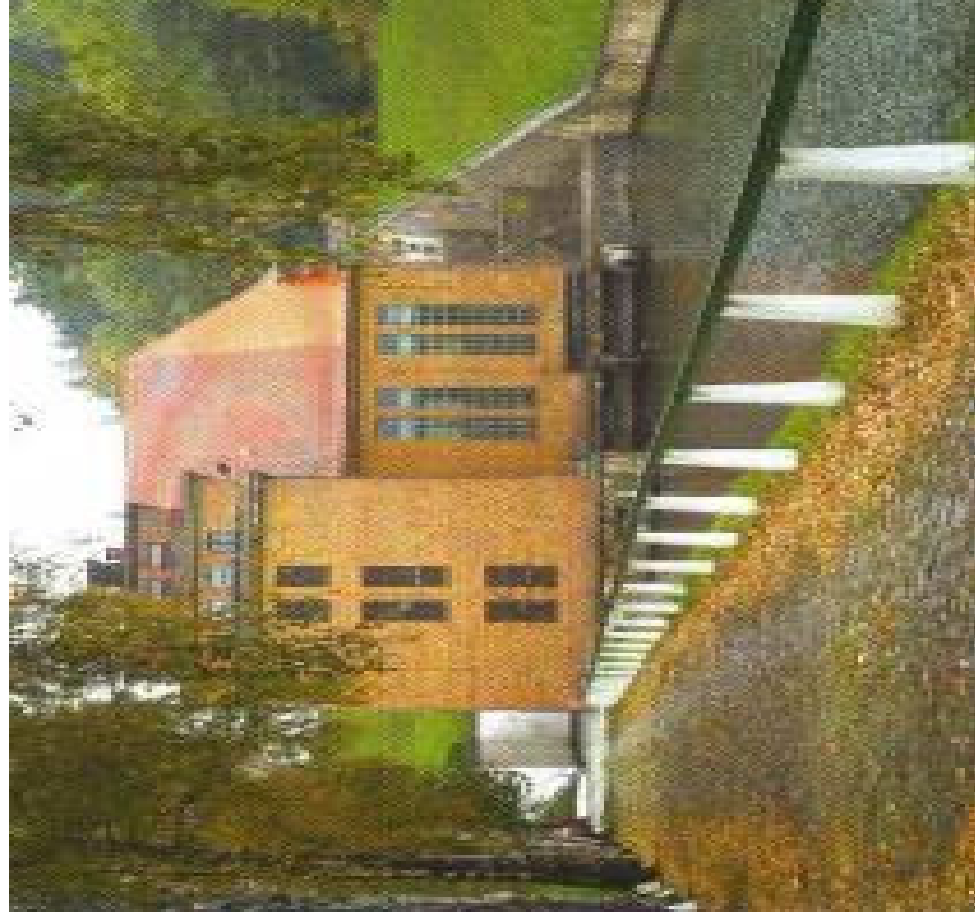


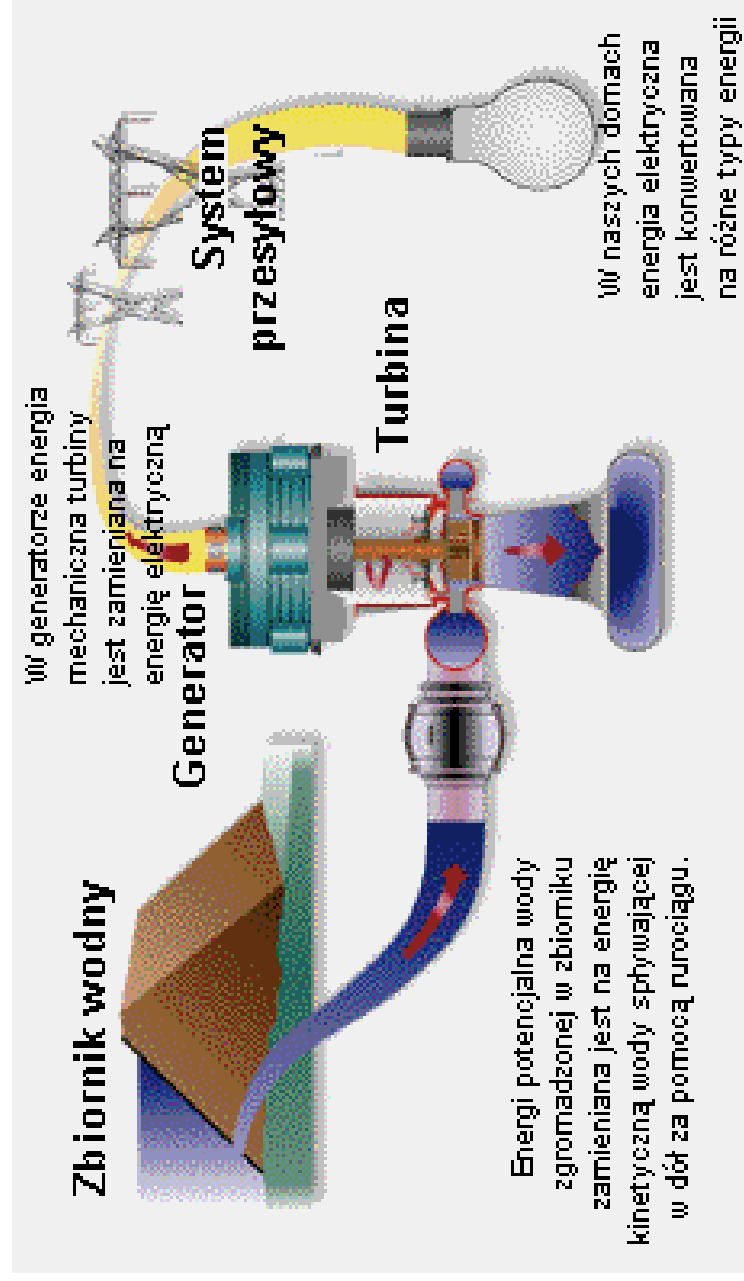
# Nowoczesne technologie energoooszczędne



**Energia wody**

# Budowa elektrowni wodnej

Elektrownia wodna (hydroelektrownia) to zakład przetwarzający energię kinetyczną wody na energię elektryczną.



# Budowa elektrowni wodnej

- **Zapora**  
Część zapory stanowią regulujące przepływ wody przelewy, umożliwiające żeglugę śluzy, przepusty, pozwalające przepływać tratwom i przepławki, dzięki którym ryby mogą wędrować w górę rzeki. W Polsce istnieje obecnie ponad 30 zapór o wysokości przekraczającej 200 m., ponieważ jednak wysokie zapory mają niekorzystny wpływ na środowisko, coraz częściej rezygnuje się z nich na rzecz zapór mniejszych.



# Budowa elektrowni wodnej



**Turbina wodna**- sprzęgnięta z generatorem energii elektrycznej  
Zwana jest też silnikiem wodnym rotodynamicznym bądź też turbiną hydrauliczną. Turbina wodna to silnik, przetwarzający mechaniczną energię przepływającej przezeń wody na użyteczną pracę mechaniczną.

Turbina Peltona

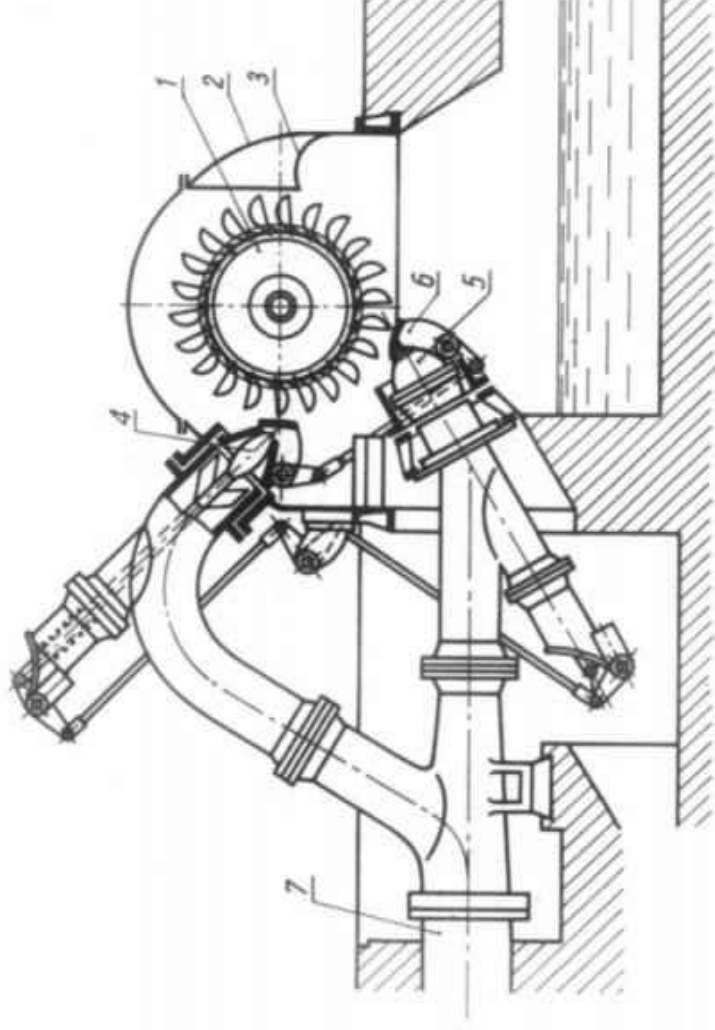
# Podział turbin

1. W zależności od kierunku przepływu wody:  
turbin wodne osiowe, diagonalne (skośne), promieniowe i styczne.
2. Ze względu na przetwarzanie energii:  
turbin akcyjne - przetwarzające tylko energię kinetyczną wody  
turbin reakcyjne - które poza energią kinetyczną przetwarzają także energię ciśnienia

**Wybór odpowiedniej turbiny zależy od wysokości spadu i ilości wody, którą dysponuje dana elektrownia**

# Turbiny akcyjne

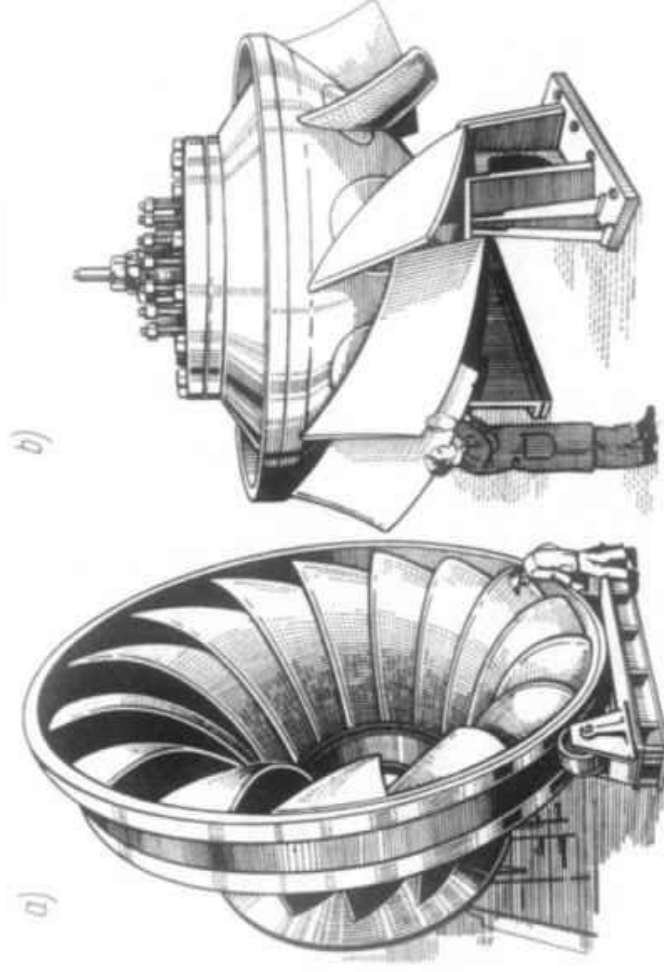
- Turbiny akcyjne są zazwyczaj stosowane w elektrowniach o wysokim spadzie, przykładem może być używana w rzadko występujących w Polsce elektrowniach o najwyższym spadzie turbina Peltona.



*Dwudyszowa turbina Peltona*  
1. Wirnik, 2. Obudowa wirnika, 3. Zbieracz wody, 4. Iglica, 5. Dysza, 6. Odchylacz strumienia, 7. Rurociąg zasilający

# Turbiny reakcyjne

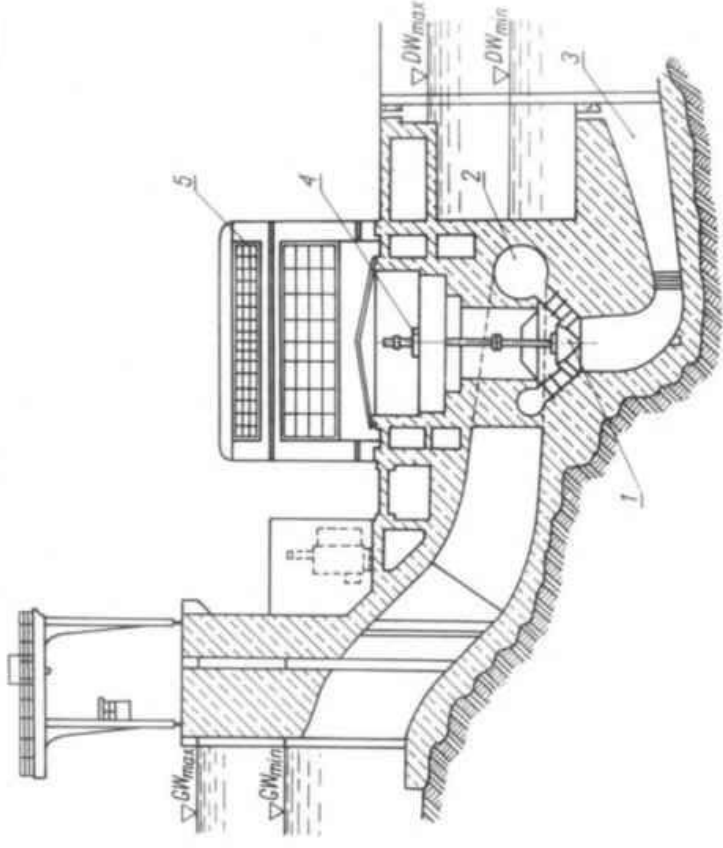
Dla niższych spadów odpowiedniejsze są turbiny reakcyjne, na przykład najpopularniejsza i najstarsza **turbina Francisa**, która znajduje zastosowanie w elektrowniach o średnio wysokim spadzie (od kilkunastu do kilkuset metrów) czy wyposażona w ruchome łopatki, skomplikowana **turbina Kaplana**, używana przy spadach niskich (do kilkunastu metrów).



Wirniki - turbiny Francisa - turbiny Derianza  
a).turbiny Francisa, b).turbiny Derianza

# Generator

- Turbina wodna zamienia energię kinetyczną na mechaniczną, zaś połączony z turbiną generator z energii mechanicznej wytwarza – czyli generuje - energię elektryczną. Praca generatora, zwanego także prądnicą opiera się na prawie indukcji elektromagnetycznej.

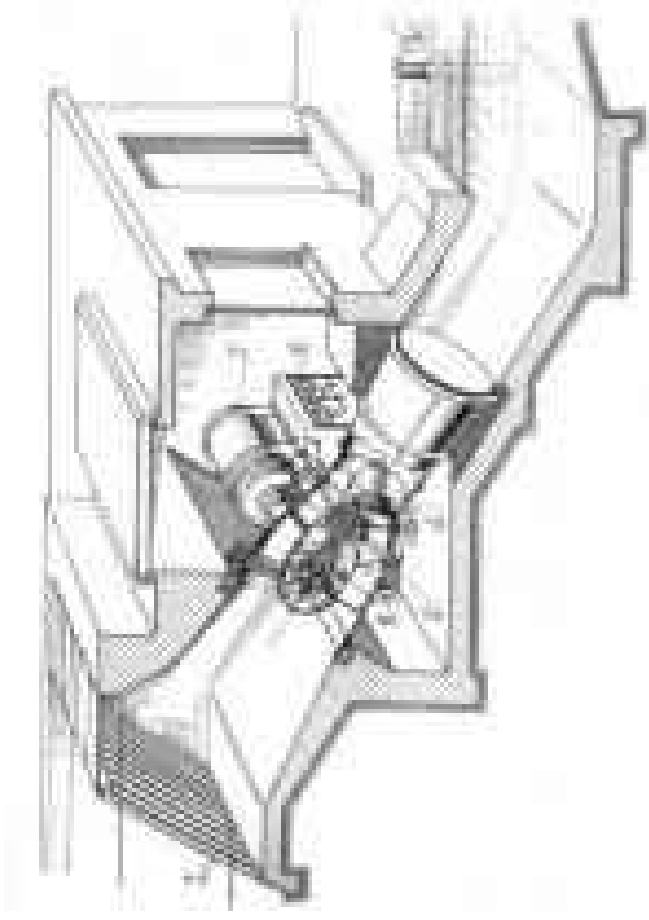


*Elektrownia pompowa Niagara z pompoturbinami Deriaza*  
*1. Wirnik pompoturbiny, 2. Spirala,*  
*3. Rura ssawna, 4. Silnik - prądnicą,*  
*5. Dźwig montażowy*



# Generator

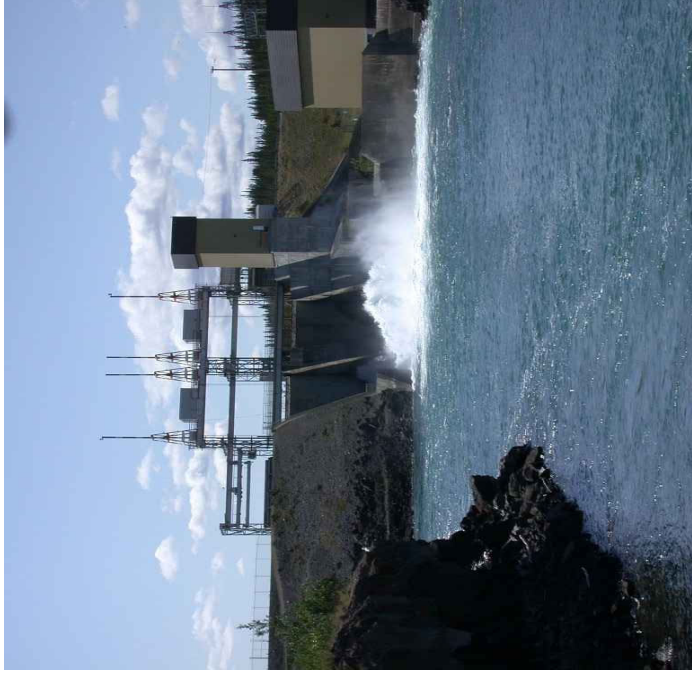
- W ruchomej części generatora zwanej wirnikiem znajdują się przewody elektryczne, obracające się na wytwarzającej silne pole elektromagnetyczne żelaznej ramie. Wirnik jest wprawiany w ruch przy pomocy turbiny, poruszającej się z kolei dzięki energii kinetycznej spadającej wody



*Turbozespół rurowy z przekładnią stożkową  
1. Kraty, 2. Kierownica, 3. Wirnik, 4. Wał  
z serwomotorem wirnika i łożyskiem  
wzdłużnym, 5. Dławica i łożysko prowadzące,  
6. Przekładnia stożkowa, 7. Prądnica,  
8. Regulator*

# Linie przesyłowe

- Wyprodukowaną w elektrowni energię elektryczną transmitują na miejsce odbioru linie przesyłowe. Elektryczność nie trafia jednak do naszych domów i zakładów pracy bezpośrednio z miejsca produkcji, prąd ma bowiem niekiedy zbyt niskie napięcie, by można go było efektywnie przesyłać na dalekie dystanse. Podczas transmisji część energii elektrycznej przekształca się w ciepło i jest tym samym tracona, straty są zaś tym większe, im większy jest ładunek elektryczny prądu.

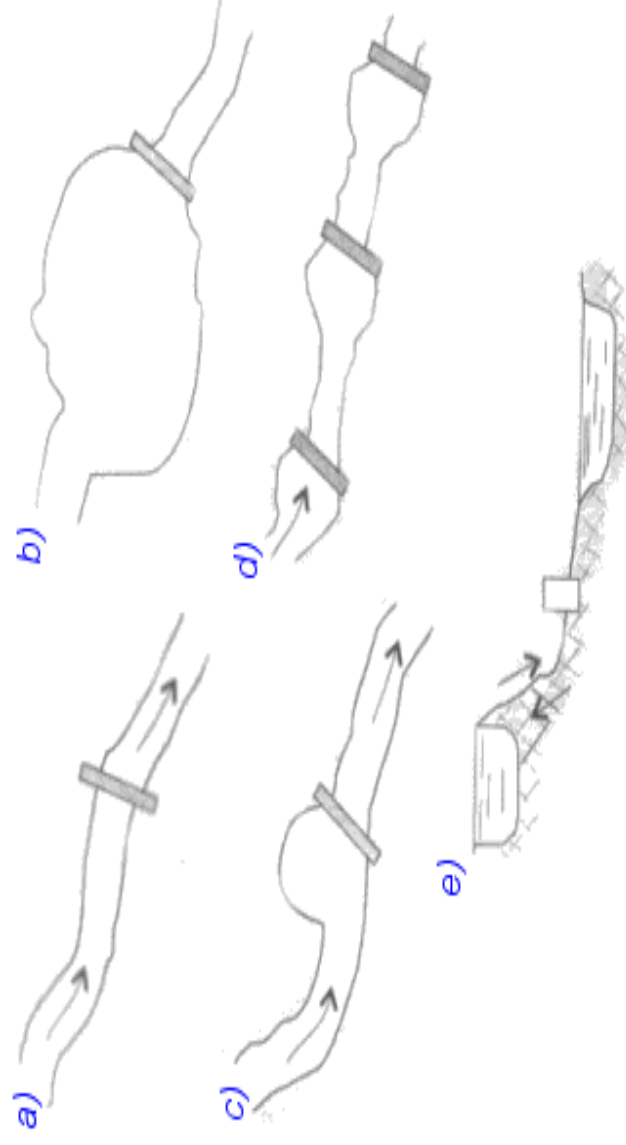


- By zminimalizować straty energii, elektryczność kieruje się najpierw do stacji transformatorów, które odpowiednio zwiększają jej napięcie. Ponieważ moc jest wynikiem pomnożenia napięcia przez ładunek elektryczny, a straty energii związane są właśnie z ładunkiem, opłaca się transmitować prąd o niższym ładunku i o wyższym napięciu. Taki prąd nie nadaje się jednak do użytku i dlatego nim zostanie rozdstrybuowany, jego napięcie musi zostać odpowiednio obniżone w stacjach przekąźnikowych.



# Typy elektrowni wodnych

- Ze względu na sposób doprowadzenia wody do turbin dzielimy na:



Elektrownie przepływowe *Rys.a)*

Elektrownie regulacyjne (zbiornikowe) *Rys.b)*, c), d)

Elektrownie derywacyjne

Elektrownie szczytowo-pompowe *Rys.e)*

Elektrownie przepływowe z członem pompowym

# Elektrownie przepływowe

- jak sama nazwa wskazuje, nastawione są na wykorzystanie energii przepływu wody. W elektrowniach tego typu nie ma zbiornika gromadzącego wodę, więc ilość wyprodukowanej energii zależy od ilości wody płynącej w rzece w danym momencie. Cała hydroelektrownia umieszczona jest bezpośrednio w korycie rzeki w odpowiednio skonstruowanym budynku, który jest przedłużeniem jazu, przegradzającego rzekę





# Elektrownie regulacyjne (zbiornikowe)

Przed elektrownią znajduje się zbiornik wodny. Zastosowanie zbiornika umożliwia regulację w cyklu dobowym i tygodniowym, a dodatkowo zbiornik może stanowić zabezpieczenie przeciwpowodziowe



# Elektrownie derywacyjne

Wyposażone są dodatkowo w odpowiedni kanał oraz rurociągi turbinowe doprowadzające wodę do elektrowni. Ze względu na swą budowę stosowane są dość rzadko, przeważnie na rzekach górskich, odznaczających się bystrym nurtem, ale stosunkowo niewielkim przepływem.



# Elektrownie szczytowo-pompowe

Pełnią funkcję magazynu energii elektrycznej. Znajdują się pomiędzy dwoma zbiornikami wodnymi - górnym i dolnym. Umożliwiają kumulację energii w okresie małego zapotrzebowania na nią przez pompowanie wody ze zbiornika dolnego do górnego. Natomiast w okresie większego zapotrzebowania energia wyzwalana jest przez spuszczenie wody ze zbiornika górnego do dolnego, która napędza turbiny. Urządzenie zamocowane na rurociągu pracuje jako pompa w okresie napełniania zbiornika górnego, a w momencie jego opróżniania jako turbina. Mimo dużych kosztów system ten zdaje egzamin ze względu na brak alternatywnych metod magazynowania dużych ilości energii elektrycznej.(np.: elektrownie wodne Żarnowiec, Żydowo);





# Energetyka wodna

- **Elektrownia wodna wykorzystuje energię spadku wody indukując energię elektryczną.**

**Mikroturbiny** – produkują energię na potrzeby jednego domku letniskowego

**Mikroelektrownie wodne** – do 500 kW

**Małe elektrownie wodne** – 1-2 MW

**Duże zawodowe elektrownie wodne** – największa

przeptywowa we Włocławku 162 MW

- Żarnowiec o mocy 716 MW,
- Porąbka-Żar o mocy 550 MW,
- Włocławek o mocy 162 MW,
- Żydowo o mocy 152 MW,
- Solina o mocy 137 MW.

**Duże elektrownie wodne w znacznym stopniu oddziałują na środowisko,**

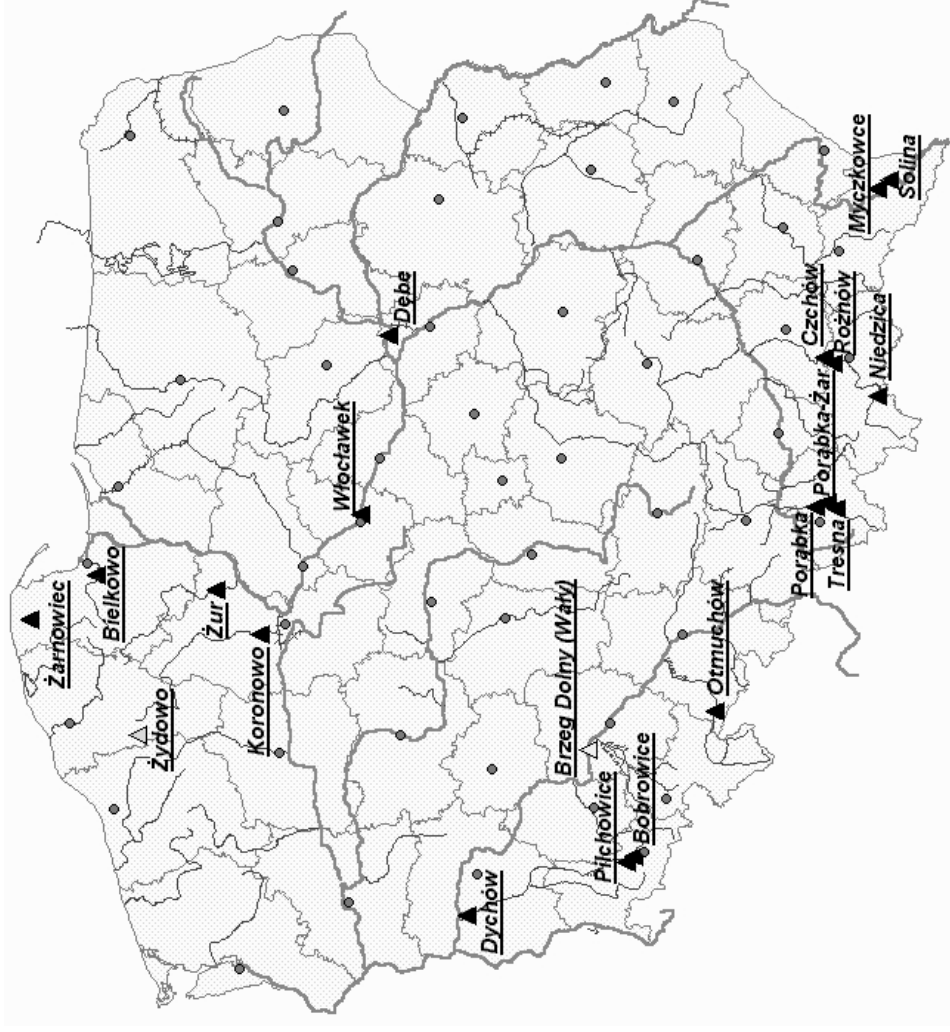
**dlatego nie są uważane za odnawialne źródło energii.**

# Elektrownie przepływowe z członem pompowym

Charakteryzują się tym, że ten sam zespół maszyn w pewnych godzinach pracuje jako turbina i generator (tzw. turbogenerator), a w innych jako pompa (np.: elektrownie wodne Solina, Dychów);



Do obiektów tak zwanej małej energetyki wodnej, zalicza się w Polsce elektrownie wodne o mocy zainstalowanej do 5000 kW (5 MW), w Europie Zachodniej do 10MW. Od 1991 roku osoby prywatne i spółki mogą posiadać i eksploatować MEW. Aktualnie pracuje około 300 takich siłowni wodnych, najczęściej w województwach północnych, Jeleniogórskim i na Podkarpaciu. W roku 2000 przekazały one do sieci energetycznej około 150 GWh energii elektrycznej (1GWh = 1 milion kWh). Duże, państwowe elektrownie wodne wyprodukowały około 1800 GWh.



- W Polsce wszystkie elektrownie wodne wytwarzają około 1% energii elektrycznej, w Norwegii 99%.  
Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych o mocy poniżej 1MW, zgodnie z Prawem Energetycznym, nie wymaga koncesji.



# Klasyfikacja MEW

Najczęściej jest stosowany następujący podział:

- mikroenergetyka wodna, do której zalicza się obiekty o mocy zainstalowanej do 50 kW
- minienergetyka wodna obejmująca obiekty o mocy 50 kW do 1 MW
- mała energetyka wodna, z mocą zainstalowaną od 1 MW do 15 MW

Występujące różnice w podziale zależą od stopnia rozwoju poszczególnych krajów.

Elektrownie te dzieli się ponadto w zależności od wysokości spadu na trzy kategorie:

- niskospadowe 2-20m
- średniospadowe 20-150m
- wysokospadowe powyżej 150 m



# Mikroelektrownie i małe elektrownie wodne (MEW)

Na terenie Polski, na istniejących stopniach wodnych może funkcjonować ok. 1000 małych elektrowni wodnych o łącznej mocy ok. 200 MW.

Dzisiaj pracuje ok. 500 elektrowni.



MEW w Łapinie



MEW w Przędziszynie

# Mikroelektrownie i MEW:



Lokalne źródło energii nie powodujące zanieczyszczenia środowiska,

Regulacja retencji powierzchniowej i gruntowej wody,

Zróżnicowanie ekosystemów w obrębie stopnia wodnego i cofki,

Monitoring jakości wody, utrzymanie w sprawności technicznej i eksploatacyjnej stopni wodnych, jazów, kanałów, przepławek, zrzutów burzowych,

Hodowla ryb, rekultywacja zbiorników,

Tworzenie miejsc wypoczynku i pracy.

# Energia z elektrowni wodnych

Źródło: „Energia ze źródeł odnawialnych w 2007 r.” wydawnictwo GUS

