



Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Temat przewodni

Prawo elektryczne oraz podstawy instytucjonalne transformacji TETIPE

**PRZEŁOMOWOŚĆ TETIPE
w zmieniających się granicach złożoności
(moralności, geopolityki, fizyki, praktyki)**

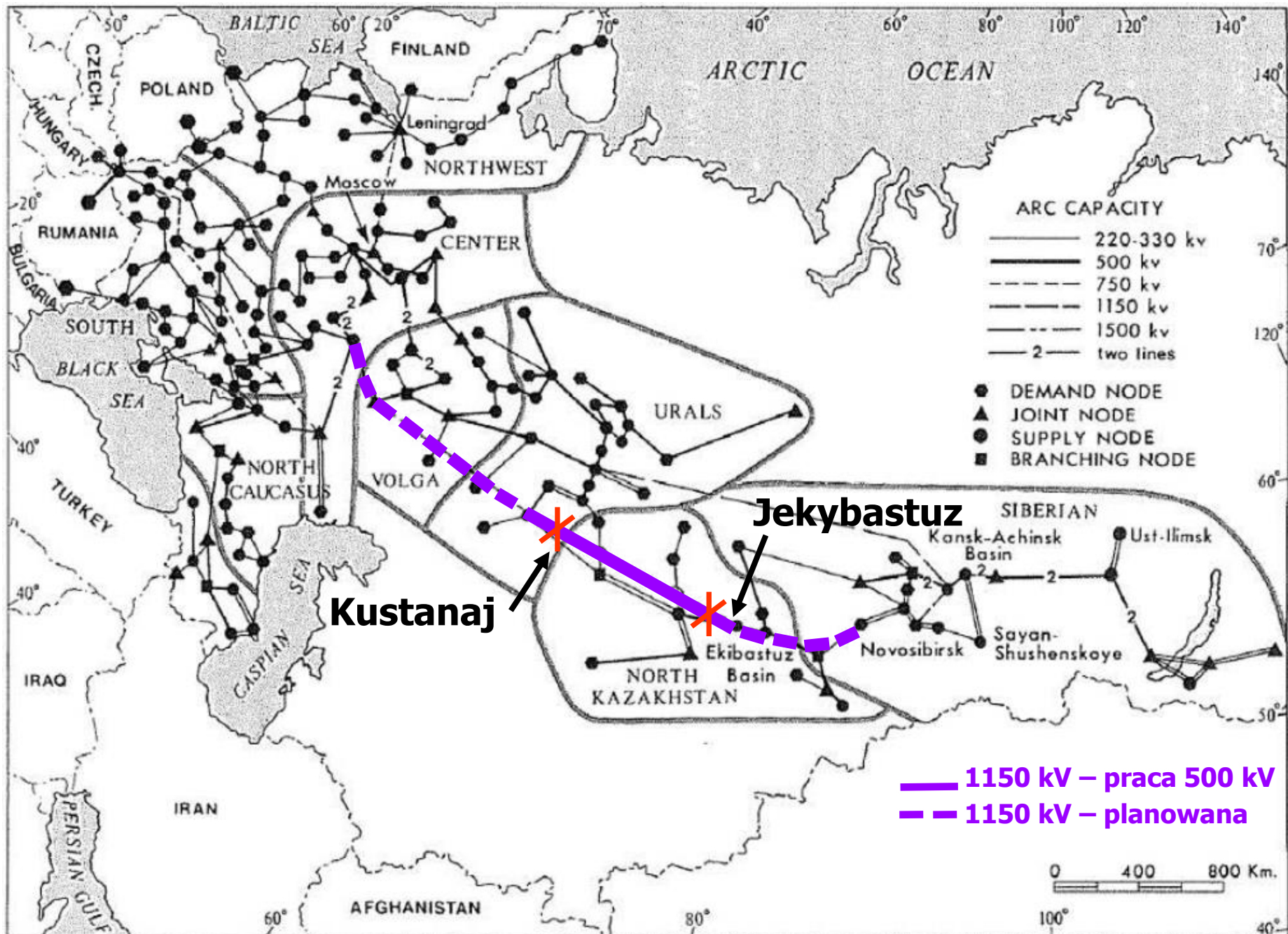
Jan Popczyk

Gliwice, 25 kwietnia 2023

GŁÓWNY PROBLEM:

**odnotowujemy fakty, a bardziej precyzyjnie przyswajamy sobie przekazy.
Nie czynimy ich jednak przedmiotem pogłębionej refleksji**

POŁĄCZONY SYSTEM ENERGETYCZNY RWPG (lata 1980.)



**UZNAJMY CO OGRANICZA ODPORNOŚĆ KRYSYŚOWĄ (ENERGETYCZNĄ) GOSPODARKI I CO JEST GROŹNE DLA ŚRODOWISKA (PRZYRODNICZEGO):
WEK-PK(iEJ) CZY ELEKTROPROSUMERYZM? (wersja obrazkowa opisu KSE)**

Podstawa do weryfikacji za pomocą **kosztu elektroekologicznego !!!**

kopalnie
węgla
kamiennego



odkrywki węgla
brunatnego



elektrownie
węglowe

linie 220, 400 kV



stacje NN/WN



107

14,5 tys. km

35 tys. km

GPZ

(stacje 110 kV/SN)

linie 110 kV



stacje SN/nN



1400

linie SN



wiejskie – 200 tys. km
miejskie – 100 tys. km

linie nN



wiejskie – 260 tys. km



PV



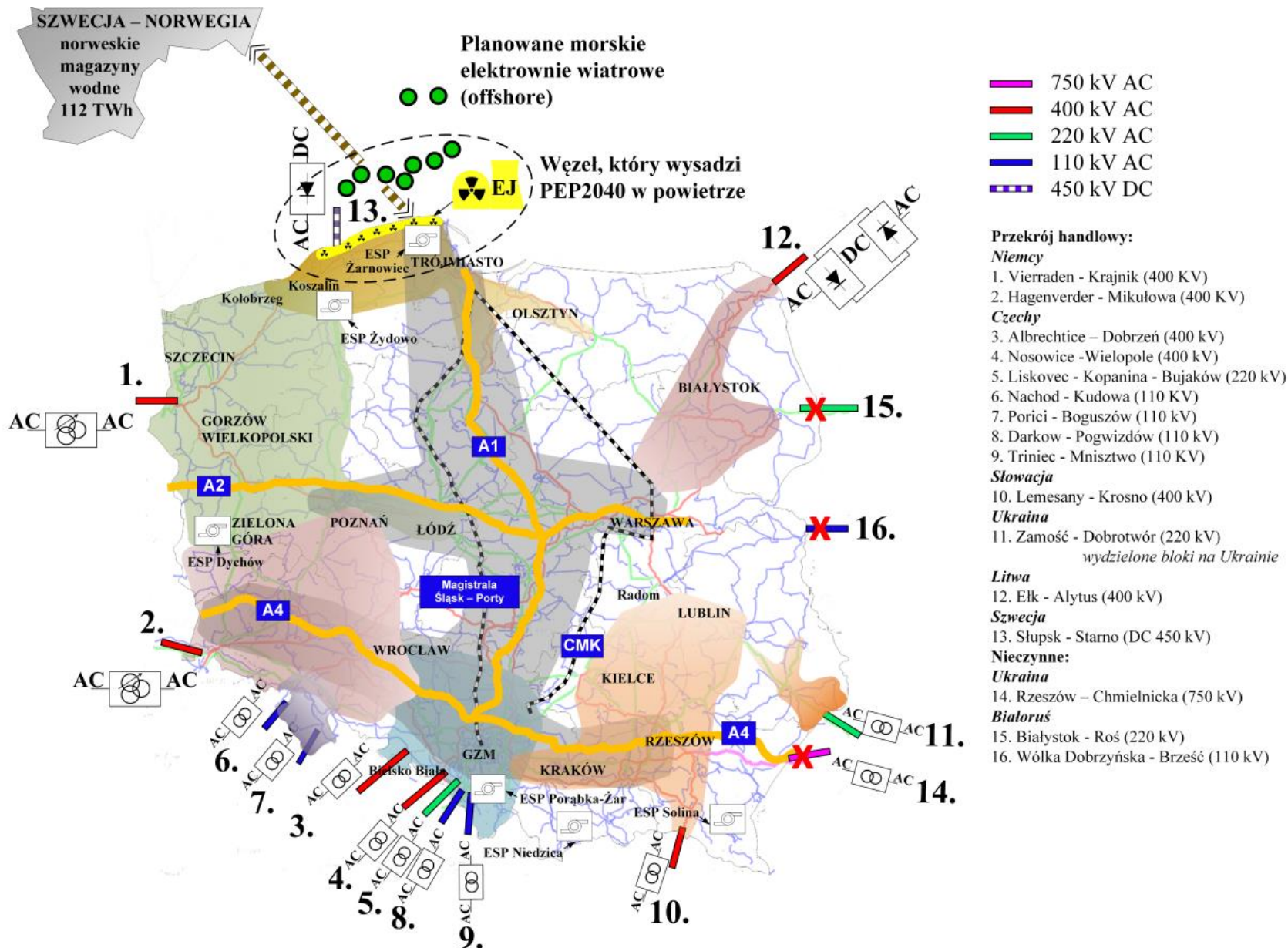
μ-elektrownia biogazowa

elektrownia
biogazowa



elektrownia
wiatrowa

W JAKIEJ SYTUACJI ZNALAZŁA SIĘ POLSKA W HISTORYCZNEJ PERSPEKTYWIE ENERGETYKI?



Bloki węglowe oraz gazowe uruchomione w Polsce w okresie ostatnich 15 lat (nakłady inwestycyjne nie mniejsze niż 50 mld PLN)

Lp.	Lokalizacja	Moc, MW	Rok uruchomienia
Bloki na węgiel kamienny			
1.	Łagisza	450	2009
2.	Kozienice	1075	2018
3.	Opole x 2	2 x 900	2019
4.	Jaworzno	910	2022
5.	Razem, węgiel kamienny	4235	(-)
Bloki na węgiel brunatny			
6.	Pątnów	475	2008
7.	Bełchatów	856	2014
8.	Turów	496	2021
9.	Razem, węgiel brunatny	1827	(-)
Bloki gazowe			
10.	Płock	596	2018
11.	Włocławek	463	2017
12.	Stalowa Wola	450	2022
13.	Żerań	500	2022
14.	Dolna Odra	2 x 700	2023
15.	Grudziądz	518	2027
16.	Ostrołęka	750	2025
	Razem, gazowe	4177	(-)

ELEKTROWNIE WODNE W POLSCE (stan 2023 r.)

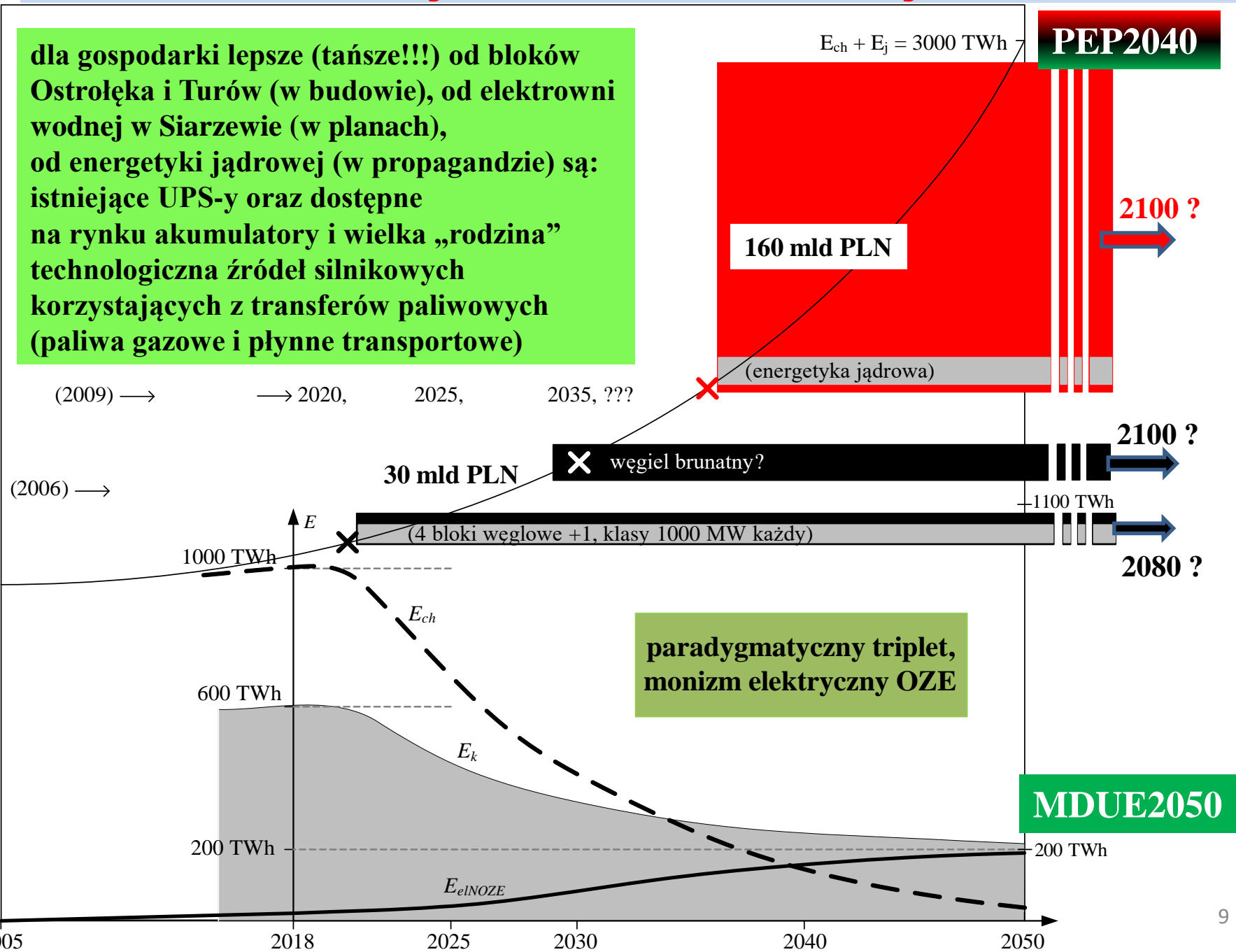
- 1. Istniejące elektrownie wodne przepływowe (łącznie z członami przepływowymi elektrowni szczytowo-pompowych tych, które takie człony mają) – około 650 elektrowni; w tym dwie o mocy powyżej 50 MW (Włocławek – 160 MW i Rożnów 55 MW), cztery o mocach 10 do 50 MW (Koronowo, Tresna, Dębe, Porąbka), sześć o mocach 5 do 10 MW (Wały, Myczkowce, Żur, Czchów, Pilichowice, Bielkowo) i pozostałe o mocach poniżej 5 MW, roczna produkcja tych elektrowni, to około 1, 5 do 1,7 TWh.**
- 2. Ponadto 6 elektrowni szczytowo pompowych o łącznej mocy 1760 MW (Żarnowiec – 716 MW, Żydowo – 167 MW, Dychów – 103 MW, Porąbka – 500 MW, Niedzica 95 MW, Solina 200 MW) i rocznej łącznej produkcji energii elektrycznej z wody przepompowanej wynoszącej około 1,5 TWh, co pokazuje dramatycznie niskie wykorzystanie zdolności regulacyjno-bilansujących istniejących elektrowni szczytowo pompowych (roczny czas wykorzystania mocy zainstalowanej wynosi zaledwie 850 godzin). W tym miejscu uwrażliwia się coraz liczniejsze ofiary błędów poznawczych transformacji PJTE, że elektrownie szczytowo pompowe są siostrzaną technologią w stosunku do elektrowni jądrowych.**

**Polski miks źródeł energii elektrycznej OZE w osłonie kontrolnej OK(PL)
po zakończeniu reelektryfikacji OZE (i elektroprosumeryzacji gospodarki),
roczna produkcja energii elektrycznej brutto (w OZE) – 200 TWh**

Lp.	Technologie OZE	energia, TWh (%)	moc, GW (%)	Liczba i moc źródeł
1.	GOZ (źródła regulacyjno-bilansujące klasy kilku MW elektrycznych w miejskim segmencie GOZ – odpady komunalne)	10 (5)	1,2 (1,3)	200 x 6 MW
2.	μEB (wiejskie/rolnicze mikroelektrownie biogazowe regulacyjno-bilansujące klasy 10 do 200 kW)	10 (5)	1,2 (1,3)	35 tys. x 20 kW + 10 tys. x 50 kW
3.	EB (wiejskie/rolnicze elektrownie biogazowe regulacyjno-bilansujące klasy 0,5 do 1 MW)	20 (10)	2,5 (2,9)	2500 x 1 MW
4.	EWL (elektrownie wiatrowe lądowe klasy 3/6 MW)	60 (30)	16 (18,0)	1200 x 3 MW) + (1500 x 6 MW)
5.	PV (źródła fotowoltaiczne dachowe klasy do 10 kW (domy jednorodzinne)	60 (30)	60 (67,5)	3 mln x 10 kW + 0,5 mln x 40 kW + 0,1 mln x 100 kW
6.	EWM (elektrownie/farmy wiatrowe: pojedyncze elektrownie klasy 10...15 MW, farmy 1...2 GW	40 (20)	8 (9,0)	1000 x 10 MW

konfrontacja PEP2040 i transformacji TETIP

dla gospodarki lepsze (tańsze!!!) od bloków Ostrołęka i Turów (w budowie), od elektrowni wodnej w Siarzewie (w planach), od energetyki jądrowej (w propagandzie) są: istniejące UPS-y oraz dostępne na rynku akumulatory i wielka „rodzina” technologiczna źródeł silnikowych korzystających z transferów paliwowych (paliwa gazowe i płynne transportowe)



WEK-PK(iEJ)

18 mln odbiorców/klientów ← WEK-PK(iEJ) → długoterminowe regresyjne modele prognostyczne (rozwojowe) → rozwój „liniowy” gospodarki (wykładniczy elektroenergetyki) → permanentny niedobór energii

Elektroprosumeryzm

elektroprosument → triplet paradygmatyczny monizmu elektrycznego określający stan końcowy B na trajektorii elektroprosumeryzacyjnej (A → B) w 7 mln potencjalnych elektroprosumnckich osłon kontrolnych OK → elektroprosumeryzmu

Rynki elektroprosumeryzmu / elektroprosumeryzacyjne

**6 dziedzinowych rynków elektroprosumeryzmu,
3 elektroprosumeryzacyjne sieciowe rynki energii elektrycznej,
2 elektroprosumenckie rynki bezsieciowe (urządzeń oraz usług)**

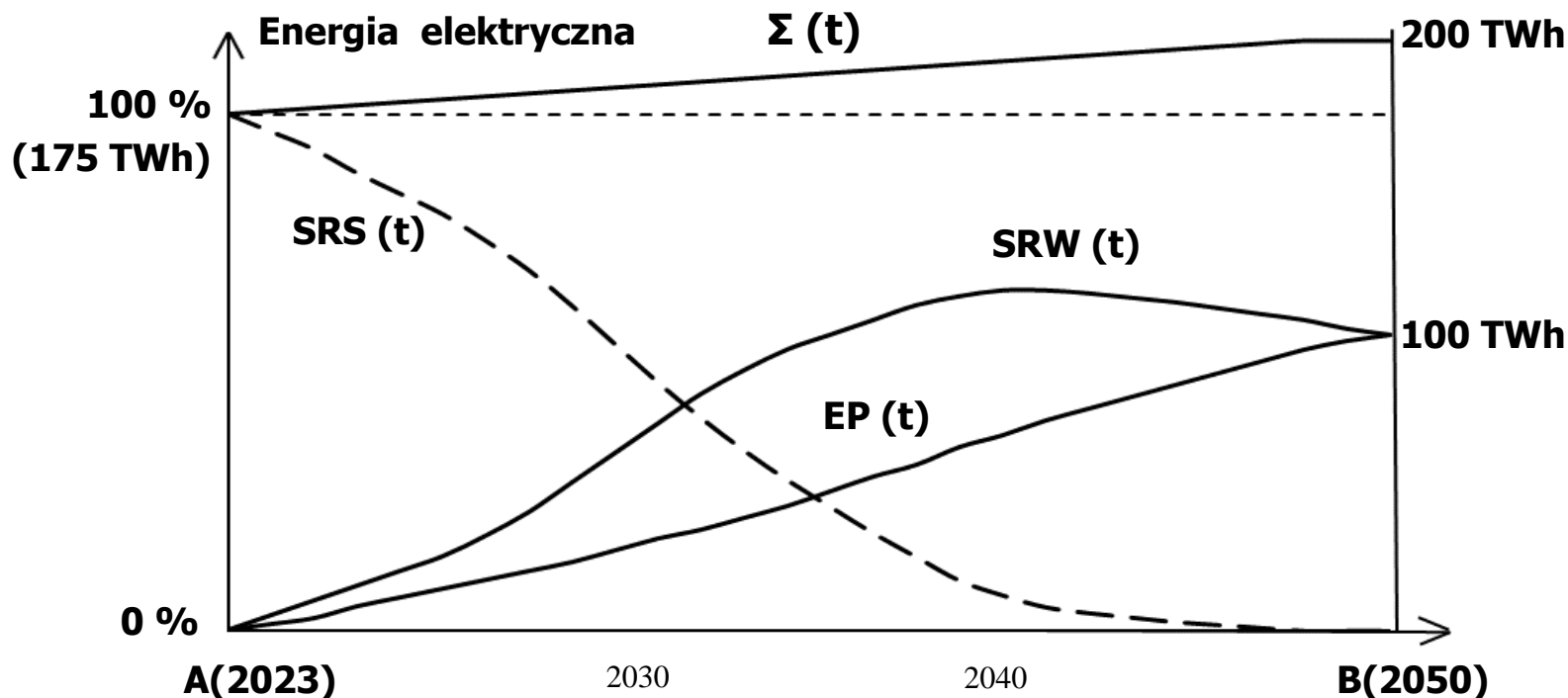
Elektroprosumenckie systemy kompatybilnych osłon kontrolnych

**osłony podmiotowe (przede wszystkim elektroprosumenckie)
osłony przedmiotowe infrastrukturalne / sieciowe / systemowe
osłony przedmiotowe rynkowe (energii elektrycznej): na dwóch
rynkach wschodzących i na rynku schodzącym**

Trajektorie elektroprosumeryzacyjne

w 7 mln osłon elektroprosumenckich

KRAJOWE TRAJEKTORIE TETIP (A → B) RYNKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ



Trajektoria bilansu TETIP (A → B) w osłonie kraju OK (PL): $\Sigma = \text{SRS} + \text{SRW} + \text{EP}$

Trajektorie: $\Sigma(t)$ – krajowej produkcji brutto; SRS (t) – produkcji brutto na rynku schodzącym; EP (t) – produkcji elektroprsumenckiej brutto (OZE) bilansującej się w ich osłonach kontrolnych (produkcji pozarynkowej, na potrzeby własne); SRW (t) – produkcji brutto (OZE) na dwóch wschodzących rynkach sieciowych korzystających z infrastruktury sieciowej operatora OSD (rynki 1) oraz operatora OSP (rynek 2)

Synteza praktycznego wymiaru transformacji TETIP: trajektoria dochodzenia do neutralności klimatycznej (wygaszania energetyki WEK-PK) w osłonach elektroprosumenckich: OK(JST/S), OK(JST 1,..., 4), OK(EP/P), OK(İK/T)

Segment (prosumencki)	Napięcie autonomizacji (względem KSE)	Udział w ogólnej liczbie ludności	Udział w rynku energii el. w stanie B	Podstawowe technologie	Horyzont neutralności klimatycznej
sołectwo (do 1000 mieszkańców), 40 tys. sołectw	nN	22%	10%	PV, μEW, μEB,	2035
gmina wiejska (1500) i miejsko-wiejska (650)	nN-SN	28%	16%	PV, μEW, EWL, μEB, EB	2040
miasto do 50 tys. mieszkańców (1700)	nN-SN	12%	9%	PV, μEW, EWL, μEB, EB	2040
miasto 50 do 500 tys. mieszkańców (70)	nN-SN-110 kV	18%	16%	PV, μEW, EWL, μEB, EB	2045
aglomeracje powyżej 500 tys. mieszkańców (8 aglomeracji)	nN-SN-110 kV -NN	20%	25%	PV, μEW, EWL, μEB, EB, GOZ, offshore, europejski jednolity rynek energii el. (JREE)	2050
elektroprosument w segmencie wielkiego przemysłu	110kV-NN -(AC-DC-AC)	(-)	10%	PV, μEW, EWL, μEB, EB, GOZ, offshore, europejski jednolity rynek energii el. (JREE)	2050
elektroprosument w segmencie krytycznej infrastruktury transportowej	SN-110kV-NN -(AC-DC-AC)	(-)	15%	PV, μEW, EWL, μEB, EB, GOZ, offshore, europejski jednolity rynek energii el. (JREE)	2050