

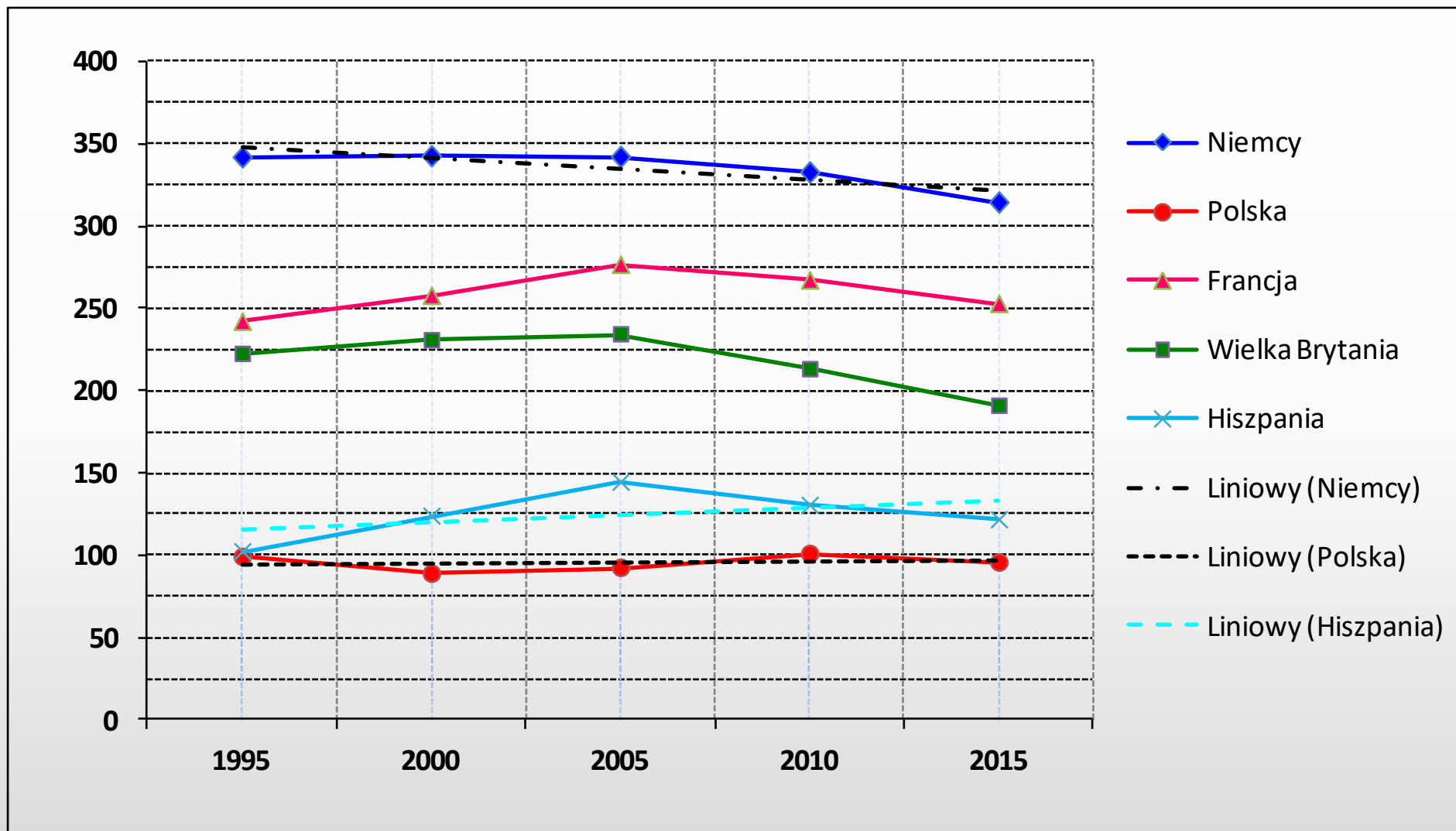
KIERUNKI ROZWOJU ORAZ NOWE WYZWANIA W ENERGETYCE CO PRZED NAMI?

dr inż. Tadeusz Żurek

Gdańsk 14.09.2017

- I. KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI NA ŚWIECIE**
- II. KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI W POLSCE**
 - **BILANSE ENERGETYCZNE**
 - **ENERGETYKA KONWENCJONALNA**
 - **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**
 - **ENERGETYKA ROZPROSZONA**
- III. SZANSE I KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI**
- IV. ZAGROŻENIA I OGRANICZENIA ROZWOJU ENERGETYKI**
- V. EMISJA CO₂ – FAKTYCZNE RELACJE W UE**
- VI. CZY OZE I ENERGETYKA ROZPROSZONA STANOWIĄ SZANSĘ DLA ROZWOJU ENERGETYKI?**

Gross Inland Consumption [Mtoe] w latach 1990-2015

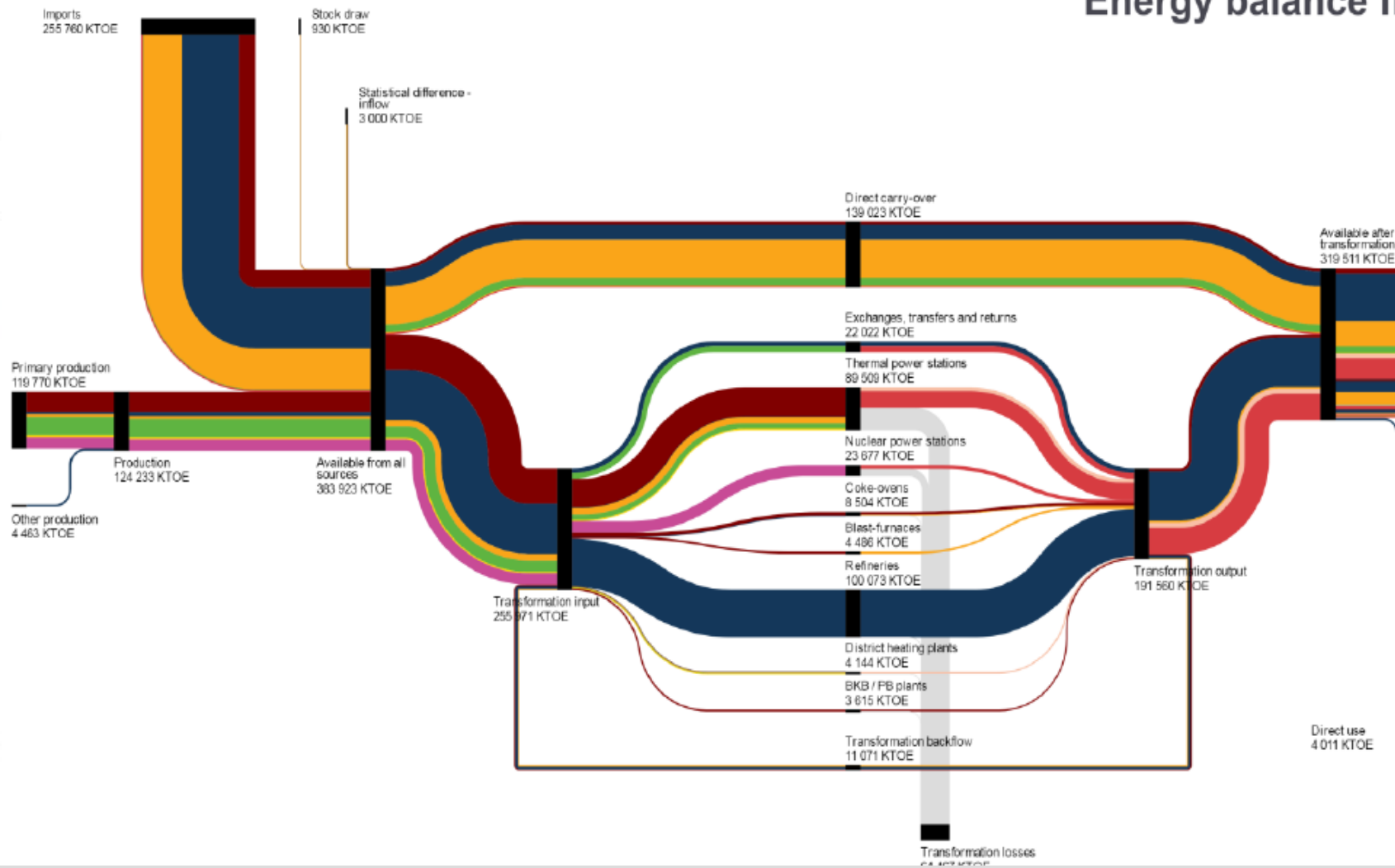


Niemcy - bilans energetyczne w 2015 r.

Energy balance fl

Legend

-  Solid fuels
-  Total petroleum products
-  Gas
-  Renewable energies
-  Waste (non-renewable)
-  Derived heat
-  Electrical energy
-  Nuclear heat

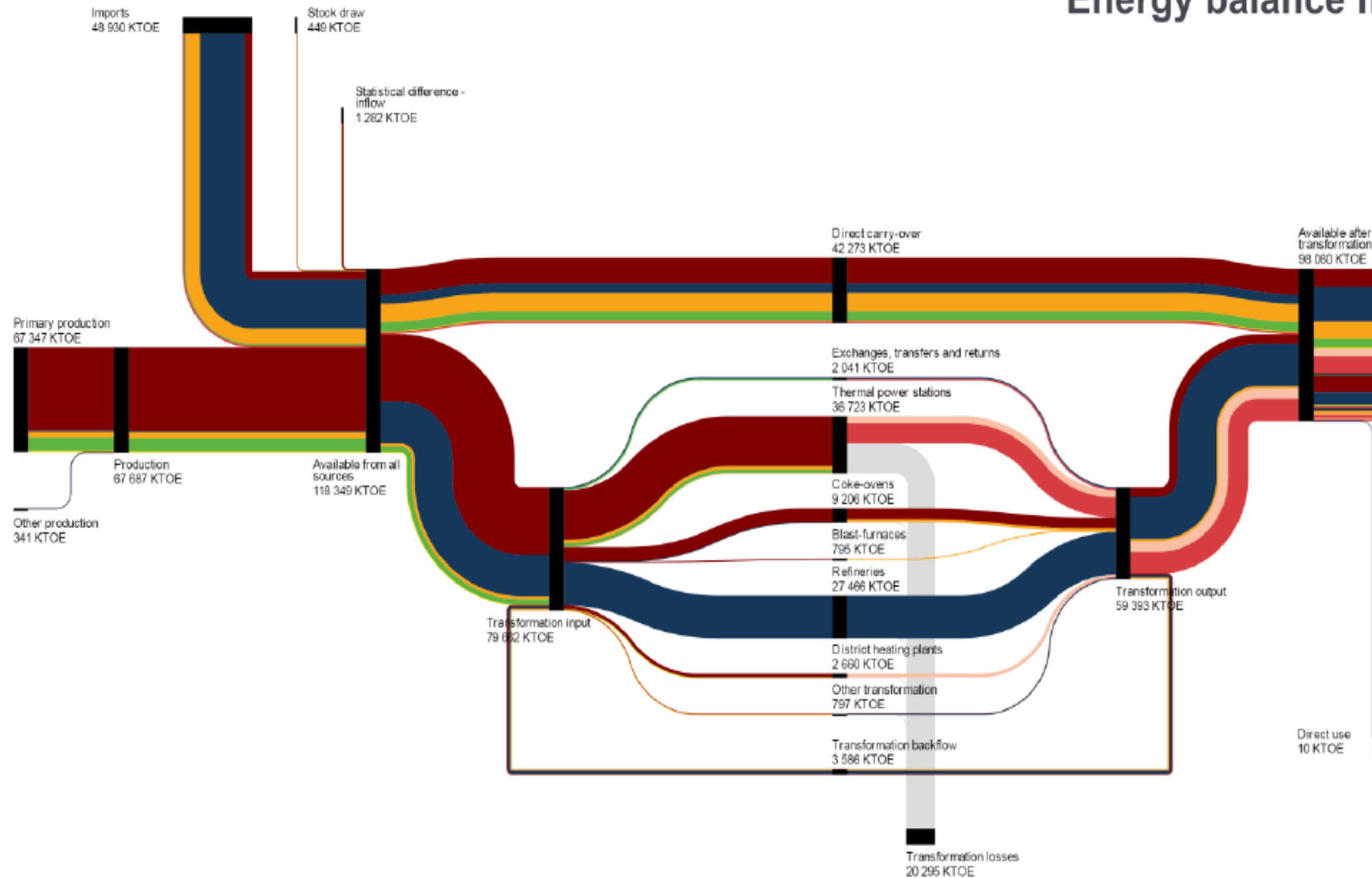


Polska - bilans energetyczny w 2015 r.

Energy balance flow

Legend

-  Solid fuels
-  Total petroleum products
-  Gas
-  Renewable energies
-  Waste (non-renewable)
-  Derived heat
-  Electrical energy
-  Nuclear heat



WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZWOJU ENERGETYKI W UE

Energetyka konwencjonalna

Paliwa węglowe (węgiel kamienny, brunatny)

- W UE przyjęto poziom **550 g CO₂ na kWh** wyprodukowanej energii w elektrowniach – inicjatywa firm zrzeszonych w "Make Power Clean"

Wg danych KOBiZE na wyprodukowaną w źródłach spalania **1 MWh en. el.** w 2015 roku przypadało **810 kg CO₂**, 1,539 kg SO₂, 0,968 kg NO_x, 0,238 CO oraz 0,063 kg pyłów

- W Dzienniku Ustaw opublikowane zostało rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (dotyczy urządzeń mocy do **500 kW**) Regulacja zacznie obowiązywać od 1 października 2017 r.
- Realizacja przez rząd programu „**Czyste Powietrze**” zarekomendowanego przez Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów - celem programu jest przeciwdziałanie szkodliwym dla zdrowia i życia ludzi stężeniom substancji w powietrzu (przede wszystkim PM_{2.5} i PM₁₀)

Program Czyste Powietrze został przyjęty do realizacji przez Radę Ministrów w kwietniu 2017.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZWOJU ENERGETYKI W UE

Energetyka konwencjonalna

- Decyzja wykonawcza Komisji (UE) **2017/1442 z dnia 31 lipca 2017 r.** ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (**BAT**) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE (notyfikowana jako dokument nr C(2017) 5225), Dz.U. L 212 z 17.8.2017, str. 1-82)
- Tworzenie **ryнку mocy** w Polsce (ang. **Capacity Market**)^{*} – **CM** zapewnia standard niezawodności dostaw energii poprzez aukcje mocy, na których pozyskiwana jest niezbędna do zbilansowania rynku moc wytwórcza.

^{*} - *OCENA WPŁYWU RYNKU MOCY W POLSCE NA RYNKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ raport dla Polskiego Komitetu Energii Elektrycznej (PKEE), Compass Lexecon, 11.09.2017*

I.a. KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI NA ŚWIECIE

Energetyka jądrowa - Chiny

Chiny eksploatują **12** elektrowni jądrowych (37 reaktorów jądrowych)
Budują lub planują budowę dalszych **43** reaktorów

Planują zwiększyć moc zainstalowaną w elektrowniach jądrowych:

- do **58 tys. MWe** w roku 2021;
- do **150 tys. MWe** w roku 2030

Posiadają reaktor własnej konstrukcji (reaktor *Hualong One*) - reaktory PWR chińskiej konstrukcji typu CPR-1000, uruchomiono np. w 2016 r.

Chiny budują elektrownię jądrową w Pakistanie

Chińskie koncerny zawarły umowy na realizację projektów jądrowych w Argentynie, Rumunii i Wielkiej Brytanii

Energetyka jądrowa - Korea Płd.

Korea Płd. eksploatuje **7** elektrowni jądrowych (25 reaktorów jądrowych)
Budują lub planują budowę dalszych **7** reaktorów

Korea Płd posiada reaktory jądrowe własnej konstrukcji - od 2009 r. Korea Płd. rozpoczęła eksport swoich produktów związanych z energetyką jądrową.

Korea Płd. rozwija technologię reaktorów **IV Generacji** (chłodzone sodem), reaktorów **VHTR** (bardzo wysokich temperatur), technologię zastosowania promieniowania jonizującego w przemyśle oraz fuzji termojądrowej.

Korea Południowa, jako jedyna na świecie, buduje elektrownię jądrową bez opóźnień – jest to elektrownia budowana w Zjednoczonych Emiratach Arabskich przez koncern Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP)

Energetyka jądrowa - Japonia

Japonia eksploatuje aktualnie **16** elektrowni jądrowych (**43** reaktory)
Budują lub planują budowę dalszych **5** reaktorów

Eksploatacja wybranych elektrowni (3) została wstrzymana bądź jest częściowo wykorzystywana (tj. działają tylko wybrane reaktory)

Najważniejsze krajowe źródło energii od kwietnia 2014 r. – decyzja rządu

„18.05.2017 r. **NCBJ (Narodowe Centrum Badań Jądrowych)** podpisało porozumienie z **Japońską Agencją Energii Atomowej**

Umowa dotyczy min.:

- rozwoju technologii reaktorów wysokotemperaturowych (HTR, High Temperature Reactor)
- wymiany doświadczeń w zakresie technologii kogeneracji jądrowej,
- udziału ekspertów we wspólnych badaniach materiałowych,
- tworzenia koncepcji wdrożenia opracowanych rozwiązań .

Energetyka jądrowa - Francja

Francja eksploatuje aktualnie **19** elektrowni jądrowych (**58** reaktorów jądrowych)

ok. **75%** proc. energii elektrycznej jest produkowane przez elektrownie jądrowe

Projekt rządowy ustawy dotyczący rozwoju energetyki:

- do roku 2022 produkcja en. el w 50% z elektrowni jądrowych,
- do roku 2040 zaprzestanie wydobywania ropy i gazu,
- do roku 2040 zakaz sprzedaży samochodów na benzynę oraz z silnikami Diesla
- do roku 2050 Francja krajem „neutralnym węglowo”.

I. b. KIERUNKI ROZWOJU ELEKTROENERGETYKI W POLSCE

Energetyka jądrowa

Polska – propozycje trzech bloków energetycznych

3 x (1,0÷1,5) tys MW => ~ 4,5 tys MW

- możliwe zakończenie inwestycji do roku 2043
- koszty inwestycji wg ME ~75 mld zł.
- możliwe do uzyskania koszty to ~55 mld zł za 3 GW

=> Korea 1000 MW = 3,2 mld EUR (Korea Hydro & Nuclear Power)

Energetyka jądrowa – możliwe inwestycje w Polsce

- Budowa 3 bloków energetycznych o łącznej mocy w granicach 3,0 ÷ 4,5 GW
- Budowa reaktorów jądrowych wysokotemperaturowych typu HTGR dla przemysłu w oparciu o współpracę z Japonią i Koreą Płd.

Dane		I blok	II blok	III blok	I blok	II blok	III blok
Moc elektryczna bloków	MW	1000	1000	1000	1500	1500	1500
Moc bloków łącznie		3000			4500		
Koszt budowy bloku	mln PLN	13 800	13 800	13 800	20 600	20 600	20 600
	mld PLN	13,80	13,80	13,80	20,60	20,60	20,60
Koszty zaplecza, obsługi itd	mld PLN	6,90	1,40	0,70	7,20	1,40	0,70
Koszty środowiskowe i prawne	mld PLN	2,10	0,70	0,30	2,10	0,80	0,30
Koszty łączne	mld PLN	22,80	15,90	14,80	29,90	22,80	21,60
	mld PLN	53,50			74,30		

I.c. KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI NA ŚWIECIE

Energetyka odnawialna (*wybrane informacje)

- **OZE pokryje zapotrzebowanie 90% domów w Australii** - w okresie lipiec 2016 - czerwiec 2017 działające w Australii OZE wyprodukowały energię, która pozwoliłaby na zaspokojenie 70 proc. potrzeb na energię australijskich gospodarstw domowych (ok. 7,1 mln)
- W USA spadają koszty instalacji PV, zwłaszcza w przemysłowych PV - CAPEX dla naziemnych projektów na konstrukcjach statycznych spadł poniżej **1 USD/W** - w 2016 r średni poziom to **1,06 USD/W** średni koszt inwestycji w komercyjne PV pod koniec 2016 r. to **1,62 USD/W**, a w segmencie instalacji domowych **2,89 USD/W**

Energetyka odnawialna (wybrane informacje)

- **Hiszpański koncern Acciona uruchomił hybrydową elektrownię złożoną z turbiny wiatrowej (3 MW) i magazynów energii**

(dwa bateryjne magazyny energii – jednostka o mocy 1 MW i pojemności 0,39 MWh, która ma utrzymać moc na poziomie 1 MW w czasie 20 minut oraz jednostka o mocy 0,7 MW i pojemności 0,7 MWh, która ma utrzymywać moc 0,7 MW przez godzinę,

- **Aktualnie Niemcy wydają każdego roku 20 mld euro na wspieranie OZE, a mimo to 40% energii elektrycznej wytwarzane jest z węgla - od 2000 r. udział energetyki węglowej zmniejszył się tylko o 10 punktów procentowych (tj. z poziomu 50%),**

II. KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI W POLSCE

1. Energetyka odnawialna (wybrane informacje)

- **Urząd Regulacji Energetyki - moc zainstalowanych źródeł odnawialnych w Polsce na koniec 2016 r. to **8416 MW** - w ubiegłym roku przybyło w naszym kraju ponad 1,4 GW nowych OZE**
- **wg danych Urząd Regulacji - w ubiegłym roku przedsiębiorstwa energetyczne odmówiły zawarcia umowy o przyłączenie do sieci dla źródeł wytwórczych OZE o mocy **1,525 GW**,**
- **opublikowano rozporządzenie, w którym ME sformułowało regulacje związane z **obowiązkiem przyłączania do sieci OZE** produkujących ciepło**

III. SZANSE I KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI

1. Nowe technologie energooszczędne i proekologiczne
2. Poprawa **efektywności energetycznej** (optymalizacja)
3. Aplikacja zaawansowanych technologii informatycznych dla potrzeb **optymalizacji „EE”**
 - ROZWÓJ SYSTEMÓW TYPU SMART GRID NOWEJ GENERACJI
 - „WSPARCIE” LOKALNYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH (CIEPŁO, ENERGIA ELEKTRYCZNA I CHŁÓD)
 - OPTYMALNE PROJEKTOWANIE I WYKORZYSTANIE SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ **ENERGETYKI ROZPROSZONEJ**
4. Szybki rozwój nowych technologii **magazynowania energii**

III. SZANSE I KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI

5. Nowoczesne technologie bazujące na paliwach kopalnych w elektrowniach zawodowych (min. dotyczy Polski)
6. Szybka i „głęboka” modernizacja sieci elektroenergetycznych oraz rozwój systemów „smart grid” na różnych poziomach napięć
7. Wykorzystanie technologii informatycznych dla potrzeb regulacji i optymalnej eksploatacji systemów i urządzeń elektroenergetycznych
8. Rozwój technologii bezemisyjnych i niskoemisyjnych (w tym **energetyka jądrowa**, elektrownie i elektrociepłownie gazowe)

IV. ZAGROŻENIA I OGRANICZENIA ROZWOJU ENERGETYKI

1. OGRANICZENIA TECHNOLOGICZNE

- WYSOKIE KOSZTY BADAŃ I WDRAŻANIA NOWYCH TECHNOLOGII
- WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO
- BARDZO DUŻA INERCJA UKŁADÓW I SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH

2. OGRANICZENIA ŚRODOWISKOWE

- OGRANICZENIA LOKALIZACYJNE I SPOŁECZNE (np. NATURA 2000, PROTESTY LOKALNEJ SPOŁECZNOŚCI)
- BARDZO WYSOKIE WYMAGANIA DOTYCZĄCE **OGRANICZENIA EMISII ZANIECZYSZCZEŃ**
- ZAGROŻENIA KLIMATYCZNE (stopniowe nasilenie tego czynnika)

W UE przyjęto poziom **550 g CO₂ na kWh** wyprodukowanej energii w elektrowniach – inicjatywa firm zrzeszonych w "Make Power Clean"

IV. ZAGROŻENIA I OGRANICZENIA ROZWOJU ENERGETYKI

3. ZAGROŻENIA UKŁADÓW I SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH

- INWIGILACJA W PROGRAMY KOMPUTEROWE (ZAGROŻENIE HAKERÓW I OBCYCH WYWIADÓW)

4. ZAGROŻENIA I OGRANICZENIA GOSPODARCZE I LEGISLACYJNE

- **BRAK PROSTYCH , LOGICZNYCH I SZYBKICH ROZWIĄZAŃ LEGISLACYJNYCH – DAŻENIE DO REGULACJI „WSZYSTKIEGO”**
- SKOMPLIKOWANE PRZEPISY I WYMAGANIA „PE” – BRAK JEDNOZNACZNYCH KRÓTKICH ZAPISÓW
- BRAK SPÓJNOŚCI W PRZEPISACH
- NIEPRZEWIDYWALNOŚĆ PRZEPISÓW W DALSZEJ PERSPEKTYWIE CZASOWEJ
- CENY PALIW I SUROWCÓW (np. akcyza na biopłyny)

IV. ZAGROŻENIA I OGRANICZENIA ROZWOJU ENERGETYKI

5. ZAGROŻENIA „KONFLIKTEM INTERESÓW”

- KONFLIKT TECHNICZNY
- KONFLIKT EKONOMICZNY

INTERES „OSD” I PRODUCENTA ENERGII VERSUS INTERES KONSUMENTA, PROSUMENTA, GMINNEGO KLASTER ENERGII itp.

6. OGRANICZENIA PO STRONIE LOKALNYCH SAMORZĄDÓW ORAZ INSTYTUCJI RZĄDOWYCH

- NIEWŁAŚCIWE ZAPISY W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO (MPZP) – np. OGRANICZAJĄ MOŻLIWOŚĆ INWESTYCJI W OZE
- BRAK ODPOWIEDNIICH ZAPISÓW DOTYCZĄCYCH OZE I ENERGETYKI ROZPROSZONEJ W „PROJEKTACH ZAŁOŻEŃ ...”
- BRAK UZALEŻNIENIA MPZP I STUDIUM ZP OD ZAPISÓW „PROJEKTU ZAŁOŻEŃ ...”
- SKOMPLIKOWANE PROCEDURY ORAZ BRAK „ZROZUMIENIA” DLA WNIOSKODAWCY PRZY UDZIELANIU ŚRODKÓW POMOCOWYCH (dotyczy instytucji udzielających wsparcia w projektach)

WNIOSEK

O OKREŚLENIE WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ* DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA–OPERATOR SA **

7. Do WNIOSKU należy dołączyć w formie załączników w języku polskim następujące dokumenty:

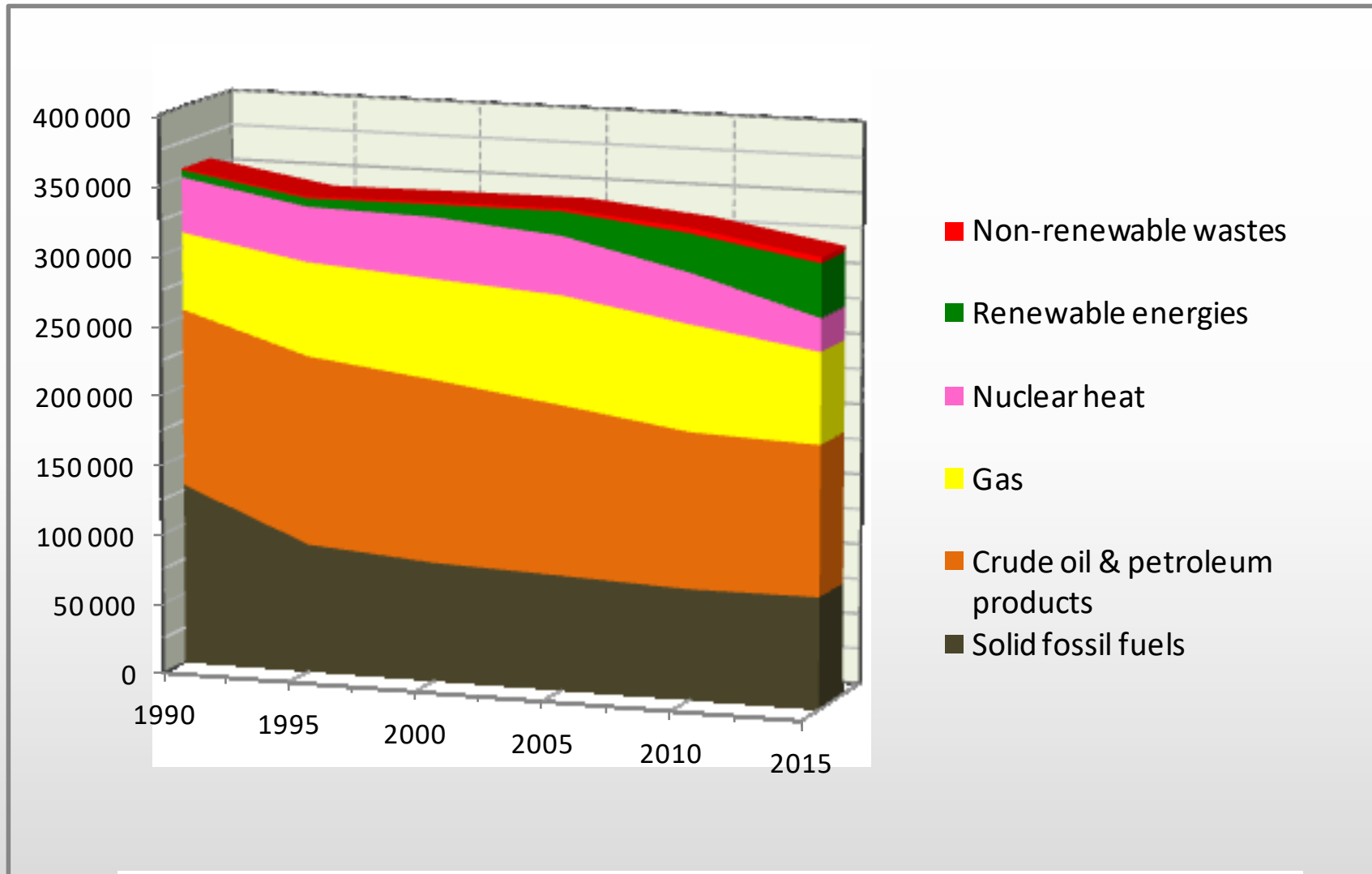
- Aktualny odpis zwykły z księgi wieczystej (w przypadku korzystania z obiektów lub gruntów innych podmiotów, dodatkowo należy przedstawić dokument potwierdzający tytuł prawny WNIOSKODAWCY do korzystania z obiektu lub nieruchomości, w którym będą używane urządzenia, instalacje lub sieci elektryczne należące do WNIOSKODAWCY, a w przypadku wykazania prawa własności nieruchomości dodatkowo wymaga się aktualnego odpisu zwykłego z księgi wieczystej) oraz aktualny wykaz numerów ewidencyjnych działek, na których zlokalizowana będzie inwestycja.
- Plan zabudowy na mapie sytuacyjno-wysokościowej (skala 1:25 000 lub dokładniejsza) lub za zgodą ENERGA–OPERATOR SA szkic sytuacyjny, określający usytuowanie przyłączanego obiektu względem istniejącej sieci oraz usytuowanie sąsiednich obiektów.
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo, w przypadku braku takiego planu, decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla nieruchomości określonej we WNIOSKU*, jeżeli jest ona wymagana na podstawie przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu powinny potwierdzać dopuszczalność lokalizacji danego źródła energii na terenie objętym planowaną inwestycją, która jest objęta wnioskiem o określenie warunków przyłączenia. Dokumenty te powinny być dostarczone w oryginale lub w postaci kopii poświadczonych za zgodność z oryginałem (przez organ wydający lub notarialnie).
- Specyfikację techniczną paneli fotowoltaicznych, oraz deklarację zgodności parametrów technicznych przekształtnika zgodne z aktualną dyrektywą niskonapięciową LVD oraz dyrektywą kompatybilność Elektromagnetycznej**
- Wypis z Krajowego Rejestru Sądowego lub zaświadczenie o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej.
- Planowany elektryczny i topograficzny schemat wewnętrzny instalacji fotowoltaicznej (uwzględniający schemat stacji SN/WN oraz długości linii kablowych SN).

V. EMISJA CO₂ – FAKTYCZNE RELACJE W UE

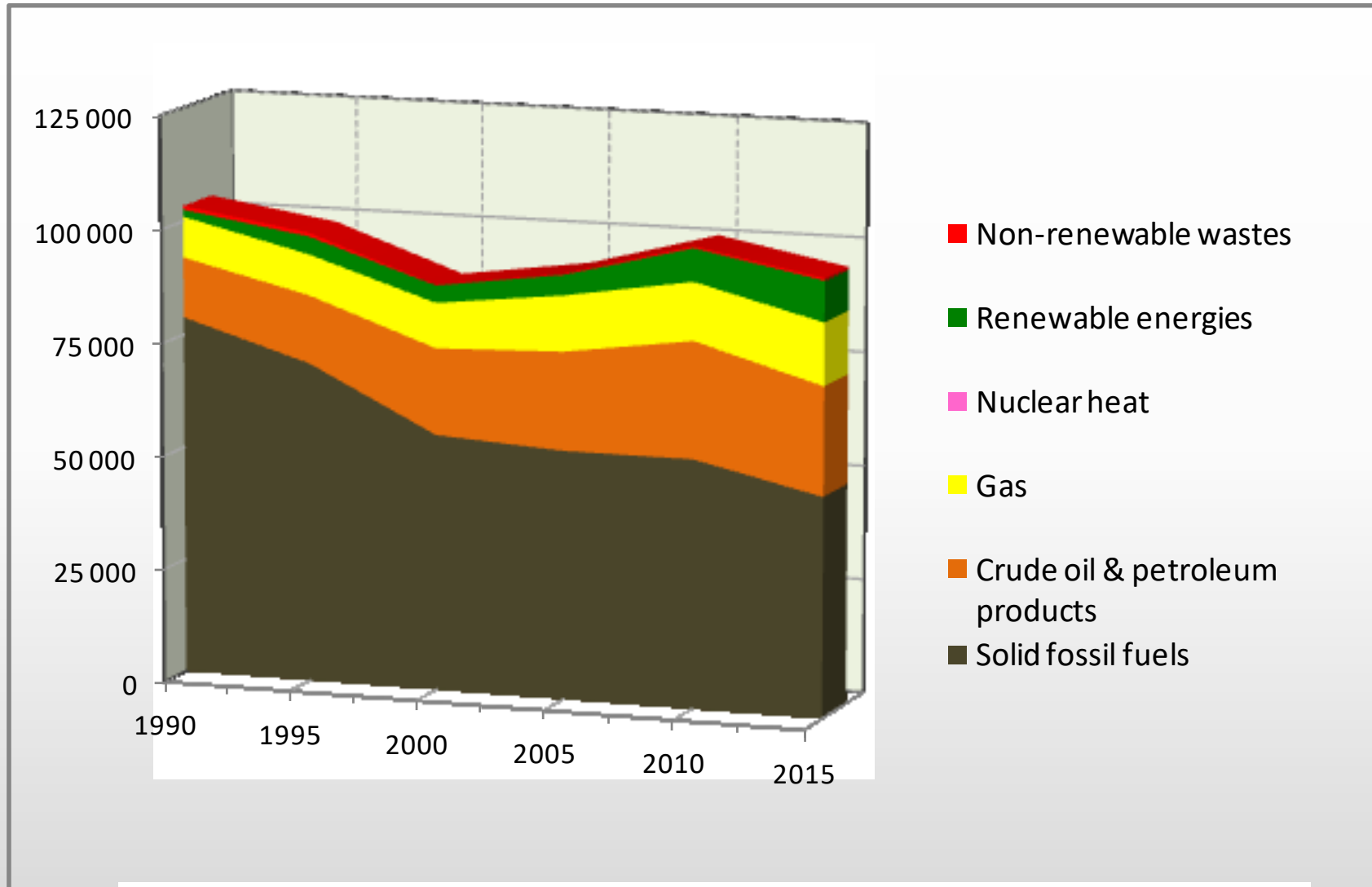
2017-09-13



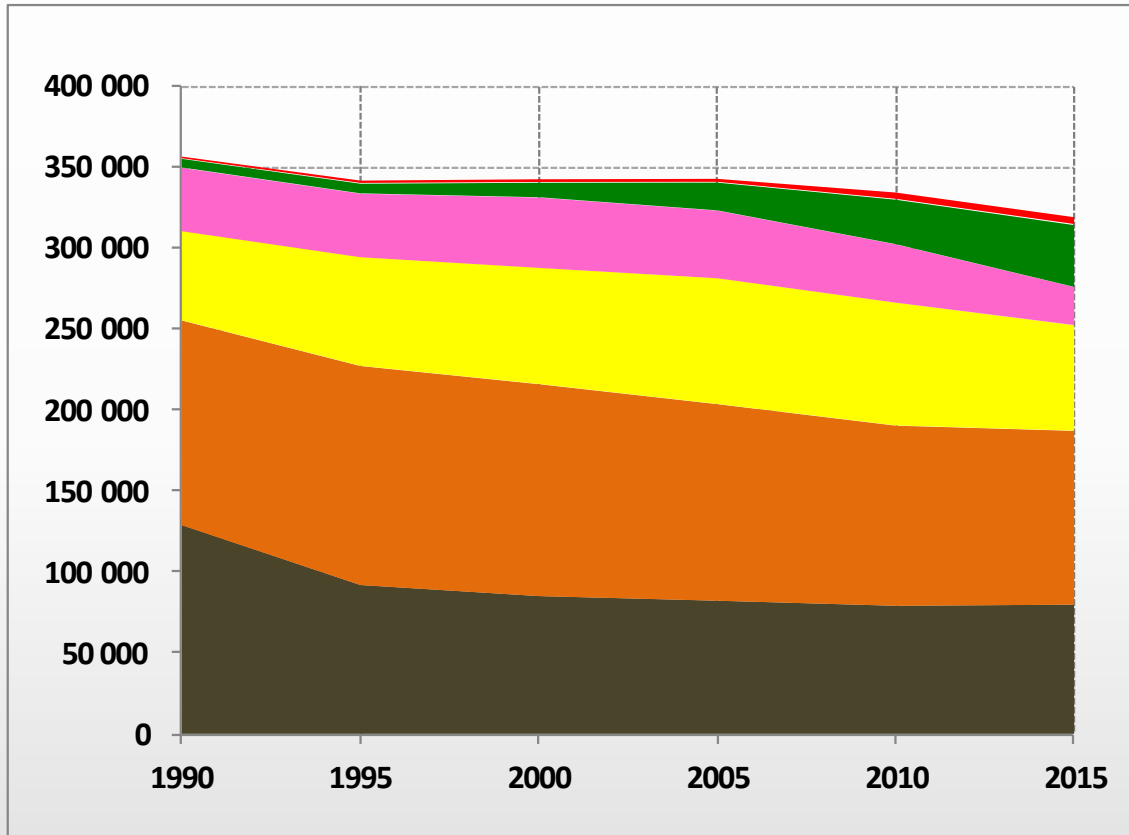
Niemcy – struktura paliw i energii pierwotnej [ktoe] w latach 1990-2015



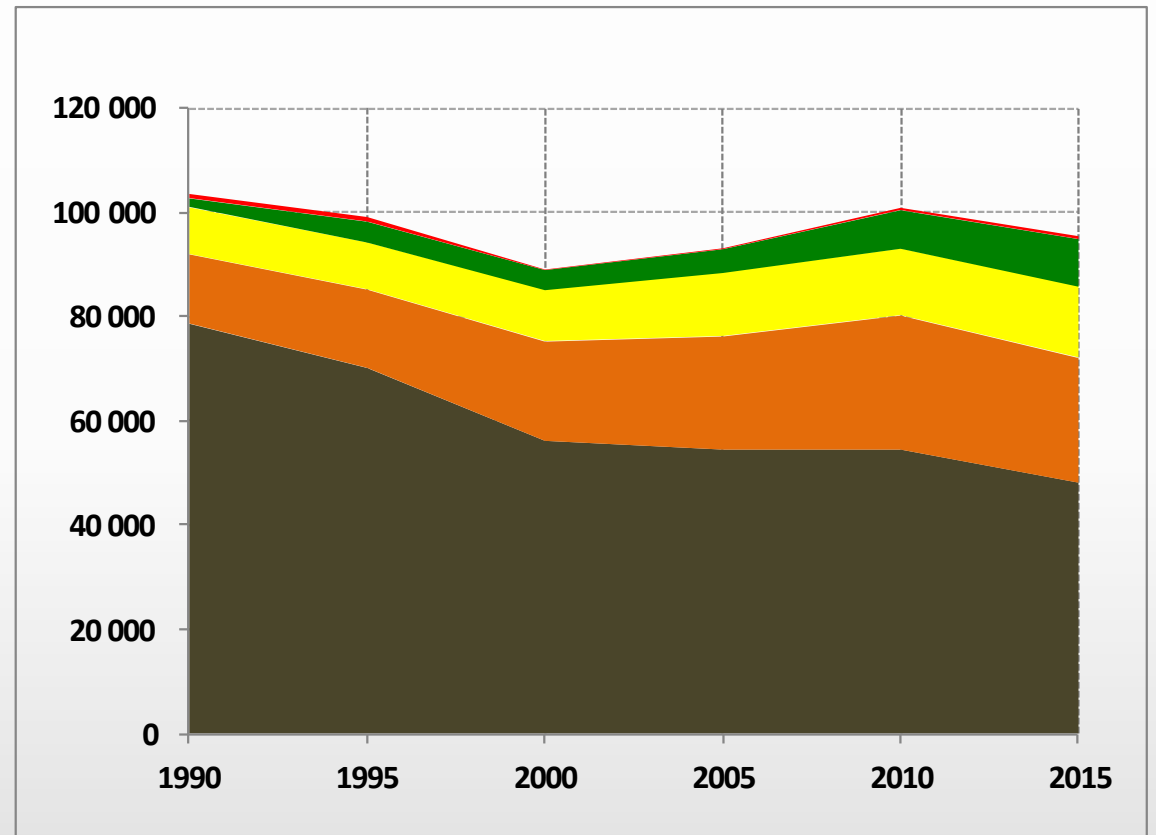
Polska – struktura paliw i energii pierwotnej [ktoe] w latach 1990-2015



Porównanie struktury paliw i energii pierwotnej [ktoe] Polski i Niemiec w latach 1990-2015



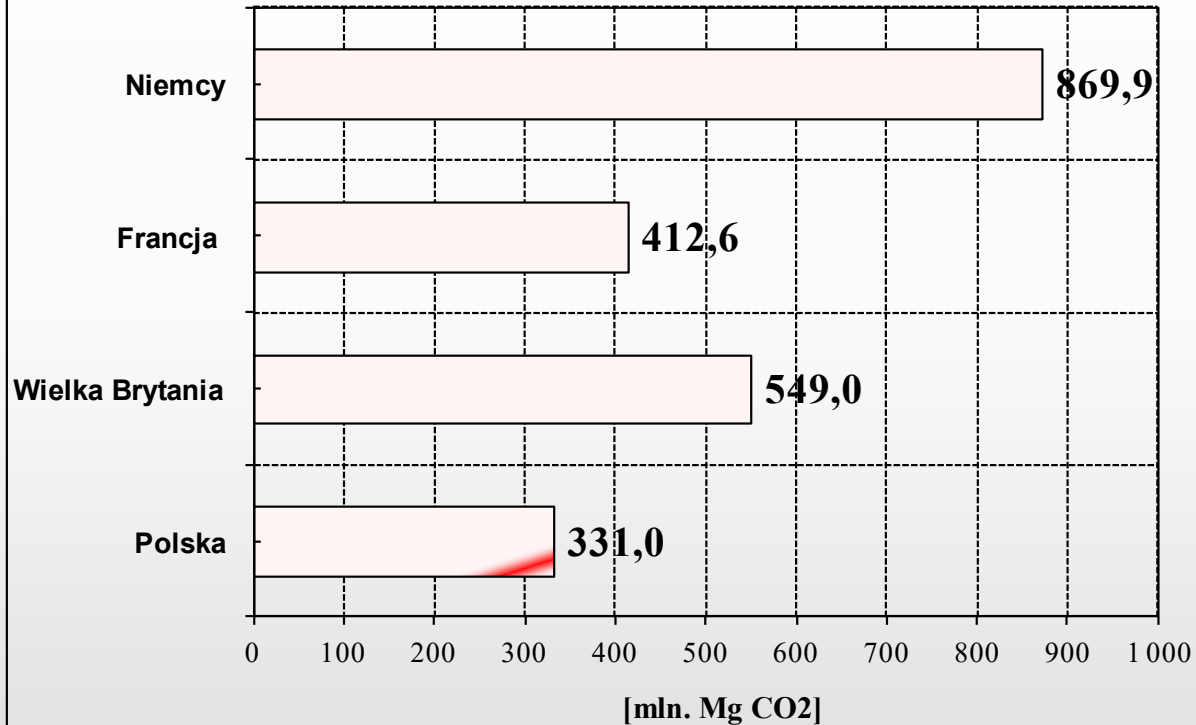
Niemcy



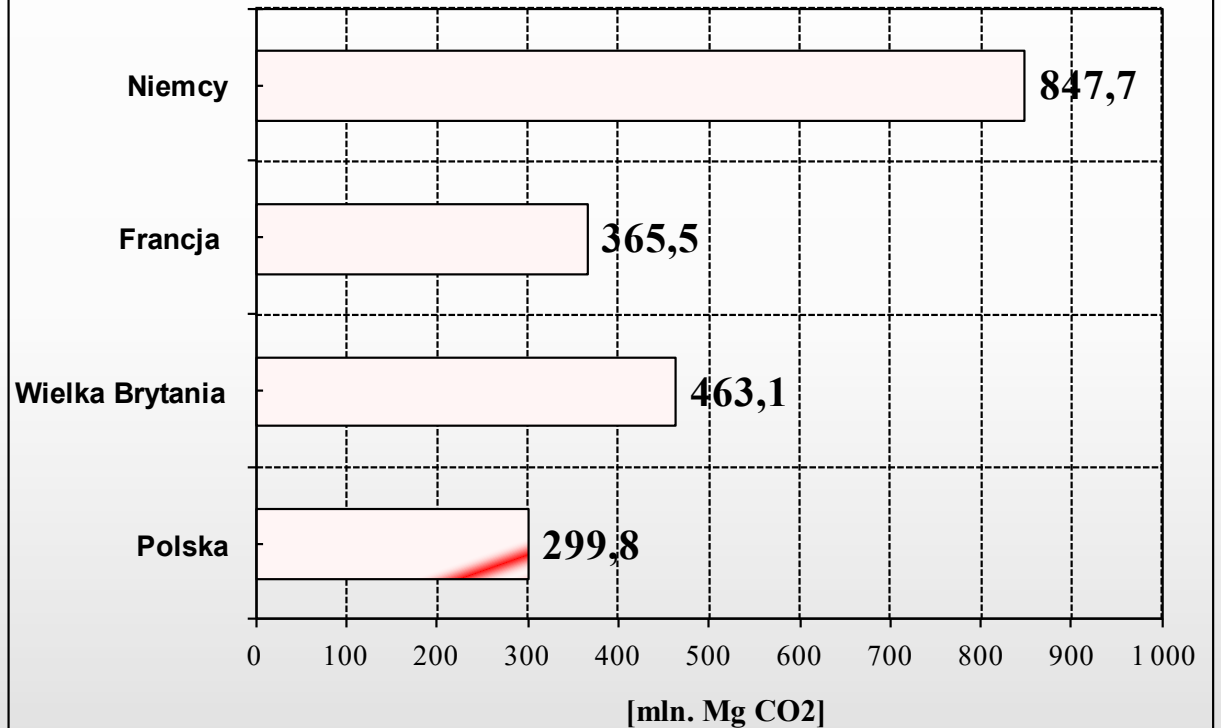
Polska

Porównanie rocznej łącznej emisji CO2 [mln Mg] dla wybranych krajów - lata 2010 - 2015

Roczna emisja CO2 w mln. Mg - rok 2010

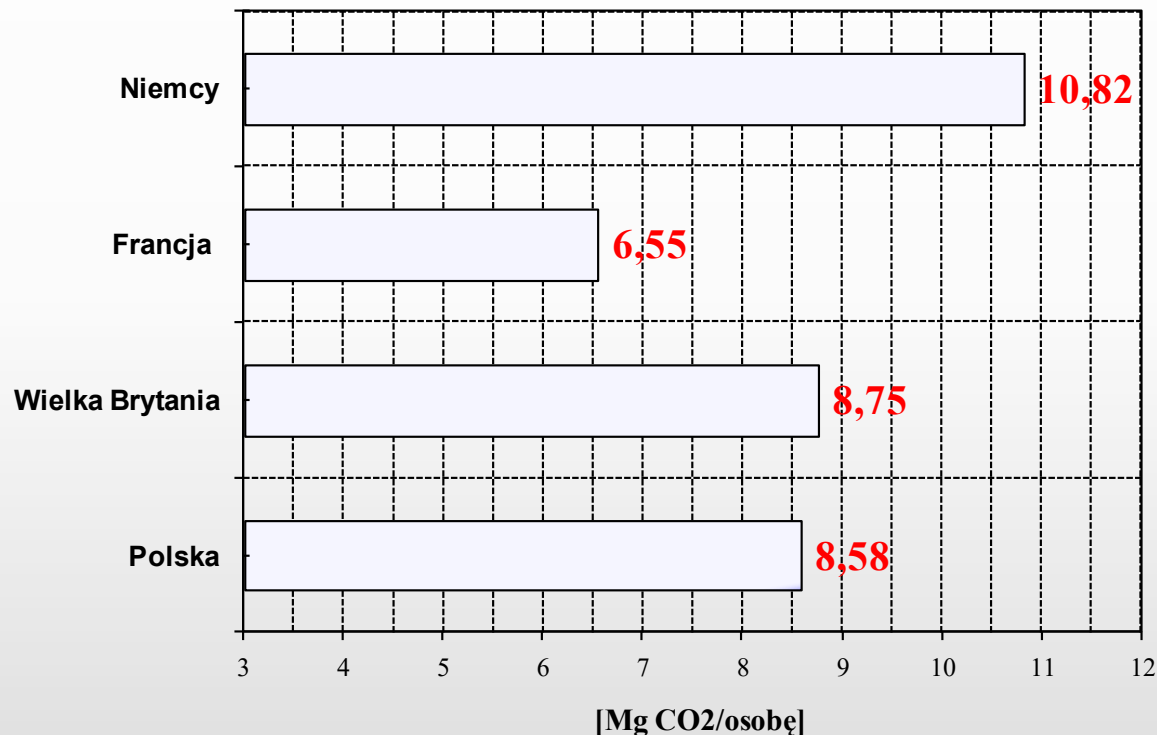


Roczna emisja CO2 w mln. Mg - rok 2015

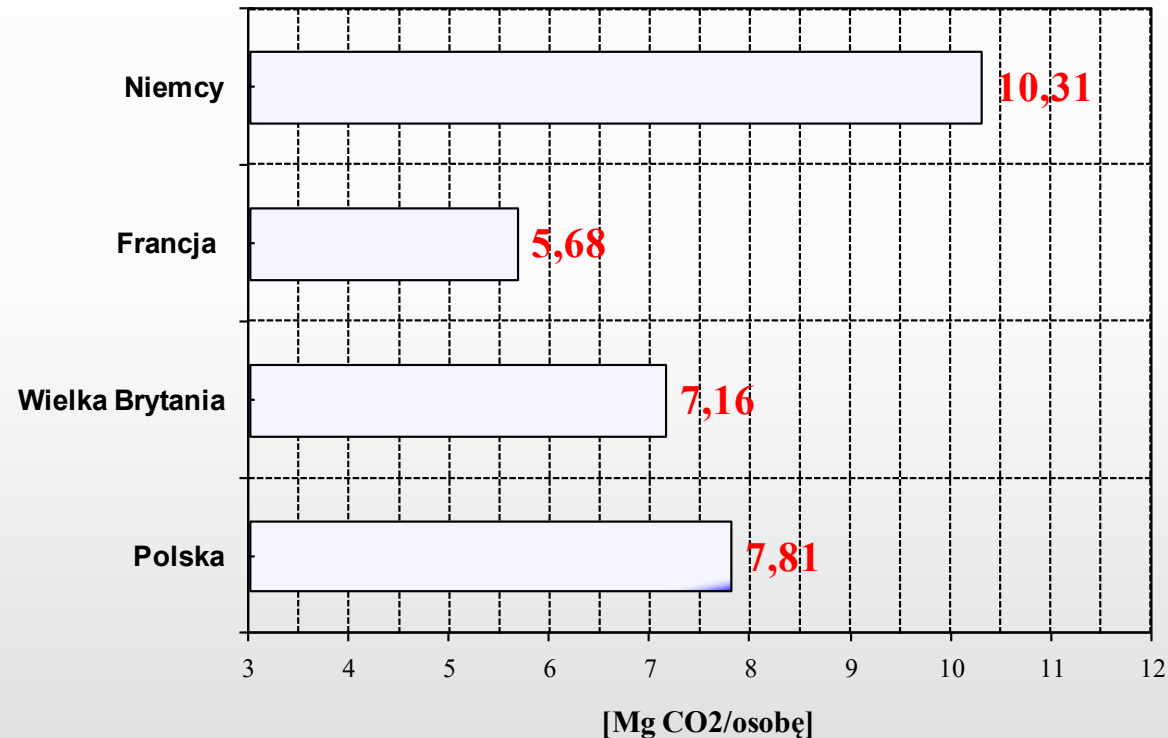


Porównanie rocznej emisji CO2 [Mg/osobę] dla wybranych krajów - lata 2010 - 2015

Emisja jedn. CO2 w Mg na osobę - rok 2010



Emisja jedn. CO2 w Mg na osobę - rok 2015



„Omnia principia para sunt”

VI. CZY OZE I ENERGETYKA ROZPROSZONA STANOWIĄ SZANSĘ DLA ROZWOJU ENERGETYKI?

1. NOWELIZACJA USTAWY O OZE(*)

Mikroinstalacja to instalacja OZE o zainstalowanej łącznej mocy elektrycznej nie większej niż **50 kWe** (obecnie 40 kWe), przyłączona do sieci o napięciu niższym niż 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż **150 kW** bazująca na wykorzystaniu energii geotermalnej

Mała instalacja to instalacja OZE o zainstalowanej mocy elektrycznej większej niż **50 kWe** i mniejszej niż **500 kWe** (obecnie jest to odpowiednio 40 kWe i 200 kWe), przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu niższym niż 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu większej niż **150 kW** i nie większej niż **900 kW**.

* - CIRE (Najważniejsze zagadnienia projektu nowelizacji ustawy o OZE zaprezentowanego przez Ministerstwo Energii; K&L Gates, 2017; projekt nowelizacji ustawy o OZE ME przekazało do konsultacji)

2. DEFINICJA HYBRYDOWA INSTALACJI OZE(*)

Hybrydowa instalacja OZE to zespół co najmniej dwóch instalacji OZE:

- w której żadna z tych instalacji nie przekracza **80%** ogółu mocy zainstalowanej elektrycznej,
- wykorzystujący do wytwarzania energii elektrycznej wyłącznie OZE,
- o łącznym stopniu wykorzystania mocy większym niż **3504 MWh/MW/rok**,
- różniących się charakterystyką dyspozycyjności wytwarzanej energii w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 110 kV,
- o obszarze działania nieprzekraczającym granic 1 powiatu lub 5 graniczących ze sobą gmin,
- instalacje wchodzące w skład tego zespołu mogą być wyposażone w jeden lub kilka układów wyprowadzenia mocy w ramach jednego lub kilku punktów przyłączenia

3. INNE WYBRANE PROPOZYCJE ZMIAN(*)

- **Wprowadzenie taryf gwarantowanych** dla małych, mikroinstalacji oraz instalacji o mocy nie mniejszej niż 500 kW, ale mniejszej niż 1 MW,
- Wprowadzenie **3-letniego planu zakupów energii z OZE** w drodze aukcji,
- **Uproszczenie zakresu dokumentów** do wniosku prekwalityfikacyjnego,
- Zmiana zasad wyodrębnienia poszczególnych koszyków aukcyjnych - nowy koszyk dla hybryd,
- **Wyłączenie kary pieniężnej** w sytuacjach nadzwyczajnych

„ENERGETYKA ROZPROSZONA”**

(definicja podstawowego segmentu ER)

niezależny, **wydzielony lokalnie** oraz **zintegrowany technicznie** zespół urządzeń i systemów energetycznych, grupujący **ograniczoną** ilość *producentów, prosumentów* oraz konsumentów

- dysponuje możliwością regulacji energii produkowanej i zużywanej w ramach systemu, w czasie rzeczywistym,
- wykorzystuje specjalistyczne programy komputerowe, w tym tzw. sztuczną inteligencję
- dysponuje możliwością współpracy z innymi, niezależnymi systemami i/lub lokalnymi dystrybutorami energii

** Definicja przyjęta w opracowaniach Bałtyckiego Centrum Efektywności Energetycznej

Energetyka rozproszona

inne definicje(*)

Energetyka rozproszona rozumiana jest, jako rozwój źródeł wytwarzania o relatywnie małej mocy jednostkowej, nie podlegającej centralnemu dysponowaniu, przy czym źródła te przyłączone są najczęściej bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej niskiego i średniego napięcia
(tj. w miejscach, które nie były pierwotnie do tego przygotowane)

* - Jarosław Wajer, Partner w Dziale Doradztwa Biznesowego EY

Energetyka rozproszona („ER”)

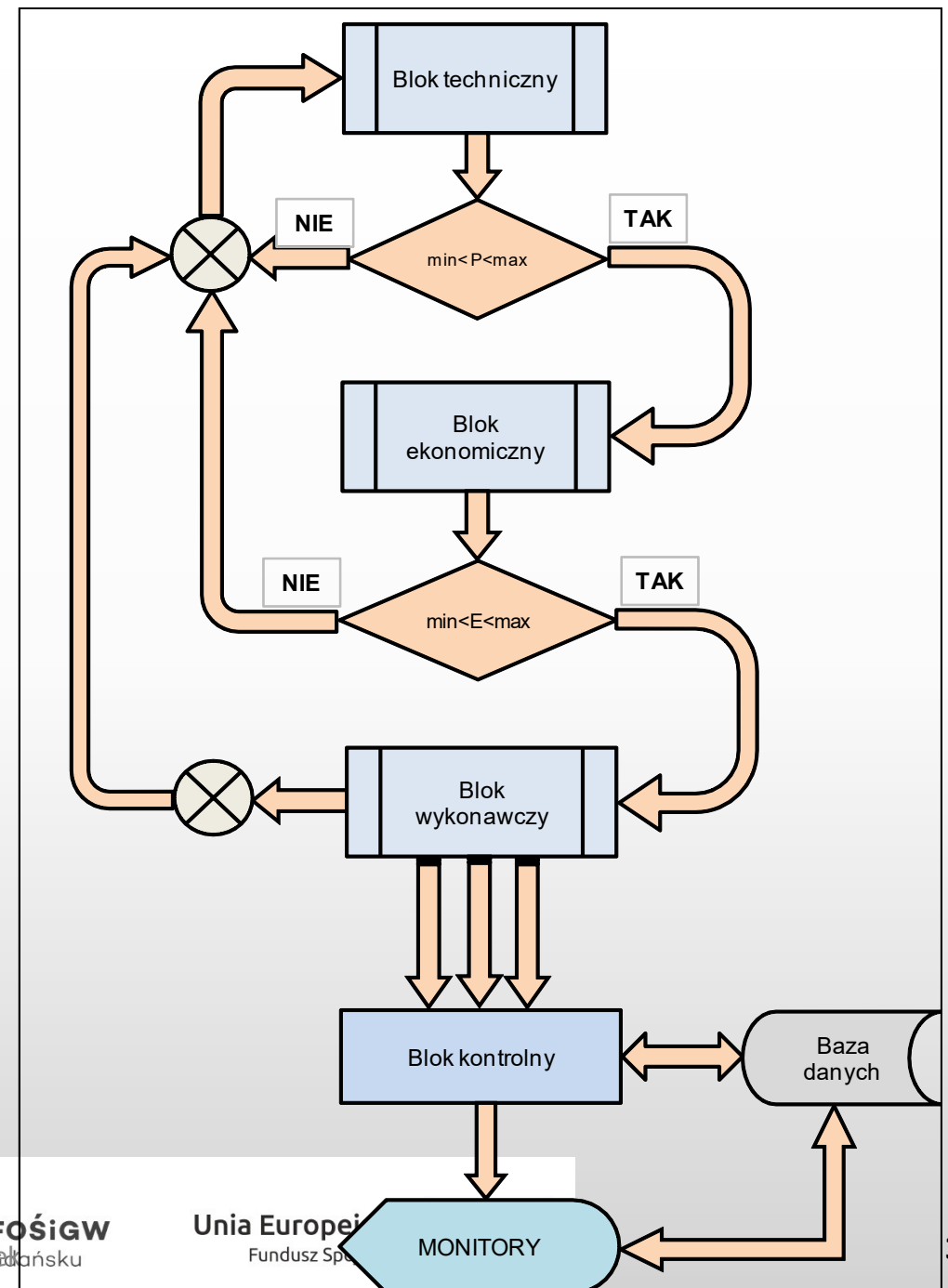
uwagi podstawowe

- Energetyka rozproszona powinna zapewniać produkcję i lokalną dystrybucję **energii elektrycznej, ciepła i/lub chłodu** – produkcja energii musi uwzględniać relacje ekonomiczne kosztów paliw i energii (bazować na algorytmach szukania optimum produkcji)
- **Zespół urządzeń i systemów ER musi dysponować stabilnym źródłem energii, w tym również źródłami OZE**
- Zespół ER powinien grupować **ograniczoną liczbę producentów i odbiorców** – zbyt duża liczba odbiorców prowadzi praktycznie do tworzenia nowych OSD stanowiąc konkurencję dla właściwego na danym terenie OSD – komplikuje to problemy techniczne i ... **pogarsza bezpieczeństwo energetyczne;**

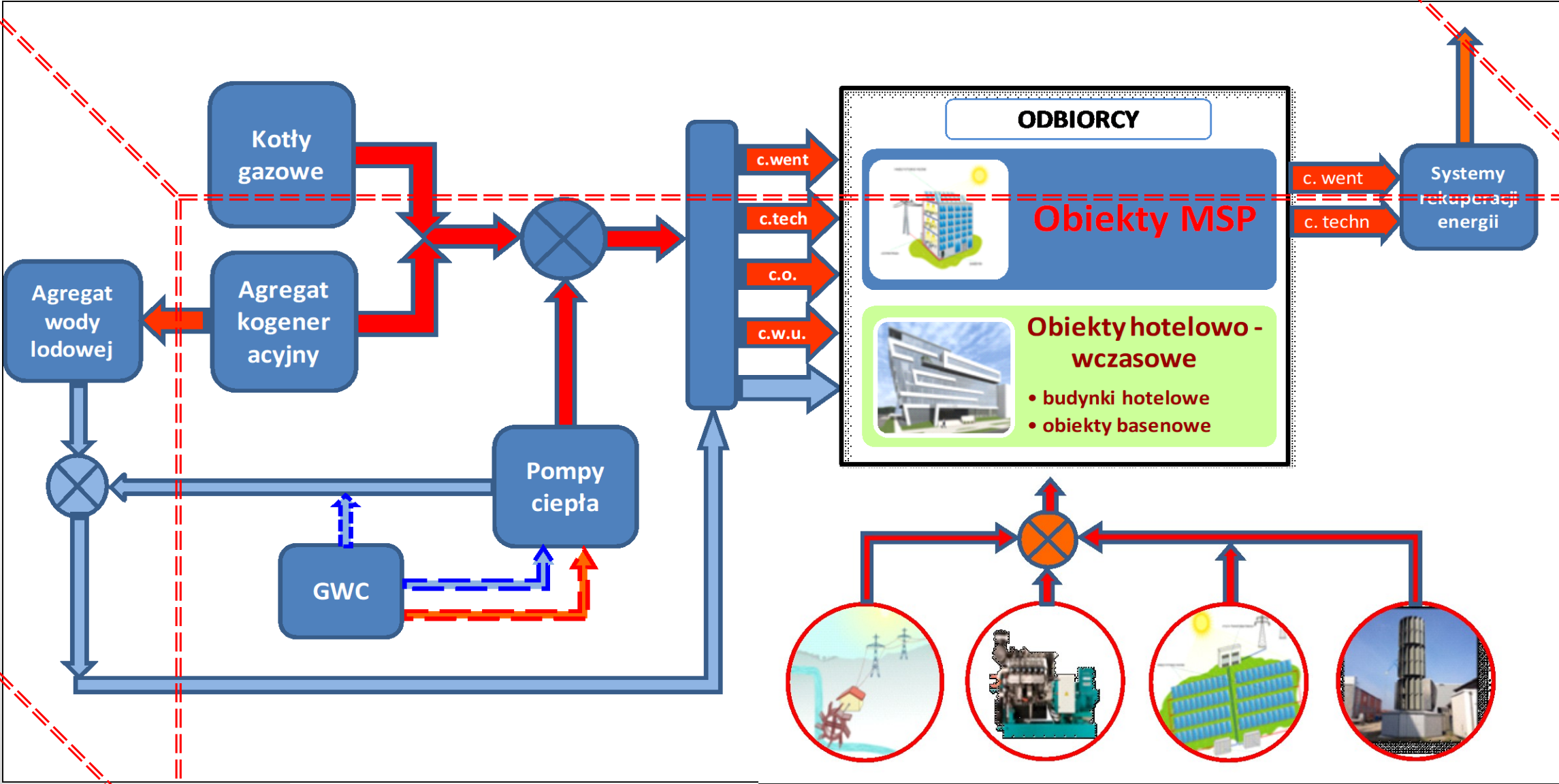
CZY OZE I ENERGETYKA ROZPROSZONA STANOWIĄ SZANSĘ DLA ROZWOJU ENERGETYKI?

Przykład zastosowania w podstawowym **segmencie ER** zaawansowanych algorytmów min sztucznej inteligencji do optymalizacji pracy mikrosystemu energetycznego z uwzględnieniem:

- parametrów technicznych,
- wskaźników ekonomicznych,
- warunków środowiskowych



INTELIENTNY SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIA



*Najtaniej kosztuje energia ...,
której nie wytworzono w celu
pokrycia zbędnych strat*

Dziękujemy za uwagę

dr inż. Tadeusz Żurek

602 192 972

energy.pomeranian@gmail.com

BCEE

Kołobrzeg