

Poszukujemy rozwiązań, które zwiększą bezpieczeństwo energetyczne naszego regionu i pozwolą nam żyć w zdrowym środowisku

# \*Woda - biały węgiel

Kazimierz Herlender, Politechnika Wrocławska

## MEW ?

- \* Energia elektryczna dla
  - \* Centralnej sieci elektroen.
  - \* Sieci wydzielonej
  - \* Zasilania urządzeń zdalnych
- \* *...ale również...*
  - \* Niezawodność
  - \* Bardzo niskie koszty eksploatacyjne
  - \* Zmniejszenie uzależnienia od zmieniających się cen energii



## Zaopatrzenie w energię a źródła energii odnawialnej .

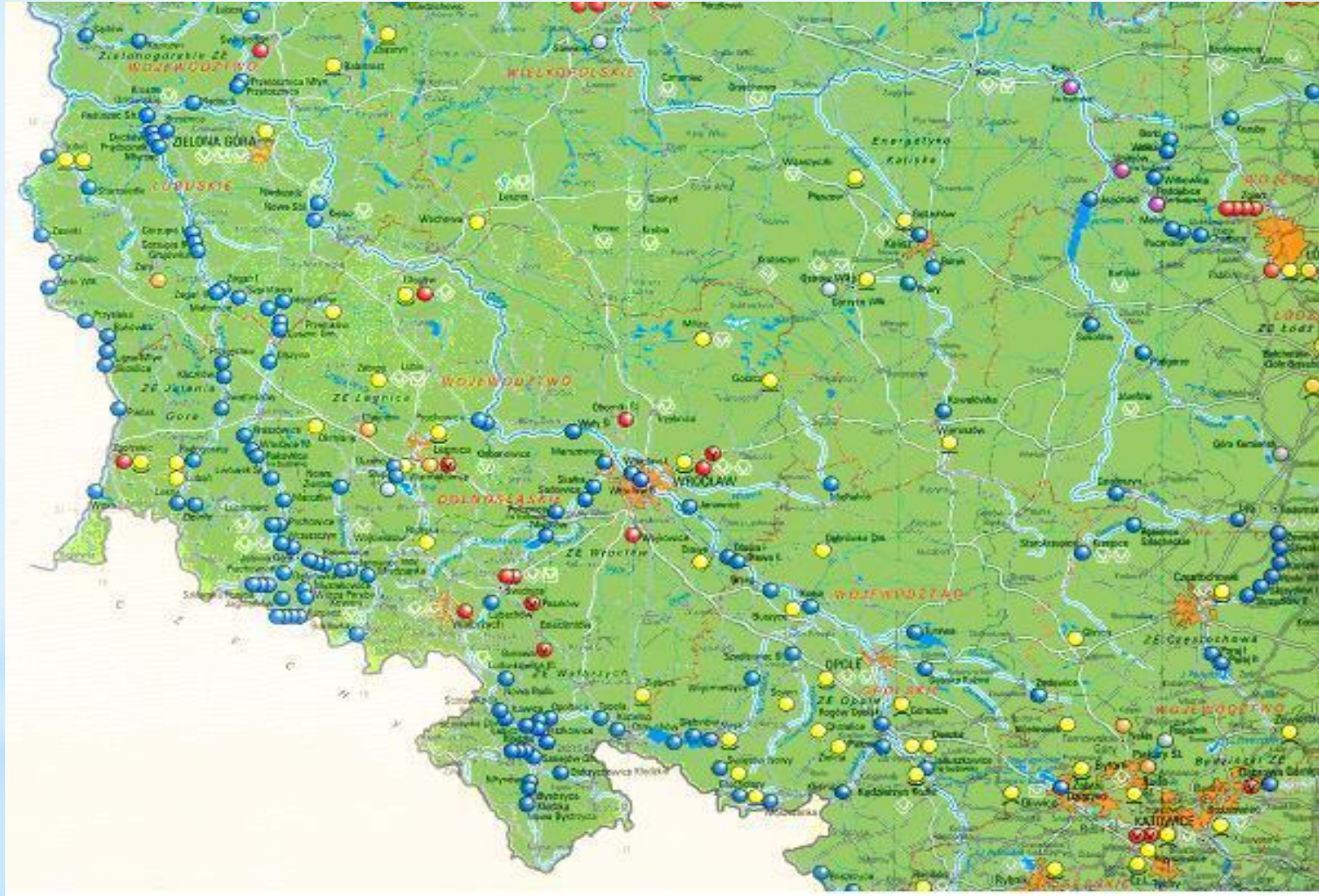
- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym **zwiększy bezpieczeństwo ekologiczne i energetyczne** poprzez decentralizację wytwarzania energii (generacja i kogeneracja rozproszona), zróżnicowanie źródeł energii, wykorzystanie lokalnych zasobów energetycznych.
- Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii obejmuje działania zmierzające do wzrostu produkcji ciepła i energii elektrycznej pochodzących z odnawialnych zasobów energii **na poziomie regionów**.
- Eksploatowane i budowane obecnie elektrownie wodne należą do energetyki zawodowej, inwestorów i firm prywatnych.



## Ocena potencjału energetycznego wody Główne rzeki.

Rzeki	Długość [km]	Długość w obrębie województwa [km]
Odra	742	197
Bóbr	278	159
Nysa Łużycka	198	80
Nysa Kłodzka	193	97
Barycz	133	112
Kwisa	139	124
Widawa	110	82
Bystrzyca	106	106
Oława	100	100
Kaczawa	87	87
Ślęza	86	86

# Lokalizacja MEW



## Potencjał energetyczny elektrowni wodnych.

### Moce zainstalowane

W elektrowniach wodnych należących do energetyki zawodowej :

- elektrownie zbiornikowe – 23 MW
- elektrownie przepływowe – 25,3 MW
- łącznie – 48,3 MW

W elektrowniach wodnych nie należących do energetyki zawodowej :

- małe elektrownie wodne - 9,2 MW



## Elektrownie wodne a generacja rozproszona.

### Najważniejsze zagadnienia

- zapewnienie **bezpieczeństwa sieci i urządzeń elektrycznych** użytkowników przyłączonych do sieci do której dostarczana jest energia z elektrowni wodnych, zarówno w warunkach normalnej pracy sieci ogólnej jak i pracy na sieć wydzieloną.
- **Utrzymanie parametrów jakościowych energii elektrycznej** oraz zapewnienie bezpieczeństwa sieci oraz przyłączonych do niej urządzeń odbiorców wymaga stosowania nowoczesnej i niezawodnej aparatury zabezpieczeniowej i sterowania zarówno w elektrowniach jak również układach sterowania i zarządzania sieciami lokalnymi.

## Techniczne uwarunkowania rozwoju.

- Zastosowanie w 95% małych elektrowni wodnych nie należących do energetyki zawodowej, **generatorów asynchronicznych**, a właściwie silników asynchronicznych wykorzystanych do pracy generatorowej **nie pozwala wykorzystać tych elektrowni do zasilania odbiorów bez udziału sieci ogólnej.**
- **Poziom techniczny przekłada się bezpośrednio na koszty eksploatacji** małych elektrowni wodnych : ciągłość pracy, utrzymanie właściwych parametrów , bezpieczeństwo , a w rezultacie ilość wyprodukowanej energii.
- Obecny rozwój techniki mikroprocesorowej , przemysłowych , dowolnie programowalnych sterowników umożliwia budowę niezawodnych systemów sterowania i nadzoru.







## Dotychczasowe wykorzystanie elektrowni wodnych

- Wszystkie elektrownie wodne przyłączone są do sieci ogólnej / spółek dystrybucyjnych/a wyprodukowana energia elektryczna sprzedawana jest spółkom obrotu.
- **Żadna z elektrowni nie pracuje na sieć wydzieloną.**
- Podejmowane były działania mające na celu wykorzystanie części elektrowni wodnych (zbiornikowych) do pracy „na wyspę”, to jest zasilania wybranych odbiorów w przypadku ewentualnego blackoutu.
- Sporadycznie wykorzystywano małe elektrownie do krótkotrwałego zasilania odbiorów o małych mocach, nie mających zasilania z sieci ogólnej.



## Uwarunkowania środowiskowe Uwarunkowania techniczne

Zasoby energii rzek regionu , ilość miejsc możliwych do wykorzystania pod budowę nowych elektrowni są ograniczone , dlatego **ważnym zagadnieniem jest optymalne**

**wykorzystanie każdego miejsca** na którym budowane są małe elektrownie wodne.

Obecnie w około 60% pracujących małych elektrowniach wodnych, nie należących do energetyki zawodowej, potencjał wody nie jest wykorzystany optymalnie.

**Wsparcie nowych inwestycji i modernizacja pracujących elektrowni pozwoli zoptymalizować wytwarzanie energii w elektrowniach wodnych w regionie oraz wpłynie znacząco na bezpieczeństwo energetyczne.**

Realizacja takich przedsięwzięć wymaga nie tylko przebudowy i dostosowania urządzeń Ilość samych elektrowniach ale również dostosowania układów sieci i systemów ich nadzoru i sterowania.

**Najważniejszym zagadnieniem jest zapewnienie bezpieczeństwa sieci i urządzeń elektrycznych użytkowników przyłączonych do sieci do której dostarczana jest energia z elektrowni wodnych, zarówno w warunkach normalnej pracy sieci ogólnej jak i pracy na sieć wydzieloną.**



Małe Elektrownie Wodne

## Jak wykorzystać dostępny jeszcze potencjał hydroenergetyczny w regionie?

Szacuje się, że jeszcze ok 40÷50% potencjału jest możliwe do wykorzystania



Tanie rozwiązania MEW - technologie klasyczne:

- Z **zasilaniem rurowym** dla MEW o większym spadzie
- Z **piętrzeniem elastycznym** dla MEW przepływowych



Nowe technologie dla MEW niskospadowych przepływowych lub małym przepływie

# Przykład tanich rozwiązań MEW z zasilaniem rurowym (większy spad)

## ELEKTROWNIA WODNA Karpacz

Spad- 204 m

Turbiny Peltona – I – 320 kW

II-160 kW

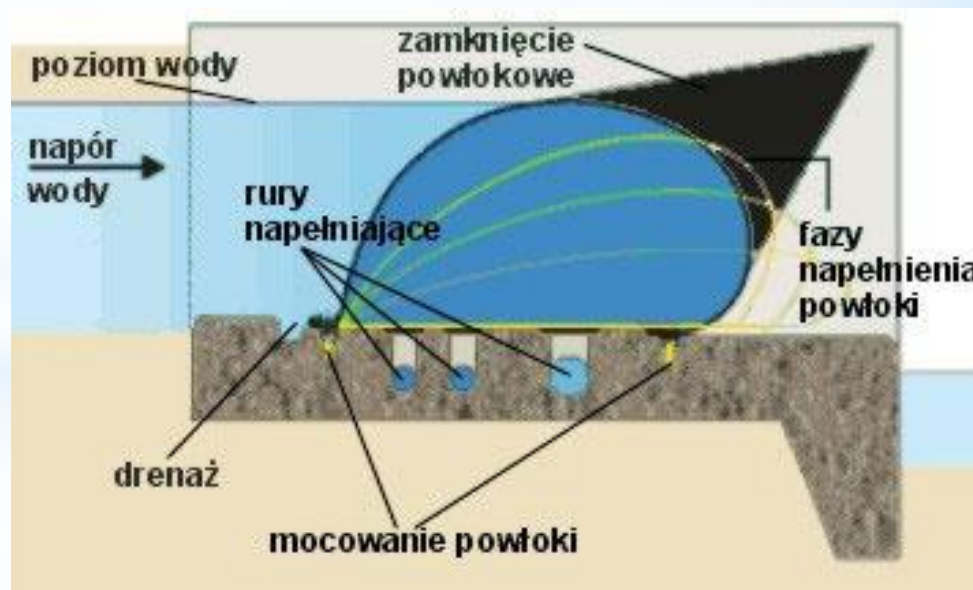
Rurociąg /średnica/- – 400 mm



## Przykład MEW z jazem z powłoki gumowej

### Mała Elektrownia Wodna na rzece Bóbr w Ciechanowicach

Pod budynkiem, starego młyna zainstalowano turbinę wodną Kaplana, o mocy 100 kW i maksymalnym przepływie 3,5 m<sup>3</sup>/s, spadzie wody 2,8 m. **Zapora jest ruchoma z powłoki gumowej piętrząca wodę.** Próg stały spiętrzania wody znajduje się na wysokości 401,5 m n.p.m. Woda spiętrzana zostaje do wysokości 402,6 m n.p.m. Spiętrzanie wody sterowane automatycznie. Jaz wodny o szerokości 25 m, z przepławką dla ryb i upustem płuczącym.

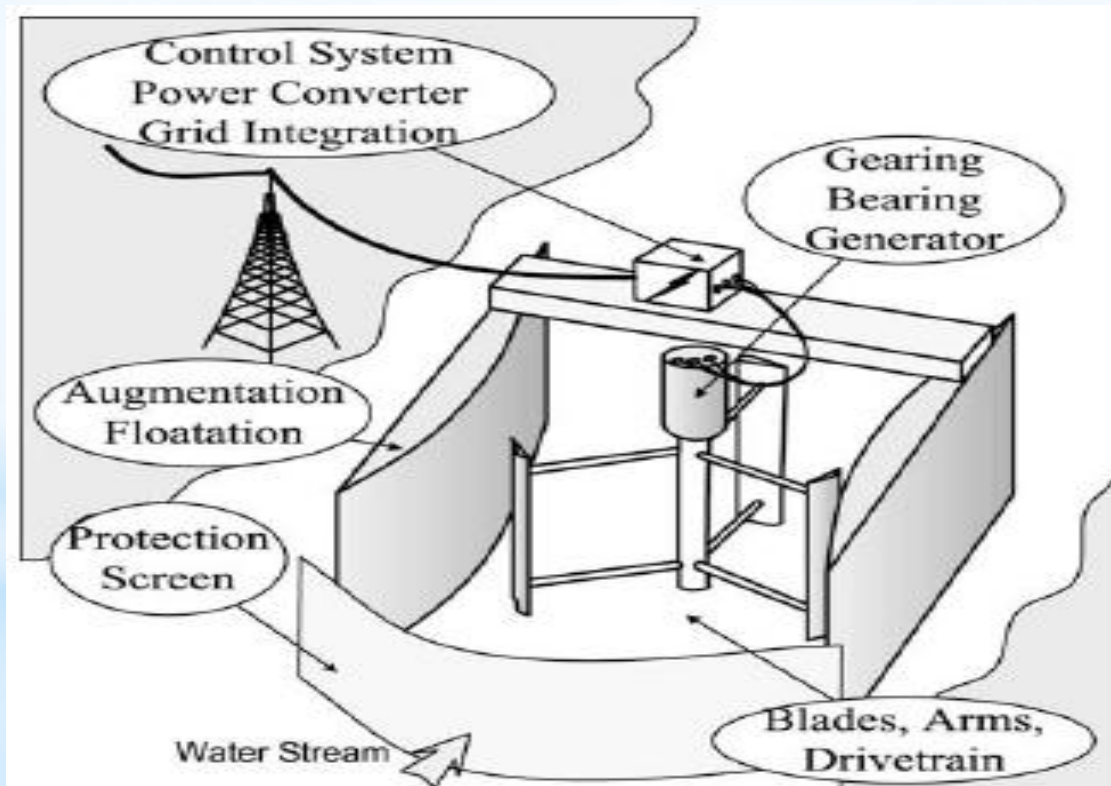


# \* Nowe rozwiązania dla elektrowni niskospadowych



# \* Elektrownie hydrokinetyczne

Urządzenie montowane w nurcie rzeki, nie wymagają piętrzenia; montowane pojedynczo lub w grupach





# \* Elektrownie hydrokinetyczne

Urządzenie montowane w nurcie rzeki, nie wymagają piętrzenia; montowane pojedynczo lub w grupach



# Podsumowanie

Realizacja praktyczna małych elektrowni wodnych wymaga spełnienia wielu uwarunkowań do których zaliczamy uwarunkowania prawne, uwarunkowania środowiskowe, uwarunkowania techniczne i uwarunkowania ekonomiczne.

Spełnienie tych wymagań powoduje, że czas realizacji takich inwestycji wynosi od kilku do nawet kilkunastu lat. Zwrot inwestycji dotyczących MEW w Polsce wynosi od 7 do 25 lat.

# Podsumowanie

Najwięcej błędów popełnianych jest w pierwszym etapie realizacji inwestycji tzn. przy opracowywaniu założeń wstępnych dotyczących mocy osiaganych i wielkości produkcji energii elektrycznej.

W większości małych elektrowni wodnych automatyka i zabezpieczenia zabudowywane są w układzie minimum określonego przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej, pomimo że udział tych urządzeń w kosztach inwestycji jest niewielki.

# Podsumowanie

Największy udział w kosztach budowy małych elektrowni wodnych stanowi infrastruktura budowli związanych z gospodarką wodną i szacowany jest na ok. 60 %, natomiast część elektryczna stanowi ok. 40 % kosztów.

\* Dziękuję za uwagę