

IV Kongres Energetyczny DISE

POLSKA ENERGETYKA PO TRANSFORMACJI **wizja systemu energetycznego przyszłości**

Jan Popczyk

Wrocław, 19-20 września 2018

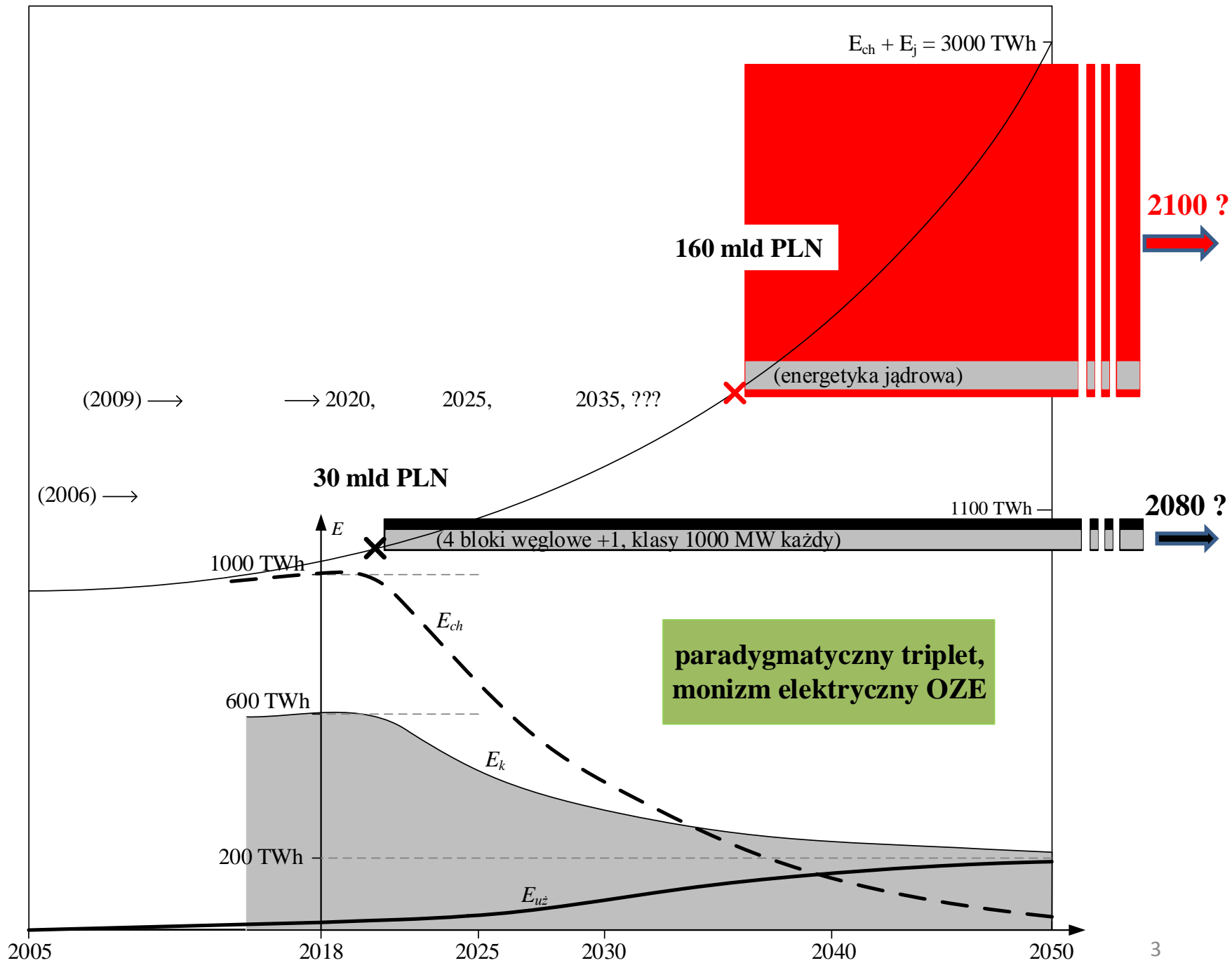
HORYZONT 2050

- dekada** – decydują: ludzie (instytucje, polityka)
- 30 lat i więcej** – decydują: wydarzenia, metoda (paradygmaty), kształcenie

energetyka 2050,

to energetyka, która ukształtuje się w procesie weryfikacji
egzergetycznej, prosumenckiej, cyfryzacyjnej
współczesnej energetyki WEK,

czyli energetyki paliw kopalnych, sektorowej (korporacyjnej),
przedcyfryzacyjnej



PARADYGMAT EGZERGETYCZNY (2)

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

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

gdzie: $B_{u\dot{z}}$ – użyteczna egzergia produktów użytecznych procesu, B_{sn} – egzergia surowców nieenergetycznych, $L_{u\dot{z}}$, $E_{el\dot{u}z}$ – użyteczna praca, użyteczna energia elektryczna uzyskana w procesie, $\Delta B_{\dot{z}ru\dot{z}}$ – 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, $\Delta B_{\dot{z}rN}$ – 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/m ²	$\frac{E_{PH}}{E_g} \cdot \frac{1}{COP}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = 0,1$
	CWU	ludność	kWh/os.	$\frac{1}{COP}$	$\frac{1}{3} = 0,3$
transport		ludność, transport	kWh/sam.	$\frac{\eta_s}{\eta_{EV}}$	$\frac{0,2}{0,6} = 0,3$

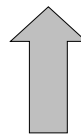
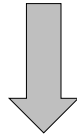
**W paradygmacie egzergetycznym (w równaniu na sprawność egzergetyczną) brakuje inwestycji, a ogólnie środowiska społeczno-ekonomicznego.
Dlatego potrzebne są dwa dalsze paradygmaty**

(EKLEKTYCZNY) PARADYGMAT PROSUMENCKI (1)

MAKROEKONOMIA

PKB, rząd, polityka energetyczna, korporacje energetyczne

tak było
(i ciągle jeszcze jest)



tak będzie
(tak się powoli staje)

ludzie, decyzje prosumenckie, samorzady, MSP

MIKROEKONOMIA

(EKLEKTYCZNY) PARADYGMAT WIRTUALIZACYJNY (3)

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

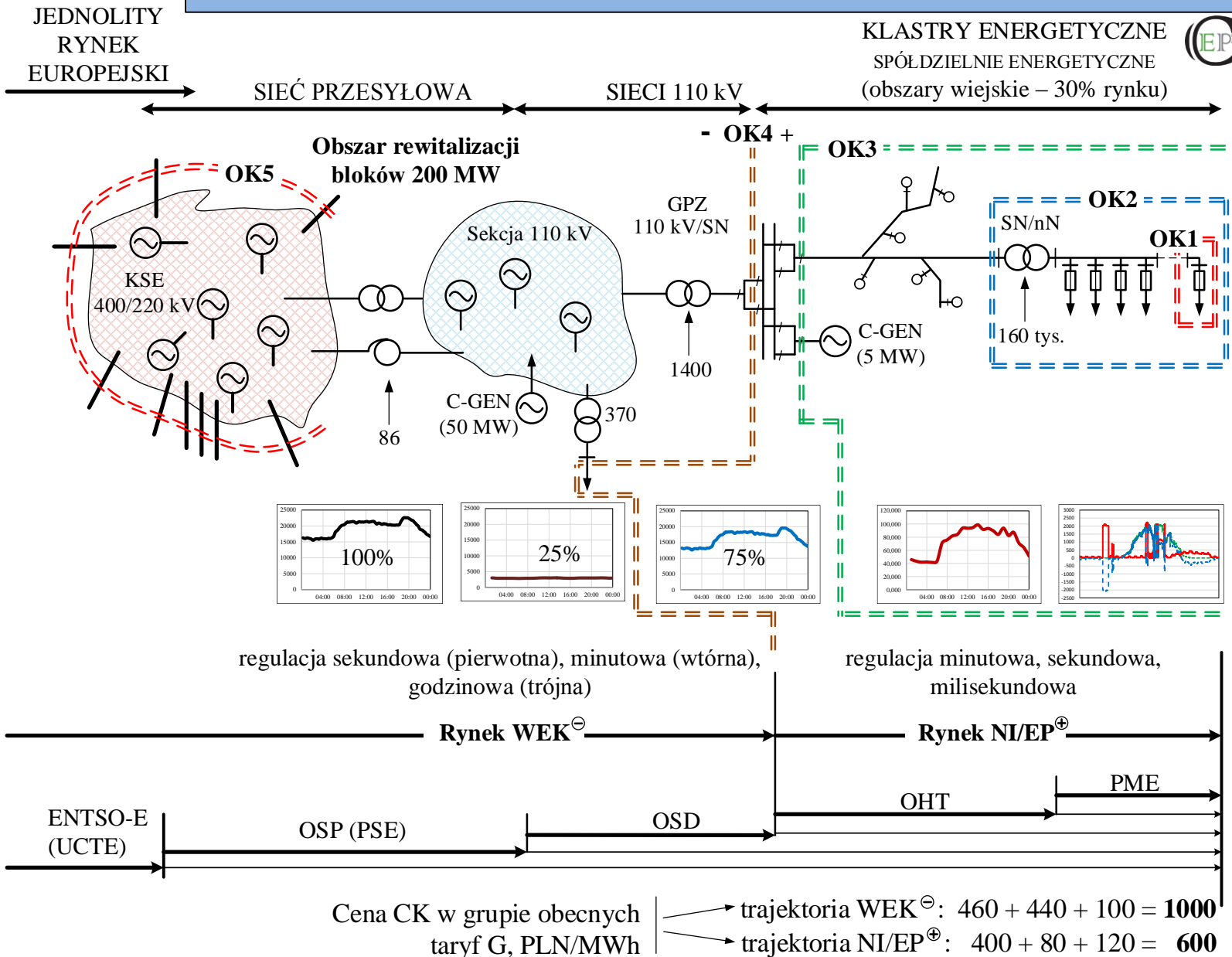
1. Bezpośrednie nawiązanie do systemu ERO z przeszłości działającego na miedzianej płycie i na kosztach zmiennych wytwarzania:

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

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 , n_G – liczba źródeł wytwórczych pracujących w systemie.

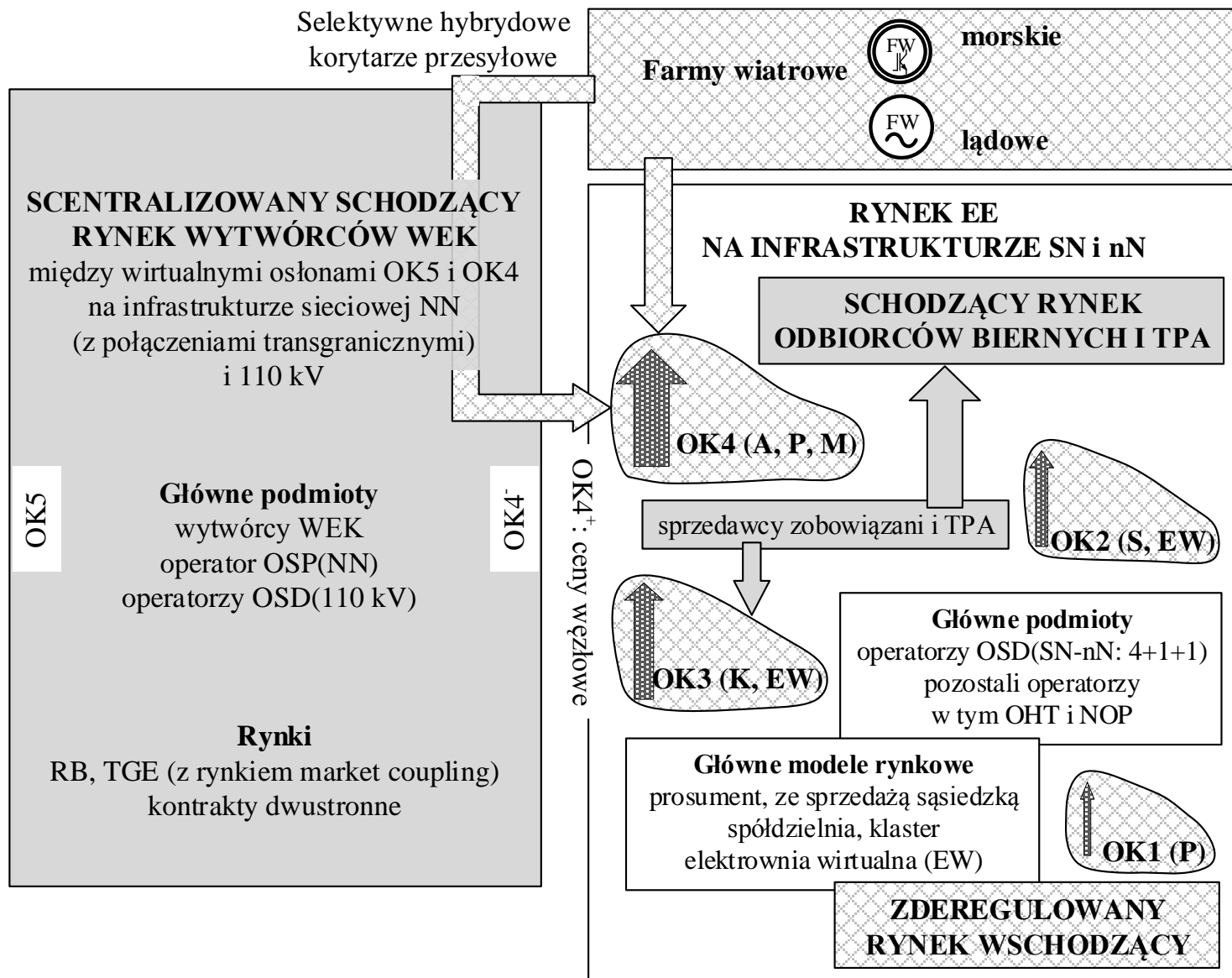
2. Wyjście (przyszłość, ale niedaleka) na „maszynową” platformę transakcji rynkowych koordynowanych/redukowanych przez inteligentną infrastrukturę systemu ograniczeń sieciowych (sieciowe terminale dostępne, zasada TPA+).

TRANSFORMACJA POLSKIEJ ENERGETYKI – PUNKT WYJŚCIA

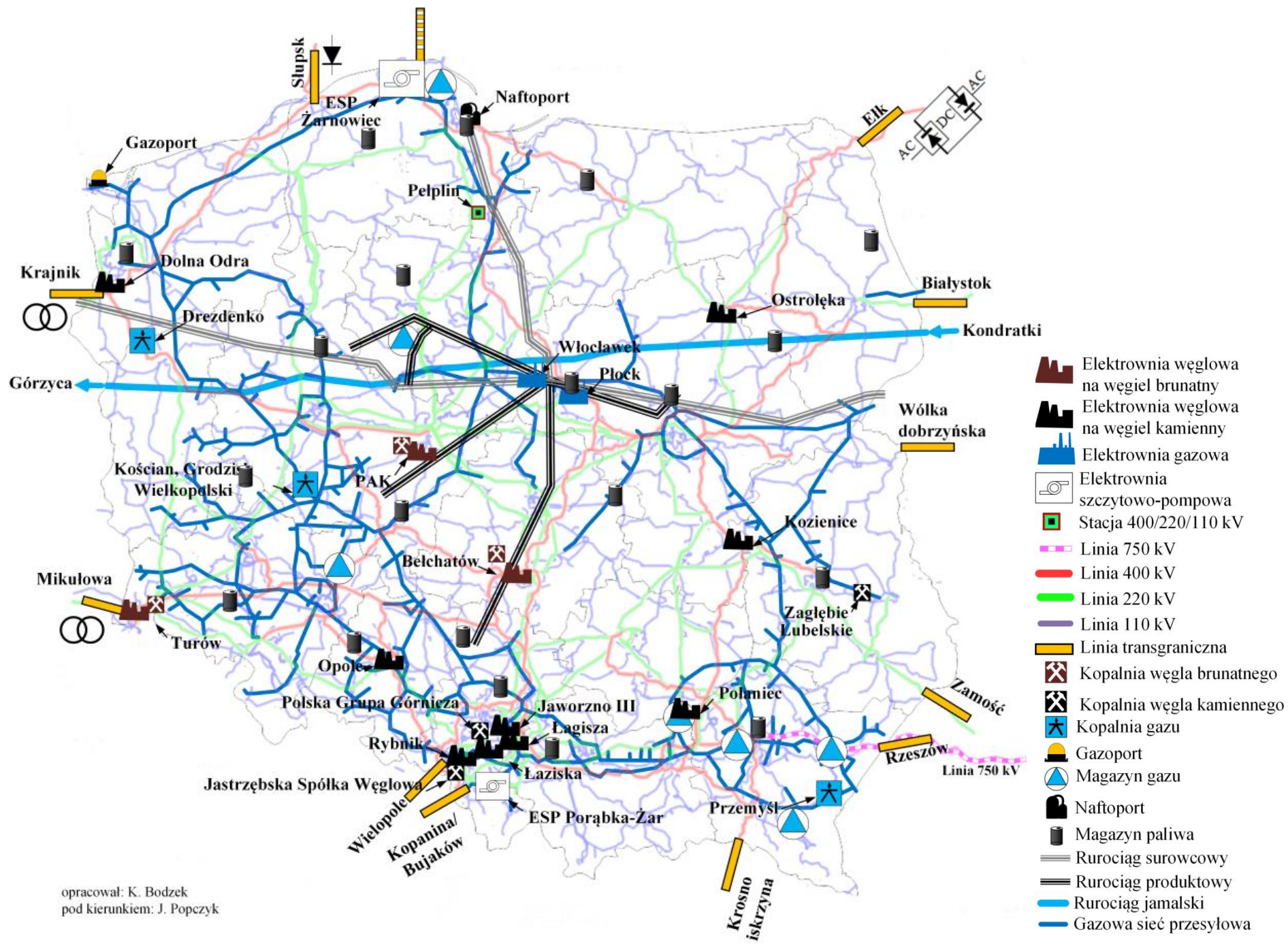


ARCHITEKTURA RYNKU ENERGII

RYNEK EE W PROCESIE TRANSFORMACJI ENERGETYKI W HORYZONCIE 2050

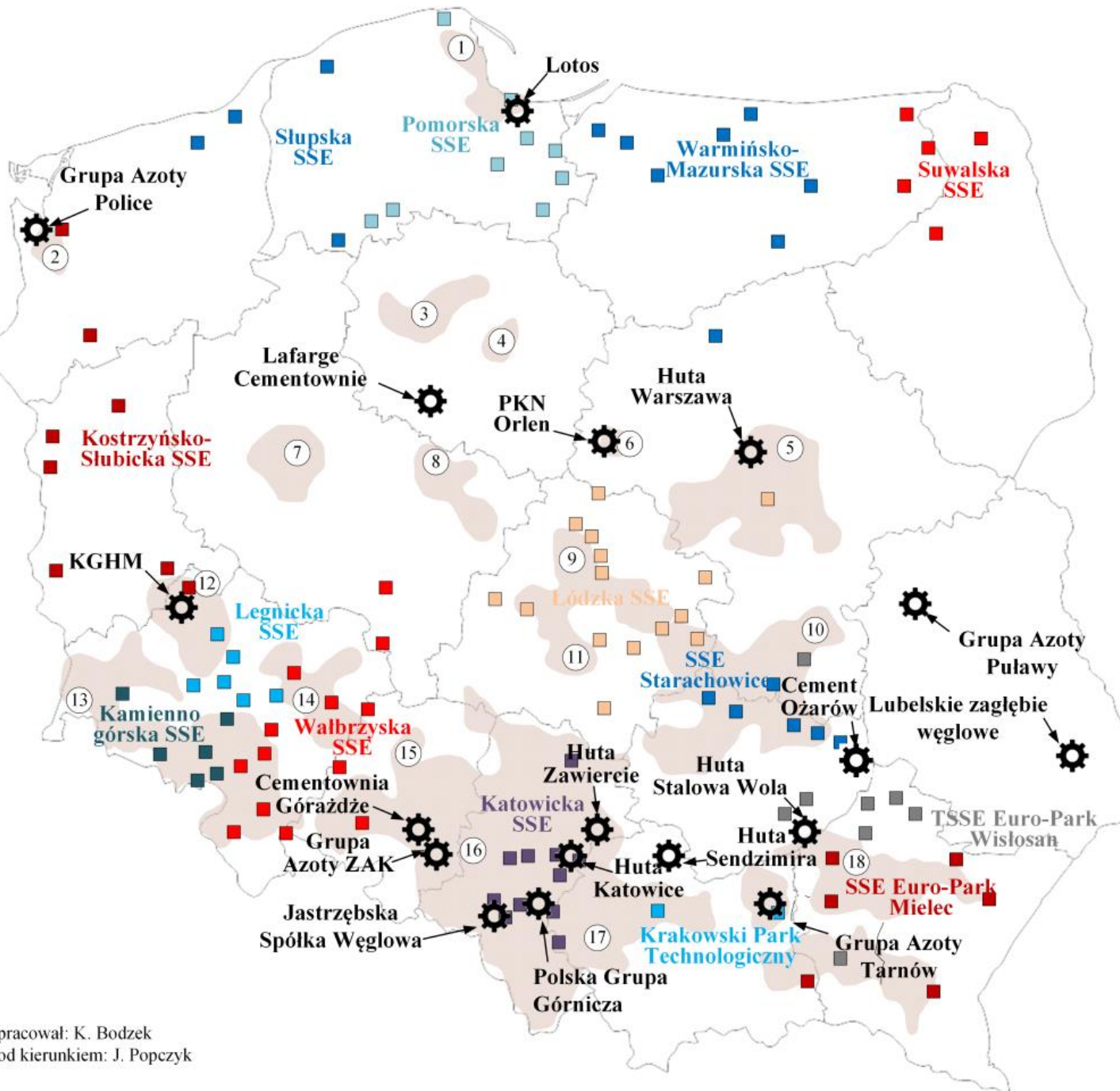





**MAPA ISTNIEJĄCYCH „SZKIELETOWYCH” ZASOBÓW ENERGETYKI
WEK (ELEKTROENERGETYKA, CIEPŁOWNICTWO, PALIWA
TRANSPORTOWE, GAZOWNICTWO, GÓRNICCTWO WĘGLOWE)**



opracował: K. Bodzek
pod kierunkiem: J. Popczyk

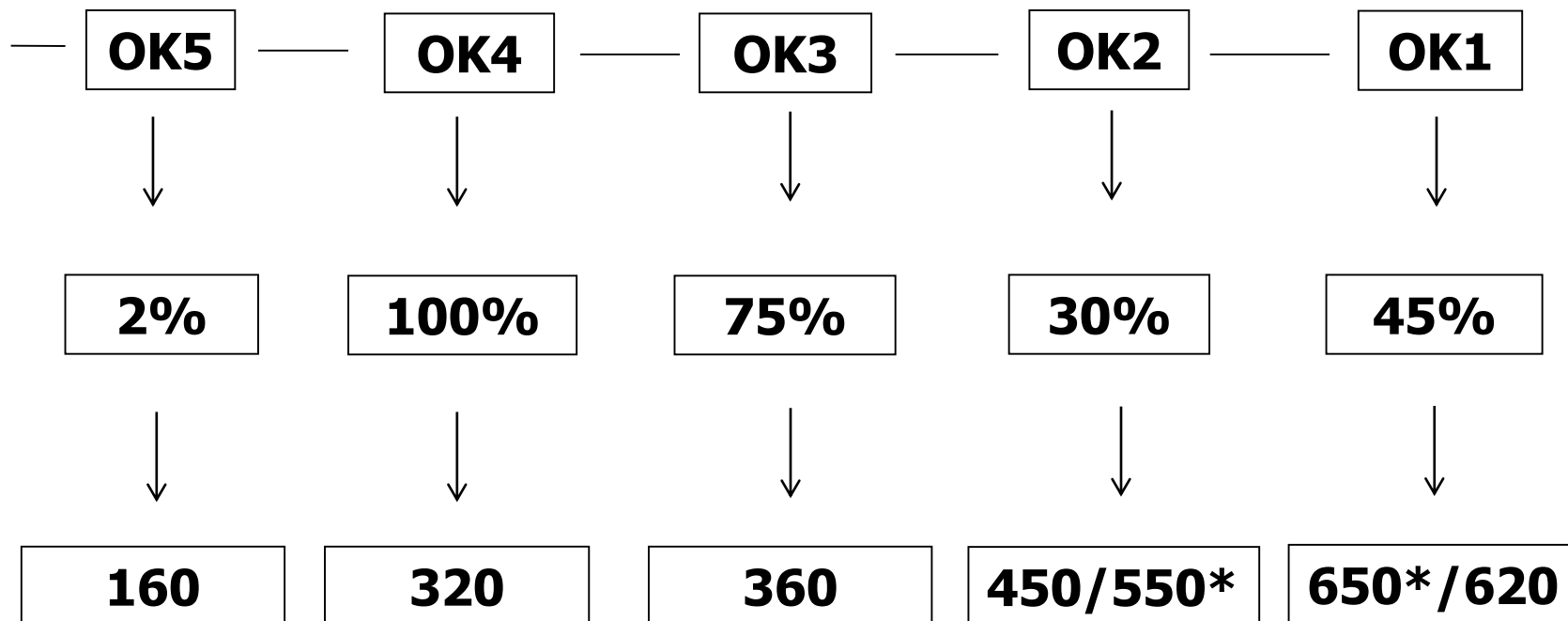
**MAPA NAJWIĘKSZYCH ZAKŁADÓW PRZEMYSŁOWYCH,
OKRĘGÓW PRZEMYSŁOWYCH I SPECJALNYCH STREF EKONOMICZNYCH**



-  Przemysł (ciężki)
 -  Specjalna strefa ekonomiczna
 -  Okęgi przemysłowe
1. Gdański okęg przemysłowy
 2. Szczeciński okęg przemysłowy
 3. Bydgoski okęg przemysłowy
 4. Toruński okęg przemysłowy
 5. Warszawski okęg przemysłowy
 6. Płocki okęg przemysłowy
 7. Poznański okęg przemysłowy
 8. Zagłębie konińskie
 9. Łódzki okęg przemysłowy
 10. Staropolski okęg przemysłowy
 11. Zagłębie bełchatowskie
 12. Legnicko-głogowski okęg przemysłowy
 13. Zagłębie turoszowskie
 14. Wrocławski okęg przemysłowy
 15. Opolski okęg przemysłowy
 16. Górnośląski okęg przemysłowy
 17. Krakowski okęg przemysłowy
 18. Karpacki okęg przemysłowy

opracował: K. Bodzek
 pod kierunkiem: J. Popczyk

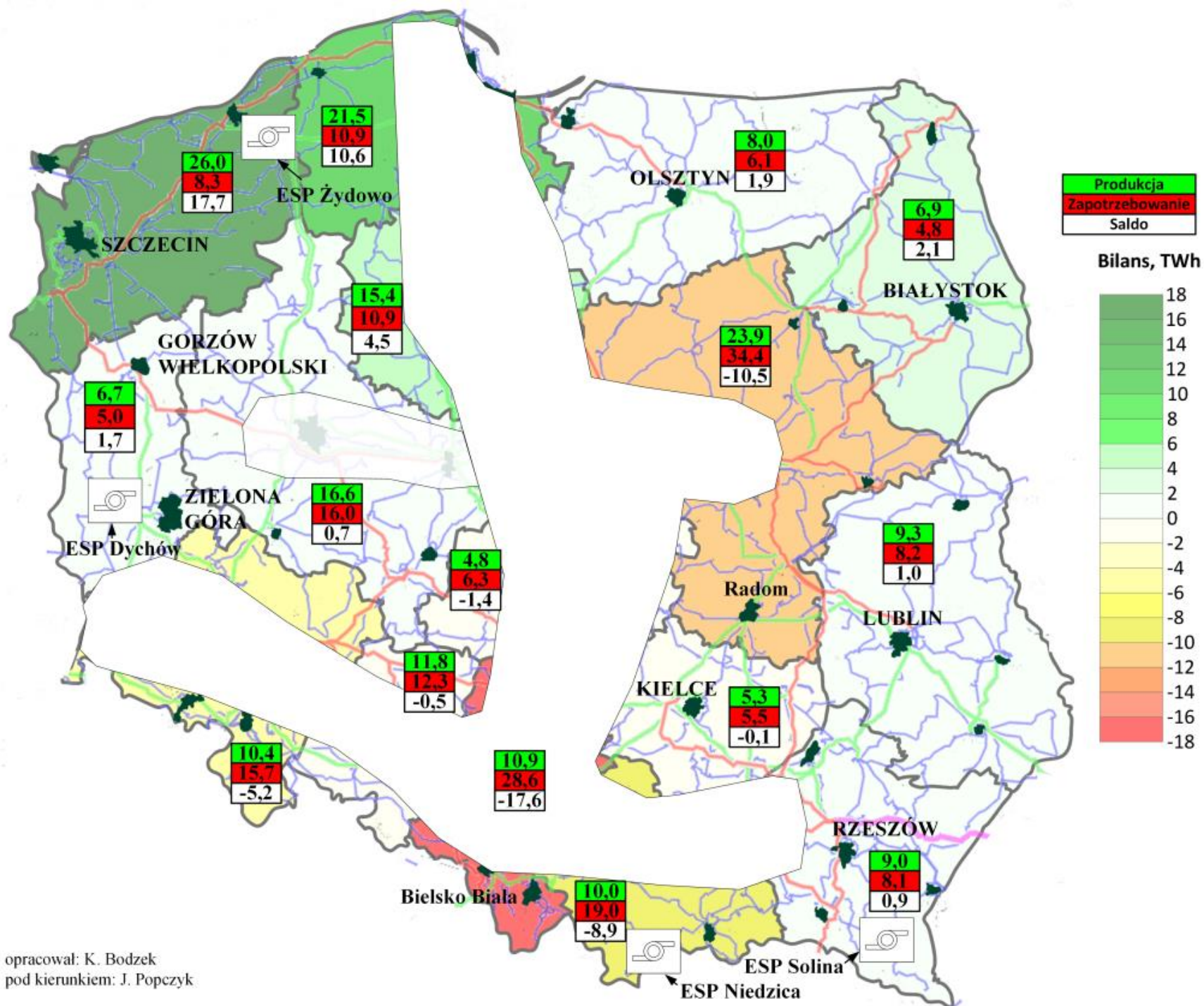
**CENY, KTÓRYCH PRZEKROCZYĆ SIĘ NIE DA,
ALBO KTÓRYCH PRZEKROCZENIE
JEST GROŹNE DLA KAŻDEGO KTO TO ZROBI, RÓWNIEŻ DLA POLITYKÓW !!!**



CENY PRZECIĘTNE ROCZNE, W PLN/MWh

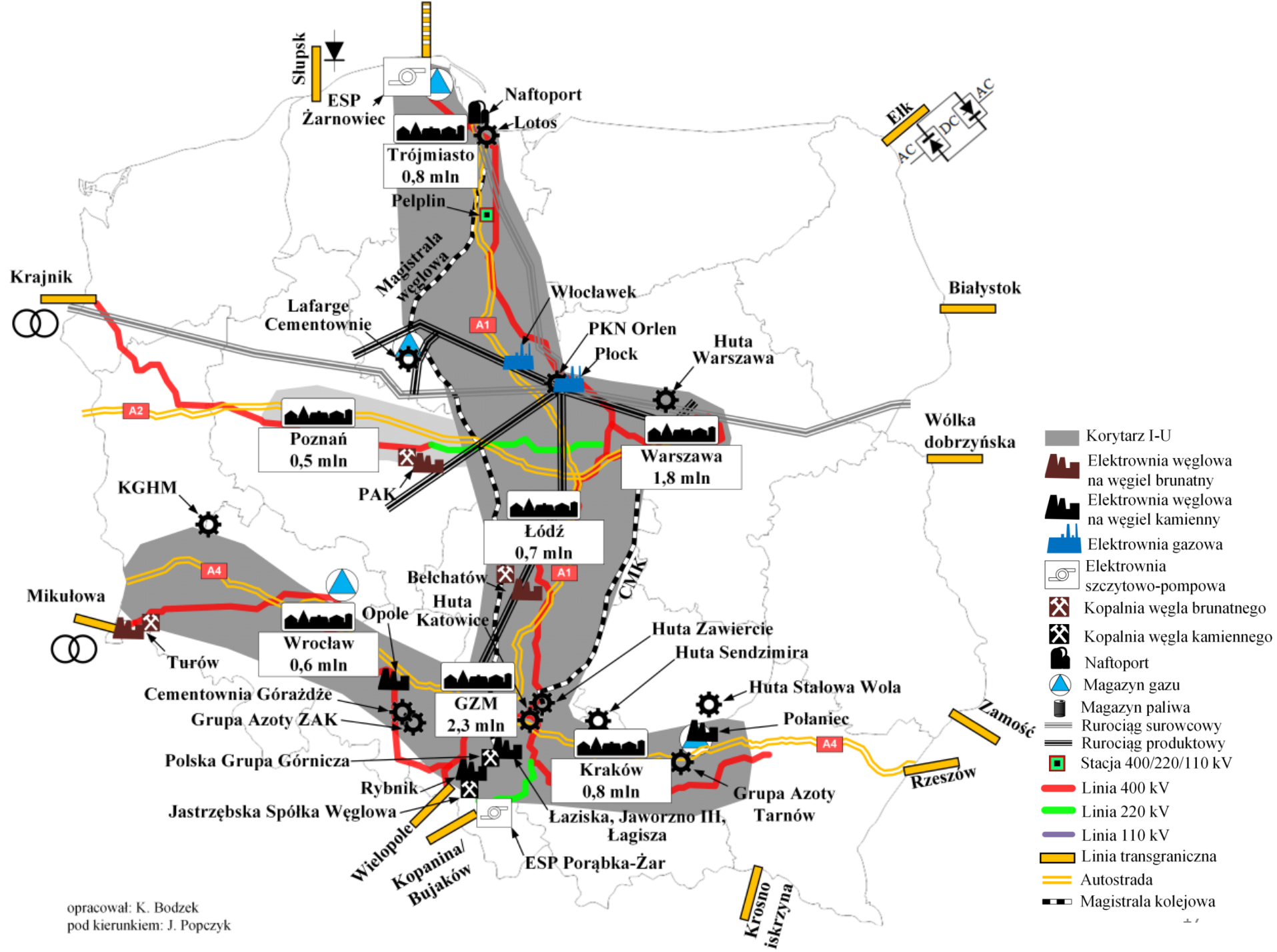
**wartości charakterystyczne dla metodologii stosowanej
w funkcjonującym cenotwórstwie**

**OBSZARY WIEJSKIE, WRAZ Z MIASTAMI 50-500 TYS. MIESZKAŃCÓW
POZA KORYTARZAMI INFRASTRUKTURALNO-URBANISTYCZNYMI (UK I-
U) W TLE ANTYCYPOWANE BILANSE ENERGII ELEKTRYCZNEJ (TWH) W
WOJEWÓDZTWACH, 2050**



opracował: K. Bodzek
pod kierunkiem: J. Popczyk

**KORYTARZ INFRASTRUKTURALNO-URBANISTYCZNY "KOTWICA"
(MIASTA – INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA,
KOLEJOWA, DROGOWA – PRZEMYSŁ)**



Jeszcze jeden punkt odniesienia

Spadek wartości giełdowej grup elektroenergetycznych (14.09.2018)
Enea (2008): ~50 (max **70**)%, PGE (2009): ~70 (max **70**)%, Tauron (2010): ~70 (max **75**)%, Energa (2014): ~60 (max **70**)%,

Wzrost cen energii elektrycznej na rynku terminowym: **nawet o 100%**

Finansowanie inwestycji wytwórczych pod bilans skonsolidowany
Udział dystrybucji w strukturze EBITDA, I połowa 2018: PGE – 36%,
Tauron – **61**%, Enea – 44%, Energa – **85**%

Przeciwbieżność polskiej polityki energetycznej względem polityki unijnej i względem trendów globalnych

RYZYKA/ZAGROŻENIA

czy UE sprosta Chinom ?
czy Polska sprosta UE ?

**Przykłady prognoz energetycznych dla Polski opracowanych na
początku lat 70. i 90. minionego wieku (PAN)
porównanie prognoz z rzeczywistością,**

Lp.		Prognozy 2000 [1]	Rzeczywistość 2016
1	Elektryczna moc zapotrzebowana, GW	105	26
2	Wydobycie węgla kamiennego, mln ton	270	70
3	Zużycie węgla kamiennego, mln ton	240	70
4	Wydobycie/zużycie węgla brunatnego, mln ton	120	65
5	Import ropy naftowej, mln ton	90	25
6	Zużycie gazu ziemnego, mld m³	<p>Prognoza PAN nie zawierała prognoz dla gazu ziemnego. Według prognoz rządowych z 1990 r. zapotrzebowanie miało wynosić w 2000 r. około 27 mld m³, a w 2010 r. około 40 mld m³ (wariant wysoki rozwoju gospodarki. Rzeczywistość 2017, to około 15 mld m³.</p>	

slajd powtórzony

