

Rok założenia 1950

BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI I INŻYNIERII ŚRODOWISKA „BIPROWODMEL” Sp. z o.o.

61-655 Poznań, ul. Murawa 29 tel. 61 847 56 91

Sąd Rejonowy w Poznaniu KRS – 0000019091

NIP 781-16-07-840 REGON 631174510 Kapitał zakładowy 100 000,00 zł

e-mail: [sekretariat@biprowodmel.com.pl](mailto:sekretariat@biprowodmel.com.pl) strona: [www.biprowodmel.com.pl](http://www.biprowodmel.com.pl)

# ELEKTROWNIE WODNE BUDOWANE W POLSCE

*mgr inż. Józef Zgrabczyński*

*mgr inż. Karol Ślisiński*



- ❖ *Energetyka wodna jest jednym z najstarszych sektorów OZE źródeł energii odnawialnej (była używana w młynach wodnych już od czasów starożytnych).*
- ❖ *Obecnie na świecie ponad 20% energii elektrycznej produkuje się właśnie na bazie energii spadku wód, przede wszystkim śródlądowych, ale też pływów morskich i fal oraz energii cieplnej oceanów.*
- ❖ *Najwięcej bo aż ponad 98% swojej energii elektrycznej z elektrowni wodnych uzyskuje Norwegia, oraz takie państwa, jak: Kanada, czy Wenezuela w których udział ten wynosi ponad 50%.*
- ❖ *Energia wodna stanowi w Europie największe źródło energii odnawialnej (pokrywa ok. 25% zapotrzebowania na energię), a małe hydroelektrownie o mocy do kilkuset kW są obecnie najszybciej rozwijającą się formą pozyskiwania energii z wody i są coraz powszechniej stosowane nie tylko na starym kontynencie, ale i na całym świecie.*



- ❖ *Pierwsza na świecie elektrownia wodna prądu stałego, powstała koło Appleton (USA) w 1882 roku (z kołem wodnym o mocy 25 kW) na rzece Fox.*
- ❖ *Pierwsza hydroelektrownia została otwarta w Deptford, w Londynie w 1889 roku.*
- ❖ *W 1895 roku przy wodospadzie Niagara powstała pierwsza elektrownia wodna. Zbudował ją Tesla razem z Westinghouse'm.*
- ❖ *Pierwsza w Polsce elektrownia wodna Leśna na rzece Kwisie ze spadem  $H=45m$  i mocy do 2.61 MW powstała w 1907 roku*
- ❖ *Po pierwszej wojnie światowej - pierwsza elektrownia wodna ze spadem  $H=12 m$  i mocy 3.5 MW powstała w 1923 roku na rzece Wdzie w m. Gródek*



# ***ELEKTROWNIE WODNE SĄ ŹRÓDŁEM ENERGII ODNAWIALNEJ***

- Bazują na ruchu (przepływie) wody
- Wykorzystują istnienie naturalnego obiegu wody w przyrodzie

**W Polsce pracuje około 770 małych elektrowni wodnych do 5 MW oraz 18 elektrowni wodnych o mocy instalowanej od 5MW.**



# PODZIAŁ ELEKTROWNI WODNYCH

- Duża – o mocy powyżej 5 MW
- Mała (MEW) – elektrownia wodna o mocy do 5 MW

*Europejskie Stowarzyszenie Małych Elektrowni Wodnych (ESHA) oraz definicja MEW przyjęta przez Komisję Europejską wyznacza górną granicę mocy zainstalowanej na poziomie 10 MW. W większości państw Unii Europejskiej do małych elektrowni zalicza się te o mocy do 10 MW, poza krajami skandynawskimi, Szwajcarią i Włochami, gdzie za "małe" uznaje się elektrownie do 2 MW*



# NAJWIĘKSZE ELEKTROWNIE WODNE W POLSCE

Żarnowiec moc instalowana 716 MW

Porąbka-Żar moc instalowana 500 MW

Włocławek moc instalowana 160,2 MW

Żydowo moc instalowana 167 MW

Solina moc instalowana 200 MW

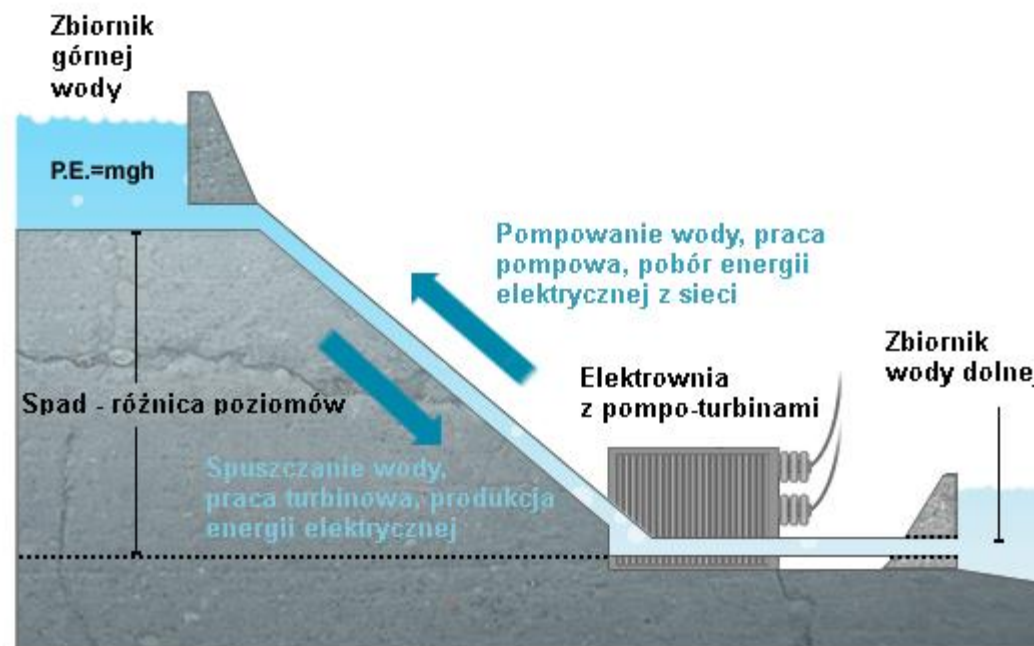
Elektrownia Niedzica moc instalowana 92,75 MW

Elektrownia Rożnów moc instalowana 56 MW

# Największe elektrownie wodne



Żarnowiec o mocy 716 MW



Źródło: <https://pgeo.pl/Nasze-objekty/Elektrownie-wodne/Zarnowiec>





## Największe elektrownie wodne



## Porąbka Żar o mocy 500MW



Źródło: <https://pgeo.pl/Nasze-objekty/Elektrownie-wodne/Żar>





## Największe elektrownie wodne



**Solina o mocy 200 MW**



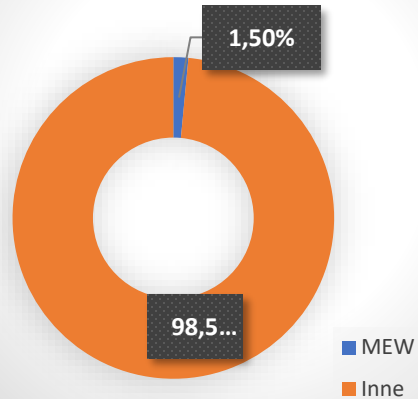
Źródło: <https://pgeo.pl/Nasze-objekty/Elektrownie-wodne/Solina>



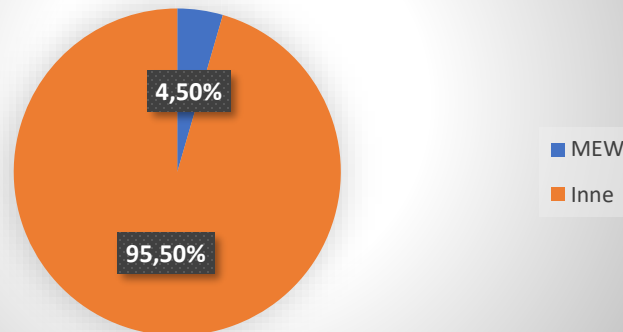
## Małe Elektrownie Wodne

Na świecie małe elektrownie wodne stanowią jedynie **1,5%** zainstalowanej mocy, **4,5%** zainstalowanej mocy OZE i **7,5%** zainstalowanej mocy z hydroenergetyki

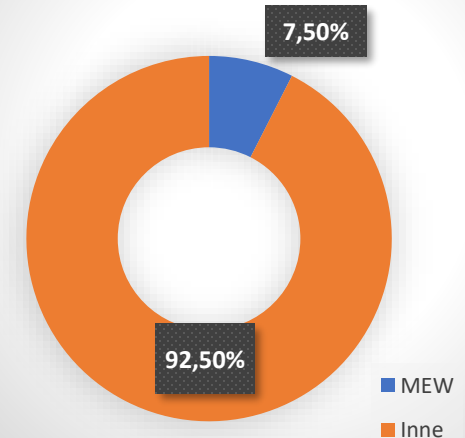
Zainstalowana moc MEW na świecie



Zainstalowana moc OZE na świecie



Zainstalowana moc EW na świecie





## *Małe Elektrownie Wodne*

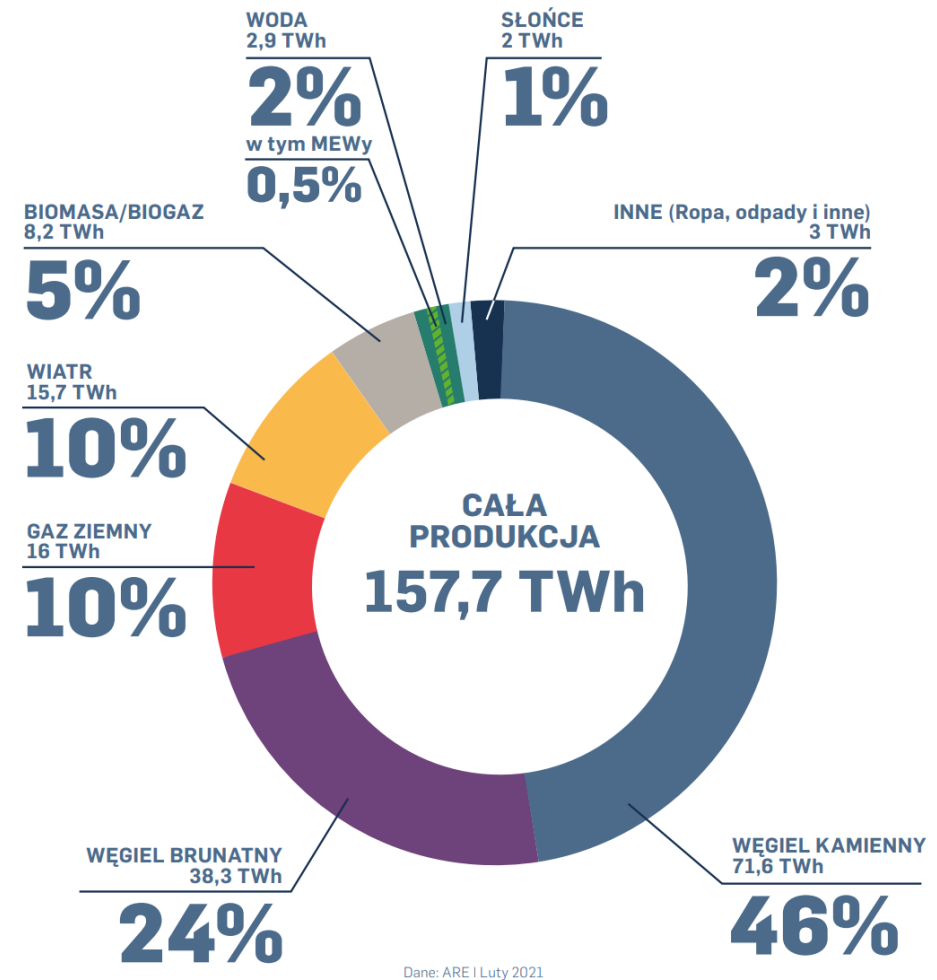
- ❖ W Europie Wschodniej 13% energii elektrycznej jest wytwarzane z elektrowni wodnych, w Polsce jest to jedynie 2%.

**32 %**

**tyle ma wynosić odsetek OZE w polskim miksie energetycznym do 2030 roku**



## Źródła energii elektrycznej w Polsce (2021 r)



Polska zadeklarowała podczas Szczytu Klimatycznego COP26 w Glasgow odejście od węgla do 2049 r. Do tego czasu, na podstawie podpisanego porozumienia pomiędzy rządem, a górnictwami związkami zawodowymi, zakłada utrzymanie kopalni.



## ***ZALETY I WADY ELEKTROWNI WODNYCH***

- ***ZALETY ELEKTROWNI WODNYCH:***

- CECHUJE JE PRZEWIDYWALNOŚĆ I NIEWIELKIE RYZYKO NAGŁYCH ZMIAN W WIELKOŚCI PRODUKCJI ENERGII
- PRZYCZYNIAJĄ SIĘ DO WYRÓWNYWANIA PRZEPŁYWÓW W KORYTACH RZEK
- MOGĄ PEŁNIĆ ROLĘ W OCHRONIE PRZECIWPOWODZIOWEJ
- NISKI KOSZT PRODUKCJI ENERGII

- ***WADY ELEKTROWNI WODNYCH:***

- WYSOKIE KOSZTY INWESTYCYJNE
- DUŻA INGERENCJA W ŚRODOWISKO



## ***RODZAJE ELEKTROWNI WODNYCH***

- **ELEKTROWNIE PRZEPŁYWOWE I REGULACYJNE**
- **ELEKTROWNIE SZCZYTOWO – POMPOWE**
- **ELEKTROWNIE PŁYWOWE (MORSKIE)**





## *MAŁE ELEKTROWNIE WODNE SPOSOBEM NA ZWIĘKSZENIE DYWERSYFIKACJI ŹRÓDEŁ PRĄDU W POLSCE*

ZE WZGLĘDÓW ŚRODOWISKOWYCH, CHARAKTERYSTYKI POLSKICH RZEK ORAZ DUŻYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH, W POLSCE NIE BUDUJE SIĘ NOWYCH, DUŻYCH ELEKTROWNI WODNYCH.

NOTUJE SIĘ STAŁY ROZWÓJ MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH BUDOWANYCH W WIĘKSZOŚCI PRZEZ INWESTORÓW PRYWATNYCH.



## *PODSTAWOWE PODZIAŁY TURBIN WODNYCH*

-AKCYJNE

-REAKCYJNE

-WOLNOBIEŻNE

-ŚREDNIOBIEŻNE

-SZYBKOBIEŻNE

- NISKOSPADOWE

- ŚREDNOSPADOWE

- WYSOKOSPADOWE



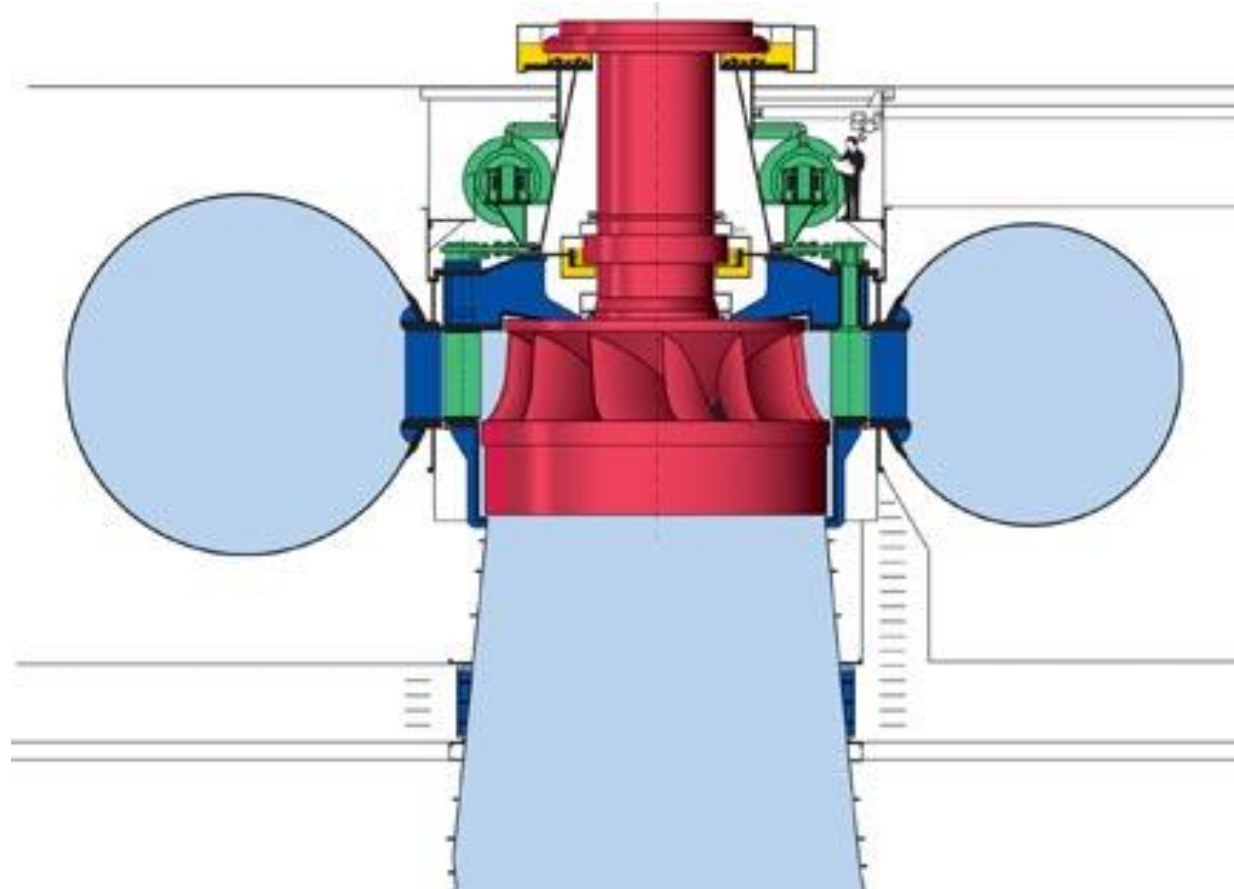
## *NAJPOPULARNIEJSZE RODZAJE TURBIN WODNYCH*

- TURBINA KAPLANA
- TURBINA FRANCISA
- TURBINA ARCHIMEDESA
- TURBINA PELTONA





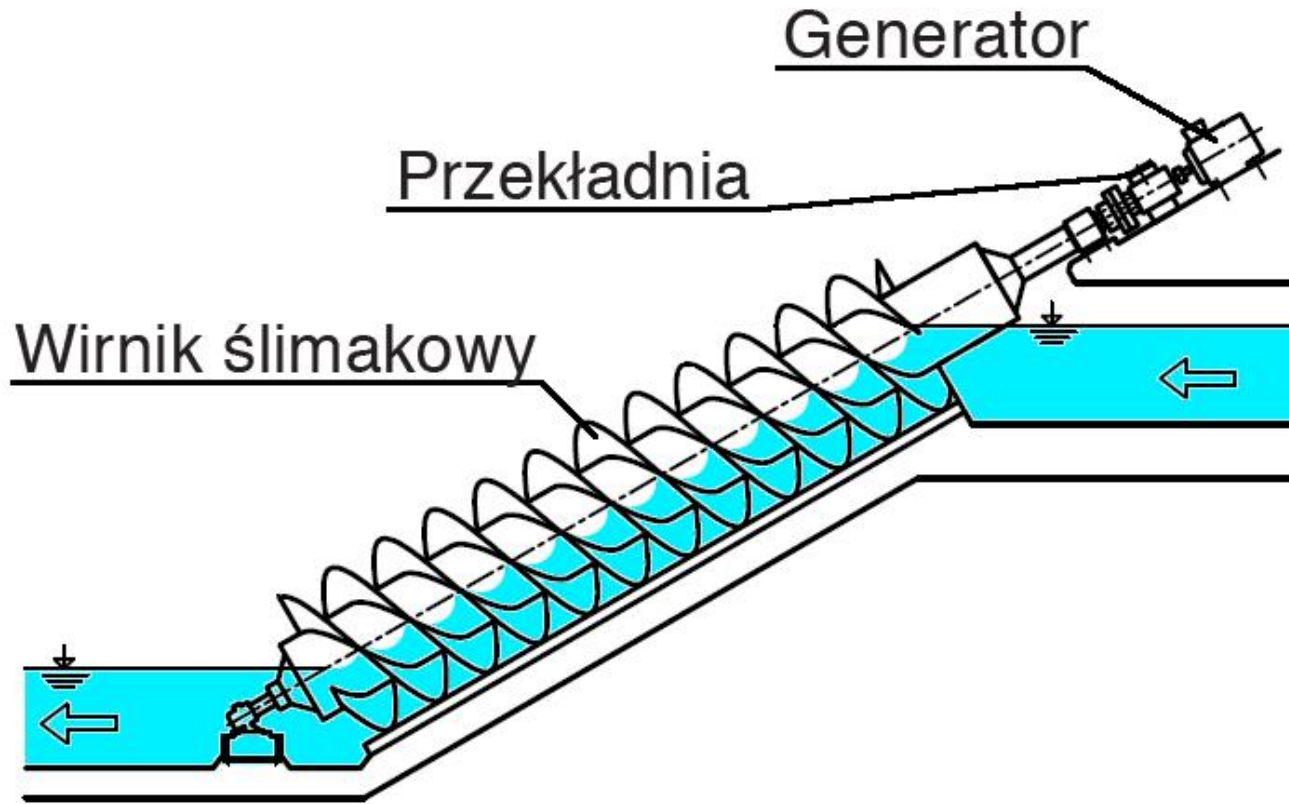
## *TURBINA FRANCISA*



Źródło: Wikipedia za Voith Germany



## *TURBINA ARCHIMEDESA*

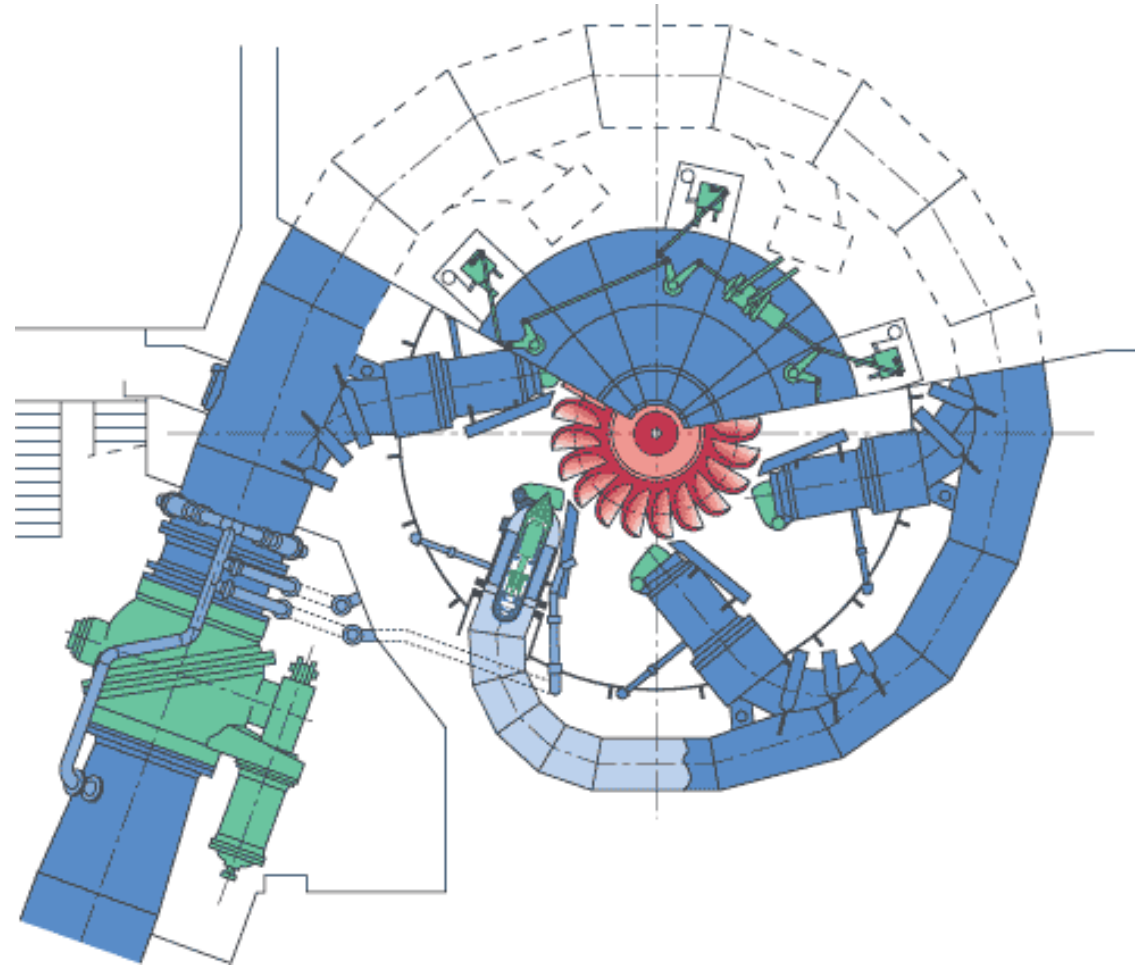


Źródło: Autorstwa Pesymista - Praca własna, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19004022>





## *TURBINA PELTONA*



Źródło: Autorstwa Voith Siemens Hydro Power Generation - <http://www.voithsiemens.com>, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=463252>



# *PRZYKŁADY MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH W POLSCE*



## ***ELEKTROWNIA WODNA W DOBRZYCY RZEKA GWDA***

- Elektrownia wyposażona jest w trzy turbiny rurowe typu Kaplana o osiach poziomych i łącznej mocy znamionowej generatorów wynoszącej 1890 kW.





## ***ELEKTROWNIA WODNA W BYSZKACH, RZEKA GWDA***

- Dwie turbiny Kaplana o wale pionowym i łącznej mocy instalowanej 320 kW.







## ***ELEKTROWNIA WODNA W LUBOSZYCACH, RZEKA MAŁA PANEW***

- Turbina Archimedesesa o mocy instalowanej 55 kW.





## ***ELEKTROWNIA WODNA W OSTROWIE, RZEKA DUNAJEC (W BUDOWIE)***

- 5 szt. turbin Kaplana o wale pionowym i mocy instalowanej do 2.5 MW.







## ***ELEKTROWNIA WODNA W ROŚCINIE, RZEKA PARSEŃTA***

- 2 szt. turbin Kaplana i łącznej mocy instalowanej 250 kW.

