Konferencja Naukowo-Techniczna Łączniki w eksploatacji – Energo-Complex
Konwersatorium Inteligentna Energetyka – maj 2022

OD POLITYKI I BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO PRZEZ KRYZYSOWĄ ODPORNOŚĆ ENERGETYCZNĄ DO RYNKÓW ELEKTROPROSUMENCKICH

Jan Popczyk

Gliwice-Katowice, 24 maja 2022

Trajektoria neutralności klimatycznej – wygaszania energetyki WEK-PK – w osłonach elektroprosumenckich JST, wielkiego przemysłu oraz krytycznej infrastruktury transportowej

Segment (prosumencki)	Napięcie autonomizacji (względem KSE)	Udział w ogólnej liczbie ludności	Udział w rynku energii elektrycznej 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)	nN-SN-110 kV -NN	20%	25%	PV, µEW, EWL, µEB, EB, GOZ, offshore, europejski jednolity rynek energii elektrycznej	2050
elektroprosument w segmencie wielkiego przemysłu	110kV-NN -(AC-DC-AC)	(-)	10%	PV, µEW, EWL, µEB, EB, GOZ, offshore, europejski jednolity rynek energii elektrycznej	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 elektrycznej	2050

Warszawa

Warszawa na trajektorii do elektroprosumeryzmu 2050

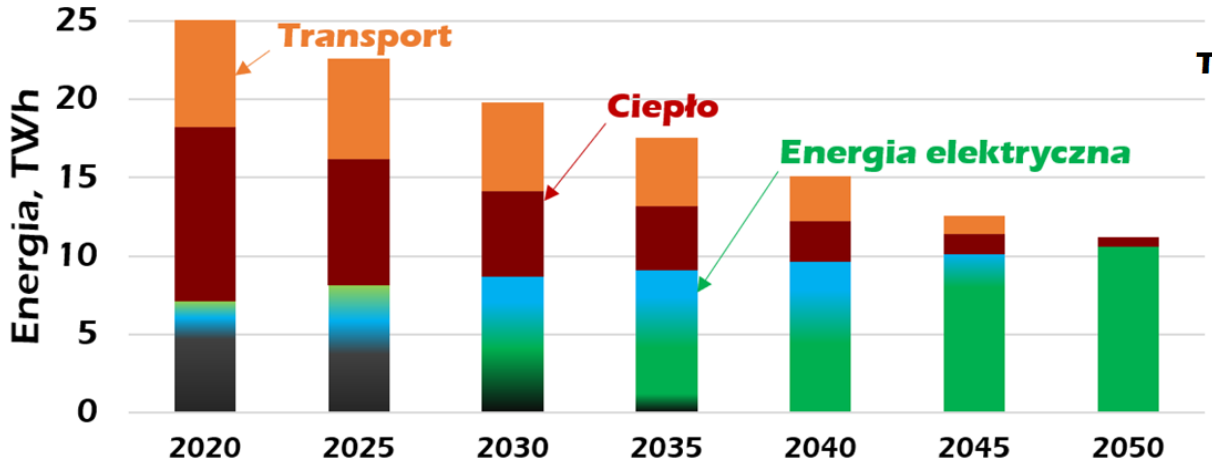
Energia

2020 – 25 TWh

Energia elektryczna – 7,1 TWh
Ciepło – 11,1 TWh
(w tym sieciowe – 9 TWh)
Paliwa transportowe – 6,9 TWh
(bez lotnictwa)

2050 – 11 TWh

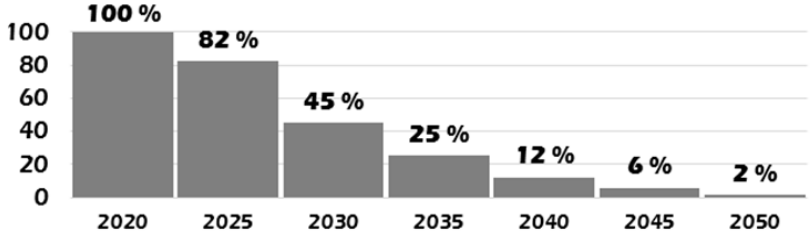
Energia elektryczna – 10,6 TWh
(elektryfikacja ciepłownictwa, elektryfikacja transportu)
Ciepło – 0,6 TWh
(z paliw kopalnych)
Transport ~ 0 TWh
(z paliw kopalnych)



Redukcja emisji CO_2

2020 – 12,6 mln t CO_2

2050 – 0,2 mln t CO_2



Nauka mówi, że jest to możliwe
Praktyka mówi, że jest to potrzebne
Ludzie mówią, że tego chcą

SUBREGION WAŁBRZYSKI

Biuletyn PPTE2050 nr 1 (3)/2021

Jan Popczyk,Krzysztof Bodzek, Radosław Gawlik: ***Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Subregionu Wałbrzyskiego Transformacja energetyczna do elektroprosumeryzmu;*** Biuletyn PPTE2050 nr 1 (3)/2021, strona 58

PRAWO ELEKTRYCZNE W PRACACH SENATU RP
szczegółowa perspektywa krajowa

Parlamentarny Zespół ds. Prawa elektrycznego (powołany przez Prezydium Senatu RP w listopadzie 2021 r.) rozpoczął prace rozwojowe nad ustawą. Na ścieżce tych prac realizowana jest już koncepcja trzech ustaw pilotażowych. Są to: ustawa o dostępie do informacji; ustawa o rynkach technicznych w dystrybucyjnym segmencie operatorskim KSE i ustawa o współużytkowaniu zasobów KSE

Zespół Parlamentarny współpracuje z platformą PPTE2050.

Bazą do współpracy są dwa artykuły poświęcone

ustawie:

***PRAWO ELEKTRYCZNE – mapa prac rozwojowych i proponowana struktura (rozdziały) ustawy*, Biuletyn PPTE2050 nr 2(4)/2021, Energetyka 7/2021**

oraz pierwszej ustawie pilotażowej:

***USTAWA O DOSTĘPIE DO INFORMACJI – początek Prawa elektrycznego*, Biuletyn Rynki elektroprosumeryzmu nr 2(3)/2021, Energetyka 10/2021**

WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE

Realizacja – przez ŚZGiP we współpracy z PPTE2050 – przedsięwzięcia pn.
Przygotowanie specjalistów ds. bezpieczeństwa transformacji energetycznej JST / odporności elektroprosumenckiej JST

PO CO JEST POTRZEBNA TRANSFORMACJA TETIP W POLSCE ?

Aby odwrócić kierunek inwestycji: odgórnych na oddolne !

Tab. 2. Liczba mikro i małych firm potrzebnych w Polsce do zrealizowania transformacji TETIP w obszarze zasady ZWZ-KSE, czyli poza rynkiem offshore i wymianą transgraniczną na europejskim rynku JRE (oszacowanie poglądowe)

		Liczba firm	Liczba pracowników w firmie	Liczba zatrudnionych
Polska	Firmy mikro	64 tys.	6	384 tys.
	Firmy małe	4 tys.	24	96 tys.
	Razem	-	-	480 tys.
JST(ŚZGiP)	Firmy mikro	6,4 tys.	6	40 tys.
	Firmy małe	400	24	10 tys.
	Razem	-	-	50 tys.

ZARYS HISTORYCZNY ROZWOJU I CHARAKTERYSTYKA PROBLEMOWA ENERGETYKI WEK-PK(EJ), 1

Monizm elektryczny to więcej niż jedyność energii elektrycznej
- to mniejsza entropia społeczna (mniej patologii społecznych).
A elektroprosumeryzm to więcej niż transformacja energetyczna (mniej entropii, więcej egzergii).
To także mniejsza entropia całej gospodarki i środowiska przyrodniczego.

- **Transformacji TETIP (transformacja w trybie innowacji przełomowej) do elektroprosumeryzmu wpisana w perspektywę historyczną naukowych, przemysłowych i społecznych rewolucji ostatnich 300 lat w strefie euroatlantyckiej.**
- **Na początku (XVIII w.) było górnictwo węglowe (źródło energii chemicznej) i maszyna parowa (źródło energii kinetycznej). Węgiel i maszyna parowa dały początek pierwszej rewolucji przemysłowej: kolei oraz fabrykom.**
- **Pierwszy wielki przełom w energetyce (koniec XIX w.), to elektryfikacja. Równolegle do elektryfikacji startowało górnictwo węglowodorów: ropy naftowej i gazu ziemnego jako paliw stanowiących źródło energii pierwotnej/chemicznej dla rynków końcowych (paliw transportowych w transporcie drogowym oraz w ciepłownictwie, odpowiednio) i surowców (przede wszystkim dla przemysłów petrochemicznego i chemicznego, odpowiednio).**
- **Bomba atomowa – energia jądrowa – wytworzona na potrzeby drugiej wojny światowej stworzyła podwaliny pod pierwsze elektrownie jądrowe (początek drugiej połowy XX w.). Z kolei elektrownie gazowe combi miały początek dopiero w ostatniej dekadzie XX w.**

ZARYS HISTORYCZNY ROZWOJU I CHARAKTERYSTYKA PROBLEMOWA ENERGETYKI WEK-PK(EJ), 2

.

- **Procesy spalania i cieplne w wykorzystaniu energetycznym węgla, paliw transportowych w silnikach samochodowych i gazu w elektrowniach sprawiają, że wydajność paliw kopalnych w zastosowaniach energetycznych jest bardzo niska; ekstremalnie niekorzystna sytuacja jest w wypadku elektrowni jądrowych (wykorzystujących paliwo jądrowe w procesach jądrowych). To te właśnie te procesy są odpowiedzialne na świecie za co najmniej 6-krotnie niższą wydajność rynków pierwotnych energii i 3-krotnie nizszą wydajność rynków końcowych w porównaniu z wydajnością rynków elekytroprosumenckich.**

*

- **Dwie rewolucje przemysłowe pociągnęły za sobą zmiany społeczne o sile i na skalę nieporównywalną z wcześniejszymi procesami znanymi historii. Jednak dynamika tych zmian okazała się niczym w porównaniu ze zmianami wywołanymi rewolucją cyfrową, która dokonała się w ciągu pięciu dekad.**

*

- **Transformacja TETIP „konsumuje" rewolucje przemysłowe (z centralną rolą w tych rewolucjach energetyki paliw kopalnych) i rewolucję cyfrową. W rezultacie transformacja TETIP jest trampoliną do przejścia wieku XX nazywanego wiekiem elektryczności w wiek XXI, który ma szansę na nazwę wieku elektroprozumeryzmu. Pod warunkiem że zunifikuje ona swoje trzy wymiary: społeczny, gospodarczy (technologiczny) i środowiskowy (klimatyczny).**

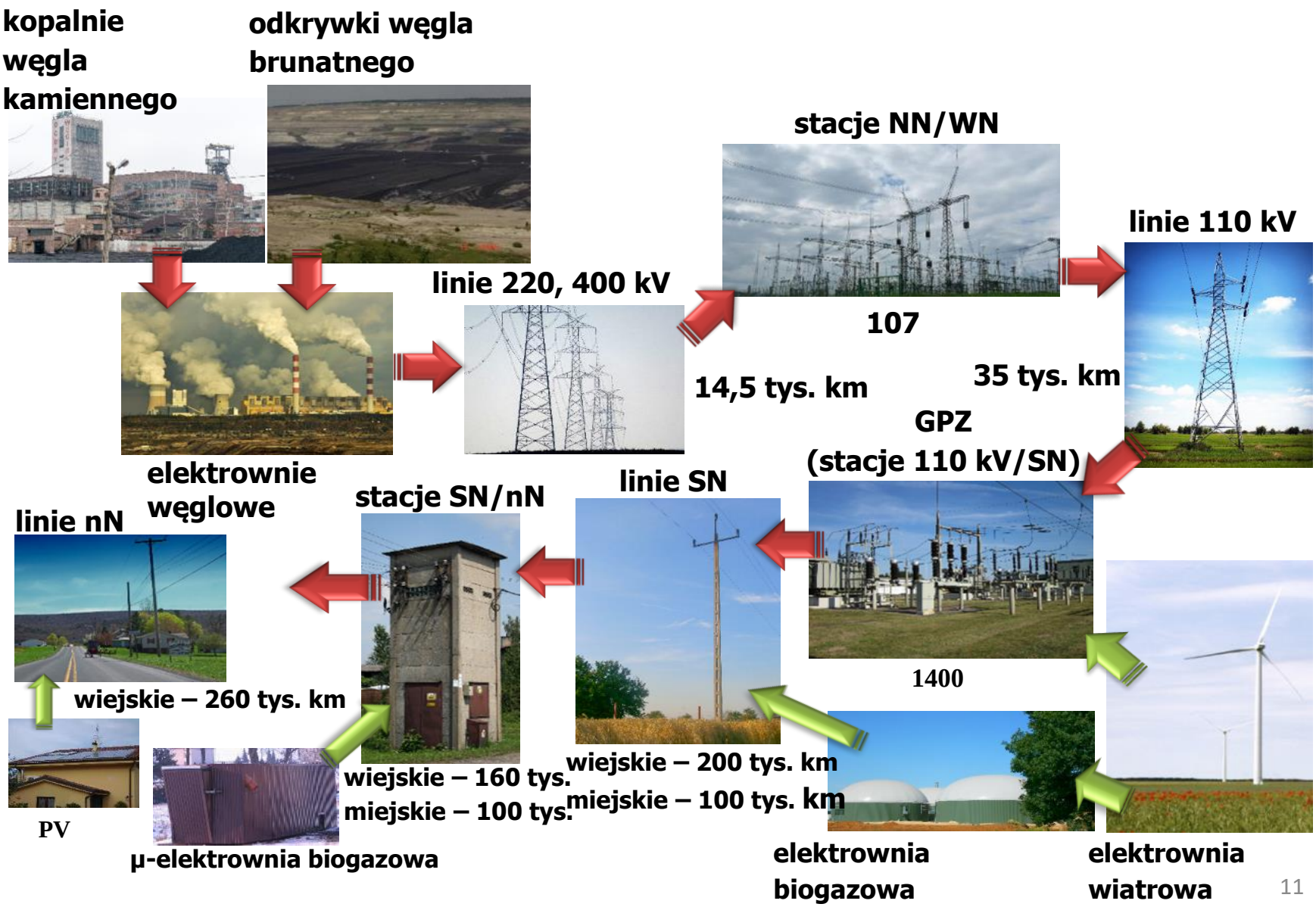
Światowy bilans energetyczny 2015

	Roczne zużycie paliw kopalnych, na cele energetyczne			
	węgiel kamienny	**węgiel brunatny**	**ropa**	**gaz**
Jednostki naturalne	**7 mld ton**	**1 mld ton**	**4 mld ton**	**2 bln m^3**
Wartość (giełdowa), mld $	380	35	1300	320-600
Energia chemiczna,tys. TWh	35	2,2	45	20
Emisja CO_2, mld ton	14	0,9	13	4
Energia końcowa, tys. TWh	$10_e + 5_c$ (energia el. + ciepło)	$0,7_e$ (energia el.)	$38_t + 3_c + 1_e$ (energia na kołach)	$6_e + 5_c$ (energia el. + ciepło)

Roczna produkcja energii elektrycznej w **elektrowniach jądrowych,** tys. TWh
3

Roczna produkcja energii elektrycznej, ciepła i paliw transportowych w źródłach OZE, tys. TWh				
wodne	**wiatrowe**	**PV**	**biomasa przetworzona (biopaliwa gazowe, płynne)**	**biomasa stała (nieprzetworzona)**
4_e	1_e	$0,3_e$	$(\mathbf{0,03_e} + 0,03_c)_{Niemcy} + (0,6_t)_{USA+Brazylia}$ (7)	5_c

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



(„EKLEKTYCZNY/MIĘKKI”) PARADYGMAT ELEKTROPROSUMENCKI, 1

MAKROEKONOMIA
PKB, rząd, polityka energetyczna, korporacje energetyczne

tak było
(i ciągle jeszcze jest)

tak będzie
(tak się powoli staje)

ludzie, decyzje elektroprosumenckie, samorządy, MSP
MIKROEKONOMIA

(„EKLEKTYCZNY/MIĘKKI”) PARADYGMAT WIRTUALIZACYJNY, 3

„Specyficzny” *market coupling* w postaci trans-osłonowych platform handlowych między schodzącym rynkiem energii elektrycznej oraz rynkami wschodzącymi 1 i 2

1. Bezpośrednie nawiązanie do systemu ERO z przeszłości działającego na miedzianej płycie i na kosztach zmiennych wytwarzania:

$$\boldsymbol{K(P_G)} = \sum_{i=1}^{n_G} k_i(P_{Gi})$$

gdzie: $K(P_G)$ – całkowity koszt zmienny wytwarzania energii elektrycznej we wszystkich źródłach pracujących w systemie elektroenergetycznym, k_i – nieliniowa charakterystyka/funkcja określająca koszt zmienny wytwarzania energii elektrycznej w źródle i, P_{Gi} – moc generowana przez źródło i, P_{Gi} – liczba źródeł wytwórczych pracujących w systemie.

2. Wyjście (przyszłość, ale niedaleka) na „maszynową” platformę transakcji rynkowych koordynowanych/redukowanych przez inteligentną infrastrukturę systemu ograniczeń sieciowych (sieciowe terminale dostępowe, zasada TPA+).

(„TWARDY”) PARADYGMAT EGZERGETYCZNY, 2

Punkt wyjścia do sformułowania paradygmatu:
równanie na sprawność egzergetyczną
(J. Szargut: Termodynamika techniczna. Gliwice 2011)

$$\eta_B = \frac{B_{u\dot{z}} - B_{sn} + L_{u\dot{z}} + E_{elu\dot{z}} + \Delta B_{\acute{z}ru\dot{z}} + \Delta B_{uu\dot{z}}}{B_N + L_N + E_{elN} + \Delta B_{\acute{z}rN}}$$

gdzie: $B_{u\dot{z}}$ **– użyteczna egzergia produktów użytecznych procesu,** B_{sn} **– egzergia surowców nieenergetycznych,** $L_{u\dot{z}}$**,** $E_{elu\dot{z}}$ **– użyteczna praca, użyteczna energia elektryczna uzyskana w procesie,** $\Delta B_{\acute{z}ru\dot{z}}$ **– przyrost egzergii zewnętrznych źródeł ciepła, których ogrzewanie lub ochładzanie jest zadaniem procesu,** $\Delta B_{uu\dot{z}}$ **– użyteczny przyrost egzergii układu,** B_N **– egzergia substancji napędowych (paliw),** L_N**,** E_{elN} **– praca napędowa, napędowa energia elektryczna, odpowiednio,** $\Delta B_{\acute{z}rN}$ **– spadek egzergii zewnętrznego źródła ciepła napędowego**

WSPÓŁCZYNNIKI TRANSFORMACYJNE

obecnej energii końcowej E_k, w energię/egzergię użyteczną $E/B_{uż}$

(monizm elektryczny)

Rynek energetyczny		„czynnik” napędowy	jednostka „wiążąca”	oszacowanie	
				wzór	liczbowe
energia elektryczna		ludność, gospodarka	kWh/(os., PKB)	(-)	1
ciepło	grzewcze, CG	ludność, mieszkalnictwo	kWh/m²	$\frac{E_{PH}}{E_g} \cdot \frac{1}{COP}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = 0{,}1$
	CWU	ludność	kWh/os.	$\frac{1}{COP}$	$\frac{1}{3} = 0{,}3$
transport		ludność, transport	kWh/sam.	$\frac{\eta_s}{\eta_{EV}}$	$\frac{0{,}2}{0{,}6} = 0{,}3$

W paradygmacie egzergetycznym (w równaniu na sprawność egzergetyczną) brakuje inwestycji, a ogólnie środowiska społeczno-ekonomicznego

Dlatego potrzebne są dwa dalsze paradygmaty

SKALOWANIE ELEKTROPROSUMERYZMU
jako problem ustrojowy i metodologiczny

Tab. 2. Produkcja energii elektrycznej na świecie 2019 (2020)

	świat	Chiny	USA	UE	Polska	„reszta” świata
	ludność, mld					
	7,8	1,4	0,33	0,45	0,038	5,6
	roczna produkcja energii elektrycznej					
tys. TWh	26	7,5	4,1	3,8	0,17	10,4
%	100	29,0	15,8	14,6	0,6	40,0
MWh na mieszkańca	3,3	5,4	12,4	8,4	4,5	1,9

Skalowanie 2019 (2020) – wydajność rynków elektroprosumeryzmu względem:
- rynków energii pierwotnej: na świecie co najmniej 6-krotnie większa
- rynków końcowych: 3-krotnie większa

Skalowanie 2050
- wzrost produkcji energii elektrycznej A→B (po zakończeniu transformacji do elektroprosumeryzmu): 1,3-1,9

Źródła OZE – polskie dane i szokujące porównanie

Elektrownie (źródła) OZE	Polska			
	2019 (koniec roku)	2020 (koniec roku)	2021 (koniec roku)	2022 (koniec lutego)
- PV	1,5 GW	3,9 GW	7,6 GW	8,8 GW
- wiatrowe	5,9 GW	6,6 GW	7,1 GW	7,2 GW
- biogazowe	242 MW	255 MW	261 MW	264 MW

Elektrownie (źródła) OZE	Polska			Niemcy	
	2021	2030 skalowanie		2021	2030*
		ludno-ściowe	powierz-chniowe		
- biogazowe	0,3 GW	4,0	7,7	6 GW	8,5 GW (75 TWh)
- wiatrowe	7,1 GW	45	86	50 GW	95 GW (330 TWh)
- PV	7,6 GW	71	136	55 GW	150 GW (150 TWh)

* Moce mają podstawę w niemieckich regulacjach prawnych, energie – oszacowania własne

UZNAJMY (I USANKCJONUJMY) ZAMIANĘ: POLITYKI ENERGETYCZNEJ I BEZPIECZEŃSTWA ENERGTYCZNEGO NA ODPORNOŚĆ ELEKTROPRSUMENCKĄ

Czyli potrzeba szybkiego zastąpienia w Polsce rządowej polityki energetycznej elektroprosumencką społeczną gospodarką rynkową w 6 obszarach gospodarczych na 5 poziomach rankingu elektroprosumenckiego, którymi są:

- **pasywizacja budownictwa (*i* = 1),**
- **elektryfikacja ciepłownictwa (*i* = 2),**
- **elektryfikacja transportu (*i* = 3),**
- **użytkowanie energii elektrycznej, elektrotechnologie, przemysł 4.0, GOZ (*i* = 4),**
- **reelektryfikacja OZE (*i* = 5)**

- **oraz dodatkowy obszar gospodarczy (pośrednio tylko związany z elektroprosumeryzmem, ale bardzo mocno – poprzez ślad węglowy i gospodarkę GOZ – mianowicie rolnictwo i hodowla**

UNIJNA TRANSFORMACJA ENERGETYKI 2050
od energetyki paliw kopalnych do monizmu elektrycznego OZE
(transformacyjne „równanie stanu” dla Polski)

POLSKI BILANS ENERGETYCZNY 2019
(energetyka węgla, ropy i gazu)

---

energia chemiczna – 1100 TWh
energia końcowa – 600 TWh

MONIZM ELEKTRYCZNY OZE 2050
zaspakajanie usług energetycznych w środowisku
źródeł elektrycznych OZE, technologii domu pasywnego i pompy ciepła (oraz grzejnictwa elektrycznego wysokotemperaturowego)
i samochodu elektrycznego

---

energia (elektryczna) napędowa OZE (brutto/netto) – 200/175 TWh
energia użyteczna – 205 TWh

Reforma DURE w kontekście dwóch konsolidujących się (w Polsce w trybie kryzysowym) porządków transformacji TETIP: wschodzącego do elektroprosumeryzmu i schodzącego energetyki WEK-PK(iEJ)

Porządek wschodzący	Porządek schodzący
6 obszarów społecznej gospodarki rynkowej: 5 poziomów rankingu elektroprosumenckiego oraz dodatkowy obszar (wykraczający poza elektroprosumeryzm), mianowicie rolnictwo i hodowla	**5 sektorów energetyki WEK-PK(iEJ)** - elektroenergetyka (z górnictwem węgla brunatnego) - ciepłownictwo - sektor naftowy - gazownictwo - górnictwo węgla kamiennego
Osłona kontrolna (przepływów energii elektrycznej) między porządkami	
Prawo elektryczne	**Prawo energetyczne**
cztery rynki elektroprosumeryzmu (dwa rynki sieciowe (pierwszy na infrastrukturze sieciowej nN-SN-110 kV oraz drugi offshore i na połączeniach transgranicznych europejskiego rynku JREE), a ponadto dwa rynki bezsieciowe (pierwszy urządzeń oraz produktów i drugi usług)	**trzy rynki końcowe energii** (energii elektrycznej, ciepła, paliw transportowych)

PRAWO ELEKTRYCZNE

jako „unifikator” tripletu (doktryna, instytucje, praktyka) zarządzania transformacją TETIP

Po co w 2022 r. jest potrzebne Prawo elektryczne i w jakiej perspektywie trzeba je tworzyć?

- **na pewno w celu zmiany: od polityki energetycznej i bezpieczeństwa energetycznego do doktryny (koncepcji) transformacyjnej i odporności elektroprosumenckiej**

- **na pewno też w celu praktycznej realizacji transformacji A→B w trybie:**

  {on[OK[(JST)]→on/off[OK[(JST)]→off[OK[(JST)]}

- **przy tym A jest stanem początkowym, a B jest stanem końcowym trajektorii transformacyjnej usytuowanej między przeszłością, którą była 300-letnia dominacja wielkoskalowej, korporacyjnej energetyki paliw kopalnych WEK-PK(iEJ), oraz przyszłością w postaci elektroprosumeryzmu**

SŁOWNIK KANONICZNY PRAWA ELEKTRYCZNEGO*
w dominującej części dotyczący samorządów

1. **Koszt elektroekologiczny**
2. **Elektroprosument**
3. **Samorząd realizujący transformację energetyczną JST do elektroprosumeryzmu**
4. **Certyfikator transformacji elektroprosumenckiej**
5. **Inżynier transformacji elektroprosumenckiej**
6. **Elektroprosumencka platforma handlowa**
7. **Wirtualny system elektryczny**
8. **Operator wirtualnego systemu elektrycznego**
9. **Zasada współużytkowania zasobów KSE**
10. **Urząd rozwoju elektroprosumeryzmu**
11. **Rada Odporności Elektroprosumeryzmu**

Wymagania względem Prawa elektrycznego „kryją” się w przeciwieństwie:
elektroprosumeryzm (i jego naturalna odporność kryzysowa)
vs.
wojny z paliwami kopalnymi w tle, katastrofy i porażki inwestycyjne w paramilitarnej energetyce jądrowej, podatność systemowa elektroenergetyki na cyberataki

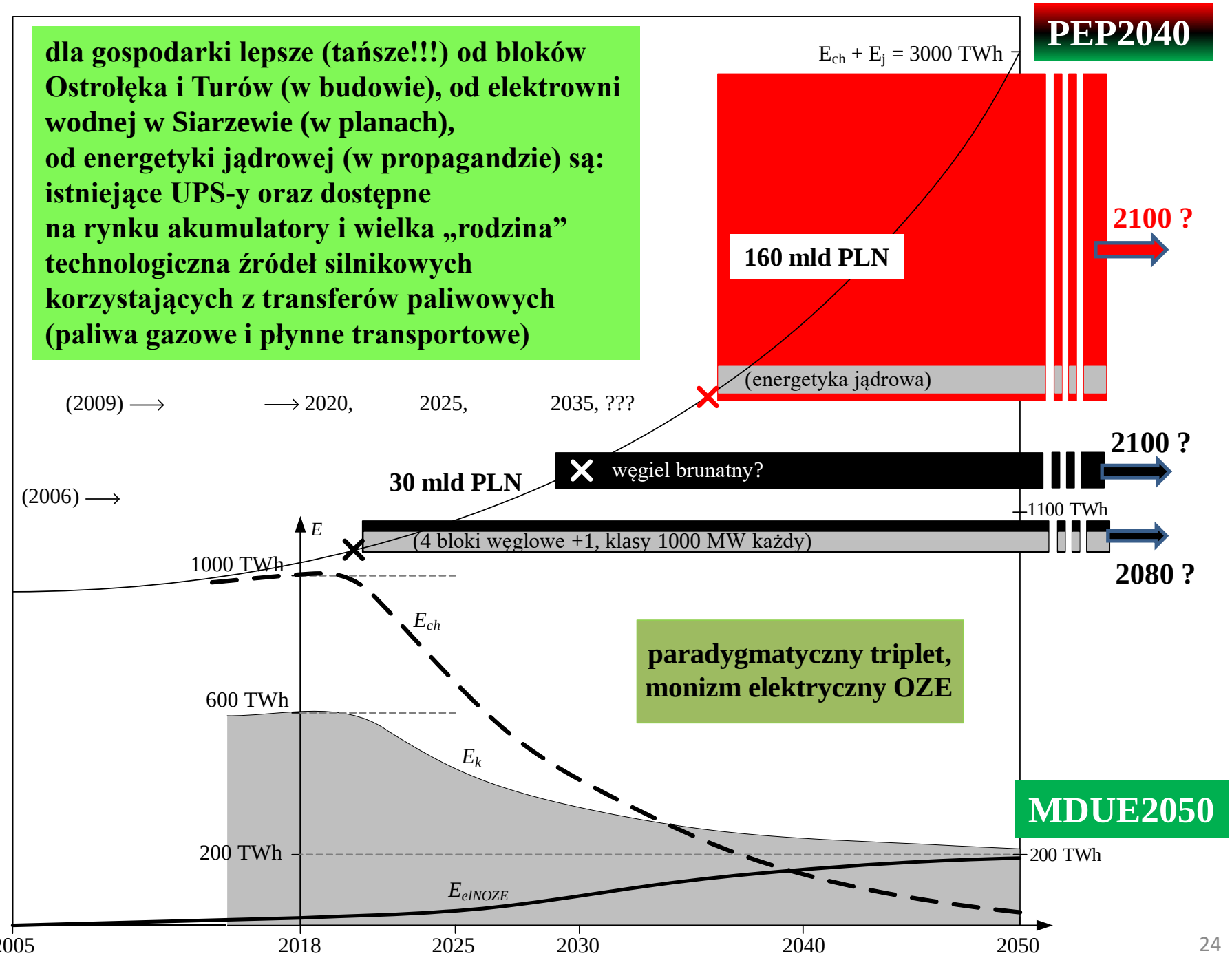
- **trzy wymiary elektroprosumeryzmu: społeczny (upodmiotowienie społeczeństwa) – gospodarczy (w tym technologiczny) – środowiskowy (w tym klimatyczny)**
- **elektroprosumeryzm – w Polsce główna (na razie ciągle tylko potencjalna) siła napędowa społecznej gospodarki rynkowej w kolejnych trzech dekadach**

- **I wojna w Zatoce Perskiej (najazd Iraku na Kuwejt i operacja Pustynna Burza – 1991) oraz II wojna w Iraku (2003-2005); napaść Rosji na Ukrainę**
- **katastrofy (Czarnobyl – 1986, Fukushima – 2011) i porażki inwestycyjne elektrowni jądrowych (w Europie: bloki EPR 1600 MW – Flamaville, Olkiluoto, Hinkley Point; bloki VVER 1200 MW – Białoruska El. Jądrowa, Kaliningrad, Paks II)**
- **obniżona odporność energetyki WEK-PK(iEJ) na cyberataki**

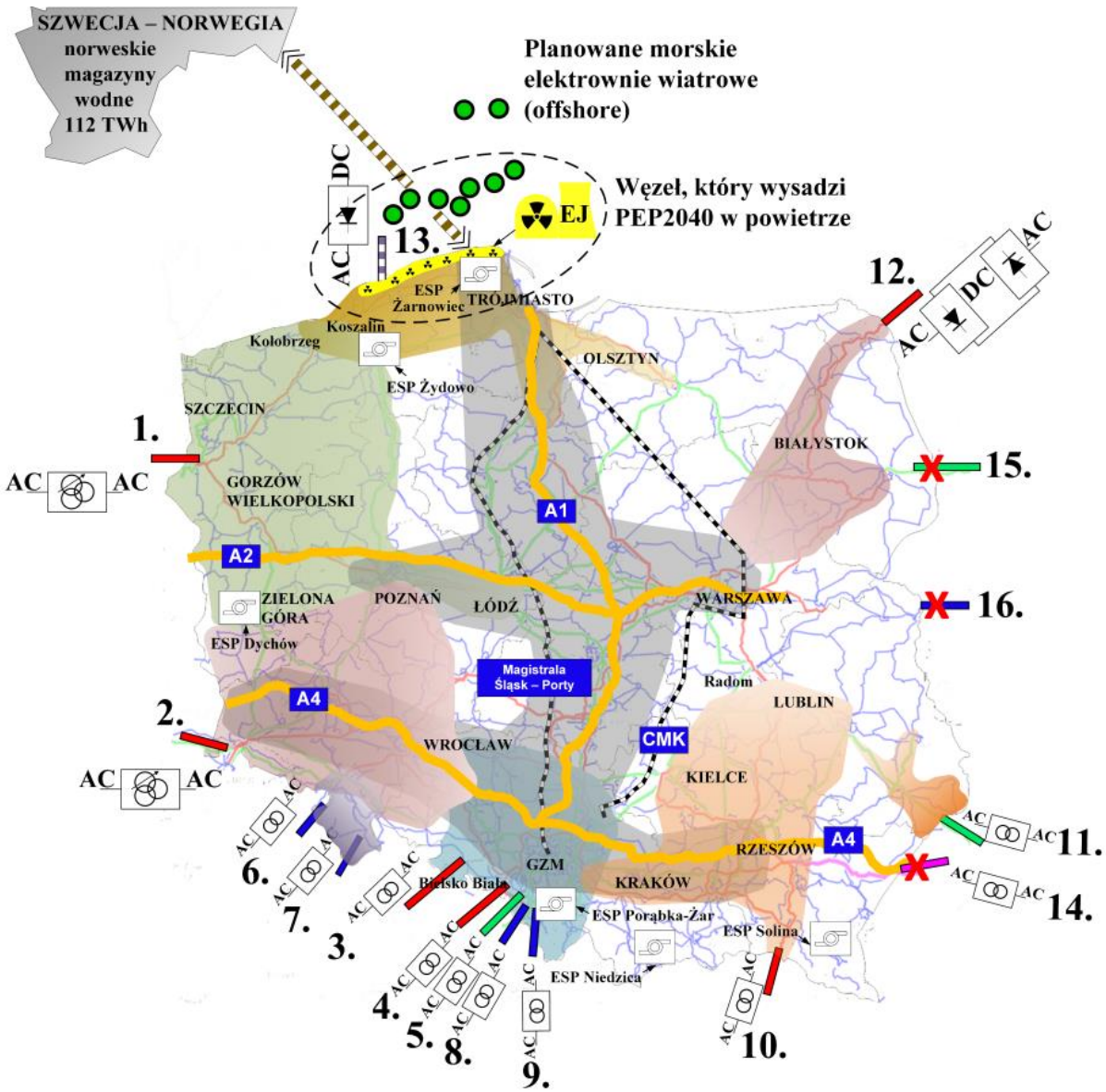
Opis „instytucjonalny” dwóch porządków (ich fundamentów instytucjonalnych), w tendencji

Porządek wschodzący	Porządek schodzący
społeczna gospodarka rynkowa	**korporacjonizm**
zasada pomocniczości (subsydiarności), na sześciu poziomach: samorządowym → krajowym → unijnym → korporacyjnym globalnym → globalnym zinstytucjonalizowanego świata (ONZ)	**(państwowa/rządowa) polityka energetyczna:** domena państwa
odporność elektroprosumencka (elektroprosumencka adekwatność rynkowa): domena elektroprosumentów, sektora MMSP i samorządów	**bezpieczeństwo energetyczne:** domena państwa
zasada ZWZ-KSE: współużytkowanie sieci (nN → SN → 110 kV → NN) oraz rynku technicznego (regulacyjno-bilansującego)	**zasada TPA**
koszt elektroekologiczny i ekonomia: ta ostatnia behawioralna → produkcyjności krańcowej i kosztu krańcowego → współdzielenia	**sektorowe metodologie rachunku ekonomicznego, w tym rachunku inwestycyjnego (CAPEX+OPEX)**
Urząd Rozwoju Elektroprosumeryzmu	**Urząd Regulacji Energetyki**

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)



Krytyczne znaczenie Prawa elektrycznego w kontekście zasady współużytkowania zasobów ZWZ-KSE – mapa rekonfiguracji KSE



750 kV AC
400 kV AC
220 kV AC
110 kV AC
450 kV DC

Przekrój handlowy:

Niemcy

1. Vierraden - Krajnik (400 KV)
2. Hagenverder - Mikułowa (400 KV)

Czechy

3. Albrechtice – Dobrzeń (400 kV)
4. Nosowice -Wielopole (400 kV)
5. Liskovec - Kopanina - Bujaków (220 kV)
6. Nachod - Kudowa (110 KV)
7. Porici - Boguszów (110 kV)
8. Darkow - Pogwizdów (110 kV)
9. Triniec - Mnisztwo (110 KV)

Słowacja

10. Lemesany - Krosno (400 kV)

Ukraina

11. Zamość - Dobrotwór (220 kV)

wydzielone bloki na Ukrainie

Litwa

12. Ełk - Alytus (400 kV)

Szwecja

13. Słupsk - Starno (DC 450 kV)

Nieczynne:

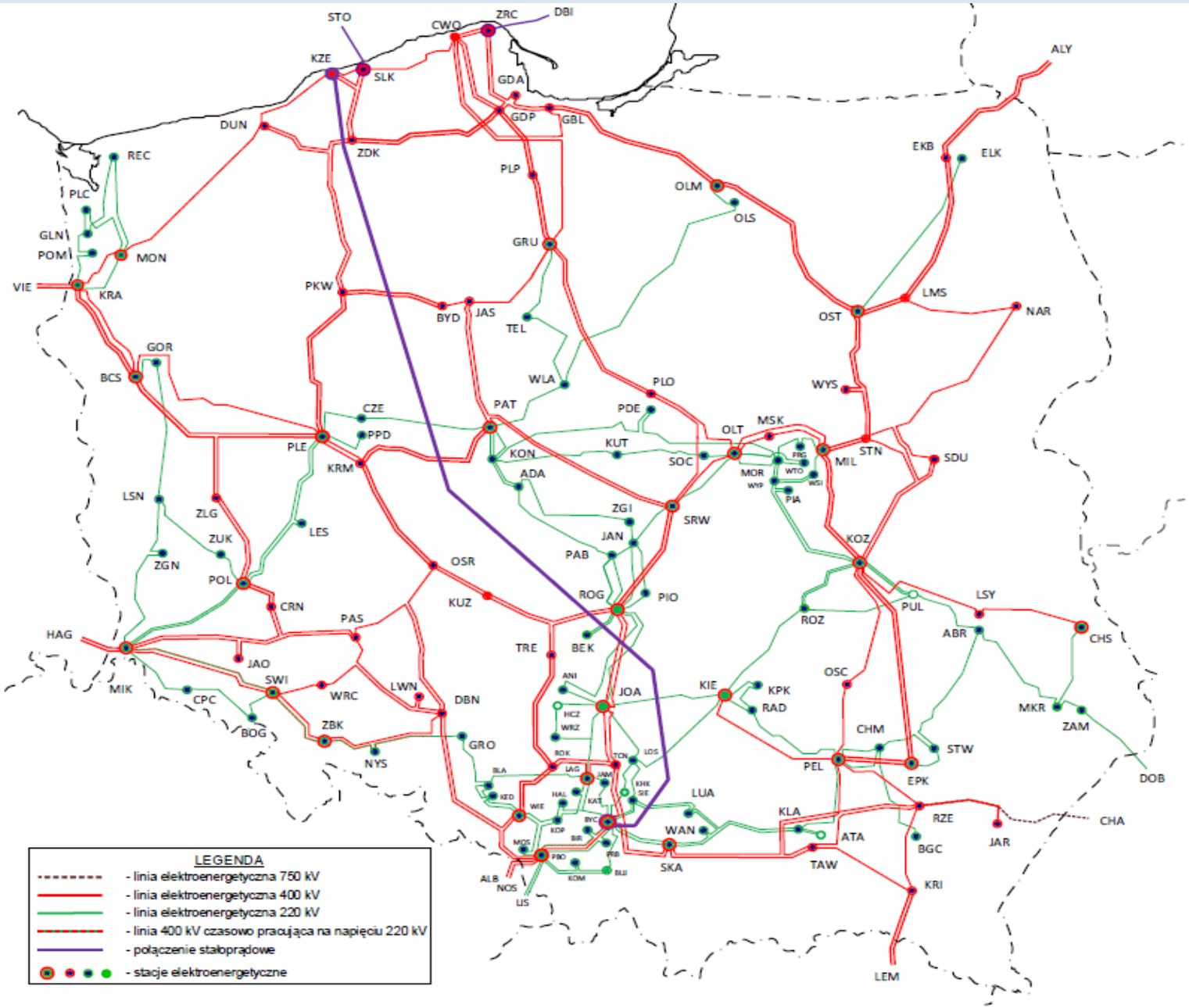
Ukraina

14. Rzeszów – Chmielnicka (750 kV)

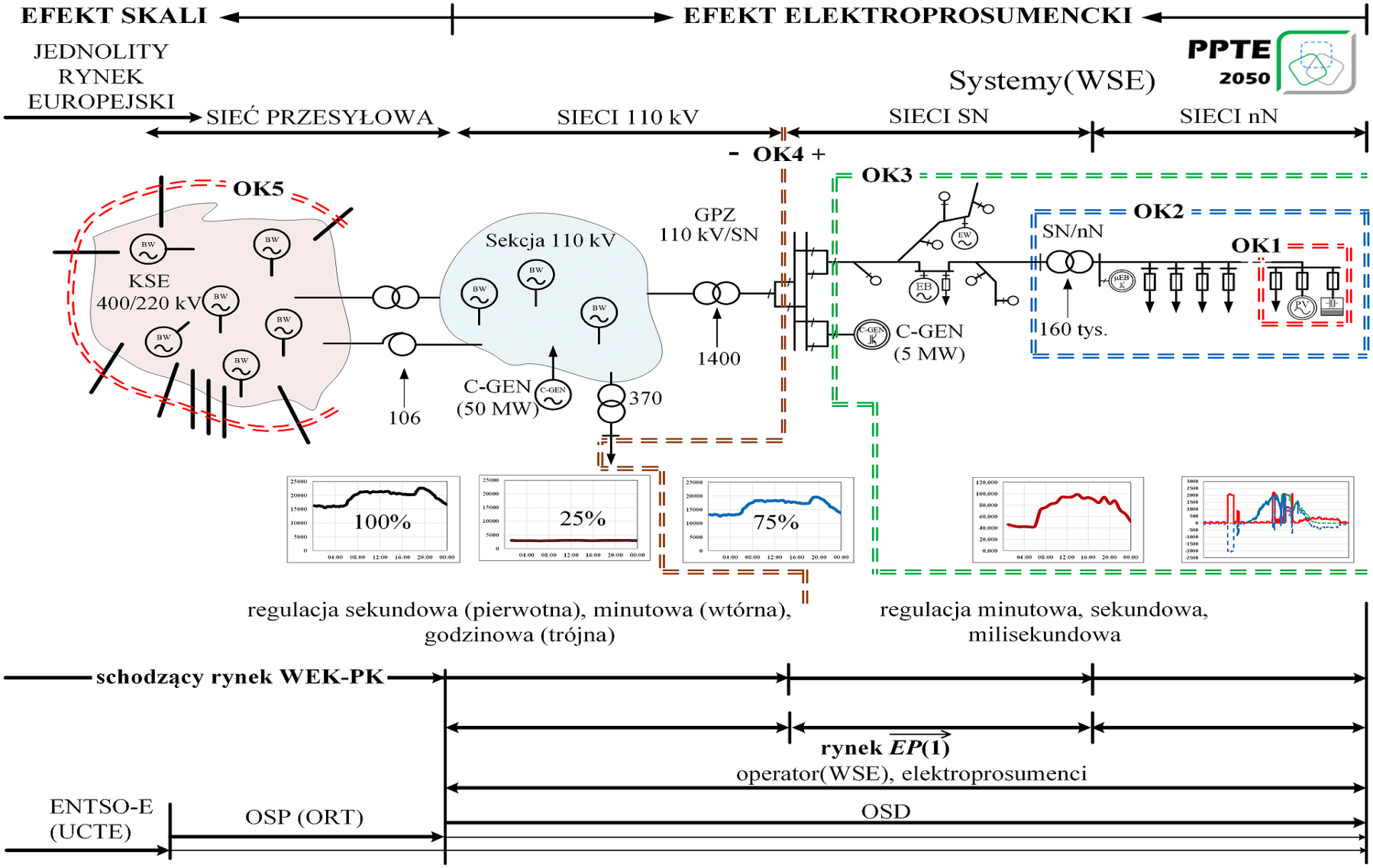
Białoruś

15. Białystok - Roś (220 kV)
16. Wólka Dobrzyńska - Brześć (110 kV)

KONCEPCJA LINI PRĄDU STAŁEGO, KTÓREJ SENSU TRUDNO DOJŚĆ



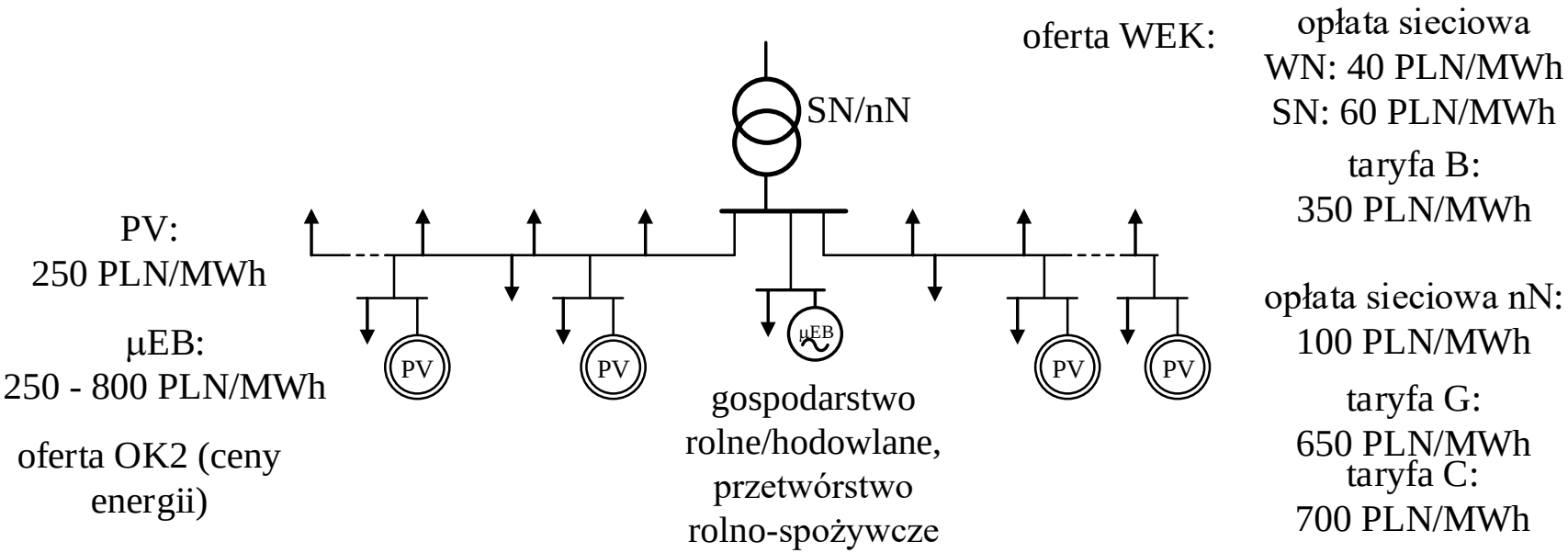
STANDARD (PPTE2050) SCHEMATU KSE DO PTRZEB TRANSFORMACJI TETIP2050



Opracowanie: J. Popczyk
Opracowanie graficzne: M.Fice, K. Bodzek

jednostki samorządu terytorialnego (gminy, miasta): 2500
powiaty (na obszarach wiejskich, poza grodzkimi): 314
spółdzielnie mieszkaniowe (miasta): 4000

Schemat sieci na trajektorii transformacji sołectwa do 1 tys. mieszkańców



Schemat sieci sołectwa na trajektorii jego autonomizacji w trybie on/off grid

Lista rozwiązań (z platformy PPTE2050) do ustaw pilotażowych Prawa elektrycznego

1. **Regulacja o dostępie do informacji: technicznych dotyczących KSE (w szczególności profili na osłonach kontrolnych i zdolności przyłączeniowych do sieci) oraz ekonomicznych dotyczących przedsiębiorstw korporacyjnych wszystkich sektorów energetyki WEK (zwłaszcza ich programów rozwojowych i programów inwestycyjnych)**
2. **Regulacja o dostępie (samorządów, elektroprosumentów, niezależnych wytwórców) do rynku bilansującego (możliwość wykorzystania agregatów zasilania rezerwowego)**
3. **Zapis (w postaci dodatkowej pozycji) w fakturze spółdzielni mieszkaniowej za energię elektryczną, w miejsce obecnej umowy o dostawę energii elektrycznej**
4. **Regulacja o dostępie wielkiego przemysłu (zasilanego z GPZ-ów) do rynków offshore i JRE (europejski jednolity rynek energii elektrycznej)**
5. **Regulacja dotycząca certyfikatu śladu węglowego produktu (kosztu elektroekologicznego)**
6. **Ukształtowanie nowych instytucji (Urząd Rozwoju Elektroprosumeryzmu zamiast URE, Rada Odporności Elektroprosumenckiej zamiast Polityki energetycznej)**
7. **Ukształtowanie nowych zawodów (Certyfikator transformacji energetycznej TETIP, Inżynier transformacji energetycznej TETIP, i wielu innych)**