



Energetyka wodna w Polsce – stan aktualny i perspektywy rozwoju

Janusz Steller

Instytut Maszyn Przepływowych PAN
Towarzystwo Elektrowni Wodnych

Posiedzenie plenarne Komitetu Gospodarki Energetycznej FSNT NOT

Warszawa, 3 października 2024 r.

Plan wystąpienia



- Potencjał
- Stan aktualny
- Kontrowersje
- Perspektywy
- Uwagi końcowe

Wystąpienie stanowi kompilację materiałów własnych oraz dorobku Polskich Konferencji Hydroenergetycznych. Źródła zostały wymienione w stopkach poszczególnych slajdów.

Sektor elektroenergetyczny (2023)

Stan aktualny

moc instalowana

67 770 MW

generacja

163 629 GWh

konsumpcja

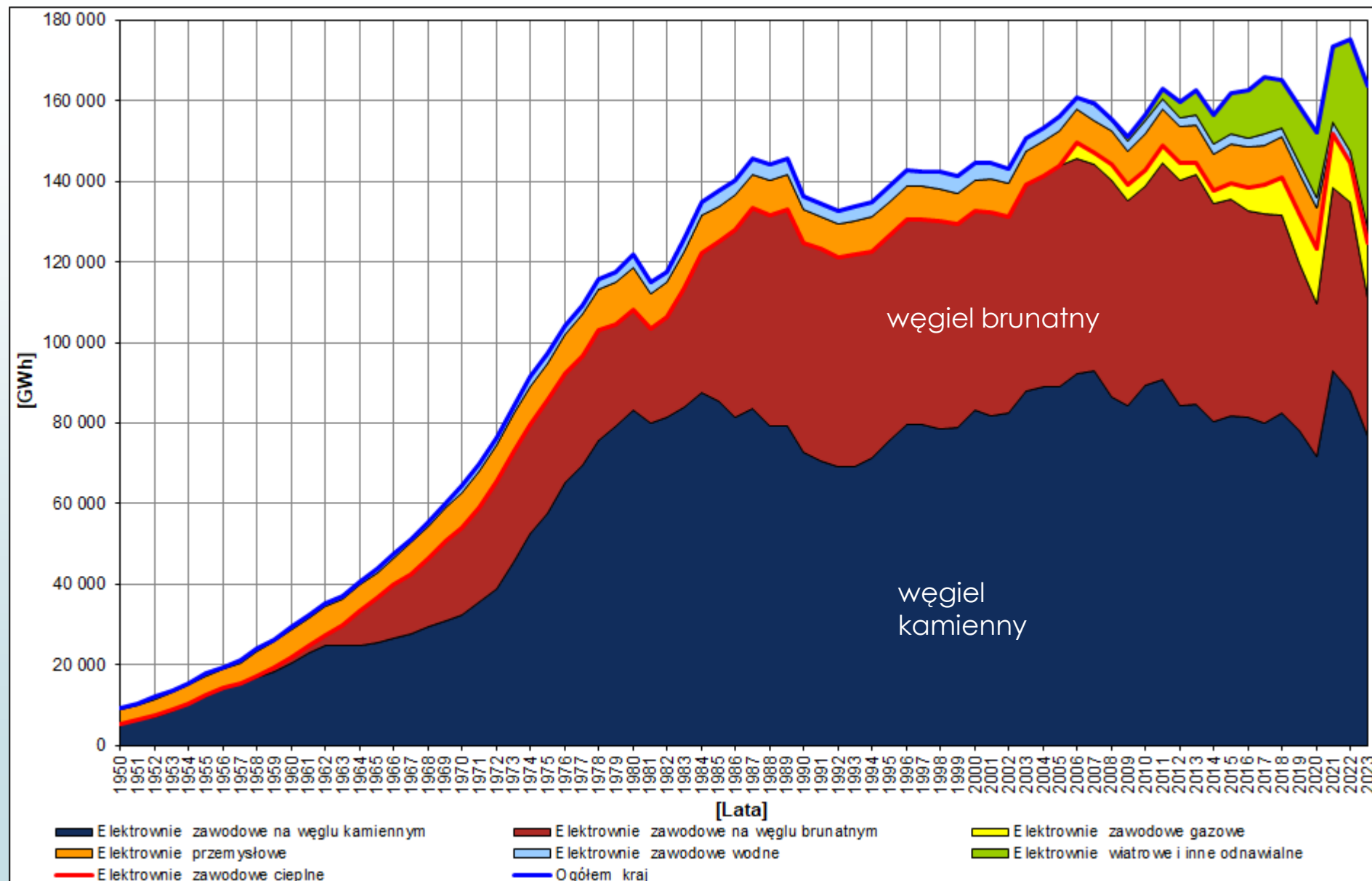
167 518 GWh

generacja OZE

45 152 GWh (ARE)

udział OZE w produkcji
energii elektrycznej **27 %**

PSE



Sektor elektroenergetyczny (2023)

Stan aktualny

moc instalowana

67 770 MW

generacja

163 629 GWh

konsumpcja

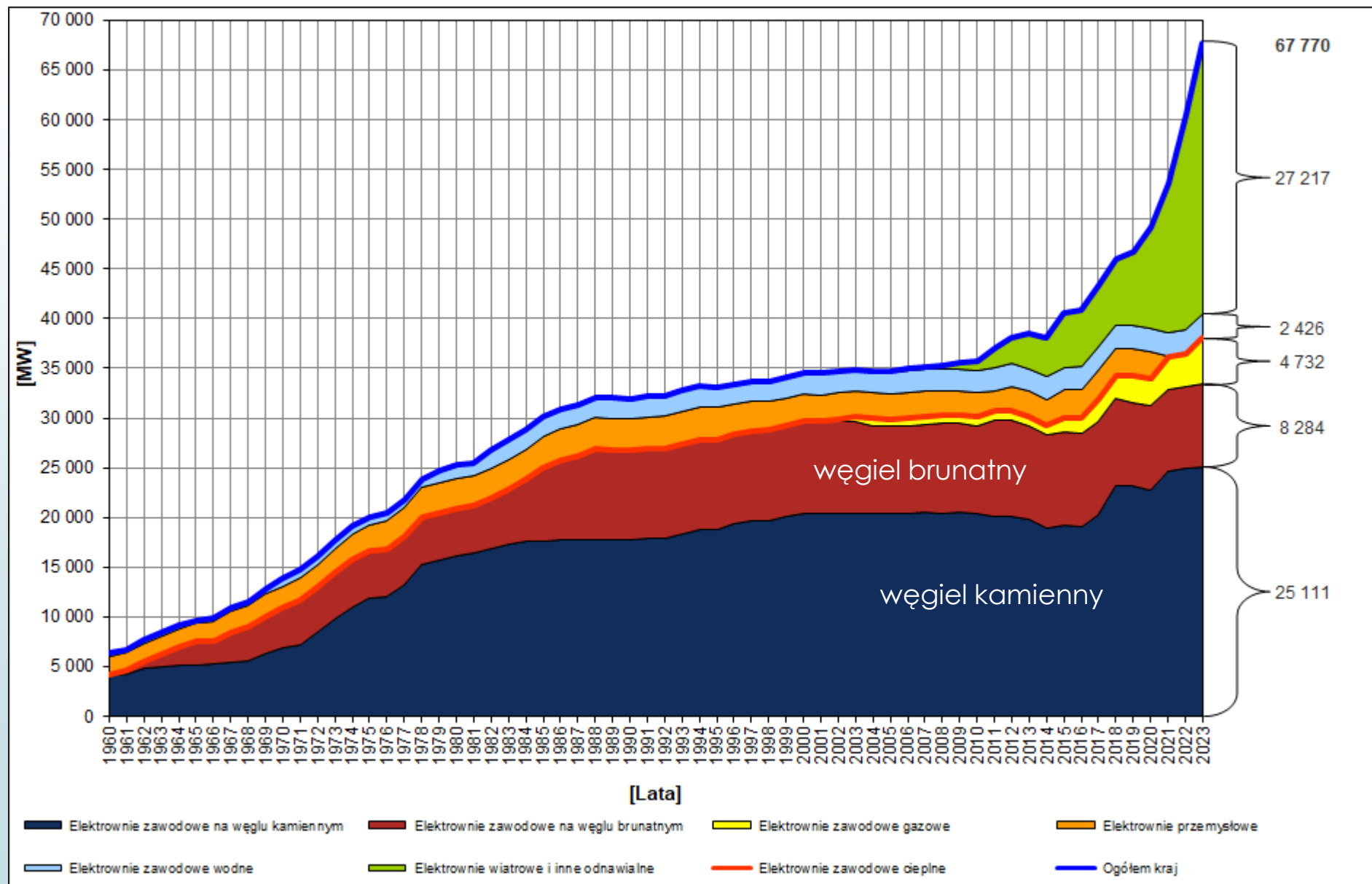
167 518 GWh

generacja OZE

45 152 GWh (ARE)

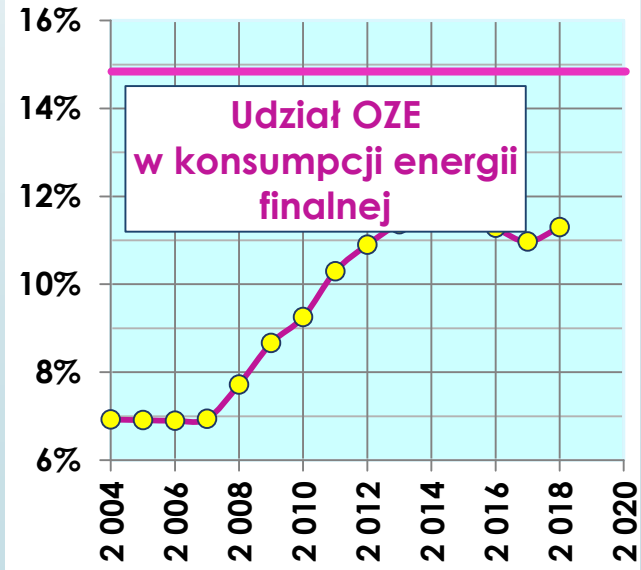
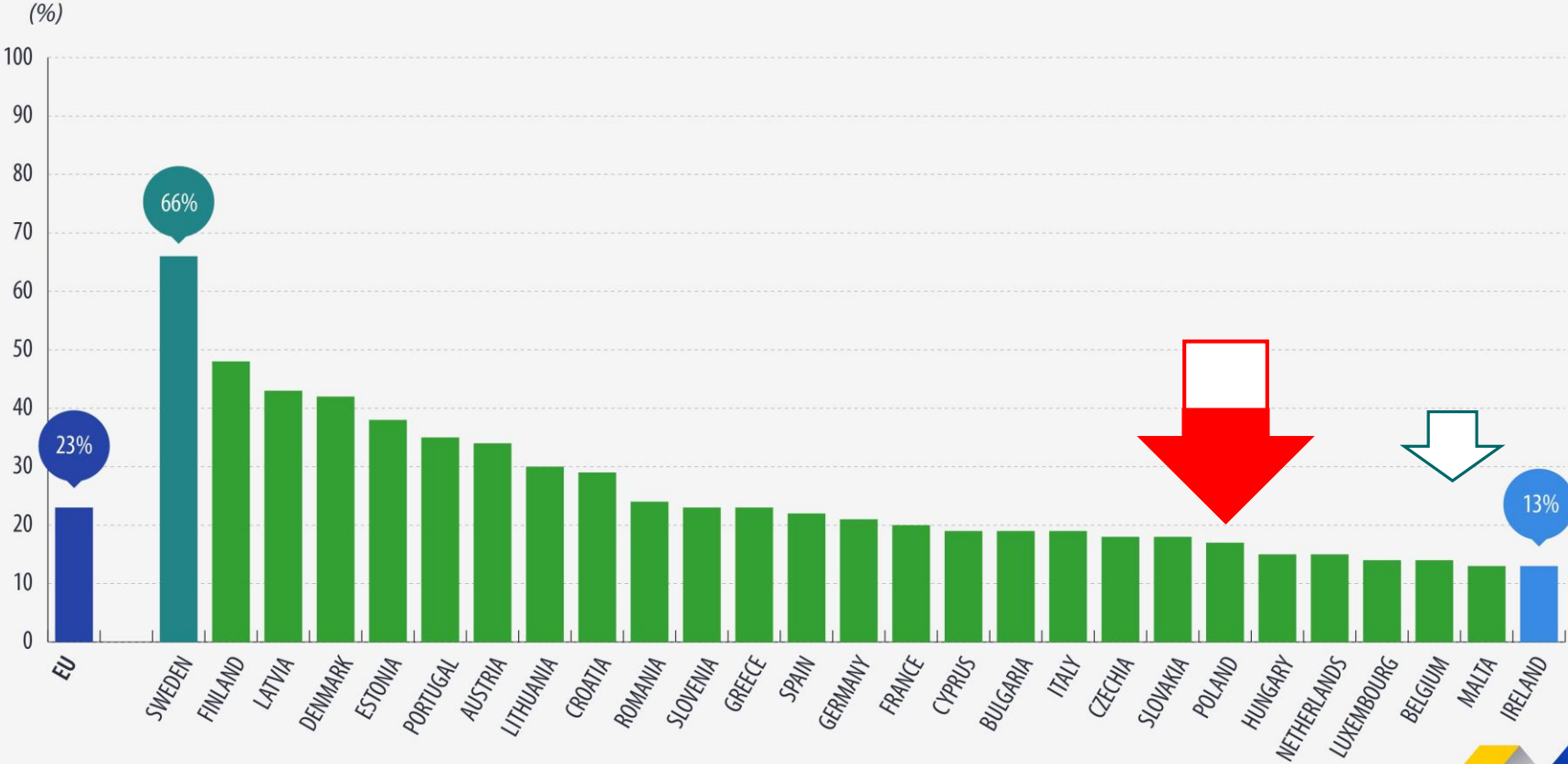
udział OZE w produkcji
energii elektrycznej **27 %**

PSE



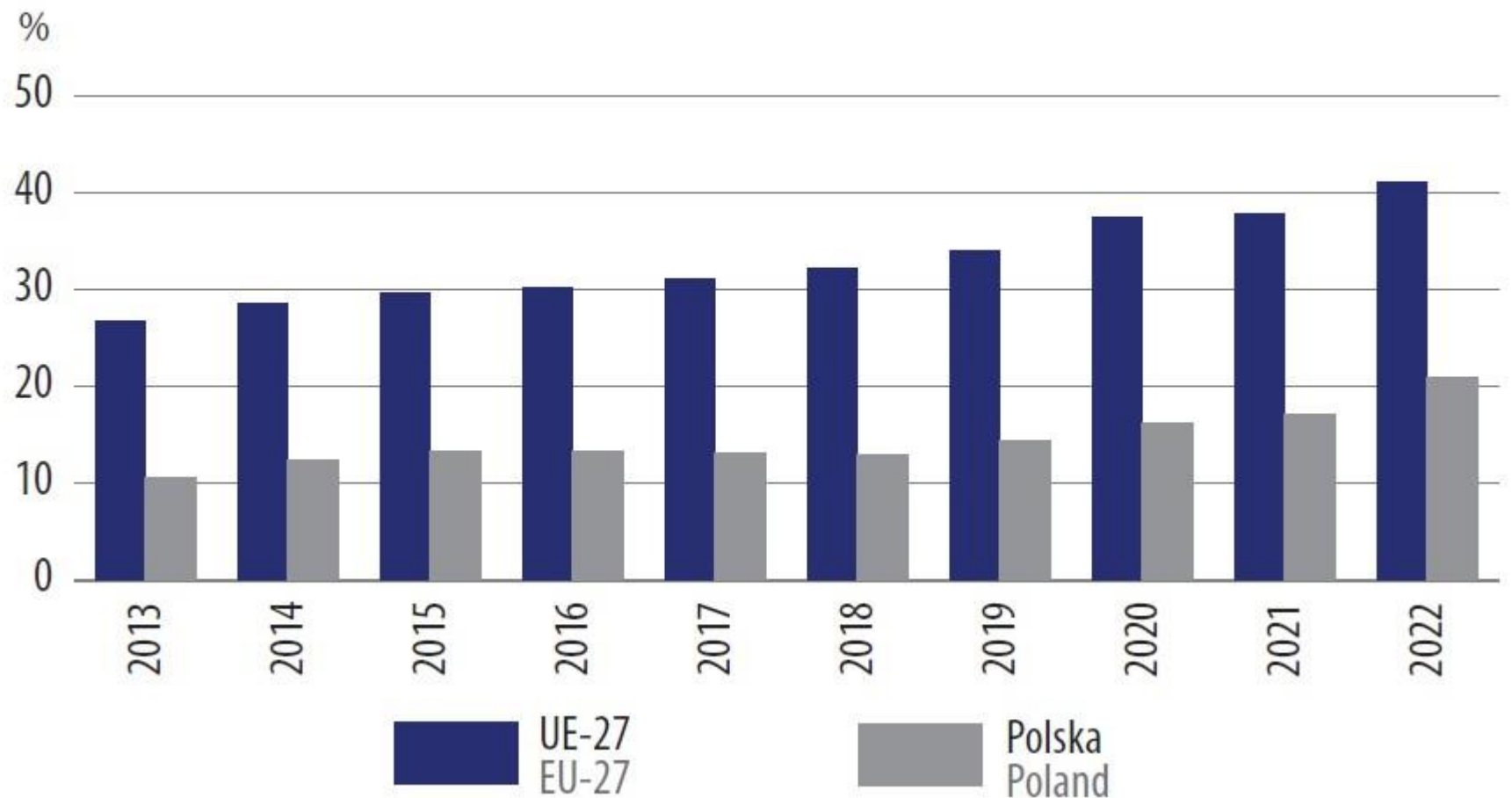
Stan
aktualny

Overall share of energy from renewable sources in 2022



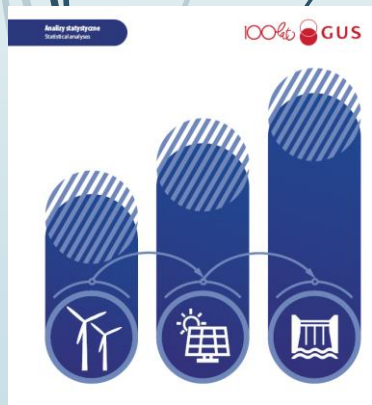
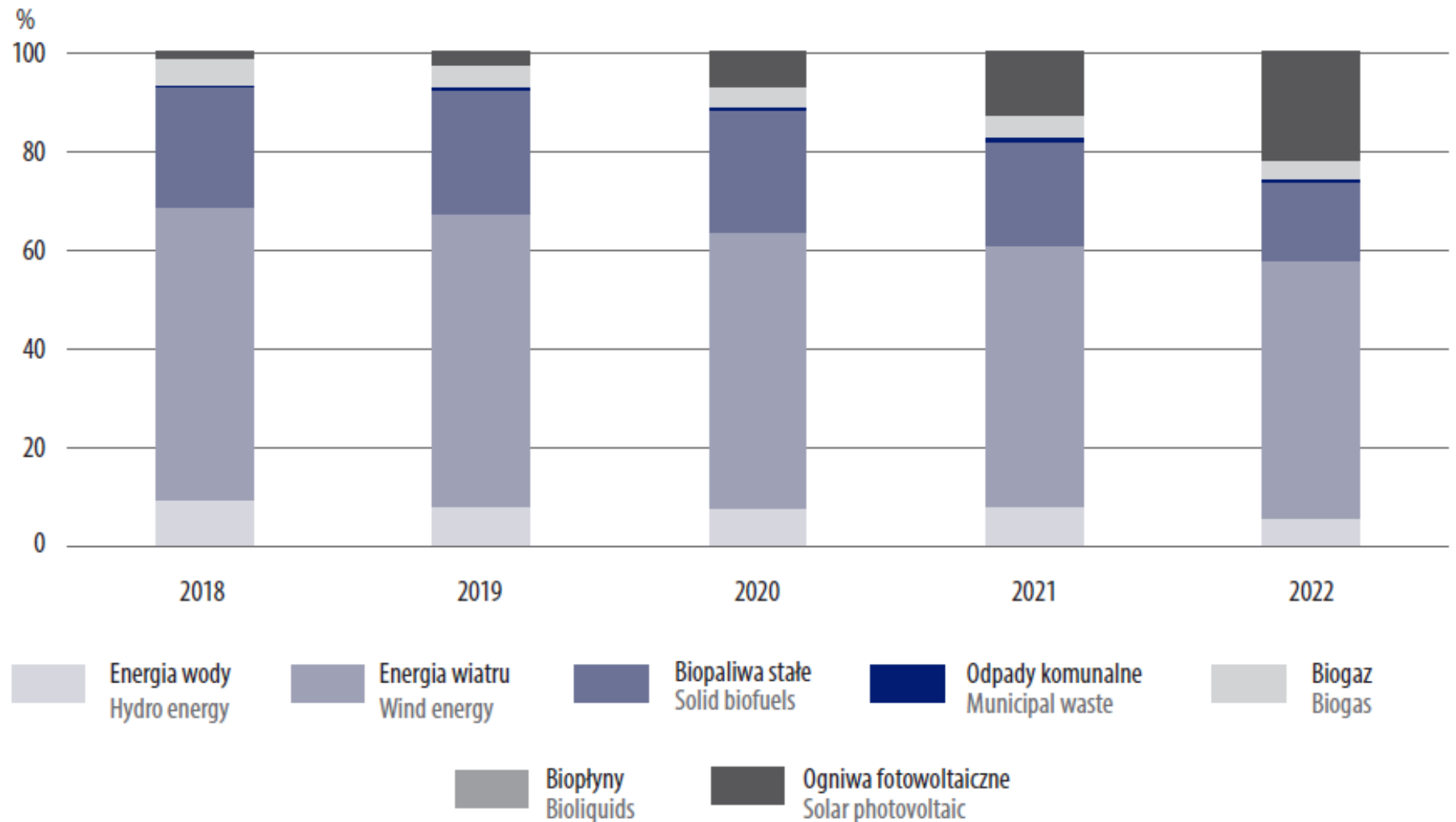
Udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto w elektroenergetyce

Share of renewable energy in final gross energy consumption of electricity



Udział nośników energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej w latach 2018-2022

The share of renewable energy carriers in electricity production in 2018-2022



Nr	Zlewnia	GWh
1	Wisła i jej dorzecze	9 270
2	Wisła	6 177
3	Dopływy lewostronne	513
4	Pilica	170
5	Brda	119
6	others	224
7	Dopływy prawostronne	2 580
8	Dunajec	814
9	Wisłoka	126
10	San	714
11	Bug	309
12	Narew	179
13	inne	438
14	Odra i jej dorzecze	2 400
15	Odra	1 273
16	Dopływy lewostronne	619
17	Nysa Kłodzka	134
18	Bóbr	320
19	inne	165
20	Dopływy prawostronne	507
21	Warta	351
22	inne	156
23	Inne (głównie małe rzeki Przymorza)	280
Razem (1+14+23)		11 950

POTENCJAŁ HYDROENERGETYCZNY

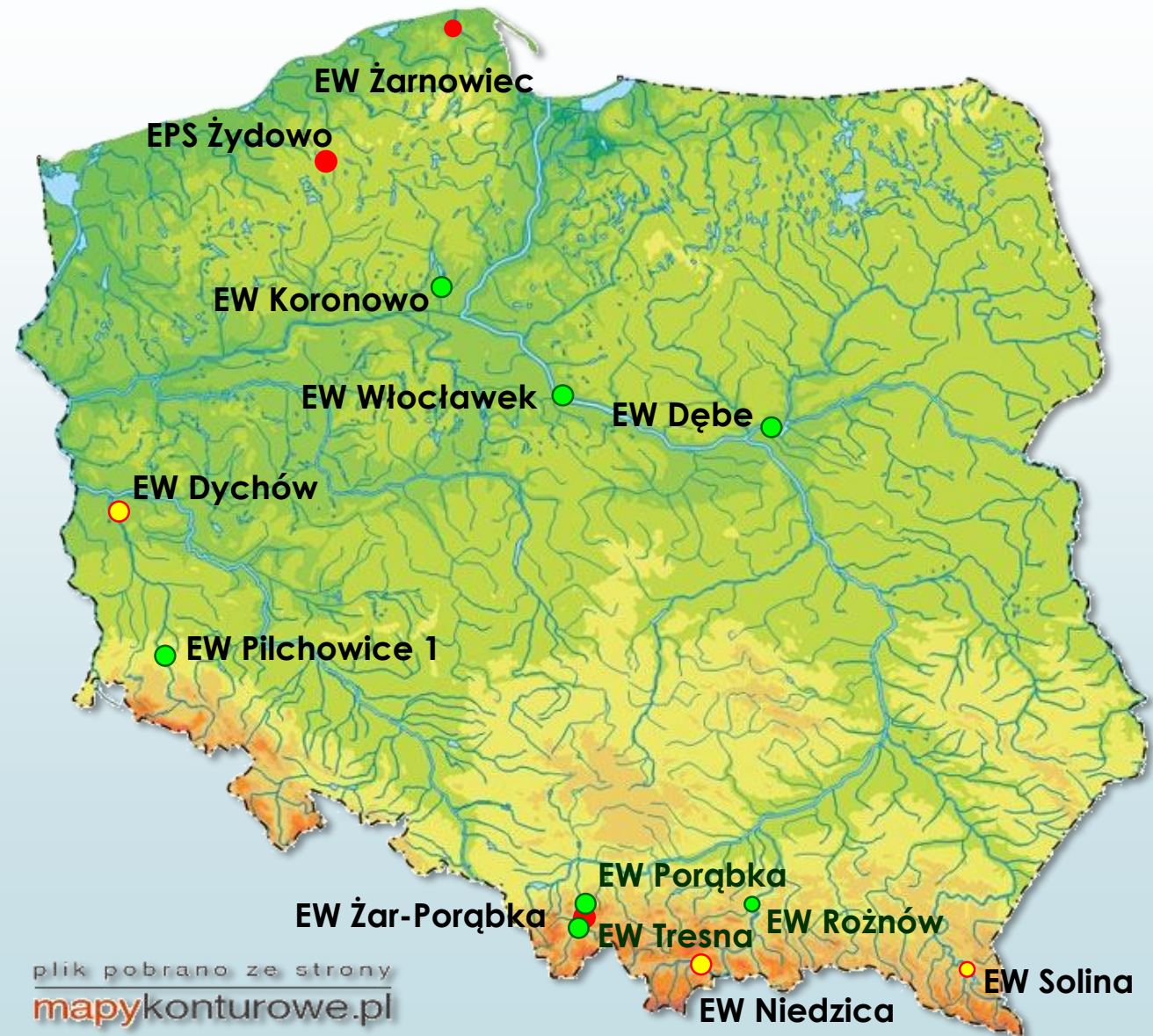


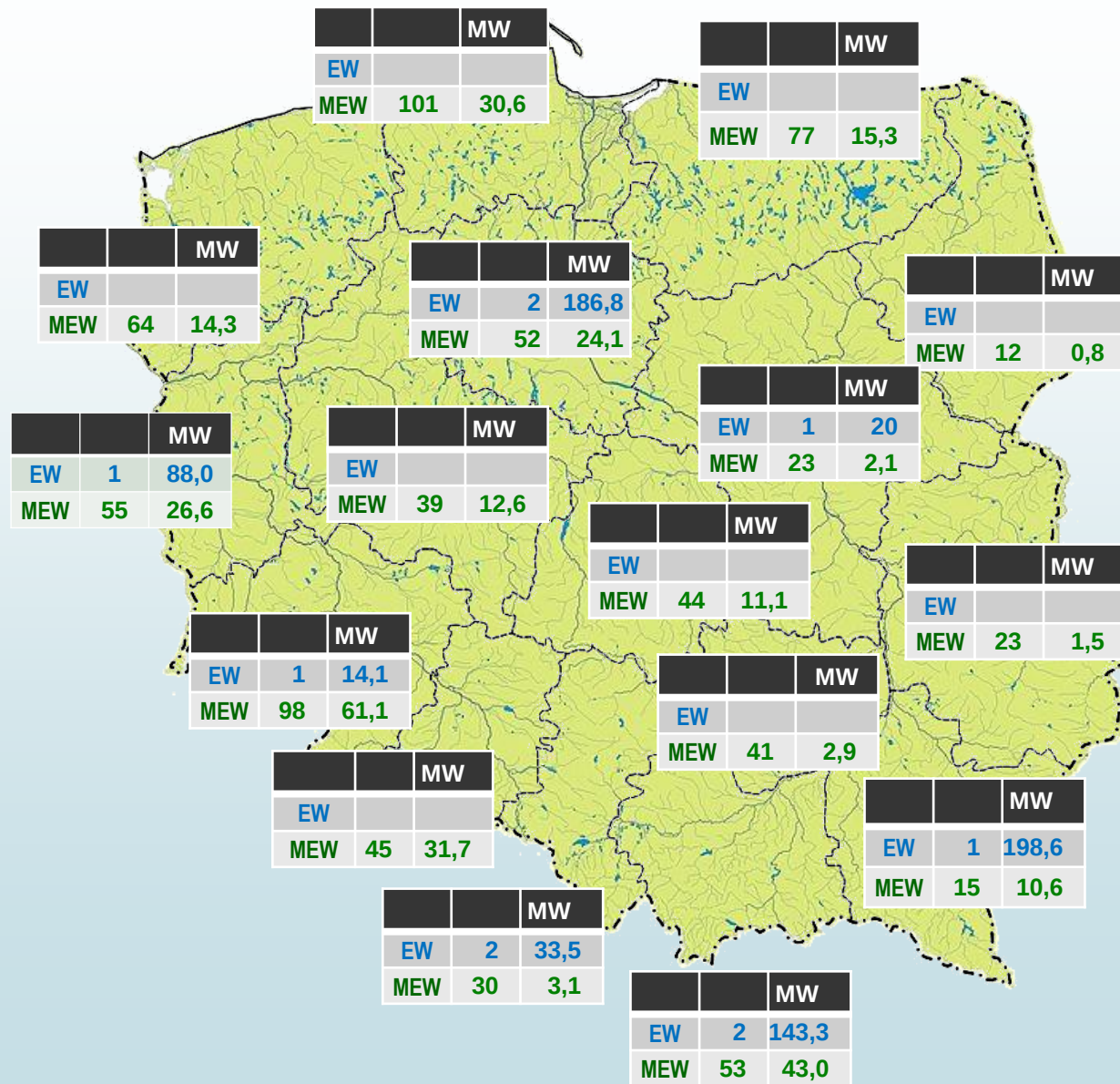
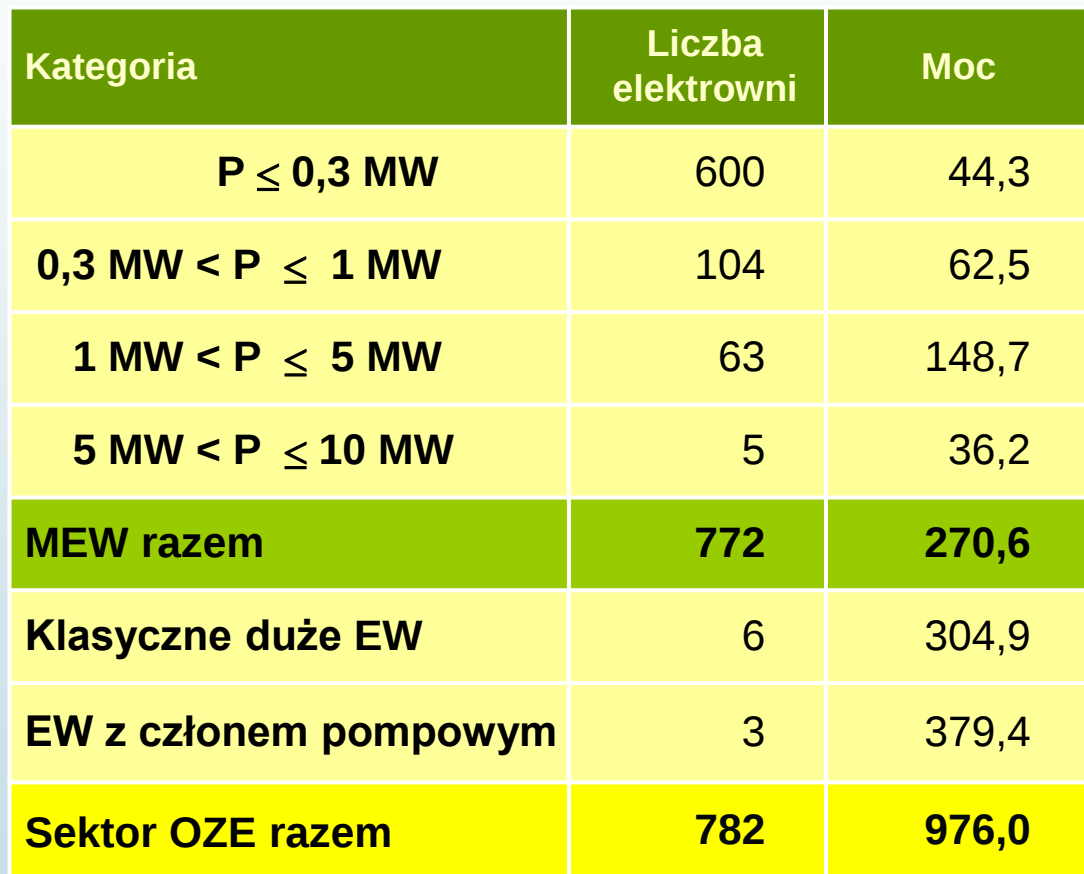
Potencjał
 teoretyczny 25 TWh/rok
 techniczny 12 (13,7) TWh/rok
 ekonomiczny 8,5 TWh/rok (?)

Potencjał MEW
 techniczny 5,1 TWh/rok
 ekonomiczny 2,5 TWh/rok

Elektrownia	Moc, MW
Włocławek	160,2
Rożnów	50
Koronowo	26
Tresna	21
Dębe	20
Pilchowice I	13,4
Porąbka	11
Solina	198,5
Dychów	88,0
Niedzica	91,5
EW z członem pompowym	378
w sektorze OZE razem	680
Porąbka-Żar	500
Żarnowiec	716
Żydowo	167
klasyczne pompowo-szczytowe	1383
duża energetyka wodna	2063

Stan aktualny
duża energetyka wodna (> 10 MW)





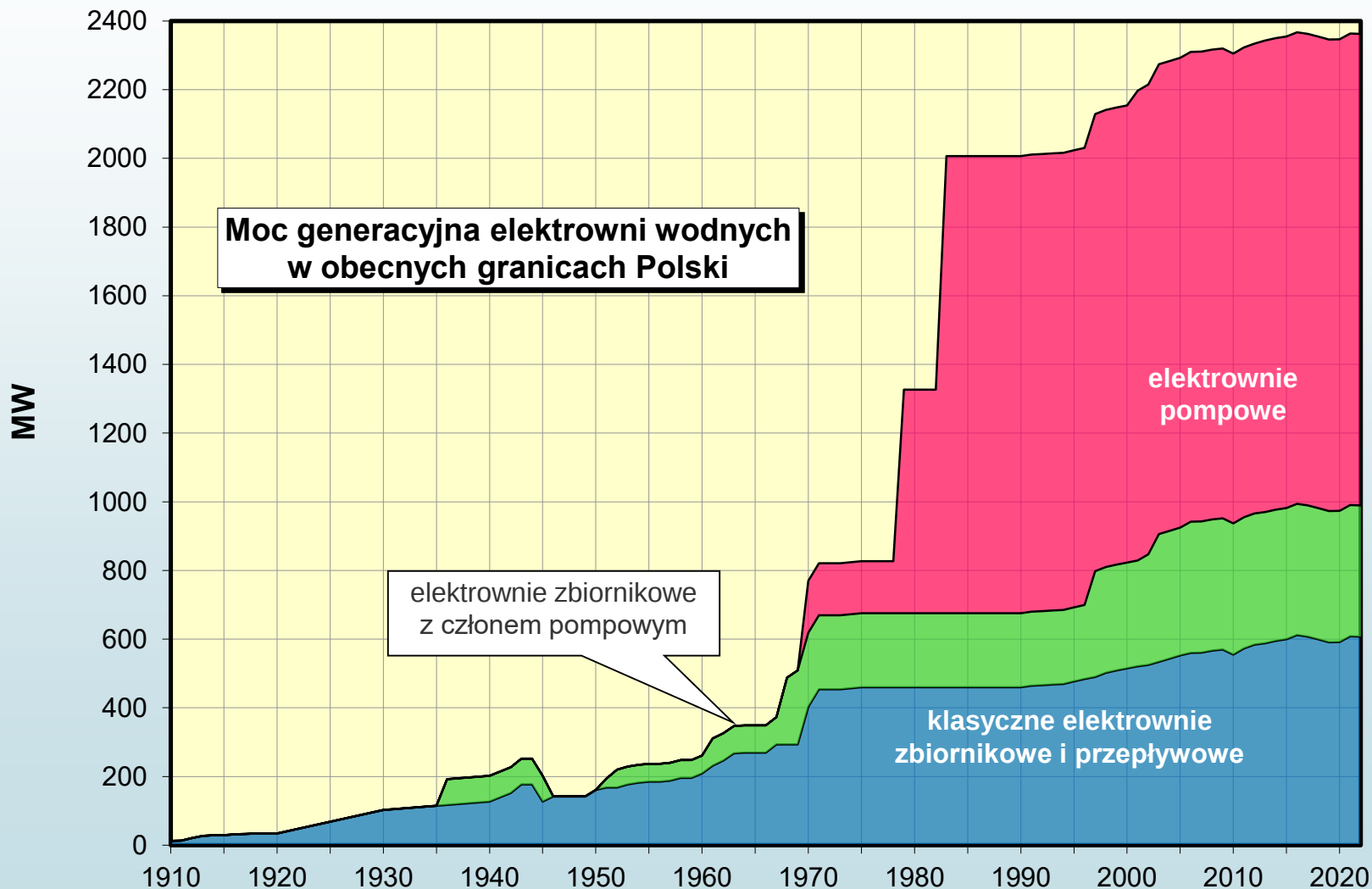


EW Włocławek, 162 MW, rok uruchomienia 1971

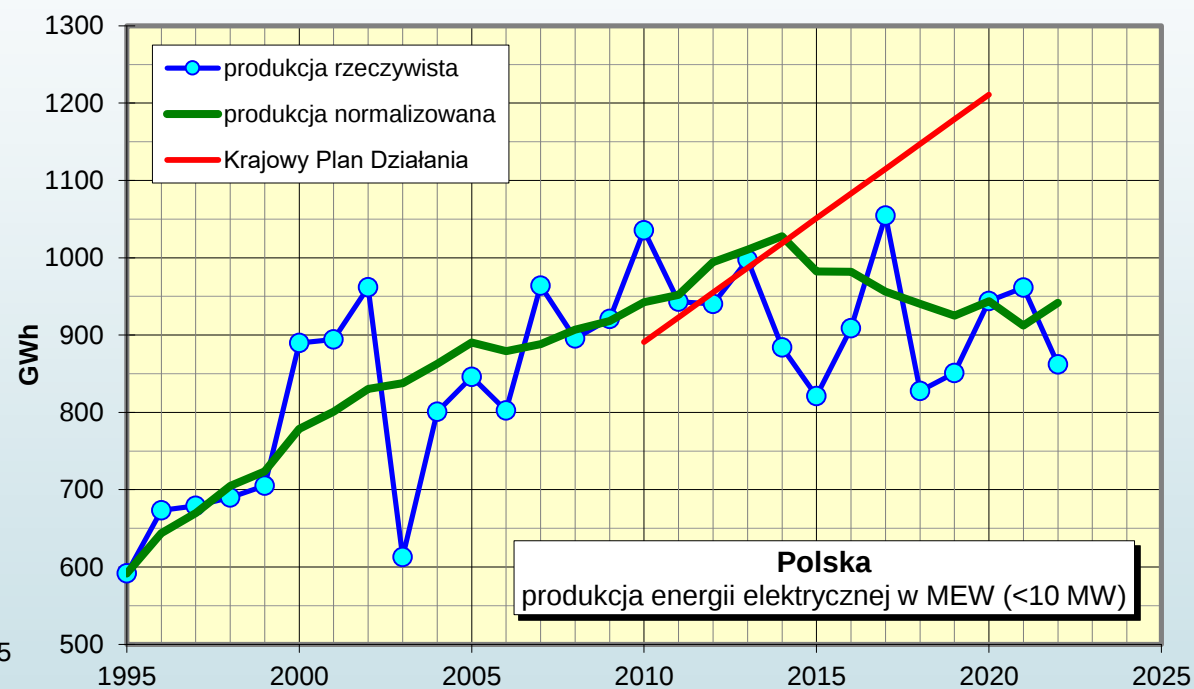
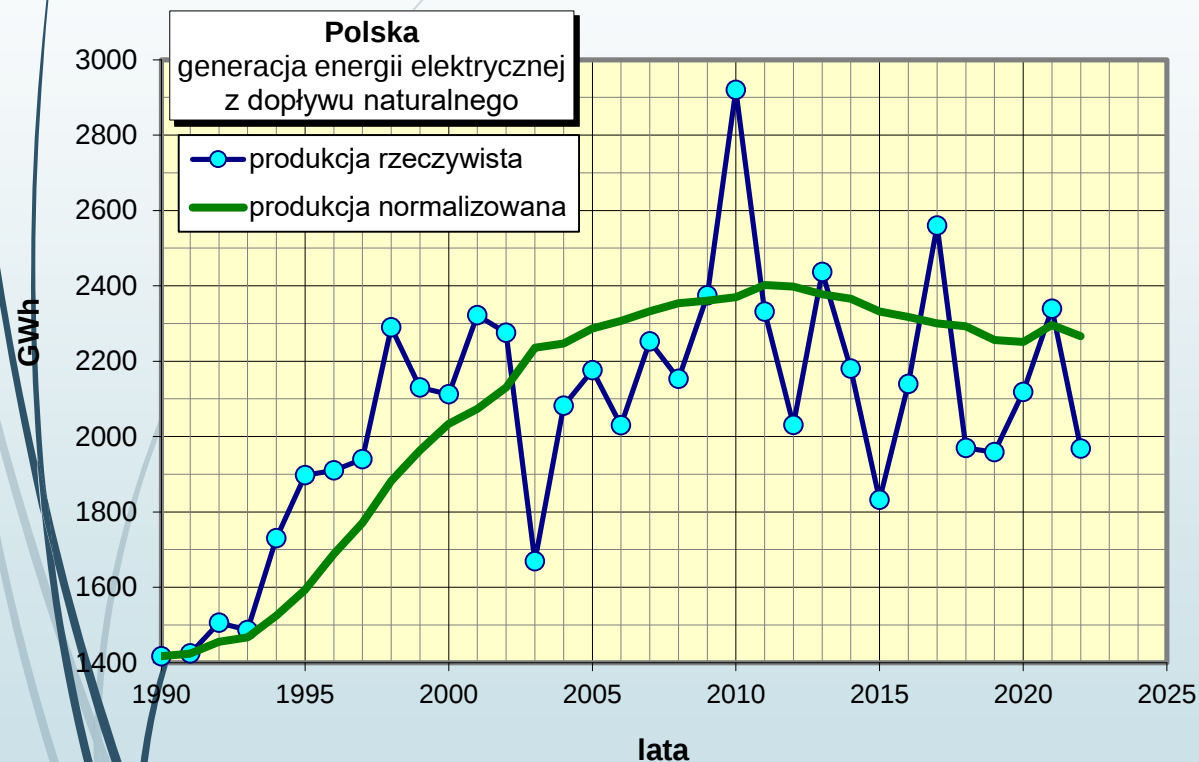


EW Żarnowiec, 780 MW
pojemność energetyczna 3800 MW
rok uruchomienia: 1983

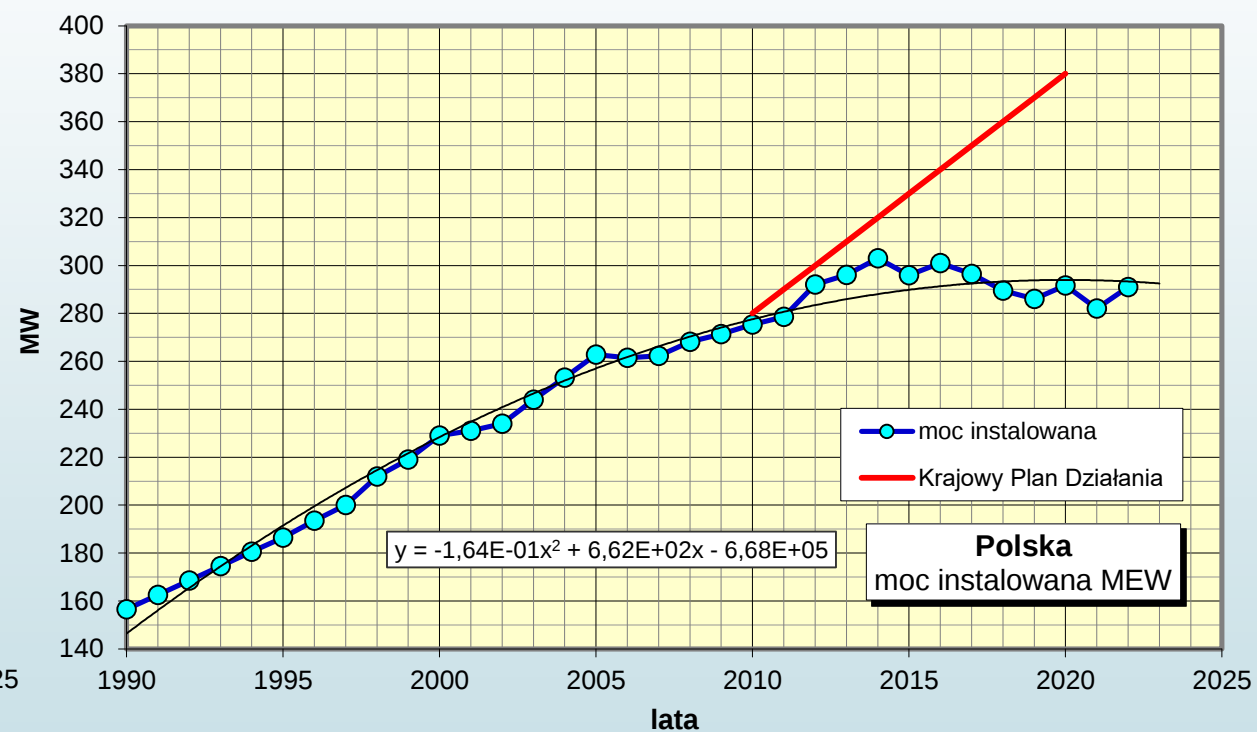
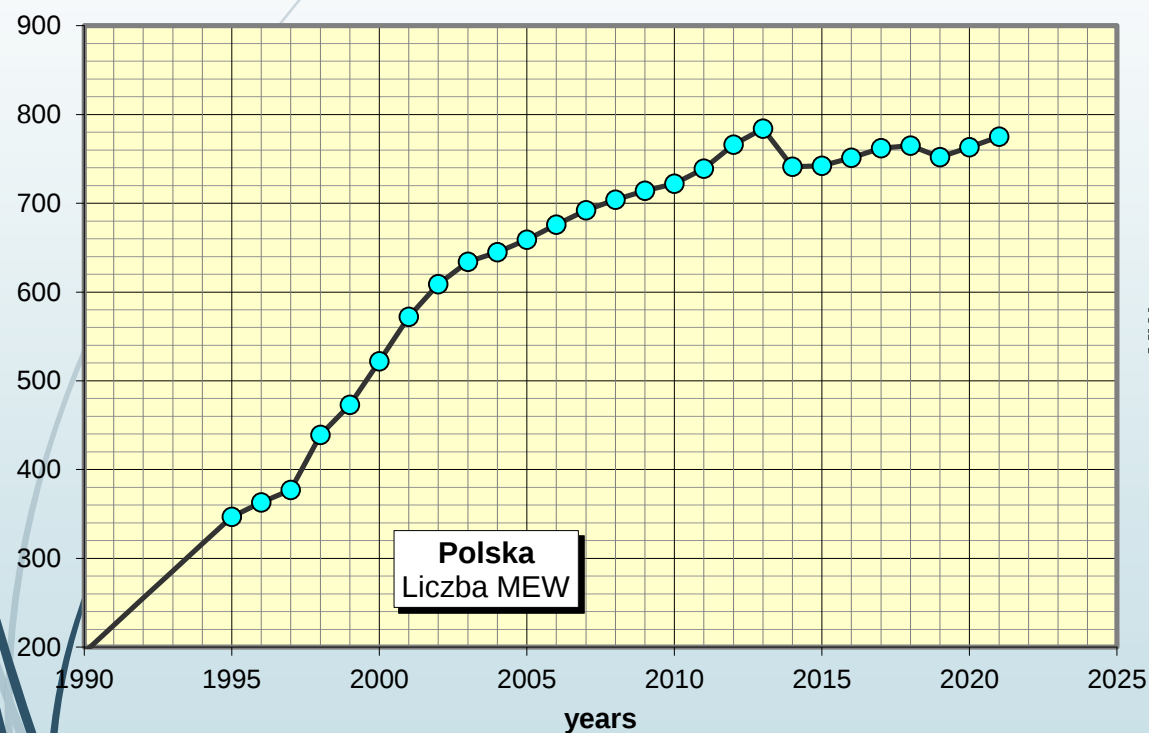
Spoglądając w przeszłość – prawie 130 lat historii (od roku 1896)



Stan aktualny: generacja energii elektrycznej z dopływu naturalnego



Stan aktualny: mała energetyka wodna





Przykłady zjawisk niepokojących, wynikających z regulacji prawnych i polityki operatora systemu

- Obniżanie mocy instalowanej,
celem uzyskania przywilejów wynikających z przejścia do innej kategorii
- Sztuczne zwiększanie liczby punktów przyłączenia do sieci
(rozdzielanie jednej elektrowni na „kilka” instalacji)
- Dokonywanie modernizacji głównie celem uzyskania pomocy publicznej
- Sztuczne ograniczenia możliwości regulacyjnych
(traktowanie MEW jako rozproszone, niestabilne źródła energii elektrycznej)

stan:
2019

No.	Państwo członkowskie	Potencjał techniczny H&D Atlas 2020	Moc instalowana (OZE)	Produkcja normalizowana (OZE) EUROSTAT 2019	Wykorzystanie potencjału technicznego
		GWh/year	MW	GWh	%
1	Austria	56 000	14 597	42 252	75,5
2	Belgia	400	104	302	75,5
3	Bulgaria	14 800	3 211	4 272	28,9
4	Czechy	3 380	1 619	2 227	65,9
5	Estonia	200	7	26	13,0
6	Finlandia	16 916	3 273	14 429	85,3
7	Francja	120 000	24 141	59 787	49,8
8	Niemcy	24 700	5 378	19 809	80,2
9	Grecja	20 000	3 200	5 190	26,0
10	Irlandia	1 180	237	741	62,8
11	Włochy	70 000	18 601	47 052	67,2
12	Łotwa	3 900	1 587	2 957	75,8
13	Litwa	2 090	117	445	21,3
14	Polska	12 000	974	2 331	19,4
15	Portugalia	24 500	7 262	11 910	48,6
16	Rumunia	40 000	6 595	16 470	41,2
17	Słowacja	7 560	1 793	4 324	57,2
18	Słowenia	9 168	1 219	4 528	49,4
19	Hiszpania	61 000	17 085	29 466	48,3
20	Szwecja	130 000	16 462	66 837	51,4
21	Zjedn. Królestwo	14 000	2 173	5 026	35,9

Subregiony Europy Wschodniej	Potencjał techniczny	Potencjał jednostkowy	Generacja normalizowana	Moc całkowita	Wykorzystanie
	TWh/a	MWh/(rok×km²)	GWh/a	MW	%
Białoruś	2,5	12,0	331	95	14,0
Bułgaria	15,1	135,6	4 272	3 208	28,9
Republika Czeska	4,0	50,7	2 227	2 268	65,9
Polska	12,0	38,4	2 331	2 365	19,4
Rumunia	36,0	151,0	16 470	6 759	41,2
Słowacja	7,0	142,8	4 324	2 548	57,2
Ukraina	22,0	38,2	14 051	6 162	63,9
Europa Wschodnia-9, EE9	107,6	63,2	45 305	23 525	42,1
Fed. Rosyjska - razem	1670,0	97,3	179 861	51 815	10,8
Fed. Rosyjska - część europejska	229,0	65,4	61 589	21 070	26,9
Europa Wschodnia-10, EE10	336,6	64,7	106 592	44 595	31,8
Łotwa	4,0	61,9	3 113	1 563	77,8
Kraje Bałtyckie	6,4	36,5	3 718	2 597	58,1
Grecja	20,0	151,6	5 194	4 109	31,7
Serbia	19,5	251,7	10 792	3 018	55,6
Bałkany Zachodnie	114,5	275,4	45 557	16 717	39,8
Razem, EE21	598,0	79,0	156 169	63 909	34,1
Republiki kaukaskie	161,0	550,9	13 155	5 234	12,8

Kontrowersje

Zwolennicy

- ❖ W **odróżnieniu od innych technologii konwersji energii**, hydroenergetyka może służyć nie tylko bezemisyjnemu wytwarzaniu energii elektrycznej ze źródła odnawialnej energii pierwotnej, ale **także bilansowaniu mocy w sieci elektroenergetycznej**, magazynowaniu i odzyskowi energii stosownie do potrzeb, **odbudowie systemu elektroenergetycznego** po jego zapaści (*blackstart*), a także **stabilizacji parametrów pracy systemu elektroenergetycznego** penetrowanego przez źródła niestabilne.
- ❖ Obiekty klasycznej energetyki wodnej mają zwykle **charakter wielozadaniowy** - służą ważnym celom gospodarki wodnej (retencja, ochrona przeciwpowodziowa) i żegludze śródlądowej.

Przeciwnicy

- ❖ Zapory ograniczają **ciągłość biologiczną cieków wodnych**, ale także **transport rumowiska. Warunki dla życia biologicznego w wodach zbiorników wodnych są inne** niż w płynących rzekach.
- ❖ **Wahania poziomu wody dolnej elektrowni** wywołane jej pracą regulacyjną (hydropeaking) oddziałują niekorzystnie zarówno na środowisko biologiczne, jak morfologię łóżyska cieku wodnego.

- wnioski przeciwników energetyki wodnej

- ❖ Korzyści z wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wodnych okupione są **nazbyt wysokimi kosztami ekologicznymi**.
- ❖ Inne korzyści związane z budową zbiorników wodnych można uzyskać sięgając do **alternatywnych środków technicznych**.
 - Magazynowania energii elektrochemicznej, a w przyszłości i magazynowanie wodoru, jest alternatywą dla elektrowni wodnych szczytowych – w tym pompowych
 - Alternatywą dla tworzenia dużych zbiorników przeciwpowodziowych i retencyjnych jest renaturyzacja rzek, budowa polderów lub zbiorników suchych oraz mała retencja.

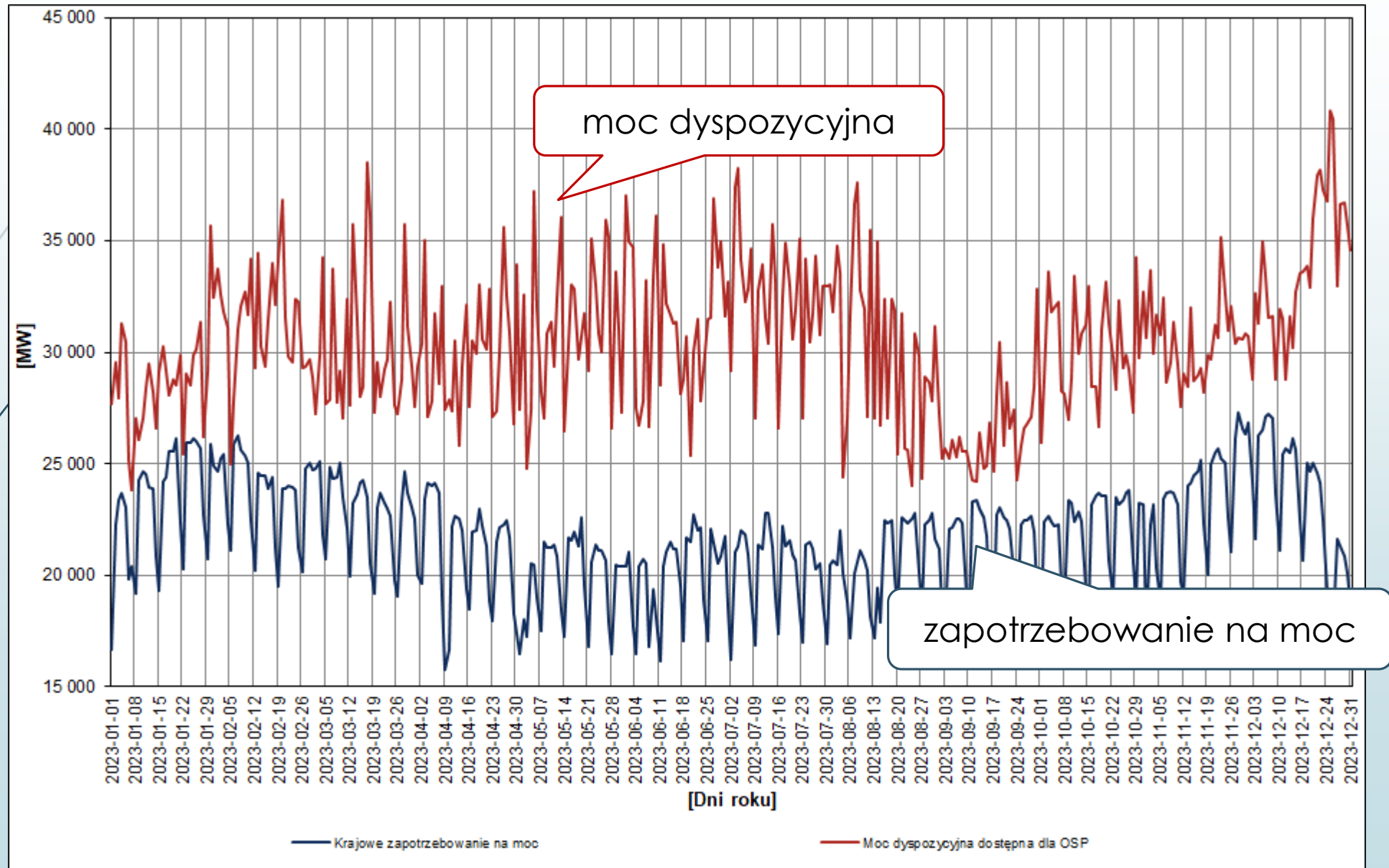
- *Wizje uproszczone charakteryzują się często logiczną spójnością.*
- *Dają zdolność przekonywania zarówno szerokich kręgów społeczeństwa, jak i ośrodków decydenckich.*
- *Oparte na nich strategie rozwoju mogą okazać się jednak nieskuteczne, a brak decyzji w sprawie innych działań może prowadzić do opłakanych skutków.*

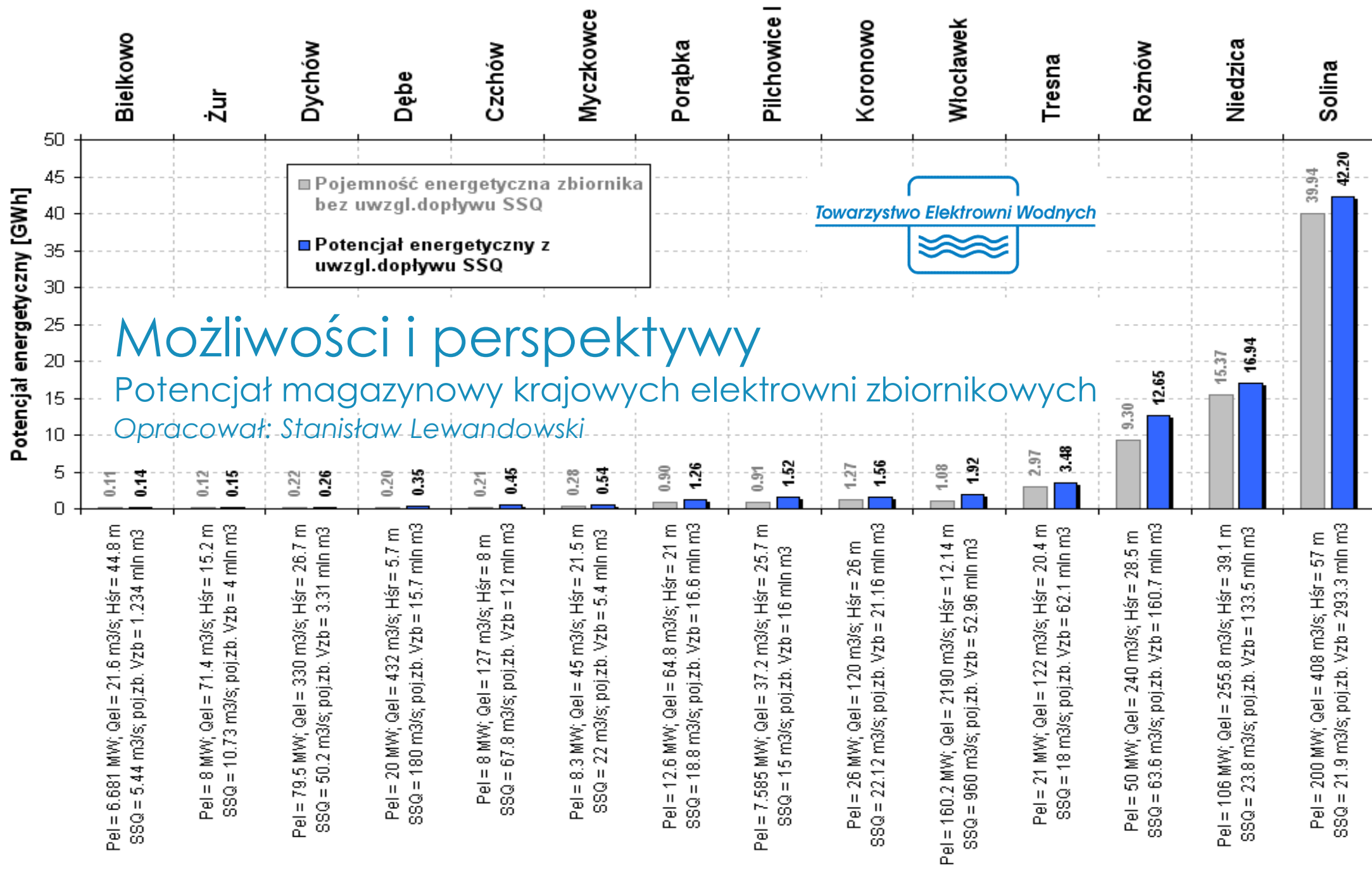
Energetyka i gospodarka wodna - skutki impasu

- ❖ Do dziś nie wznowiono budowy Kaskady Dolnej Wisły (planowane uruchomienie pełnej Kaskady: do roku 2020).
- ❖ Nie wznowiono programu budowy elektrowni pompowo-szczytowych (do roku 2020 moc miała wzrosnąć do 6000 MW).
- ❖ Doprowadzono do degradacji zaplecza badawczego (zwłaszcza laboratoriów hydraulicznych).
- ❖ Doprowadzono do bolesnej redukcji zasobów kadrowych niezbędnych dla podejmowania poważnych inwestycji.
- ❖ **Inwestycje w gospodarce wodnej wykazują opóźnienie sięgające dziesiątków lat** (przynajmniej 40, jeśli nie 50).
- ❖ **Energetyka nie jest należycie przygotowana do podjęcia wyzwań związanych z transformacją energetyczną**

Bilans mocy za rok 2023

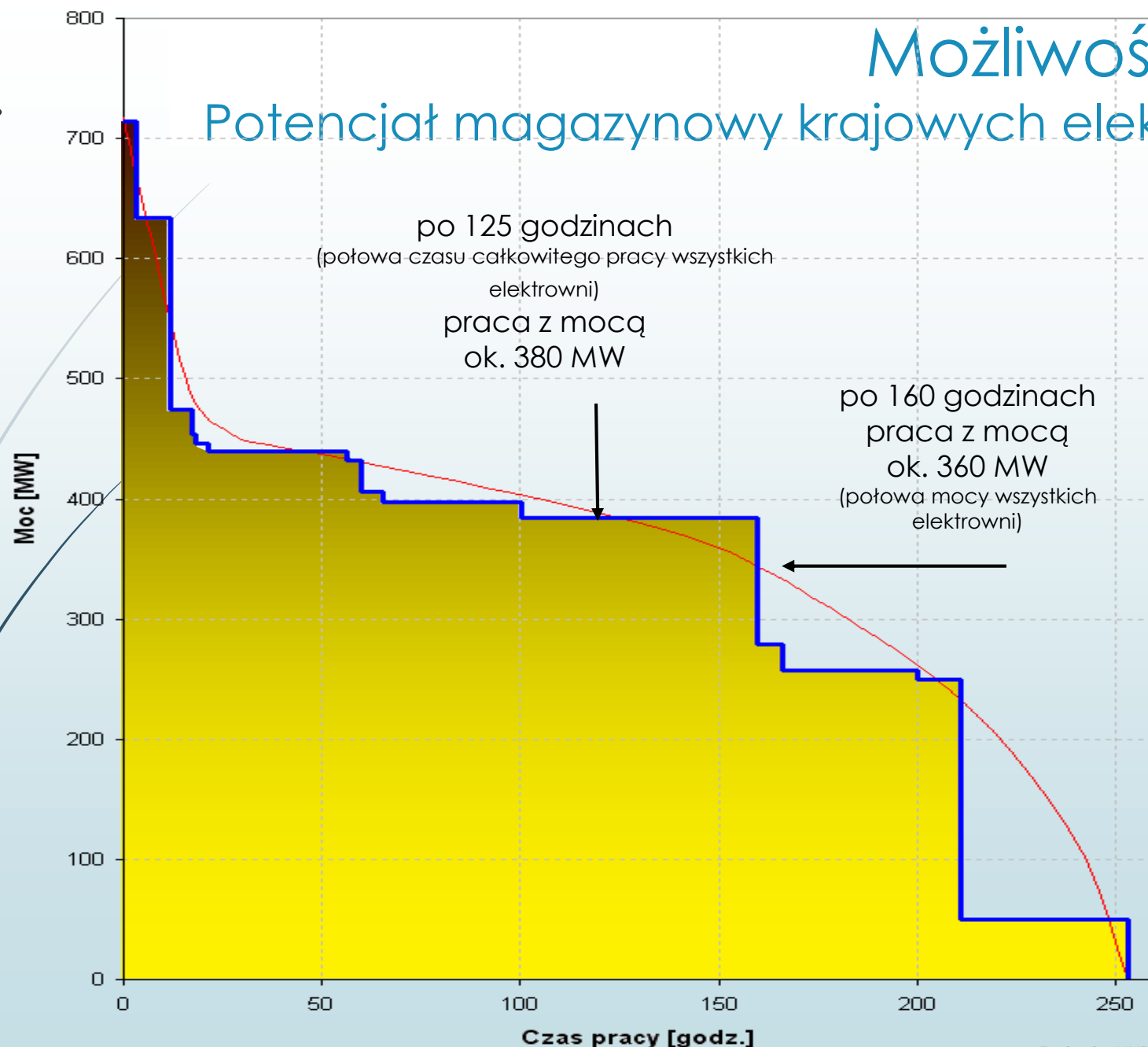
23





Możliwości i perspektywy

Potencjał magazynowy krajowych elektrowni zbiornikowych



Czas pracy elektrowni obliczony z uwzględnieniem dopływu do zbiornika o wartości SSQ

Opracował
Stanisław Lewandowski

Możliwości akumulacyjne elektrowni zbiornikowych
o mocy powyżej 5 MW
 $\Sigma E_{aku} = 86\,000 \text{ MWh}$

Możliwości i perspektywy -elektrownie pompowe

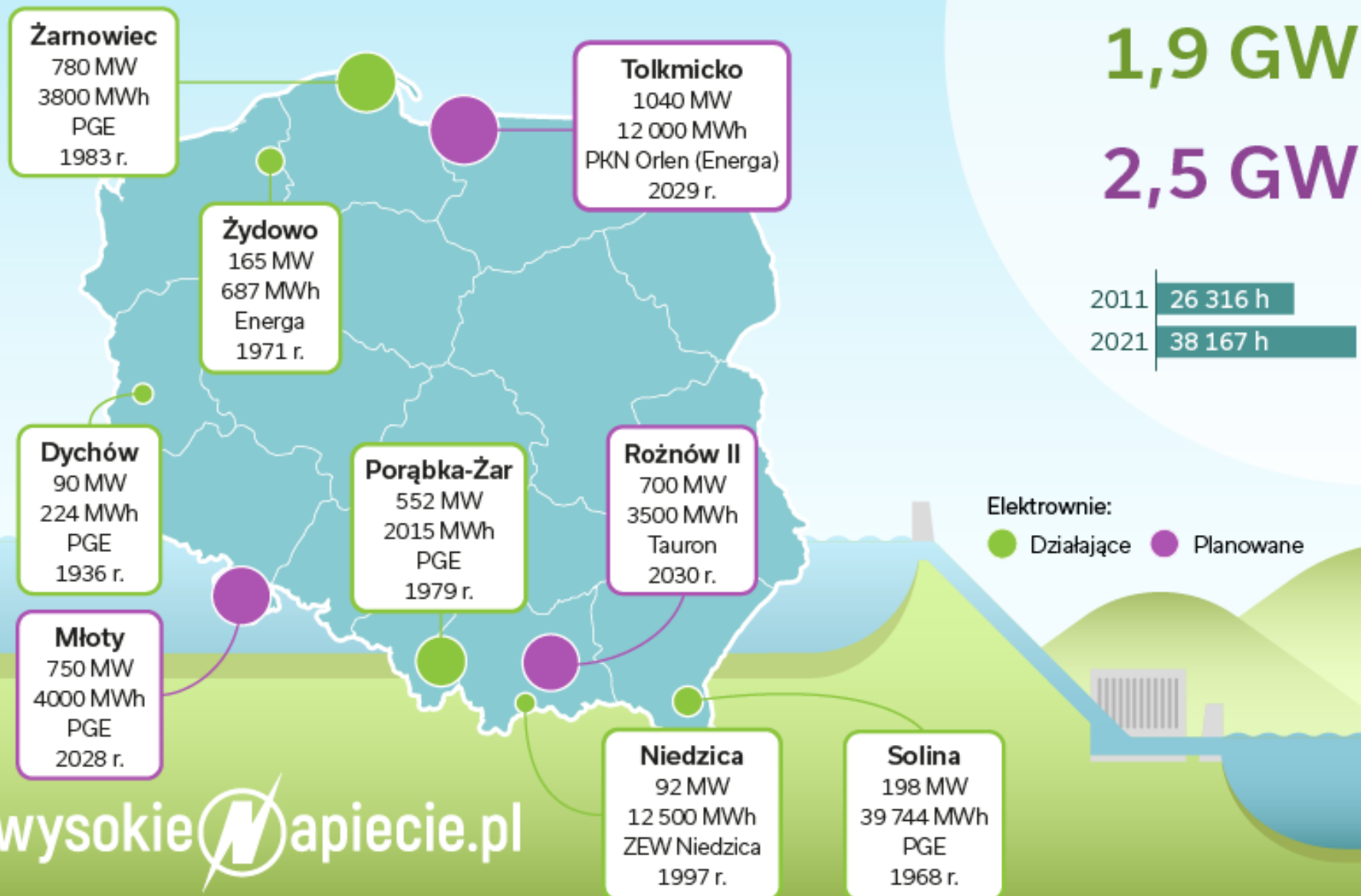
[Magazynowanie energii w elektrowniach szczytowo-pompowych szansą dla stabilnych dostaw prądu - Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - Portal Gov.pl \(www.gov.pl\)](#)

Wspólne działania na rzecz rozwoju w pełni ekologicznych magazynów energii podejmą Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz PGE Polska Grupa Energetyczna. List intencyjny w tej sprawie 22 października w siedzibie resortu podpisali szefowie podmiotów uczestniczących w inicjatywie: minister Michał Kurtyka, prezes Maciej Chorowski i wiceprezesi Paweł Śliwa i Paweł Cioch



ELEKTROWNIE SZCZYTOWO-POMPOWE W POLSCE - ISTNIEJĄCE I PLANOWANE

Źródło: dane spółek, Raport "Rola ESP w KSE: uwarunkowania i kierunki rozwoju" | luty 2023

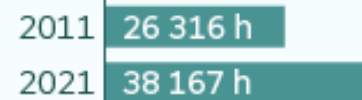


1,9 GW

moc zainstalowana
w działających
elektrowniach

2,5 GW

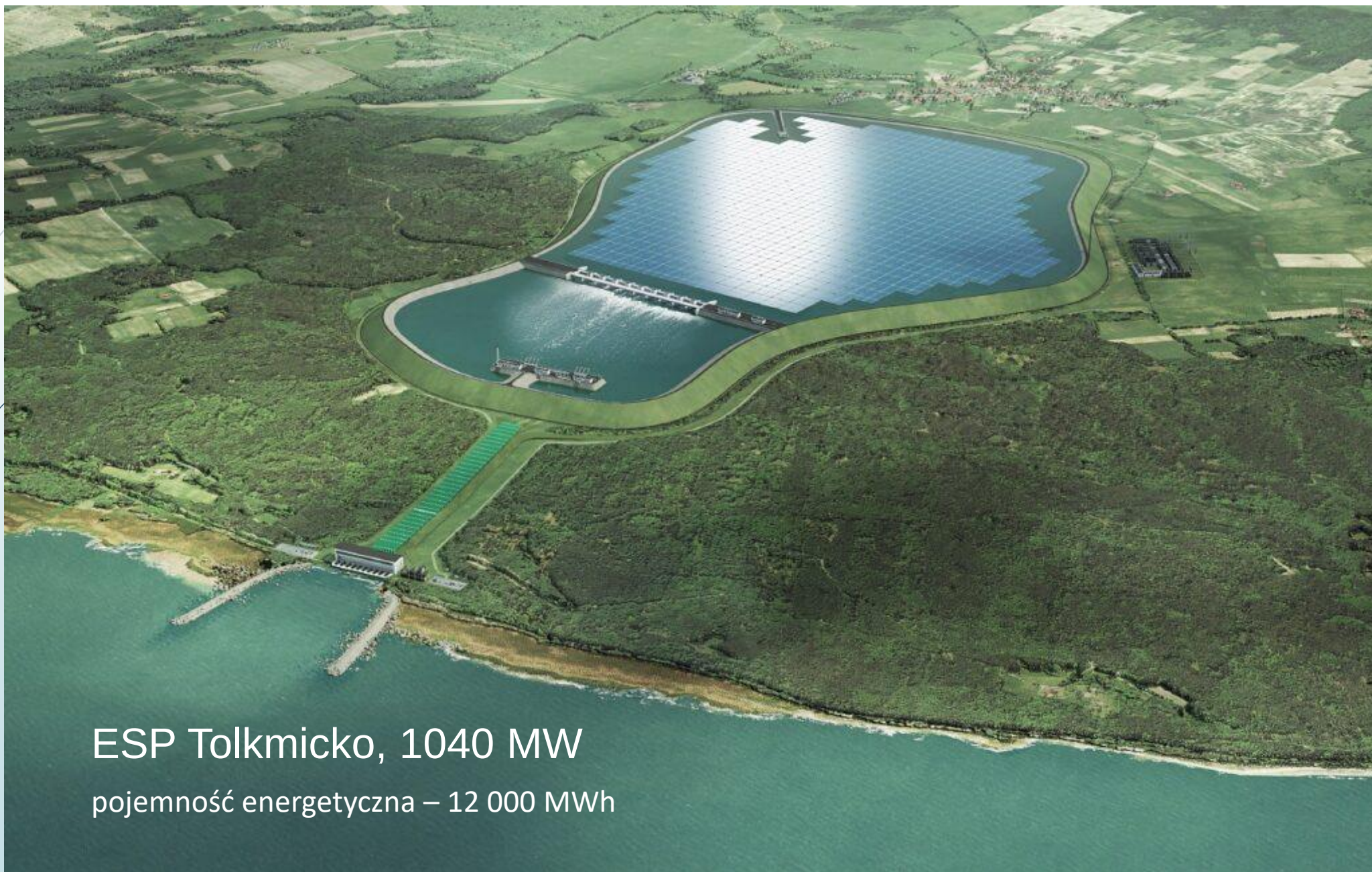
moc zainstalowana
w planowanych
elektrowniach



wzrost czasu pracy
elektrowni szczytowo-
pompowych
w latach 2011-2021
wyniósł 45%



Źródło [Inwestycja w przyszłość - Projekt Elektrowni w Młotach | PGE \(gkpg.pl\)](https://gkpg.pl)



ESP Tolkmicko, 1040 MW
pojemność energetyczna – 12 000 MWh



EW Rożnów II
moc 700 MW, spad 200 m
pojemność energetyczna
3500 MWh

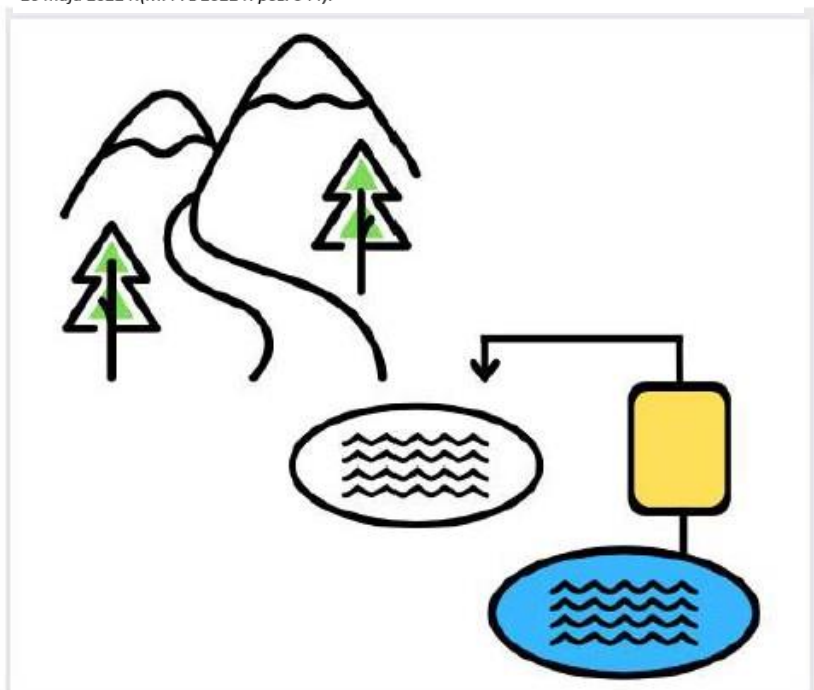
EW Rożnów I

Rola elektrowni szczytowo-pompowych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym: uwarunkowania i kierunki rozwoju

Raport

Zespół Ekspertski ds. Budowy Elektrowni Szczytowo-Pompowych
Warszawa 2022

Zespół Ekspertski do spraw Budowy Elektrowni Szczytowo-Pompowych jest organem pomocniczym Prezesa Rady Ministrów, który został utworzony Zarządzeniem Nr 351 Prezesa Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2021 r. w sprawie Zespołu Ekspertskiego do spraw Budowy Elektrowni Szczytowo-Pompowych (M.P. z 2022 r., poz. 6), zmienionym Zarządzeniem nr 102 Prezesa Rady Ministrów z dnia 26 maja 2022 r. (M. P. z 2022 r. poz. 544).



Inne lokalizacje

- ESP Sobel – 1000 MW
- ESP Niewistka – 1000 MW
- ESP Pilchowice III – 612 MW
- ESP Smolniki – 200 MW
- ESP Włocławek – 100MW
- ESP Bełchatów – 1000 MW
- ESP Chojna – 5.6 MW

Niektóre inne możliwości zwiększenia potencjału regulacyjnego hydroenergetyki

- ❖ Uwolnienie zdolności magazynowych istniejących elektrowni zbiornikowych poprzez zmiany w zapisach pozwoleń wodnoprawnych
- ❖ Wzrost mocy instalowanej i pojemności zbiorników
- ❖ Wyposażenie niektórych elektrowni zbiornikowych w człony pompowe

Parametry techniczno-ekonomiczne

Tab. 3-13 Parametry techniczno-ekonomiczne elektrowni szczytowo-pompowych⁷

	Jedn.	2020	2030	Cechy i przyjęte założenia
Nakłady inwestycyjne	PLN/kW	8 515	8 515	▪ Moc i pojemność – uzależniona od wielkości zbiornika górnego i dolnego oraz od wielkości i ilości zastosowanych maszyn ▪ Czas życia – co najmniej 40 lat ▪ Sprawność – 80% ▪ WACC – 6% ▪ Przyjęta cena energii elektrycznej używanej do ładowania magazynu - 200 PLN/MWh ▪ Kurs 4,44 PLN/€
Koszty stałe operacyjne	PLN/kW	68,8	68,8	
Koszty zmienne oper.	PLN/MWh	2,0	2,0	
LCOS dla CF = 10%	PLN/MWh	977	977	
LCOS dla CF = 20%	PLN/MWh	614	614	
LCOS dla CF = 30%	PLN/MWh	494	494	

Tab. 3-14 Parametry techniczno-ekonomiczne akumulatorów elektrochemicznych

	Jedn.	2020	2030	Cechy i przyjęte założenia
Nakłady inwestycyjne	PLN/kW	14 914	10 395	▪ Moc i pojemność: 10 MW / 100 MWh, łatwa skalowalność magazynu ▪ Czas życia – ok 10 lat (uzależniony od stopnia użytkowania) ▪ Sprawność – 88% ▪ WACC – 6% ▪ Przyjęta cena energii elektrycznej używanej do ładowania magazynu - 200 PLN/MWh ▪ Kurs 4,44 PLN/€
Koszty stałe operacyjne	PLN/kW	37,0	30,3	
Koszty zmienne oper.	PLN/MWh	2,0	2,0	
LCOS dla CF = 10%	PLN/MWh	2 585	1 884	
LCOS dla CF = 20%	PLN/MWh	1 407	1 057	
LCOS dla CF = 30%	PLN/MWh	1 014	781	

Możliwości i perspektywy - szlaki żeglugi śródlądowej



ECE/TRANS/120/Rev.4

ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE
INLAND TRANSPORT COMMITTEE

**EUROPEAN AGREEMENT ON MAIN INLAND WATERWAYS
OF INTERNATIONAL IMPORTANCE (AGN)**

DONE AT GENEVA ON 19 JANUARY 1996

**ACCORD EUROPÉEN SUR LES GRANDES VOIES NAVIGABLES
D'IMPORTANCE INTERNATIONALE (AGN)**

EN DATE, À GENÈVE, DU 19 JANVIER 1996

**ЕВРОПЕЙСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ О ВАЖНЕЙШИХ ВНУТРЕННИХ
ВОДНЫХ ПУТЯХ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ (СМВП)**

СОВЕРШЕНО В ЖЕНЕВЕ 19 ЯНВАРЯ 1996 ГОДА

*Polska dołączyła do porozumienia
w roku 2017.*



UNITED NATIONS

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

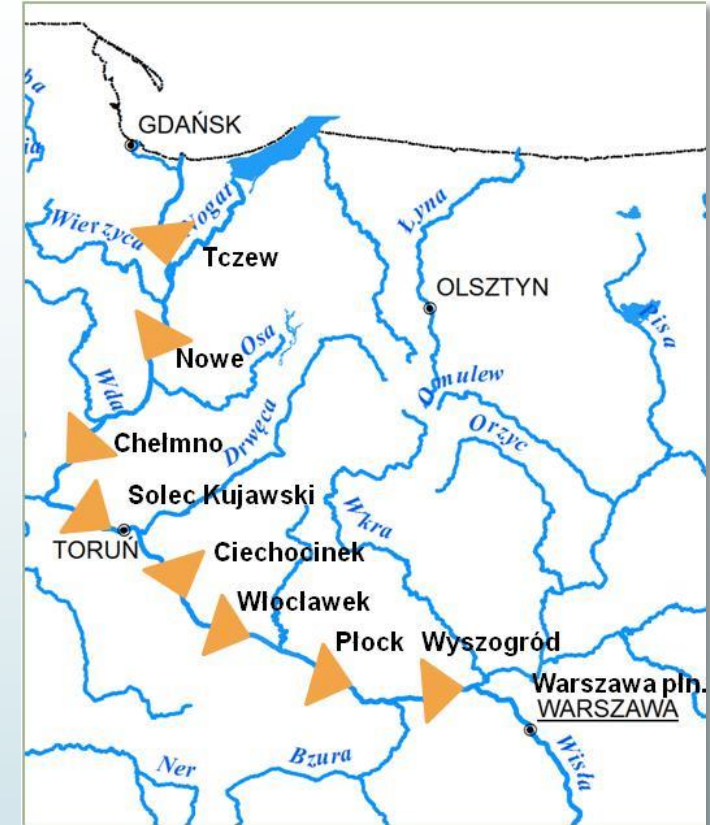
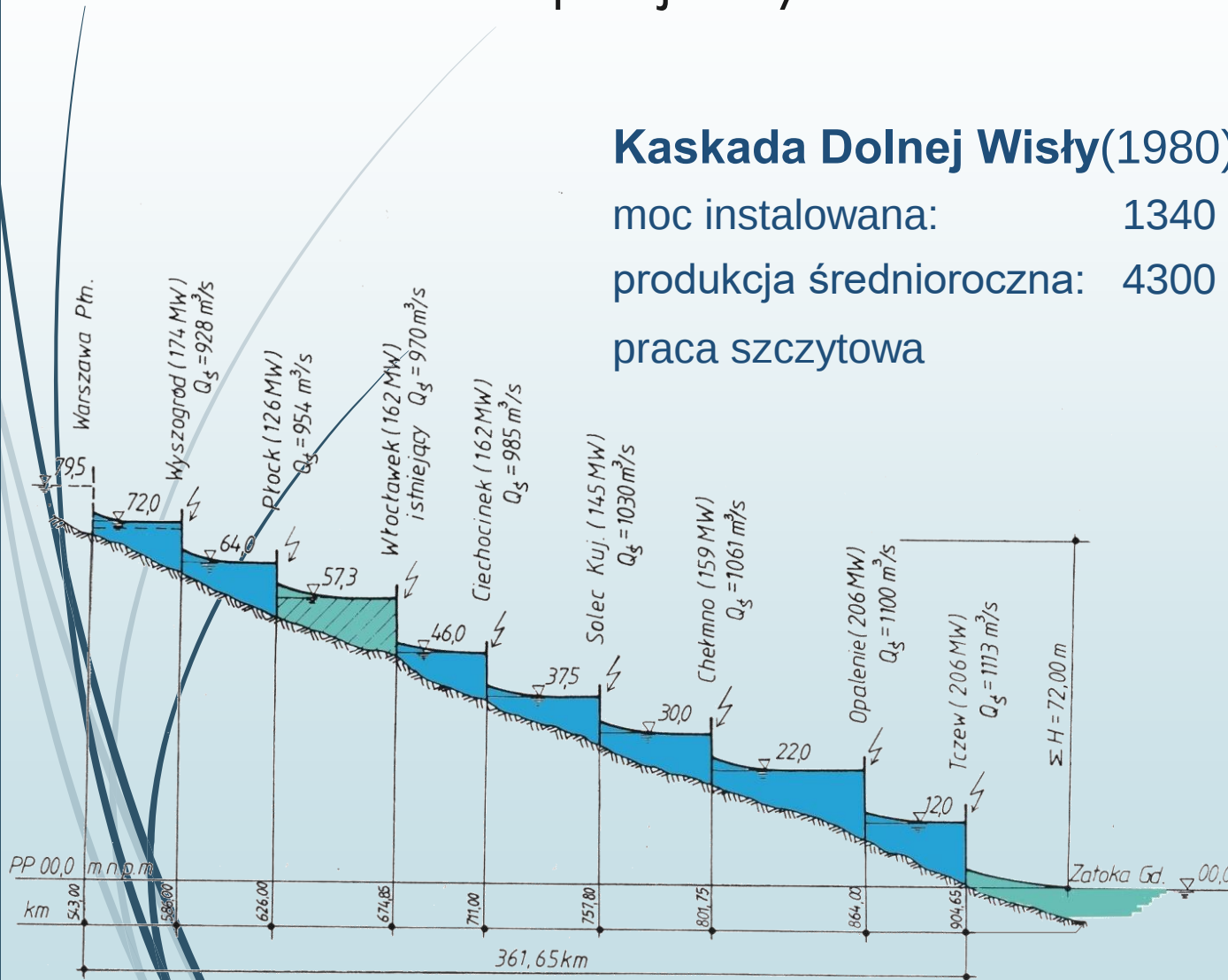
NATIONS UNIES

Możliwości i perspektywy

- duże projekty wielozadaniowe

Kaskada Dolnej Wisły (1980)

moc instalowana: 1340 MW
produkcja średnioroczna: 4300 GWh
praca szczytowa

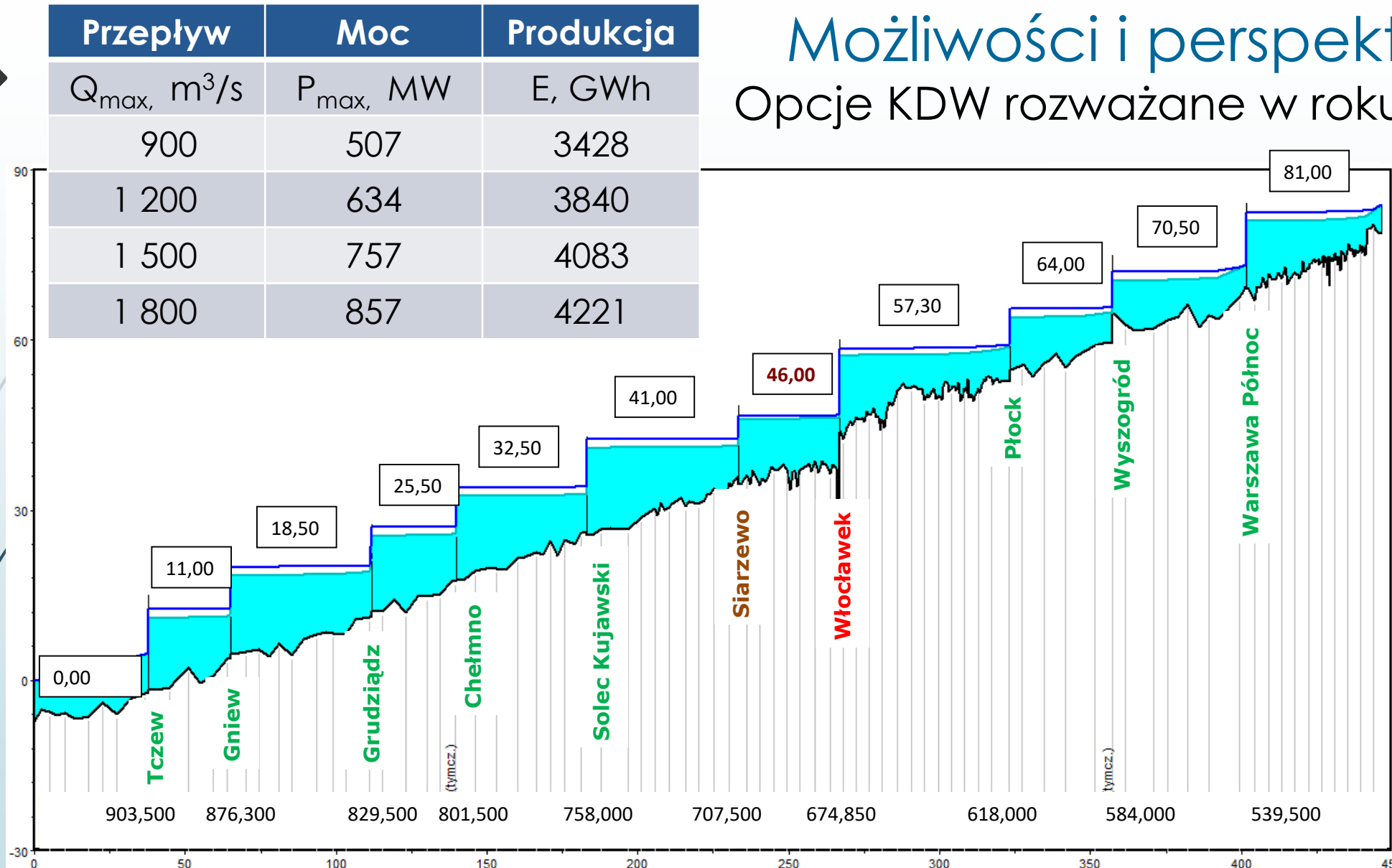


Rok 2016

Moc instalowana 857 MW
Produkcja roczna 4200 GWh

Możliwości i perspektywy

Opcje KDW rozważane w roku 2017



J.Granatowicz: Kompleksowe zagospodarowanie dolnej Wisły – bilans korzyści i kosztów.

Konferencja Naukowo-Techniczna „Hydroenergetyczne dylematy budowy Kaskady Dolnej Wisły - budować czy nie budować?”, Włocławek/Wieniec, kwiecień 2017

Spółeczno-ekonomiczne skutki zagospodarowania **dolnej Wisły**



Korzyści związane
z energetyką wodną
- będą stanowić zaledwie
12-14 % korzyści całkowitych!

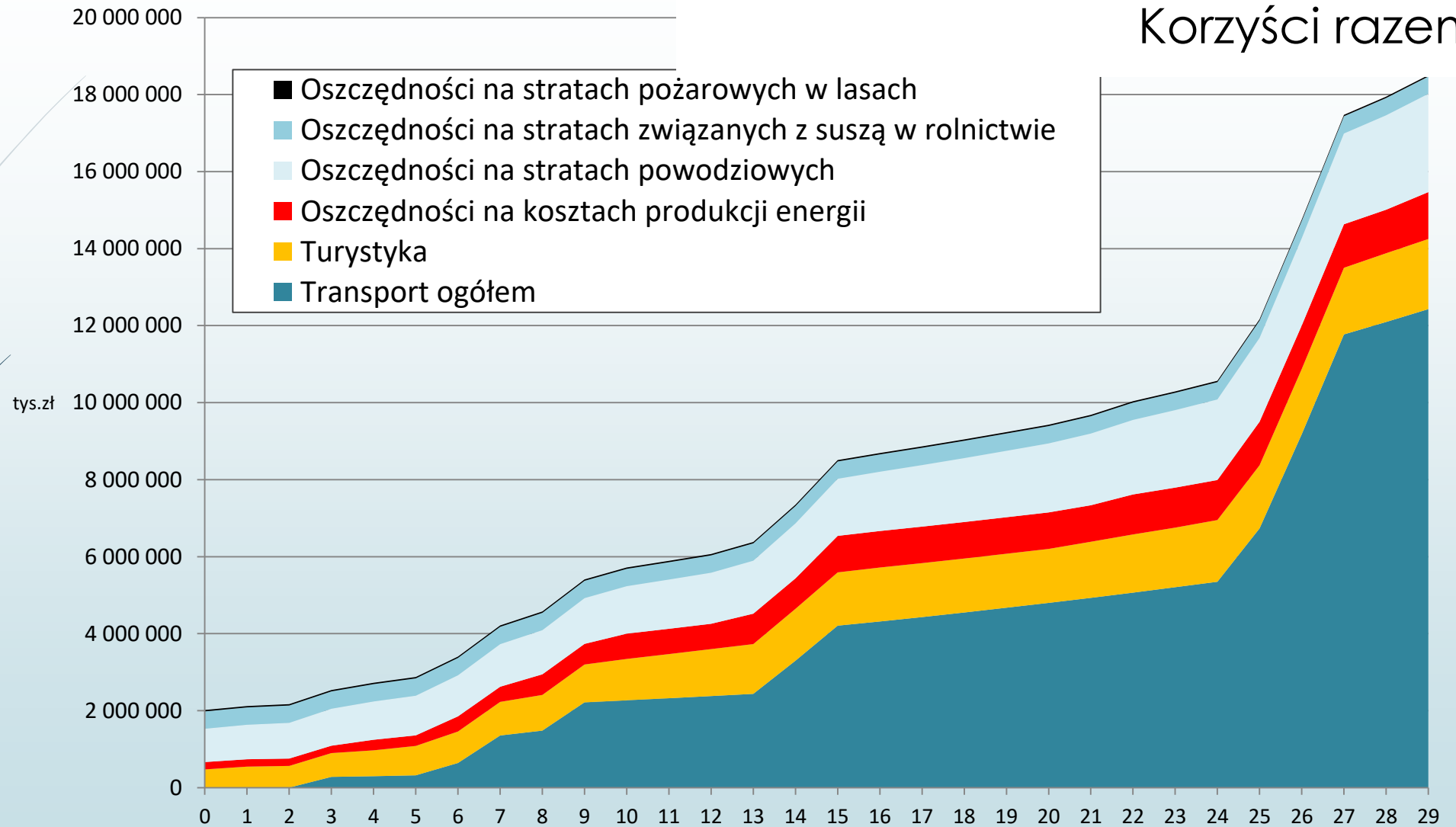
Krystyna Wojewódzka-Król
Ryszard Rolbiecki

Gdańsk 2017



Możliwości i perspektywy

Korzyści razem



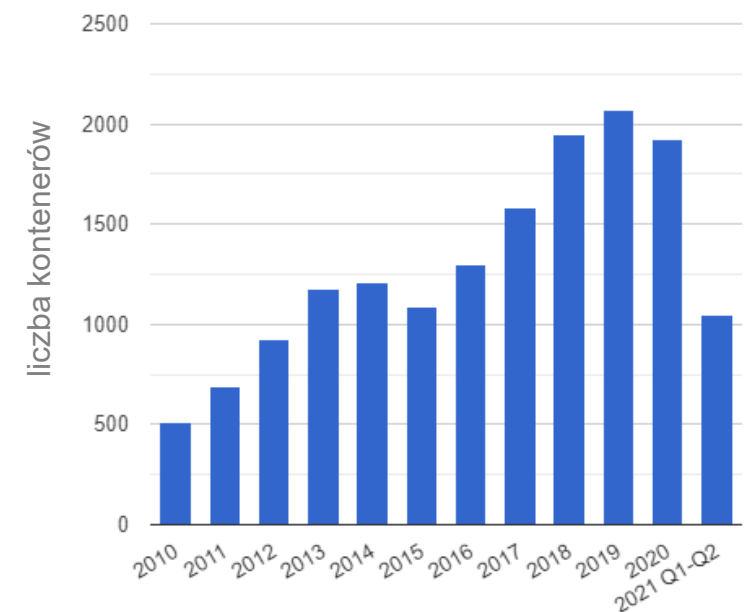
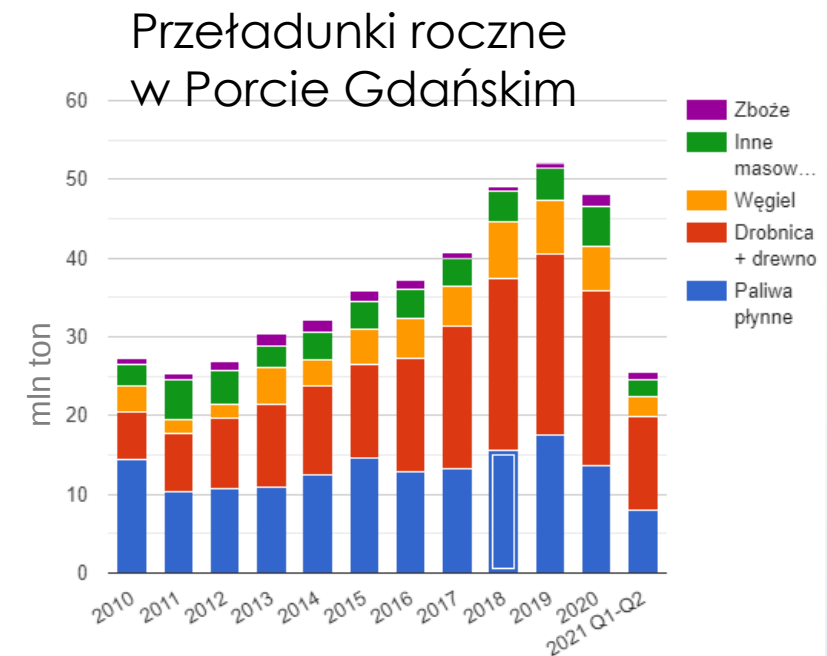
Źródło: J.Granatowicz, P.Śliwiński: Kaskada Dolnej Wisły - fanaberia czy konieczność?,
VI Polska Konferencja Hydroenergetyczna RENEXPO Poland, Warszawa 2016

Kaskada Dolnej Wisły. Transport

Prognoza obrotów portów Gdańska i Gdyni, mln t

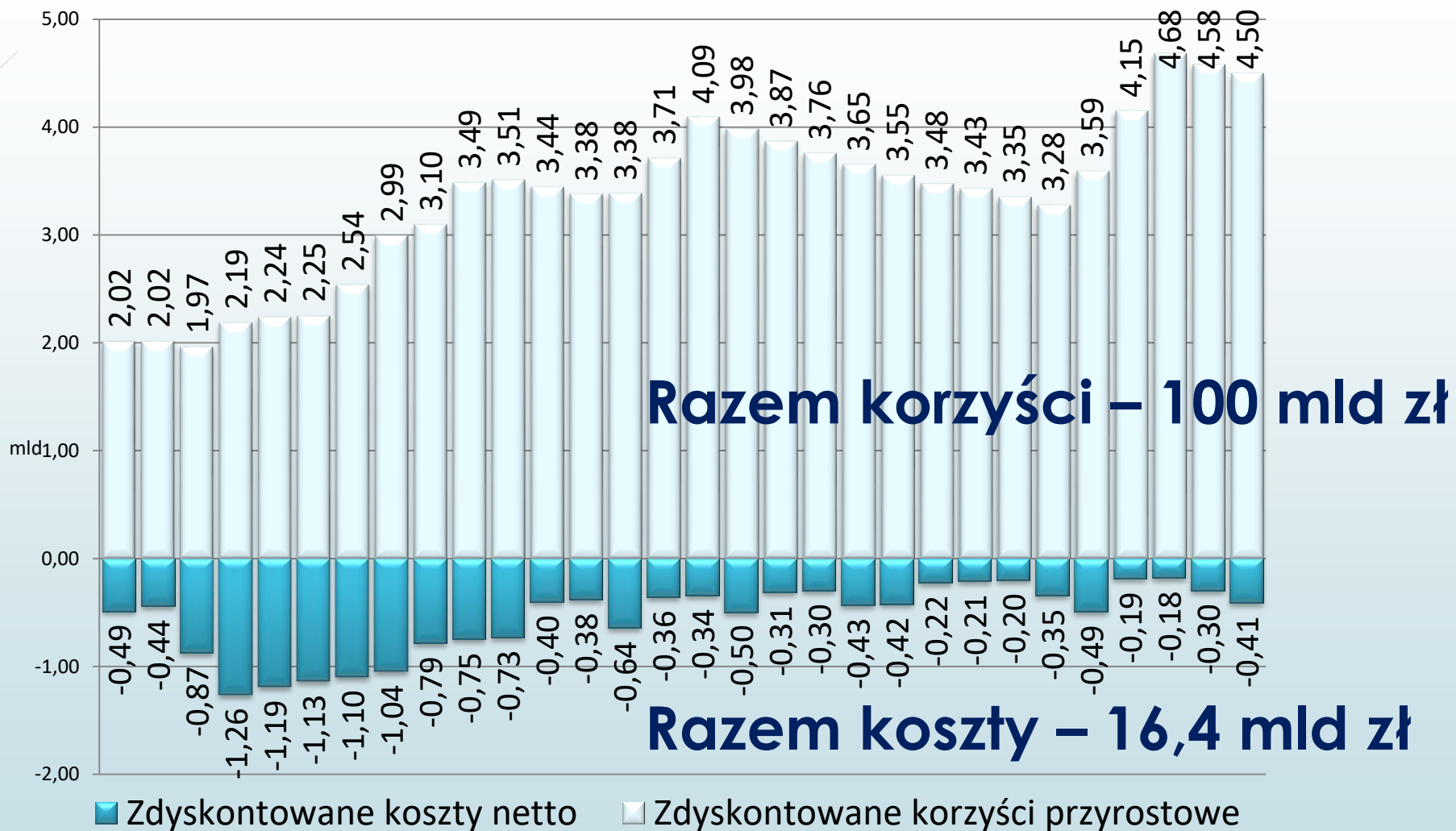
	2014	2020	2030	wzrost roczny
Gdańsk	32,3	54,7	99,6	7,3%
Gdynia	19,4	23,5	37,1	4,2%
Razem	51,7	78,2	136,7	

Źródło: J.Granatowicz, P.Śliwiński: Kaskada Dolnej Wisły - fanaberia czy konieczność?,
VI Polska Konferencja Hydroenergetyczna RENEXPO Poland, Warszawa 2016



Możliwości i perspektywy

Zdyskontowane koszty netto i korzyści przyrostowe (mld zł)



Źródło: J.Granatowicz, P.Słowiński: Kaskada Dolnej Wisły - fanaberia czy konieczność?,
VI Polska Konferencja Hydroenergetyczna RENEXPO Poland, Warszawa 2016

Możliwości i perspektywy

Analiza wskaźnikowa opłacalności zagospodarowania dolnej Wisły

Suma zdyskontowanych korzyści przyrostowych mld zł	100,2
Suma zdyskontowanych kosztów netto projektu w mld zł	16,4
Ekonomiczna wartość bieżąca netto (ang. <i>Economic Net Present Value – ENPV</i>) w mld zł	83,8
Ekonomiczny wskaźnik korzyści/koszty (ang. <i>Benefits Costs Ratio – B/C</i>)	6,11

Możliwości i perspektywy

Gospodarka wodna przejmuje inicjatywę



13-15.10.2021 r.



REALIZOWANE I PLANOWANE WIELOFUNKCYJNE INWESTYCJE NA POLSKICH ŚRÓDLĄDOWYCH DROGACH WODNYCH

Krzysztof Woś, Zastępca Prezesa Wód Polskich ds. Ochrony Przed Powodzią i Suszą

Łukasz Pieron, Kierownik Wydziału Śródlądowych Dróg Wodnych

Krzysztof Wrzosek, Ekspert w Pionie Ochrony Przed Powodzią i Suszą



X Polska Konferencja Hydroenergetyczna HYDROFORUM 2021, Gdańsk, 13-15 października 2021

Potencjał energetyczny rzeki Wisły E-40

Elektrownie planowane
przy stopniach
wodnych,
wybudowanych w
ramach DW E40 **od
Dębina do Zatoki
Gdańskiej**, zapewnią
**produkcję zielonej
energii**, rocznie
wytworząc około 5000
GWh.

Źródło: K.Woś, Ł. Pieron, K.Wrzosek,
Realizowane i planowane wielofunkcyjne inwestycje
na polskich śródlądowych drogach wodnych,
HYDROFORUM 2021, Gdańsk, 13.10.2021

Stopień wodny	Parametry elektrowni wodnej			
	Spad znamionow y [m]	SSQ [m³/s]	Q _{instal} [m³/s]	Moc [MW]
Gniew	5,70	1075,00	1700,00	76,00
Grudziądz	4,00	1070,00	1800,00	56,50
Chełmno	8,00	1052,00	2350,00	68,00
Solec Kujawski	7,50	1014,00	2300,00	79,00
Siarzewo	4,85	939,00	1800,00	80,00
Włocławek	8,80	921,00	2190,00	160,20
Płock II	4,81	932,00	1118,40	42,22
Wyszogród II	6,49	888,00	1065,60	54,24
Warszawa Płn. II	5,61	606,00	727,20	32,00
Warszawa Płd.	5,71	575,95	691,20	31,00
Karczew	5,22	564,34	677,20	27,70
Gusin	5,00	563,19	675,80	26,50
Ostrów II	4,09	514,78	617,70	19,80
Kozienice II	6,62	507,15	Suma	784,79

Potencjał energetyczny elektrowni wodnych zlokalizowanych na planowanych stopniach wodnych na Odrze od Lubiąża do Krzesin

Lp.	Kilometr biegu	Miejscowość	Średni spad [m]	Moc elektrowni [MW]	Średnia produkcja roczna [GWh]
1.	298,970	Lubiąż	2,5	3,4	17,00
2.	315,480	Ścinawa	2,3	3,2	16,00
3.	328,070	Rajczyn	2,5	3,7	18,5
4.	345,950	Orsk	2,5	3,2	16,00
5.	359,100	Wietszyce	3,1	4,7	23,00
6.	373,830	Głogów	2,1	3,2	16,00
7.	386,300	Skidniów	1,9	2,9	14,50
8.	398,950	Bytom Odrzański	2,2	3,3	16,50
9.	411,450	Nowa Sól	4,3	6,5	32,50
10.	425,920	Młynkowo	1,8	3,0	15,00
11.	436,980	Klenica	1,4	2,3	11,50
12.	450,300	Głuchów	1,4	2,3	11,50
13.	459,450	Cigacice	1,1	2,1	10,50
14.	467,400	Brody	1,4	2,6	13,00
15.	477,900	Będów	1,5	2,8	14,00
16.	493,460	Krosno Odrzańskie	2,2	4,1	20,50
17.	505,980	Osiecznica	1,9	3,6	18,00
18.	521,500	Krzesiny	bd	bd	bd
Razem			35,87	56,90	284,00

Źródło: K.Woś, Ł. Pieron, K.Wrzosek,

Realizowane i planowane wielofunkcyjne inwestycje na polskich śródlądowych drogach wodnych, HYDROFORUM 2021, Gdańsk, 13.10.2021

Opracowano na podstawie danych Zarządu Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.

Potencjał energetyczny elektrowni wodnych zlokalizowanych na planowanych stopniach wodnych na Odrze Granicznej

Lp.	Kilometr biegu	Miejscowość	Średni spad [m]	Moc elektrowni [MW]	Średnia produkcja roczna [GWh]
1.	552,64	Tawęcín	2,3	5,2	26,00
2.	563,70	Urad	1,5	3,4	17,00
3.	577,30	Świecko	2,8	6,3	31,50
4.	590,84	Lubusz	2,1	4,7	23,50
5.	602,44	Owczary	2,0	4,5	22,50
6.	611,84	Kostrzyn nad Odrą	2,6	5,8	29,00
7.	628,25	Kaleńsko	1,0	3,8	19,00
8.	643,44	Gozdowice	1,3	4,8	24,00
9.	672,04	Bielinek	2,2	8,2	41,00
Razem			17,71	46,7	233,50

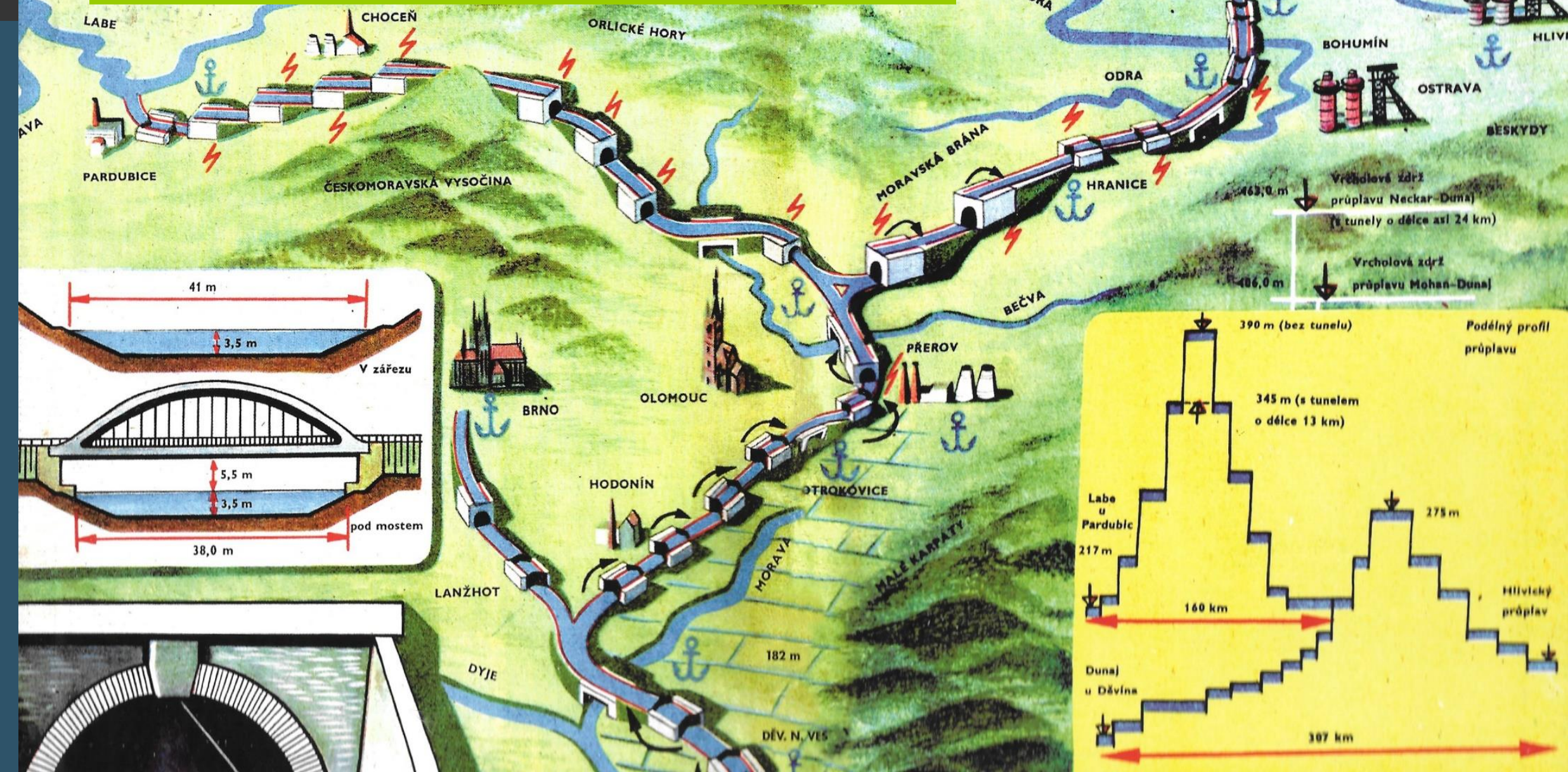
Źródło: K.Woś, Ł. Pieron, K.Wrzosek,

Realizowane i planowane wielofunkcyjne inwestycje na polskich śródlądowych drogach wodnych, HYDROFORUM 2021, Gdańsk, 13.10.2021

Szanse i wyzwania

Węzeł żeglugowy Dunaj – Odra – Łaba

J.Podzimek i in. *Křižovatka Tří Moří, Plavba a vodní cesty, Praha 2015*
wg *Věda a Technika Mladeži*, 8, 1958

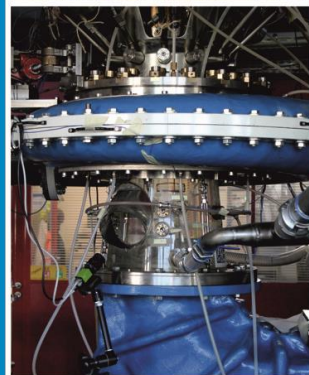
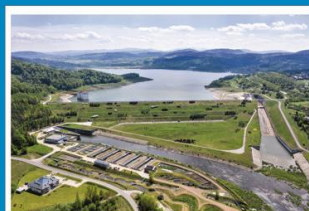


Uwagi końcowe i podsumowanie

- Mimo ograniczonego potencjału hydroenergetycznego, **elektrownie wodne mają do spełnienia ważną rolę** w transformacji energetycznej kraju.
- Kluczowe znaczenie dla zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w systemie elektroenergetycznym ma **wykorzystanie możliwości regulacyjnych** hydroenergetyki.
- Już dziś możliwe jest **uwolnienie poważnych możliwości magazynowania energii** poprzez wzrost pasma regulacji poziomu wody w zbiornikach elektrowni wodnych. Jakość regulacji można poprawić stosując rozwiązania hybrydowe.
- Dalsze możliwości otwiera wznowienie programu **budowy elektrowni pompowo-szczytowych**. Z uwagi na kilkudziesięcioletnią przerwę pierwszych efektów można oczekiwać po kilkunastu latach. Potrzebny jest więc pakt sił politycznych.
- **Klasyczna energetyka wodna** może zwiększyć kilkukrotnie swój udział w miksie energetycznym uczestnicząc w projektach wielozadaniowych. Co ważniejsze, zyski z działalności energetyki wodnej mogą i powinny być wykorzystywane w dużej mierze dla współfinansowania kolejnych inwestycji wielozadaniowych służących **przeciwdziałaniu skutkom zmian klimatycznych** (w tym: susza i zagrożenie powodziowe)

Polska Konferencja Hydroenergetyczna HYDROFORUM 2024

Kraków / Świnna Poręba, 16-18 października 2024 r.



W programie między innymi:

- Uwarunkowania prawno-ekonomiczne i strategia rozwojowa
- Inwestycje - wyzwania i trendy technologiczne
- Wyzwania klimatyczne i środowiskowe
- Debata HYDROFORUM
- Odzysk energii hydraulicznej w miejskich obiegach wodnych - projekt Life NEXUS
- Eksploatacja i technologia - doświadczenia praktyczne i wyniki prac badawczych
- Innowacyjne hydrozespoły i małe elektrownie wodne
- Wizyta studyjna w obiektach odzysku energii hydraulicznej Wodociągów M. Krakowa i w EW Świnna Poręba

Organizatorzy

Towarzystwo Elektrowni Wodnych
tel.: +48 58 678 79 51, e-mail: biuro@tew.pl

Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych
tel.: +48 56 464 96 44, e-mail: biuro@rmew.pl

Instytut Maszyn Przepływowych im. R.Szewalskiego PAN
tel.: +48 58 5225 139, e-mail: steller@imp.gda.pl

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
tel.: +48 12 628 21 44, e-mail: rwona.goldasz@pk.edu.pl

Partnerstwo i patronat

- PGW Wody Polskie / Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie
- Izba Gospodarcza Wodociągów Polskie
- Wodociągi Miasta Krakowa
- Projekt Life NEXUS

Współpraca wydawnicza i patronat medialny

Zapraszamy do udziału w konferencji,
współpracy oraz sponsoringu.

Dalsze informacje już dostępne
na stronach internetowych Organizatorów



**ENERGETYKA
WODNA**

zek

**TVP 3
KRAKÓW**



Dziękuję za uwagę!