



Smart Grid

—

Inteligentne

Sieci

Elektroenergetyczne

Przedstawiciel handlowy w branży OZE

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Plan prezentacji

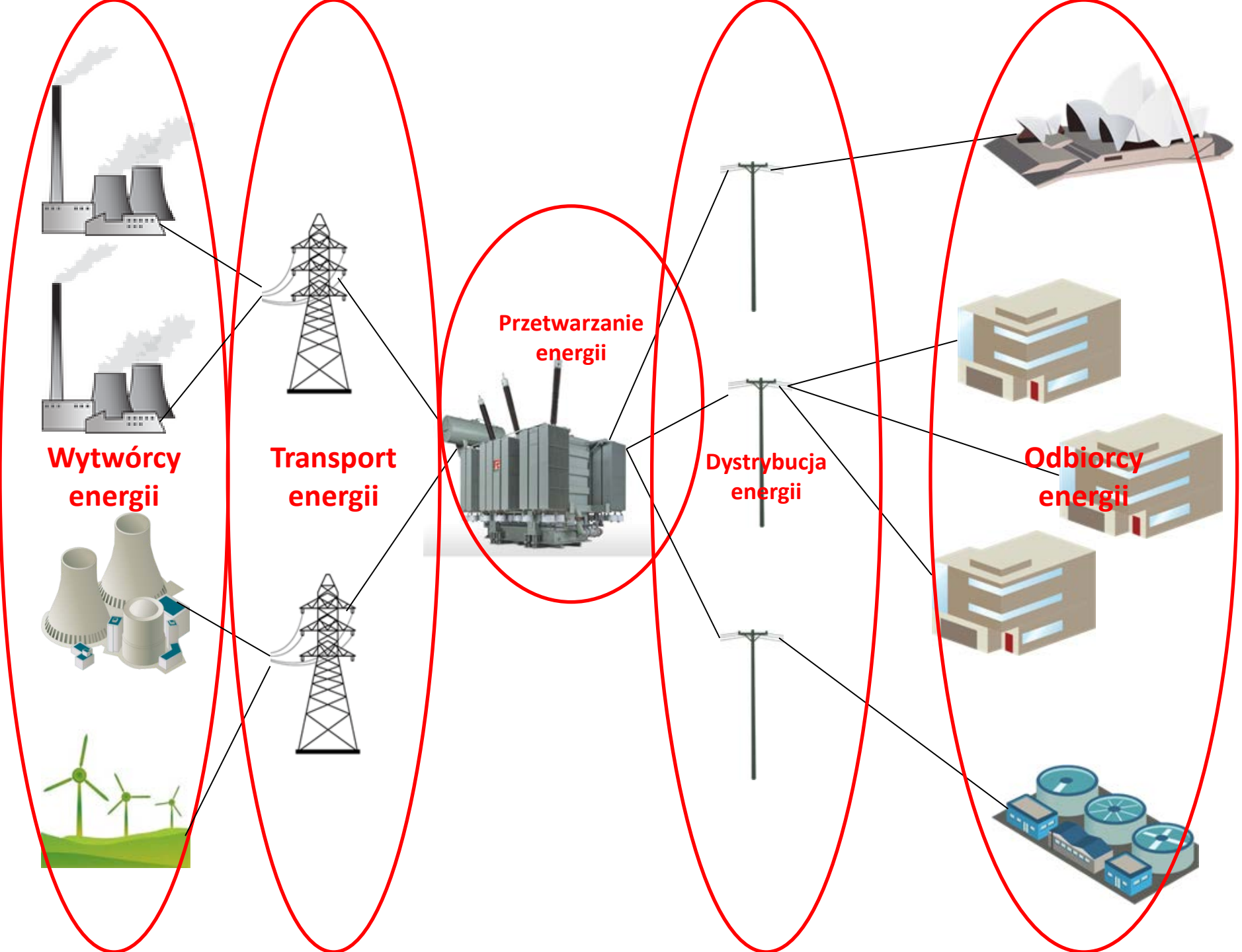
1. Tradycyjny system elektroenergetyczny, czyli żeby mieć smart, najpierw trzeba mieć grid
2. Inteligentne sieci elektroenergetyczne
3. Warsztat – wniosek do NFOŚiGW





Tradycyjny system elektroenergetyczny



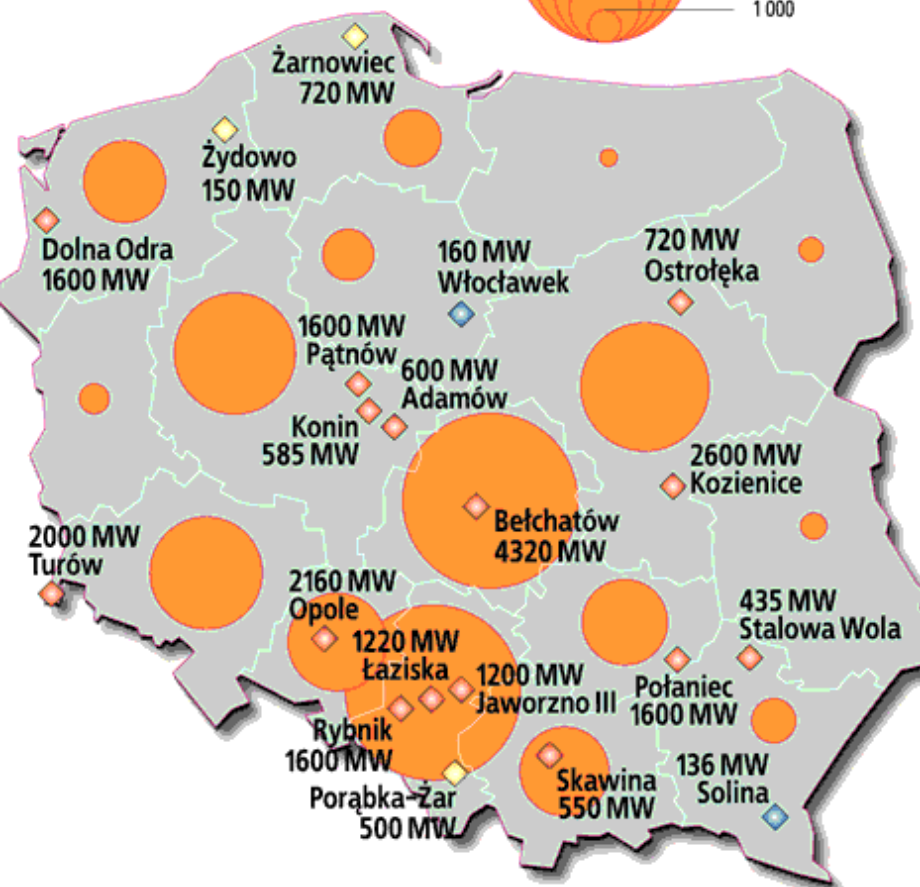
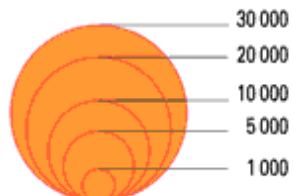




Największe elektrownie
(wraz z podaną mocą)

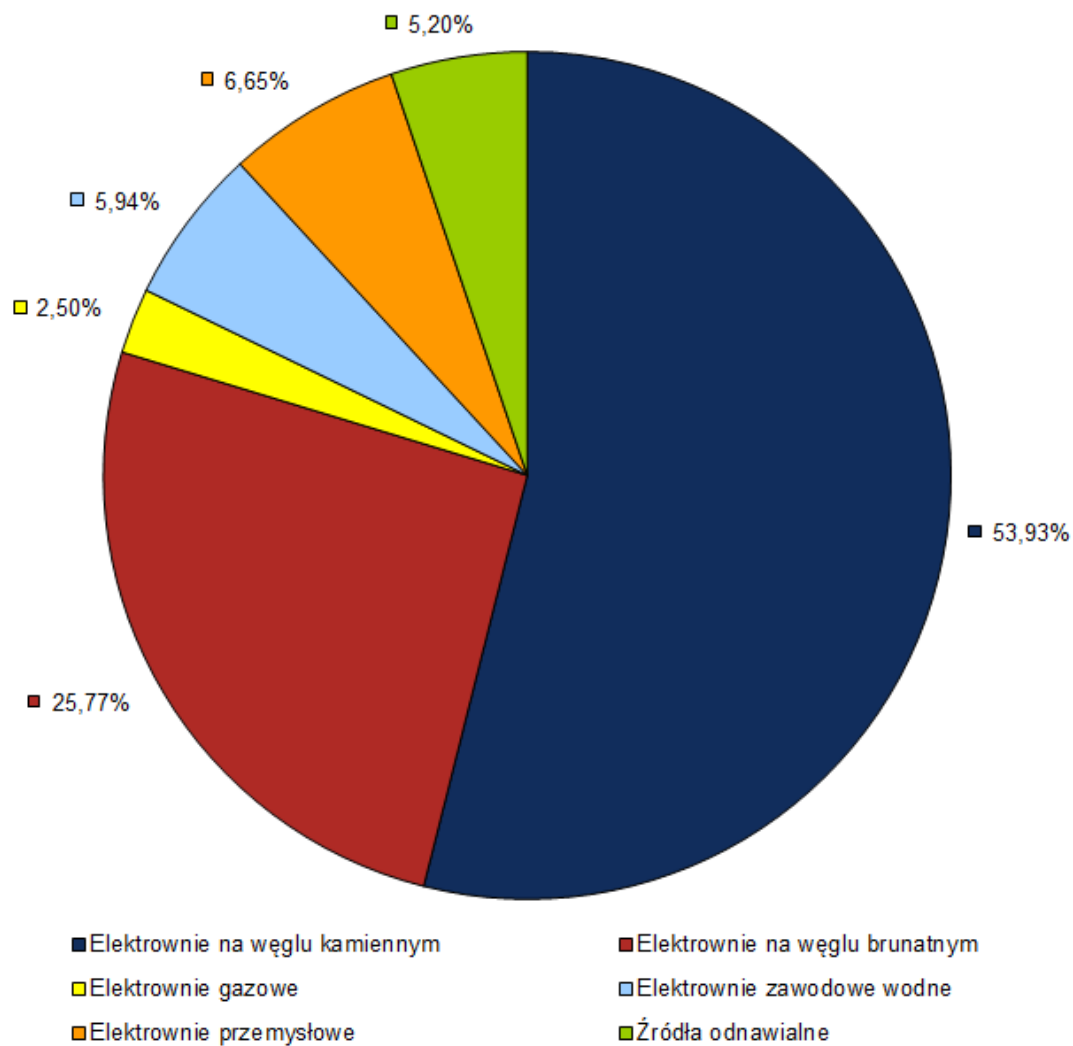
- ◆ wodne przepływowe
- ◆ wodne szczytowo-pompowe
- ◆ ciepłone

Produkcja energii elektrycznej
wg województw w 2004 r. (GWh)



Wytwórcy





Struktura procentowa mocy zainstalowanej w Polsce

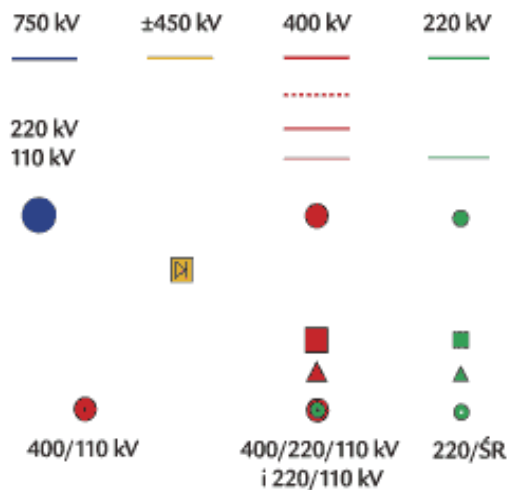
(stan na 31.12.2011r.)



Sieć przesyłowa w Polsce



- LINIE (Transmission Lines)
- istniejące (In Operation)
- w budowie (under Construction)
- czasowo pracujące na (Temporary Operating on)
- STACJE (Substations)
- rozdzielcze (Distribution)
- przekształtnikowe (Converter Stations)
- ELEKTROWNIE (Power Stations)
- ciepłone (Thermal)
- wodne (Hydro)
- TRANSFORMATORY (Transformers)



Sieć przesyłowa w Polsce to linie o napięciu 400 i 220 kV.

Sieć przesyłowa to sieć wysokiego napięcia, służąca do przysłania energii elektrycznej od wytwórcy (elektrowni) do stacji rozdzielczej.





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Łódzkie

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

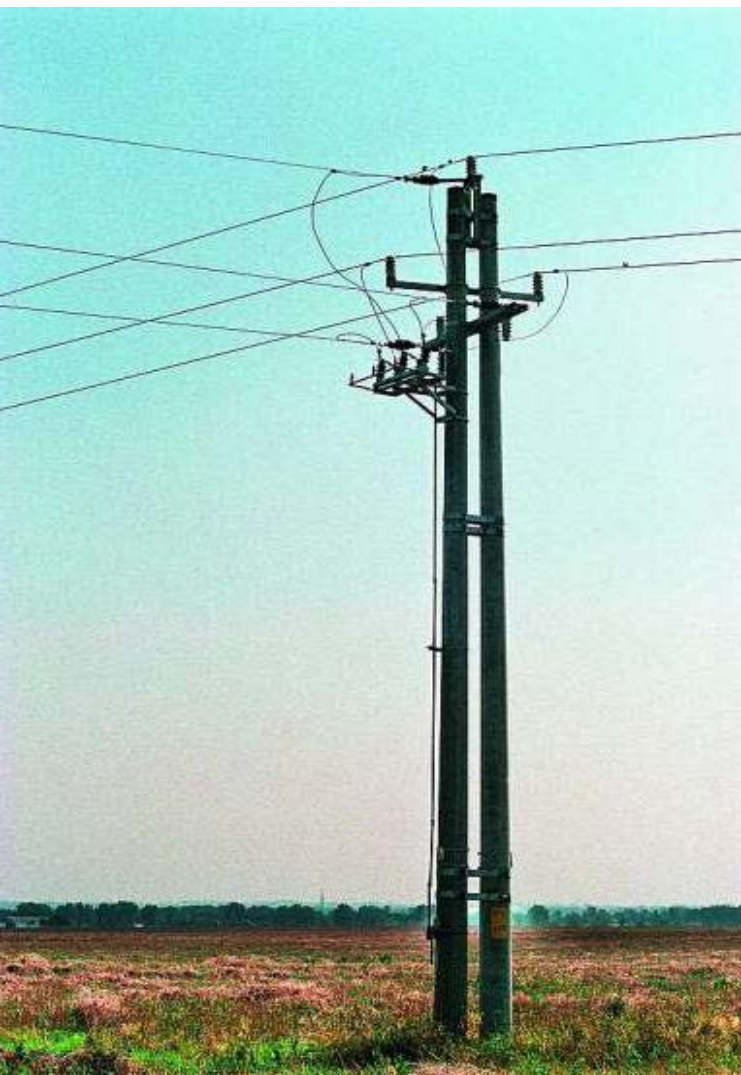


Sieć dystrybucyjna to sieć średniego lub niskiego napięcia. Służy do dostarczania energii elektrycznej od stacji energetycznej (transformatorowej) do odbiorcy końcowego- domów, firm, zakładów przemysłowych.

Średnie napięcie (SN) to napięcie od 1 do 60kV.

W Polsce najczęściej spotyka się linie o napięciu 15kV.





Działanie polskiego systemu elektroenergetycznego



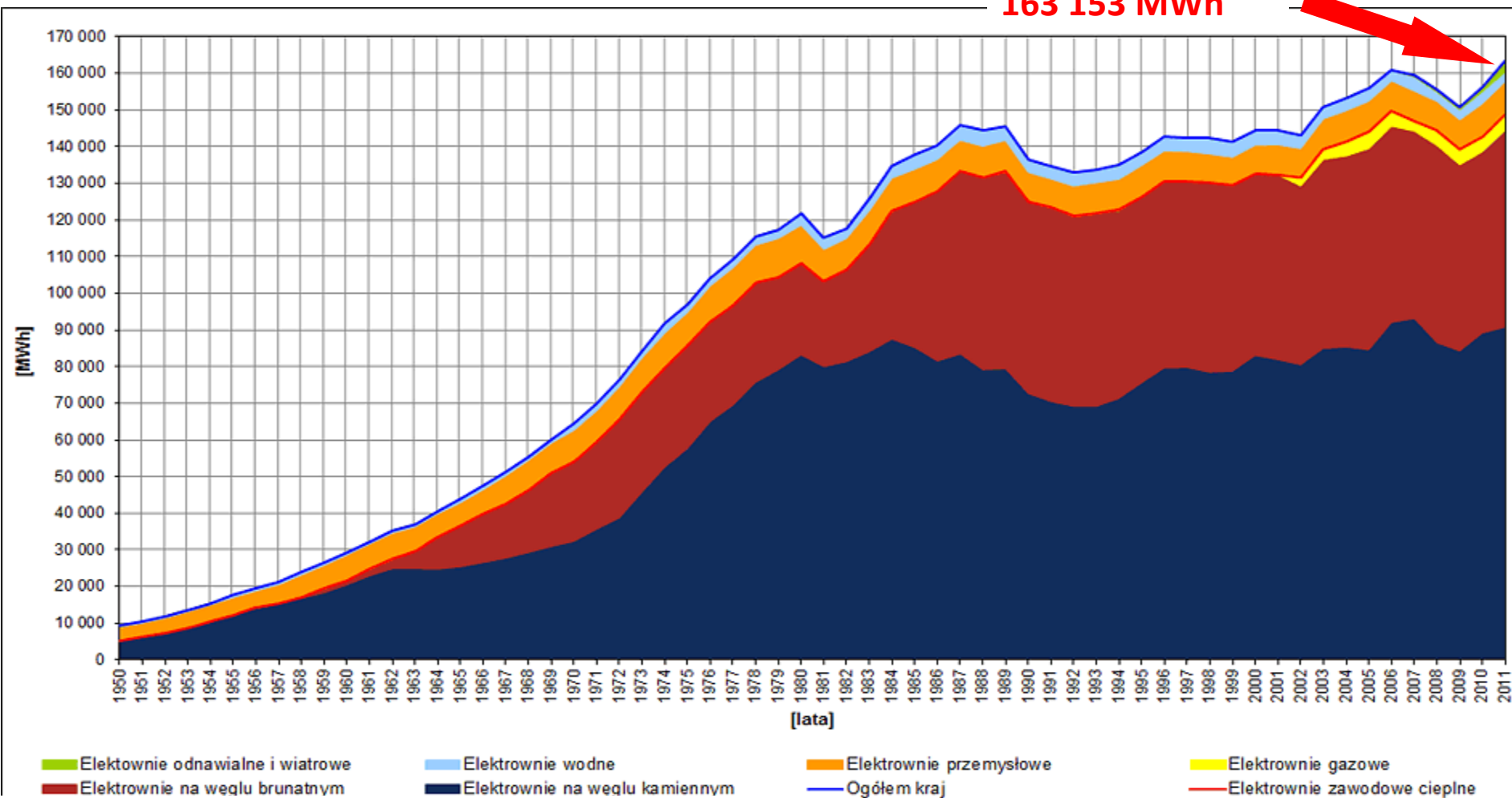
Struktura mocy zainstalowanej

	31.12.2009 r.	31.12.2010 r.	31.12.2011 r.
Ogółem	35 594	35 756	37 367
Elektrownie zawodowe, w tym:	32 473	32 304	32 937
Elektrownie zawodowe ciepłe, w tym:	30 259	30 083	30 716
na węglu kamiennym	20 512	20 377	20 152
na węglu brunatnym	8 978	8 772	9 630
gazowe	769	934	934
Elektrownie zawodowe wodne	2 214	2 221	2 221
Elektrownie przemysłowe	2 484	2 486	2 486
Źródła odnawialne	637	966	1 943

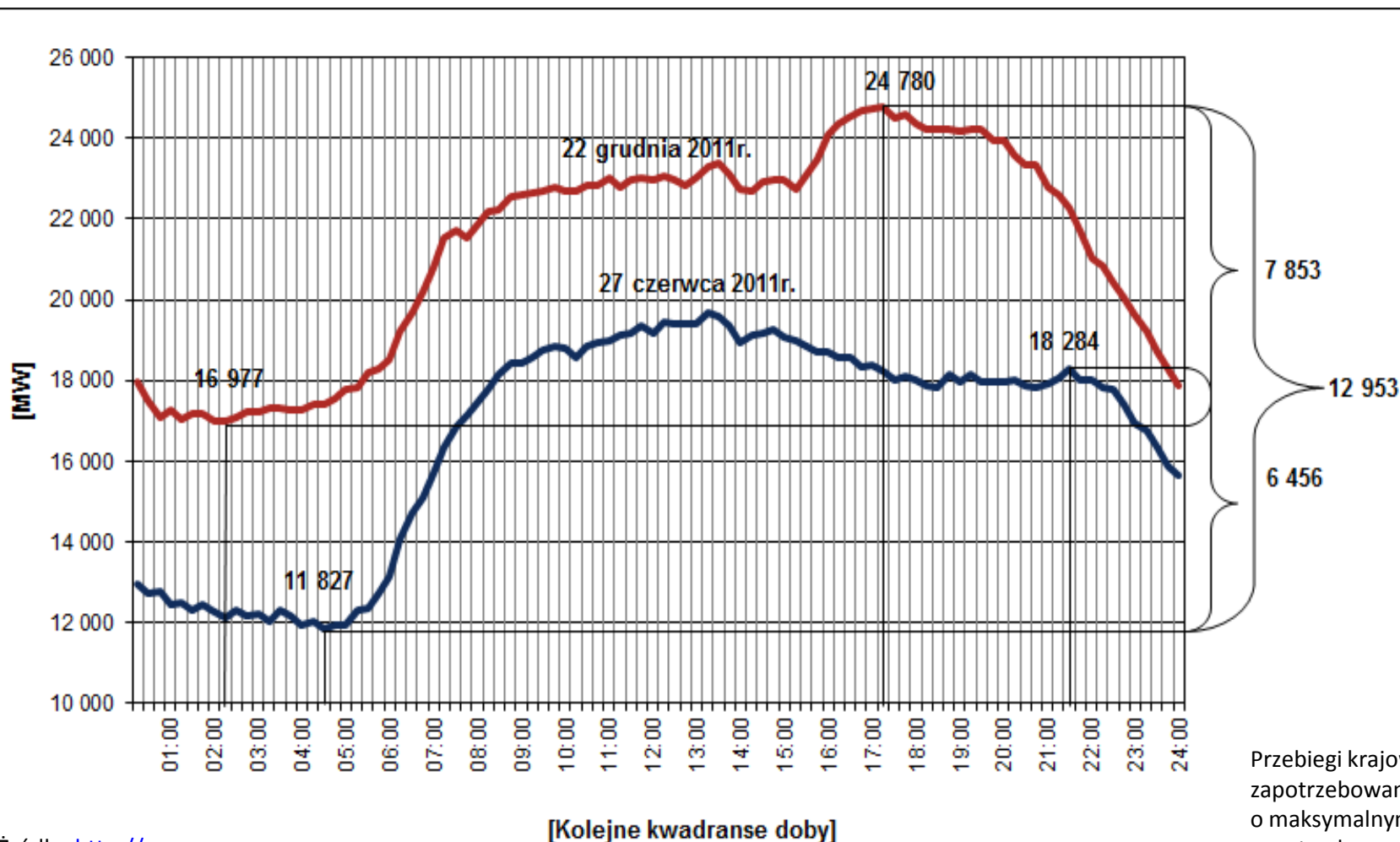
Struktura mocy zainstalowanej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym [MW]

Produkcja energii elektrycznej w latach 1950-2011

163 153 MWh

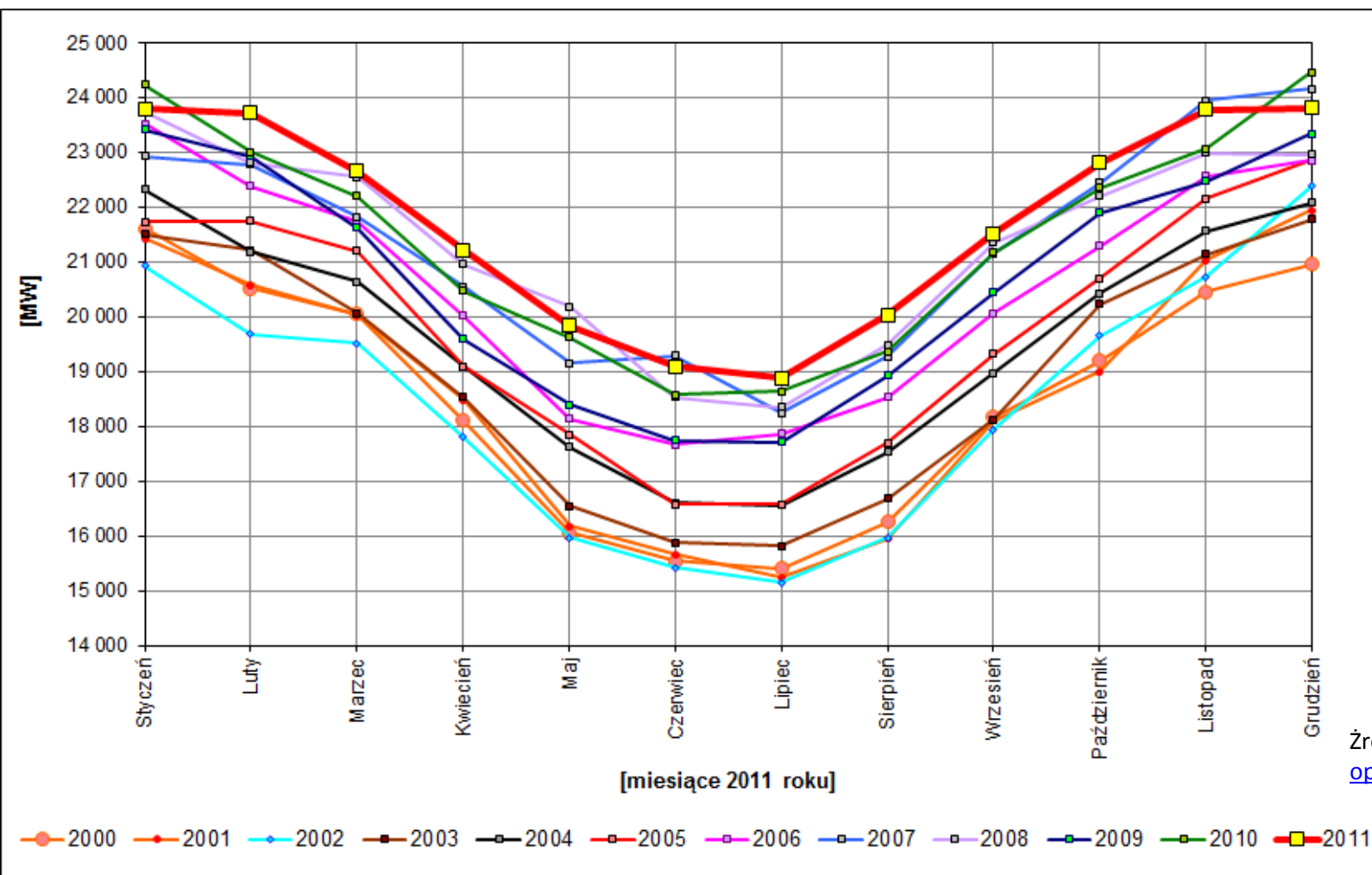


Jak zmienia się zapotrzebowanie na moc w ciągu dnia i w ciągu roku?



Przebiegi krajowego zapotrzebowania na moc dla dnia o maksymalnym i minimalnym zapotrzebowaniu w szczycie wieczornym 2011 roku.

Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w szczytach wieczornych z dni roboczych



Źródło: <http://www.pse-operator.pl>

Cechy tradycyjnego systemu

- Wytwarzanie energii w dużych elektrowniach systemowych, zasilanych paliwami kopalnymi
- Przesył energii na duże odległości
- Rozbudowany podsystem przesyłowo-rozdzielczy
- Scentralizowane sterowanie pracą systemu
- Klasyczne rozwiązania technologiczne i organizacyjne

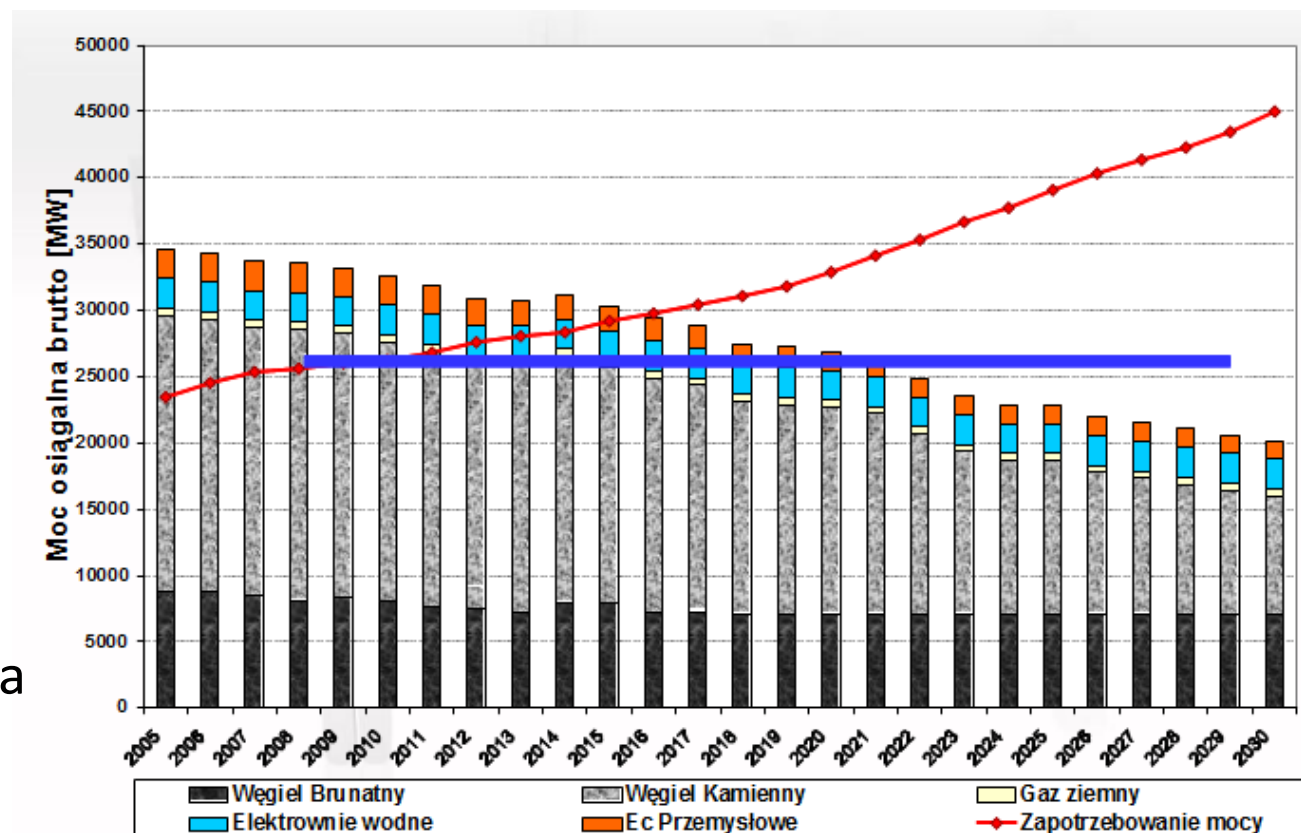
Całkowita sprawność systemu elektroenergetycznego (paliwo do elektryczności) mieści się w zakresie 28-32%.



Problemy tradycyjnej sieci

Ograniczone
możliwości
wytwórcze

- ❑ konieczność likwidacji w najbliższych latach około 4000 MW
- ❑ wzrost popytu na energię elektryczną (wzrost zużycia energii na poziomie 3,5-4,5% rocznie)



Problemy tradycyjnej sieci

- Zanieczyszczenie środowiska

Produkcja energii z paliw kopalnych wiąże się ze zwiększeniem emisji gazów CO₂ i SO₂ oraz związanymi z tym dodatkowymi kosztami wytwarzania.

Wskaźniki emisji CO₂ – kg/GJ

Rodzaj paliwa	wskaźnik
Węgiel kamienny	95
Węgiel brunatny	112
Gaz, biogaz	54
Mazut	76
Drewno	112



Problemy tradycyjnej sieci

- Ograniczona zdolność przesyłowa

Sieci przesyłowe NN są w znacznym stopniu przestarzałe i zawodne. Sytuacja taka powoduje zwiększone obciążenie sieci 110 kV.

- Zwiększone koszty przesyłu

Rozbudowana i przestarzała sieć przesyłowa wpływa na stosunkowo dużą wartość strat mocy i energii.

- Rosnąca liczba awarii systemowych (blackouts)

Awarie systemowe dotyczą coraz większe obszary i wiele mln odbiorców, np. awaria w północno-wschodniej części USA i w części Kanady w 2003 r. na obszarze 9300 mil kw.: 50 mln ludzi pozbawionych elektryczności, wyłączono 61300 MW mocy.



Przykłady rozległych awarii w systemach elektroenergetycznych w Polsce

Szczecin – marzec 2008

metropolia pozbawiona zasilania na kilkadziesiąt godzin

Polska – październik 2009

700 tys. odbiorców pozbawionych zasilania na kilkanaście godzin

Małopolska i Śląsk – styczeń 2010

ponad 120 tys. odbiorców pozbawionych zasilania na kilka dni, a ponad 20 tys. na ponad dwa tygodnie

Mazowsze – październik 2012

70 000 odbiorców bez prądu

POTRZEBA BUDOWY DRUGIEGO FILARU BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO

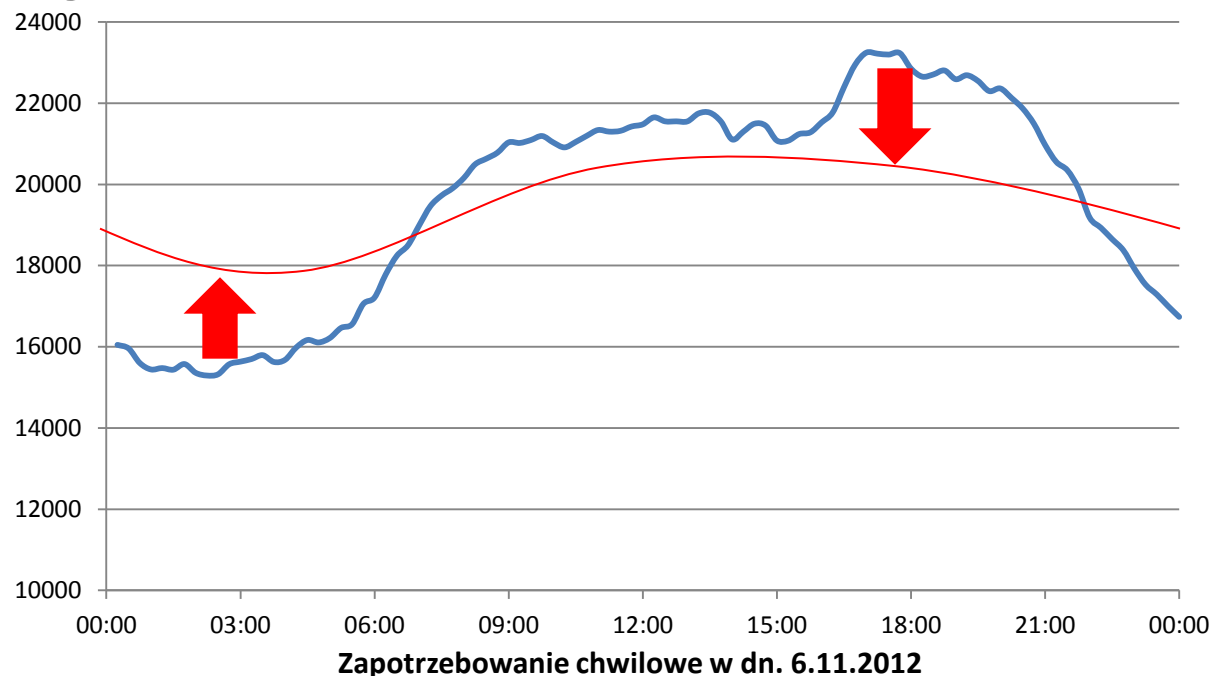


Problemy tradycyjnej sieci

- Zapewnienie wymaganej jakości i niezawodności zasilania odbiorców

Duże koszty braku zasilania- przykładowo w USA rocznie 150 mld \$

- Kształtowanie wykresów obciążenia – zmniejszenie obciążenia szczytowego



Cele polityki energetycznej

- **Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego**

Zapewnienie mocy wytwórczych pokrywających zapotrzebowanie na energię elektryczną, z uwzględnieniem zdolności przesyłowych systemu elektroenergetycznego oraz wymaganej rezerwy

- **Ochrona środowiska i klimatu**

Konieczność ograniczenia emisji szkodliwych substancji oraz gazów cieplarnianych do atmosfery ziemskiej

- **Spełnienie rosnących wymagań odbiorców**

Zapewnienie odpowiedniej jakości zasilania = jakość energii + niezawodność dostawy

- **Zmniejszenie kosztów przesyłu i rozdziału energii elektrycznej**

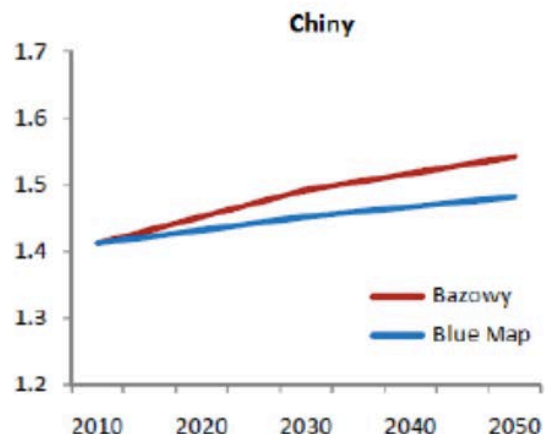
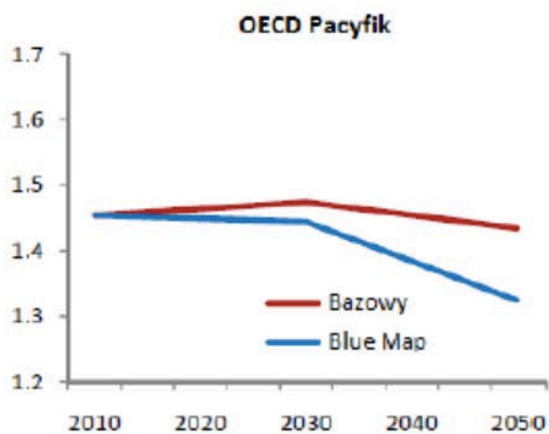
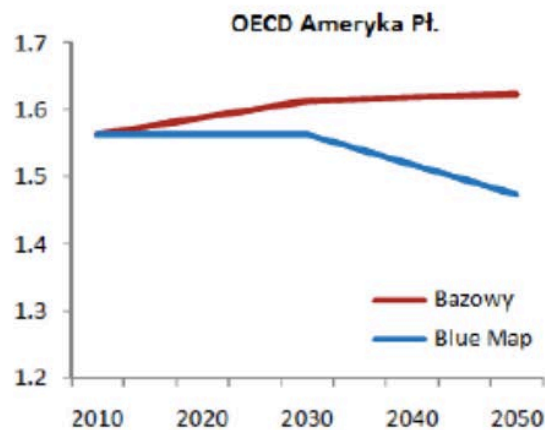
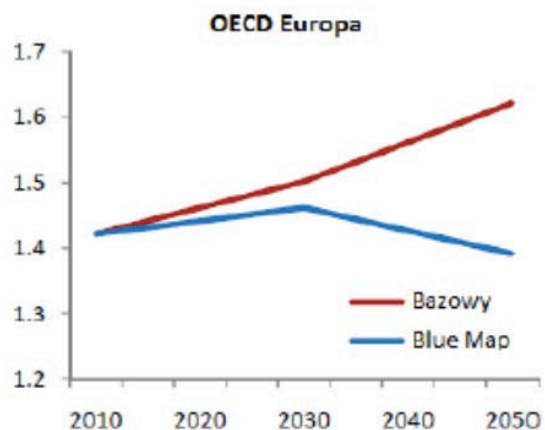
Efektywne Użytkowanie energii oraz stosowanie metod zarządzania zapotrzebowaniem

- **Zwiększenie konkurencyjności rynków energii**

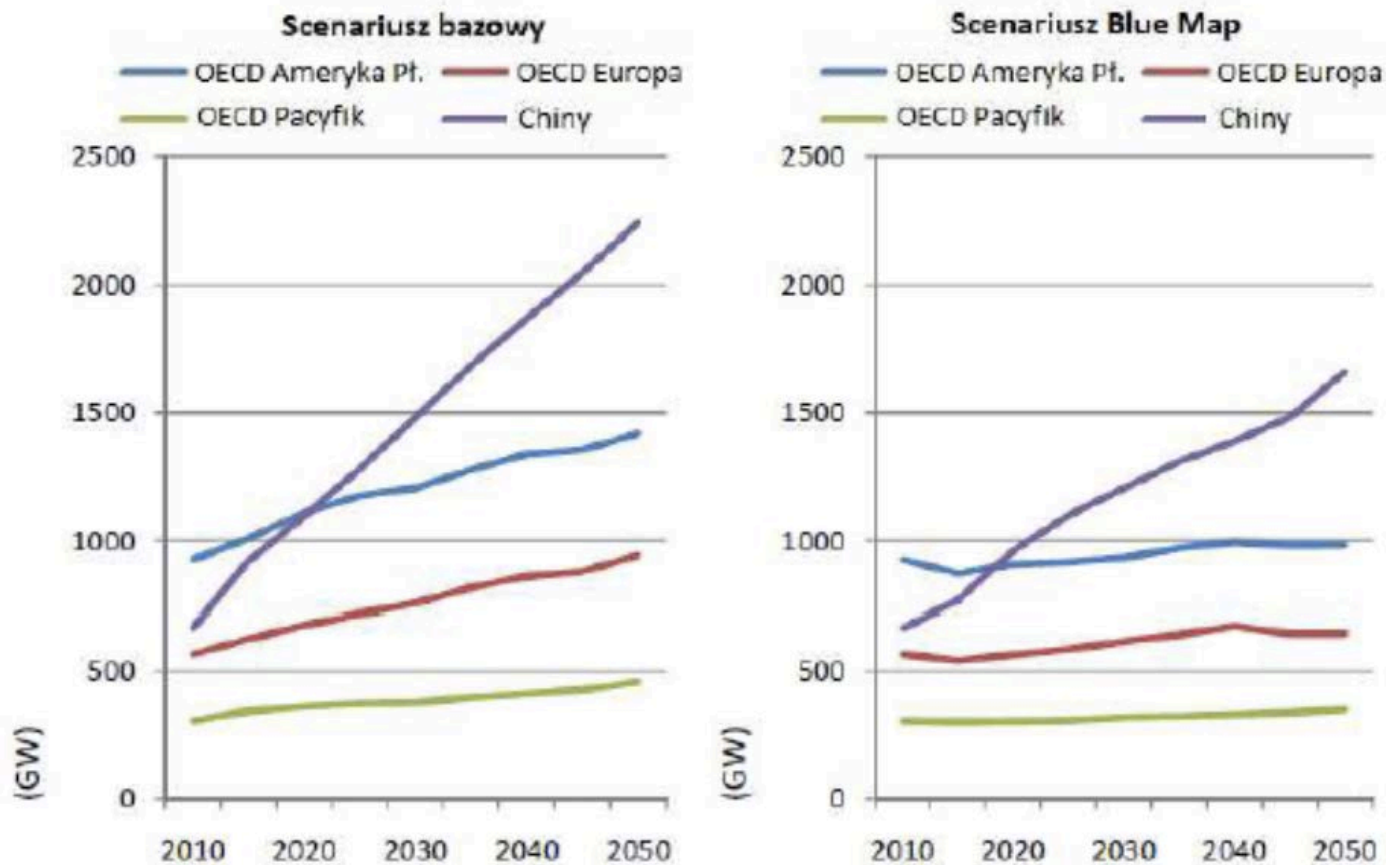
- **Zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej**



Współczynniki szczytu mocy (moc szczytowa / moc średnia) w perspektywie do roku 2050



Moc szczytowa na świecie w perspektywie do roku 2050



Zapotrzebowanie na energię elektryczną i moc szczytową w Europie do 2050 r.

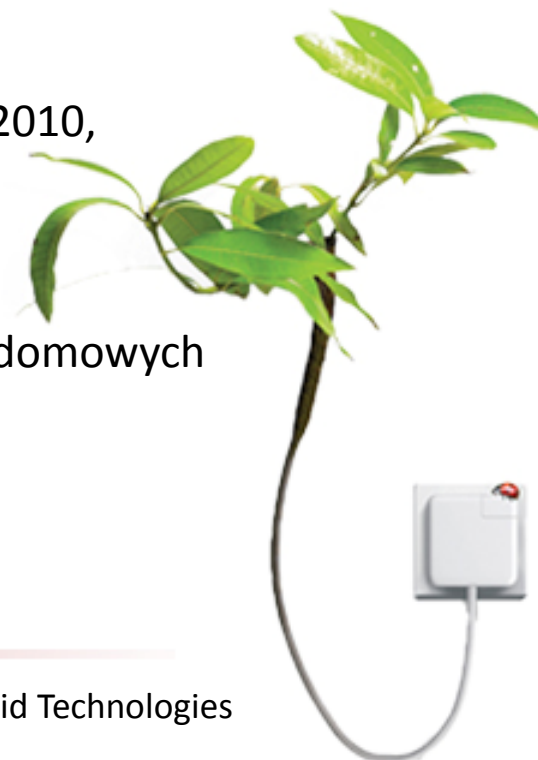
Zapotrzebowanie na energię elektryczną w 2050 roku w odniesieniu do roku 2010:

- wzrośnie o 46% w przypadku bazowym bez wdrożenia SG
- przy maksymalnym wsparciu i wdrożeniu SG, wzrost popytu został oszacowany na poziomie 23%

Obciążenie szczytowe w 2050 roku:

- bez wdrożenia smart grids wzrośnie o 67% w porównaniu do roku 2010,
- wykorzystanie narzędzi Smart Grid, sprawi, że wzrost wyniesie jedynie 13%.

Ze względu na zwiększenie zapotrzebowania na energię gospodarstw domowych i sektora usług, mechanizmy dynamicznego bilansowania będą miały **większy potencjał ograniczania obciążeń szczytowych w Europie, niż w Chinach**, gdzie przeważa przemysł.



Zapotrzebowanie na energię elektryczną i moc szczytową na świecie do 2050 r.

- Światowe zapotrzebowanie na energię elektryczną zwiększy się w latach 2007-2050 o 151% w scenariuszu bazowym oraz o 117% w scenariuszu Blue
- Wzrost zapotrzebowania nie jest równomierny w poszczególnych regionach świata, dlatego też modernizacja i rozwój sieci będzie różny w zależności od wzrostu gospodarczego.
- Kraje zrzeszone w **OECD** cechuje niewielki wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w przedziale **30- 37%** oraz starzejąca się infrastruktura.
- Kraje **niezrzeszone w OECD** lub regiony takie jak Chiny, Indie lub Afryka oraz Bliski Wschód wykazują większy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w zakresie **104- 509%**.



Źródła energii odnawialnej

Według Ustawy Prawo energetyczne – do energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii (OZE) zalicza się (niezależnie od mocy źródła) energię elektryczną lub ciepło pochodzące z:

- elektrowni wodnych i wiatrowych
- źródeł wytwarzających energię z biomasy i biogazu
- ogniw fotowoltaicznych oraz kolektorów słonecznych
- źródeł geotermalnych

Cechy generacji rozproszonej:

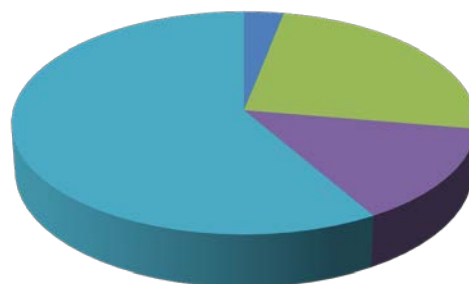
- dość dowolna lokalizacja źródeł
- stosunkowo niewielka moc wytwarzana
- zmienność mocy wytwarzanej, zależnie od dostępności i zmienności energii pierwotnej.





OZE w Polsce (2012)

Technologia	Moc [MW]	Udział [%]
Elektrownie biogazowe	124	3,1
Fotowoltaika	1,251	0,0
Elektrownie wodne	985	24,6
Elektrownie biomasowe	559	13,9
Elektrownie wiatrowe	2341	58,4



- Biogaz
- PV
- Wodne
- Biomasa
- Wiatr

Źródło: URE





Sieć inteligentna (smart grid)



Smart grid

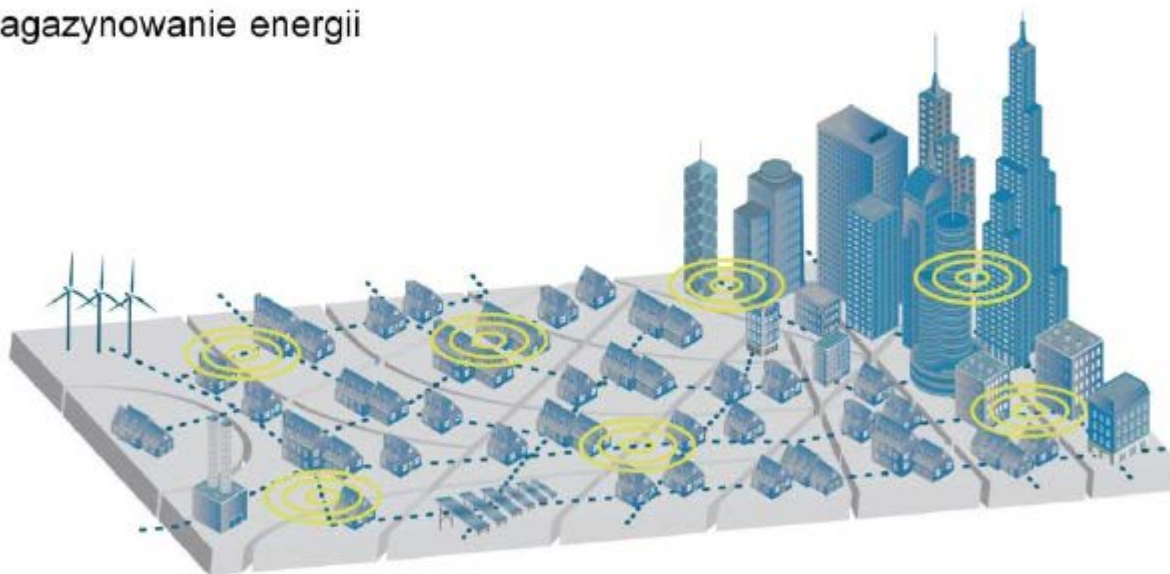
Inteligentna sieć elektroenergetyczna to sieć harmonijnie integrująca zachowania i działania wszystkich przyłączonych do niej uczestników, umożliwia komunikację pomiędzy uczestnikami i ma za zadanie :

- obniżenie kosztów,
- zwiększenie niezawodności zasilania,
- zwiększenie efektywności generacji energii,
- zintegrowanie rozproszonych źródeł energii.

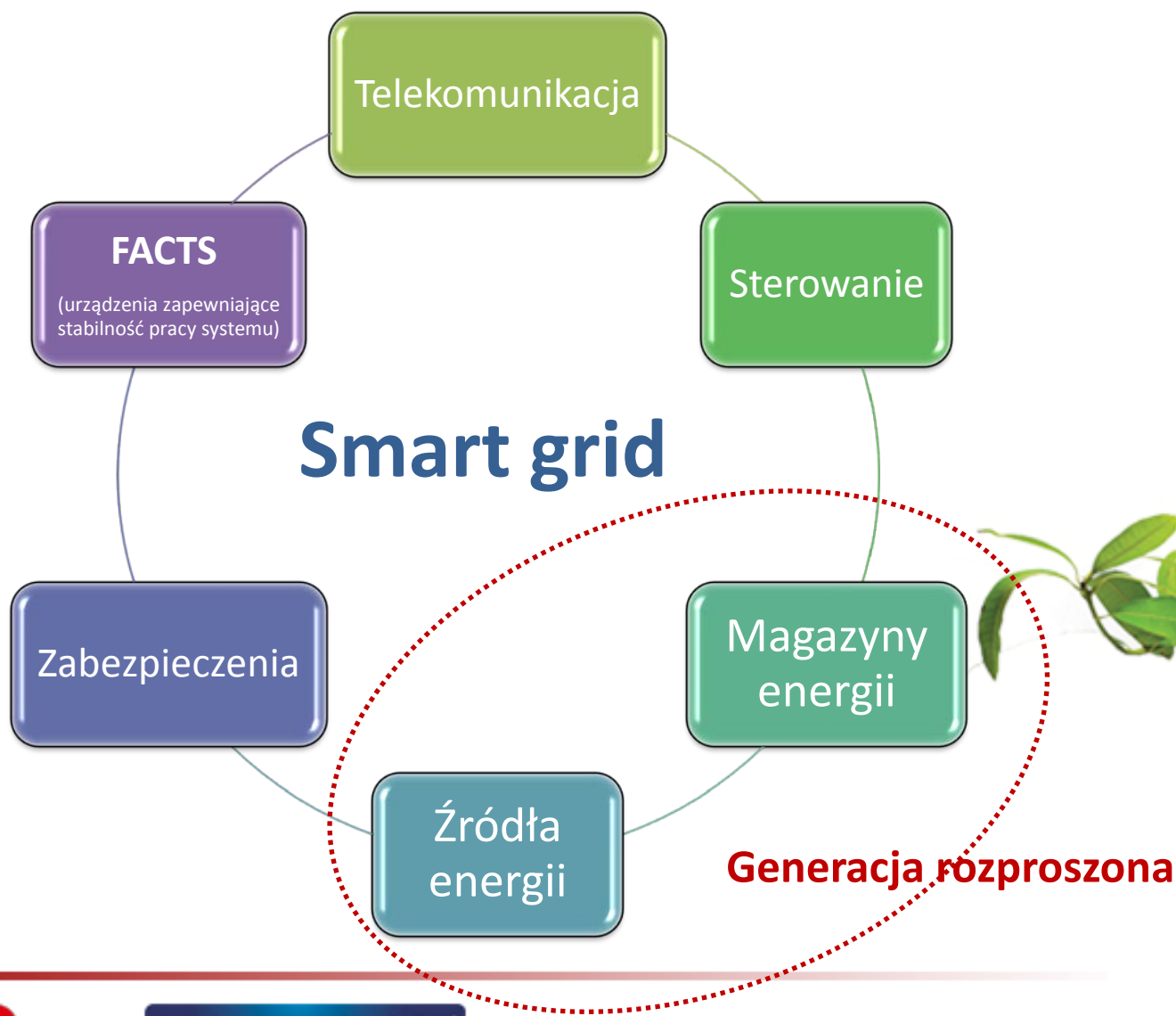


Smart grid

- Połączenie wytwarzania i dystrybucji
- Komunikacja IT w czasie rzeczywistym
- Czujniki i opomiarowanie w każdym urządzeniu
- Sterowanie zużyciem energii i dystrybucją
- Magazynowanie energii



www.excellenergy.com



Generacja rozproszona

Definicja podana przez Komisję Europejską:

„zintegrowane lub autonomiczne użytkowanie małych źródeł energii elektrycznej przez przedsiębiorstwa energetyczne lub odbiorców prywatnych w sposób przynoszący korzyści wszystkim stronom związanym z procesem wytwarzania, przesyłu i użytkowania energii”.

Generacja rozproszona obejmuje źródła o mocy do 50 MW, które przyłączane są do sieci niskiego lub średniego napięcia.

Istnieje duża różnorodność technologii oraz mocy źródeł rozproszonych. Można je podzielić na dwie grupy:

- źródła wykorzystujące paliwa nieodnawialne, głównie gaz naturalny: mikroturbiny, silniki spalinowe, ogniwa paliwowe;
- źródła wykorzystujące energię odnawialną: geotermalną, energię słońca, wiatru, wody lub biopaliw: turbiny ciepłone, wiatrowe, wodne, gazowe, ogniwa słoneczne.



Kontrola i sterowanie

Produkcja energii elektrycznej

- Na podstawie prognoz zapotrzebowania ustalane są harmonogramy generacji energii elektrycznej dla poszczególnych źródeł. Możliwość reakcji na zmianę popytu w czasie rzeczywistym.
- Praca źródeł o zmiennej mocy generowanej jest wspomagana zasobnikami energii.

Zużycie energii elektrycznej

- System kontroli prognozuje czas szczytowego obciążenia i zmniejsza zapotrzebowanie na tę moc przez sterowanie pracą odbiorów.
- System kontroli przesyła informacje o taryfach do odbiorców; odbiorca może sterować pracą odbiorników tak, aby minimalizować koszty.



Porównanie systemu tradycyjnego i inteligentnego

Zrównoważony system energetyczny	Konwencjonalny system energetyczny
nacisk na długoterminowe cele ekonomiczne i środowiskowe	nacisk na wzrost PKB
wzrost wykorzystania OZE	przewaga paliw kopalnych
polityka energetyczna ukierunkowana na ochronę zasobów naturalnych	polityka energetyczna skoncentrowana na wytwarzaniu
generacja rozproszona	scentralizowane usługi energetyczne
rosnące zaufanie do systemów średniej skali	scentralizowane wytwarzanie energii
wyważenie pomiędzy celami społecznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi	dominowanie celów ekonomicznych
rosnąca penetracja nowych technologii w zakresie wytwarzania i zarządzania	klasyczne rozwiązania technologiczne i organizacyjne
działanie na rynkach konkurencyjnych i regulowanych	zyski wynikające z działania na rynkach zmonopolizowanych
rosnący nacisk na uwzględnianie kosztów zewnętrznych	całkowite pomijanie kosztów zewnętrznych
działanie na rynkach międzynarodowych, o jednakowych regułach konkurencji	działanie na rynku wewnętrznym chronionym przez państwo

Źródło: T. Skoczowski, Smart city – nowy element lokalnej polityki energetycznej,

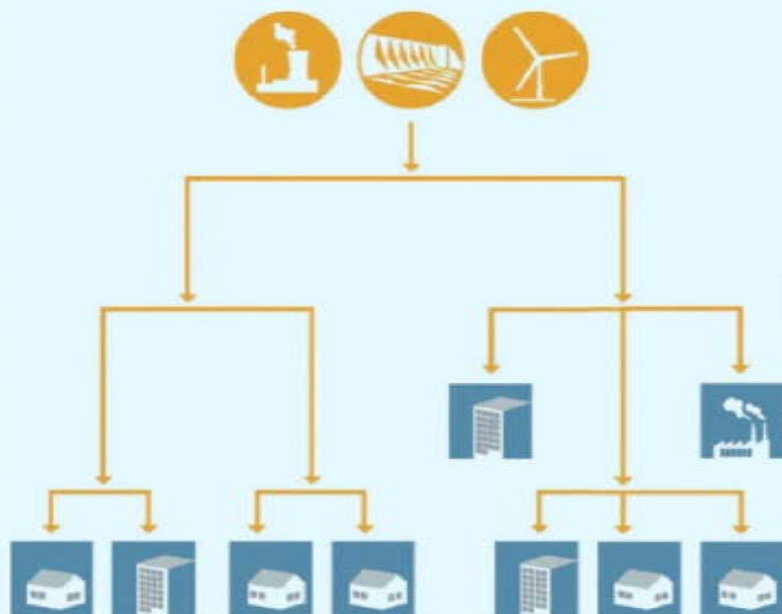


Porównanie sieci tradycyjnej i inteligentnej

	Sieć tradycyjna	Smart Grid
Sterowanie, kontrola	Elektromechaniczne	Cyfrowe
Komunikacja	Jednokierunkowa	Dwukierunkowa
Generacja	Scentralizowana	Rozproszona
Architektura	Hierarchiczna	Sieciowa
Sensory	Nieliczne	Powszechne
Awarie	Podatność na zakłócenia	Adaptacyjność, tworzenie struktur wyspowych
Kontrola/testowanie	Ręczne	Zdalne
Sterowanie	Ograniczone	Wszechobejmujące
Wybór przez użytkownika	Niewielki	Wiele wyborów



Sieć tradycyjna



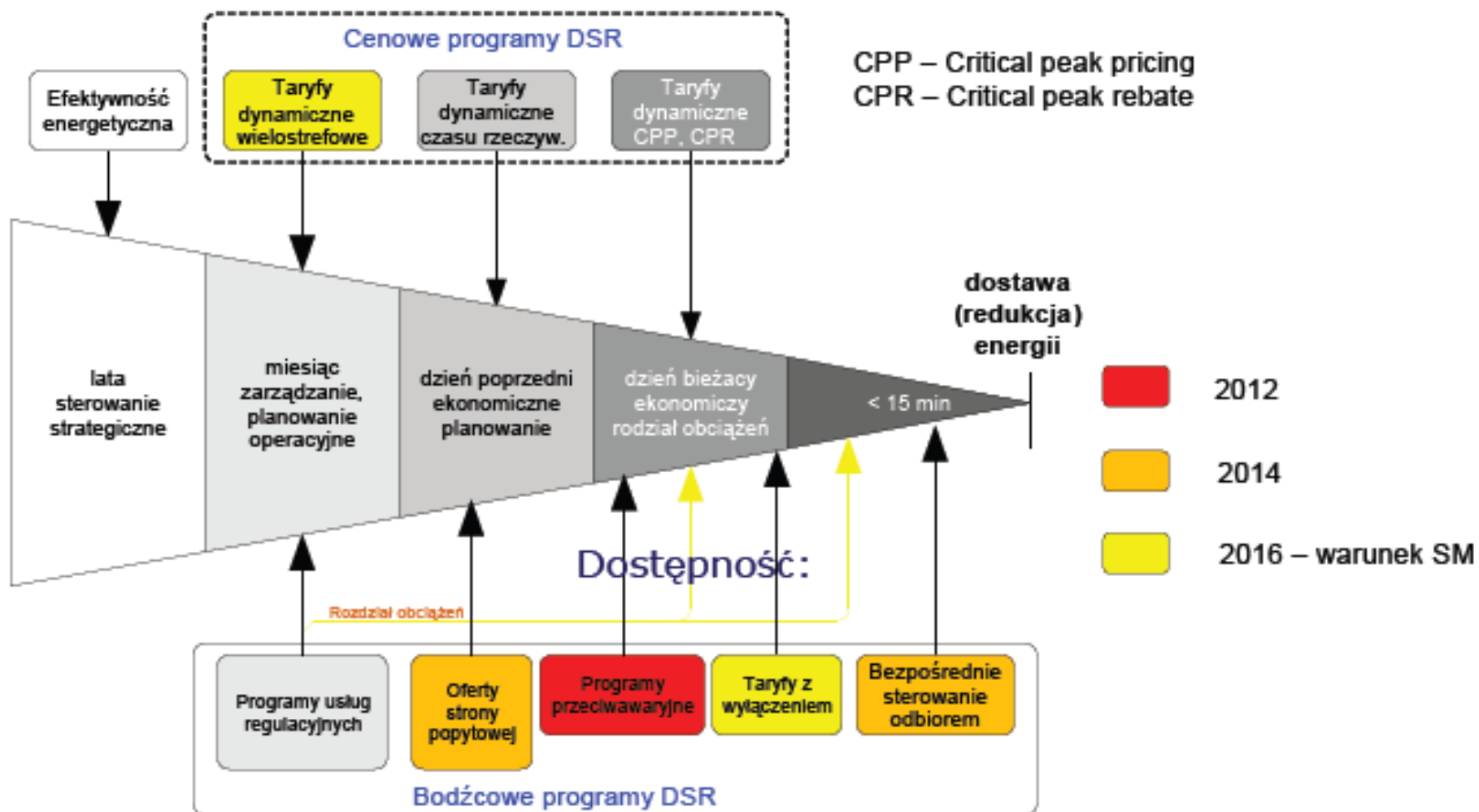
Sieć „smart”



Sieć tradycyjna	Sieć „smart”
Generacja scentralizowana	Generacja rozproszona
Jednokierunkowy rozptył mocy	Rozptył mocy w nieokreślonych kierunkach
Przeds. Energetyczne kontroluje połączenia	Każdy może uczestniczyć
Przewidywalne zachowanie	Zachowanie chaotyczne



Zarządzanie popytem



Technologie smart grids

AMR - zdalny odczyt (Automatic Meter Reading) – jest to technologia polegająca na automatycznym pobieraniu danych z wodomierzy/gazomierzy/ciepłomierzy/liczników energii,

AMI (Advanced Metering Infrastructure Smart Meter)

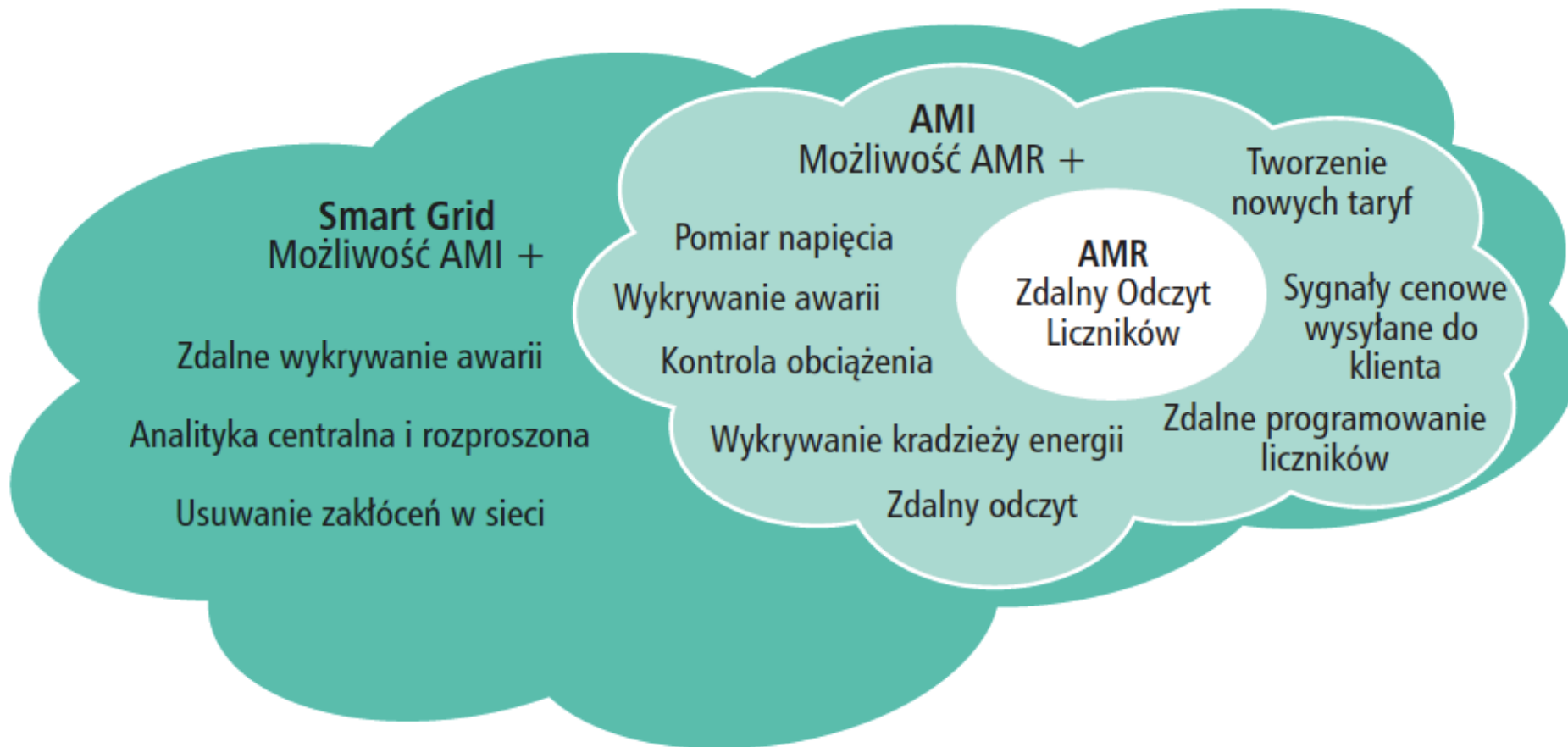
Inteligentne liczniki i zaawansowana pomiarowa infrastruktura składa się z trzech pięter – liczników, dwukierunkowej komunikacji oraz warstwy gromadzenia i zarządzania danymi.



Źródło: inteligentne systemy zarządzania energią, KAPE & InE, 2011



Technologie smart grids



Źródło: inteligentne systemy zarządzania energią, KAPE & InE, 2011



Poufność danych

Informacje uzyskiwane poprzez ciągły (co godzinę) odczyt danych w czasie rzeczywistym i połączenie ich z danymi osobowymi osoby/instytucji, która jest odbiorcą energii pozwoli na określenie rytmu dnia

Monopol prawa do posiadania i wykorzystywania danych w pierwszej kolejności przez OSD, a w następstwie tego przez grupy kapitałowe, w skład których one wchodzi.



Smart grid wg prawa UE

- Państwa członkowskie zapewniają wdrożenie inteligentnych systemów pomiarowych, które pozwolą na aktywne uczestnictwo konsumentów w rynku dostaw energii elektrycznej. Wdrożenie tych systemów pomiarowych może być uzależnione od ekonomicznej oceny wszystkich długoterminowych kosztów i korzyści dla rynku oraz indywidualnego konsumenta lub od oceny, która forma inteligentnego pomiaru jest uzasadniona z ekonomicznego punktu widzenia i najbardziej opłacalna oraz w jakim czasie ich dystrybucja jest wykonalna;
- Ocena taka odbywa się w terminie do dnia 3 września 2012 r.
- **W przypadku gdy rozpowszechnianie inteligentnych liczników zostanie ocenione pozytywnie, w inteligentne systemy pomiarowe wyposaża się do 2020 r. przynajmniej 80 % konsumentów.**

Dyrektywa 2009/72/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE (Dz. Urz. WE L 211 z 14 sierpnia 2009 roku), zwana także Dyrektywą Smart Grid



Smart grid wg prawa polskiego

Liczniki inteligentne w systemie opomiarowania skomunikowane z centralnym zbiorem informacji pomiarowych jest obowiązany zainstalować operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego do dnia 31 grudnia 2020 r.

Art. 107 ust.1 projektu Ustawy Prawo Energetyczne z dn. 08.10.2012 r.

100 % konsumentów!!

Wg MG korzyści z systemu wyniosą 12 mld zł w ciągu pierwszych 15 lat jego funkcjonowania, w tym głównie dzięki ograniczeniu szczytowego zapotrzebowania na moc i dzięki zmniejszeniu strat.



Smart grid wg prawa polskiego

Wg MG korzyści z systemu wyniosą **12 mld zł** w ciągu pierwszych 15 lat jego funkcjonowania, w tym głównie dzięki ograniczeniu szczytowego zapotrzebowania na moc i dzięki zmniejszeniu strat.

Oszczędności:

- 4,5 mld zł - operatorzy systemów dystrybucyjnych
- 2,7 mld zł - odbiorcy energii
- 2,7 mld zł - sprzedawcy energii
- 2,4 mld zł - PSE Operator.



Smart grid wg prawa polskiego

- W przypadku gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona we wcześniej wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na podstawie **zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji** złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do którego sieci ma zostać przyłączona mikroinstalacja i po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i licznika inteligentnego.
- W innym przypadku przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej odbywa się na podstawie umowy o przyłączenie do sieci.

Art. 38 ust.1 projektu Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii z dn. 09.10.2012 r.



Smart grid wg prawa polskiego

- Za przyłączenie mikroinstalacji (do 40 kW_e lub 70 kW_c) do sieci dystrybucyjnej nie pobiera się opłat

- Za przyłączenie do sieci instalacji odnawialnego źródła energii innego niż mikroinstalacji:

1) przeznaczonej do wytwarzania energii elektrycznej pobiera się opłatę ustaloną na podstawie przepisów ustawy – Prawo energetyczne, z wyłączeniem instalacji odnawialnego źródła energii współpracujących z siecią o łącznej mocy elektrycznej zainstalowanej nie wyższej niż 5 MW, za przyłączenie których pobiera się połowę opłaty ustalonej na podstawie rzeczywistych kosztów;

2) przeznaczonej do wytwarzania biogazu rolniczego pobiera się opłatę ustaloną na podstawie rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia, z wyłączeniem jednostek wprowadzających biogaz rolniczy do sieci dystrybucyjnej gazowej o łącznej produkcji biogazu rolniczego do 20 mln m³/rok, za przyłączenie których pobiera się połowę opłaty ustalonej na podstawie rzeczywistych kosztów.



Smart grid wg prawa polskiego

**Zaliczka przyłączeniowa
w wysokości 30 zł/kW planowanej mocy, ale nie więcej
niż 3 mln zł**

Przykład:

- Zaliczka na przyłączenie Farmy Wiatrowej Kamieńsk (30 MW):
 $30\ 000\ \text{kW} \times 30\ \text{zł/kW} = 900\ 000\ \text{zł}$
(łącznie nakłady inwestycyjne 160 000 000 zł)
- Zaliczka na przyłączenie Biogazowni w Rawie Mazowieckiej (2 MW):
 $2\ 000\ \text{kW} \times 30\ \text{zł/kW} \times 0,5 = 30\ 000\ \text{zł}$
(łącznie nakłady inwestycyjne 30 000 000 zł)



Zadania do wykonania w celu utworzenia smart grid

- Zmniejszenie społecznych kosztów wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej, poprzez ograniczenie zużycia, wyrównanie dobowych krzywych obciążeń oraz zmniejszenie strat przesyłowych.
- Tworzenie systemów elektroenergetycznych przyjaznych środowisku.
- Integracja sieci elektroenergetycznych, sieci telekomunikacyjnych oraz systemów informatycznych tworząca inteligentne sieci elektroenergetyczne.
- Zwiększenie bezpieczeństwa przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, zapobieganie awariom rozwijającym się i prowadzącym do blackout'ów.
- Integracja rozproszonych źródeł energii elektrycznej, a w szczególności farm wiatrowych.
- Opomiarowanie sieci elektroenergetycznych zarówno dla celów rozliczeniowych, jak i operacyjnych.

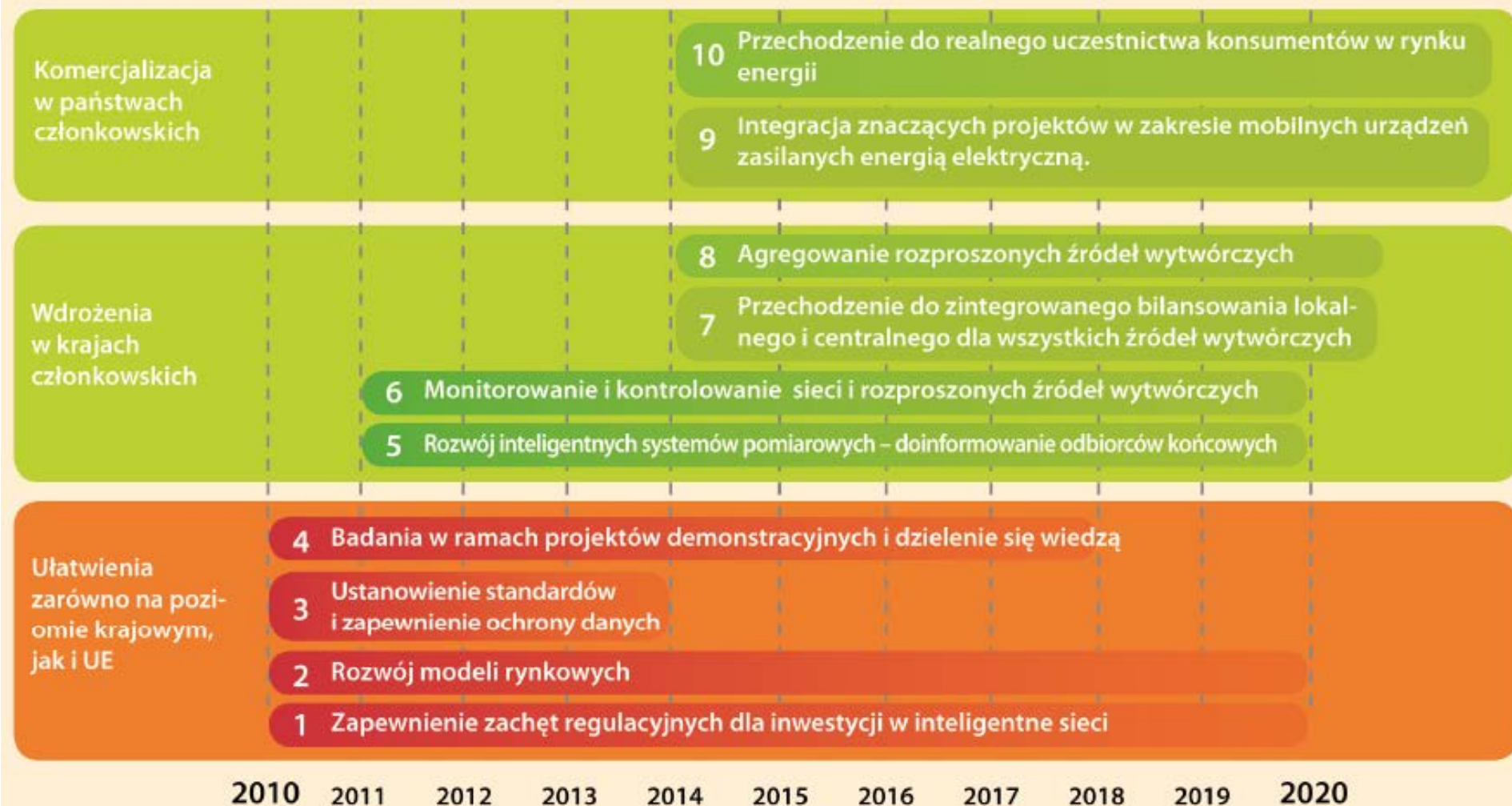


Zadania do wykonania w celu utworzenia smart grid

- Zastosowanie inteligentnych liczników energii elektrycznej umożliwiających interaktywny udział odbiorców.
- Zastosowanie inteligentnych układów sterowania i zabezpieczeń, oraz wspomaganie decyzji operatorskich.
- Zintegrowanie układów pomiarowych, sterujących i zabezpieczających.
- Symulacja stanów pracy sieci elektroenergetycznej, oraz stworzenie narzędzi prognozowania zjawisk.
- Wizualizacja stanów pracy systemu oraz stworzenie przyjaznego interfejsu człowiek – system.
- Opracowanie koncepcji rozwoju inteligentnych sieci elektroenergetycznych przesyłowych i dystrybucyjnych oraz narzędzi niezbędnych dla jej realizacji.
- Edukacja inżynierska pod kątem zrozumienia celów, zasad i sposobów realizacji inteligentnych sieci elektroenergetycznych, oraz zapewniająca forum wymiany doświadczeń i uzgodnień normatywnych.



Rys. 1. 10 kroków w zakresie wdrażania inteligentnych sieci wg EURELECTRIC





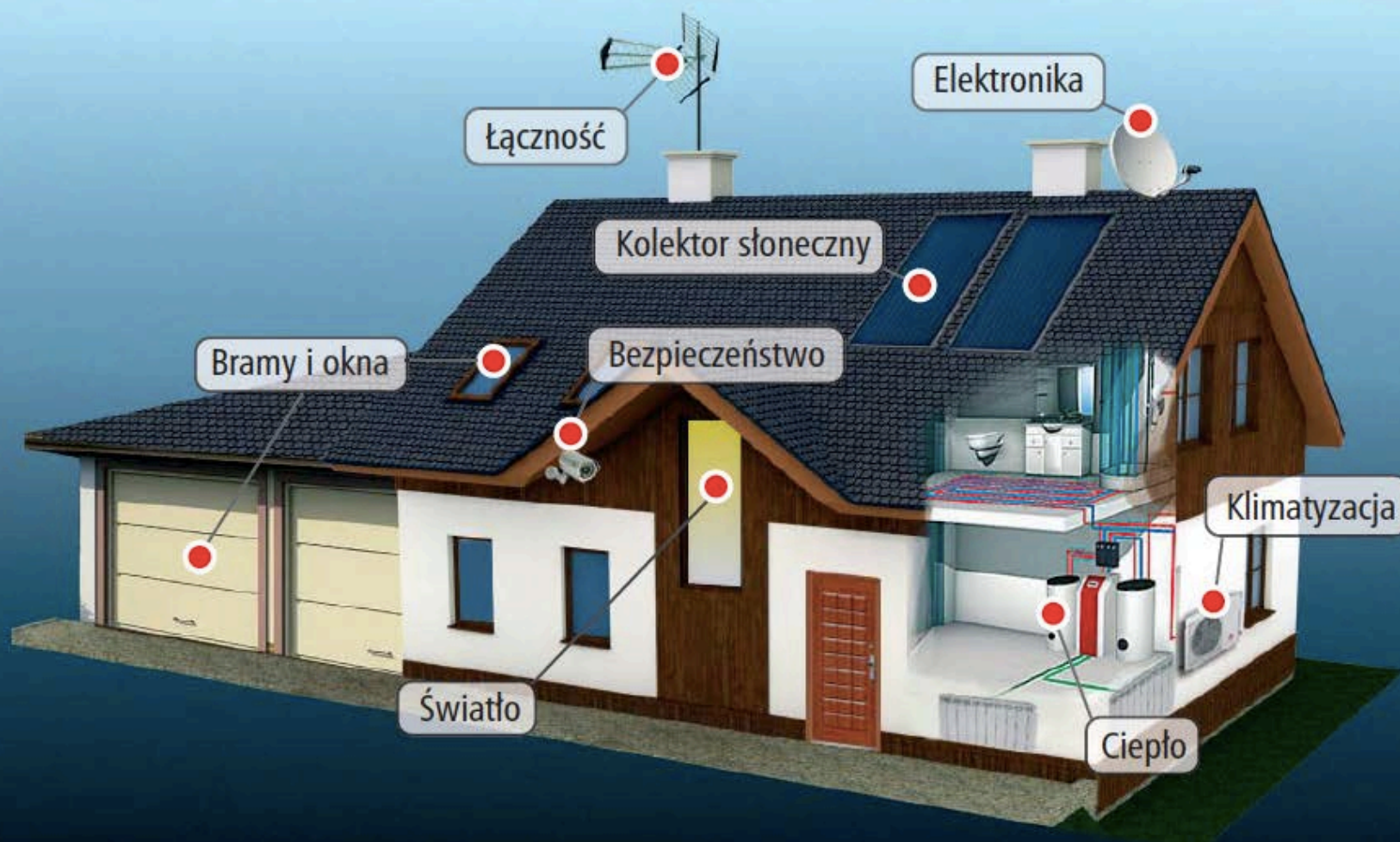
Dom inteligentny



www.excellenergy.com



Dom inteligentny



Dom inteligentny

System sterowania oświetleniem

- czujniki obecności
- programowanie kilku scen oświetleniowych w jednym pomieszczeniu
- ściemniacze



Dom inteligentny

System sterowania ogrzewaniem, klimatyzacją i wentylacją

- pomiary temperatury w poszczególnych pomieszczeniach
- tryb czuwania
- tryb nocny

Dzięki niezależnej regulacji temperatury w każdym pomieszczeniu, można zaoszczędzić ponad 30% energii. Dla domu jednorodzinnego o powierzchni użytkowej 150 m² i standardzie energetycznym 120 kWh/m² oraz ogrzewaniu za pomocą kotła gazowego można rocznie zaoszczędzić około 1500 złotych.





Samochody elektryczne

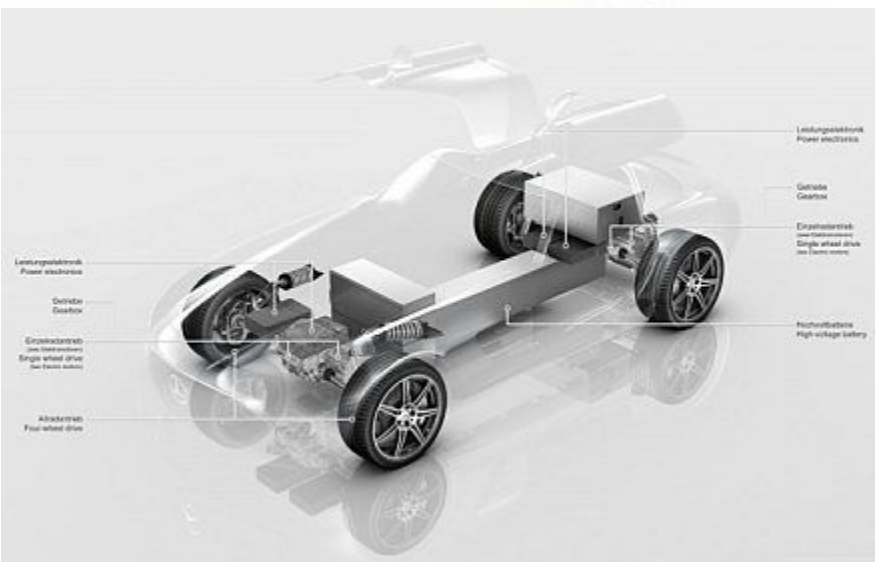
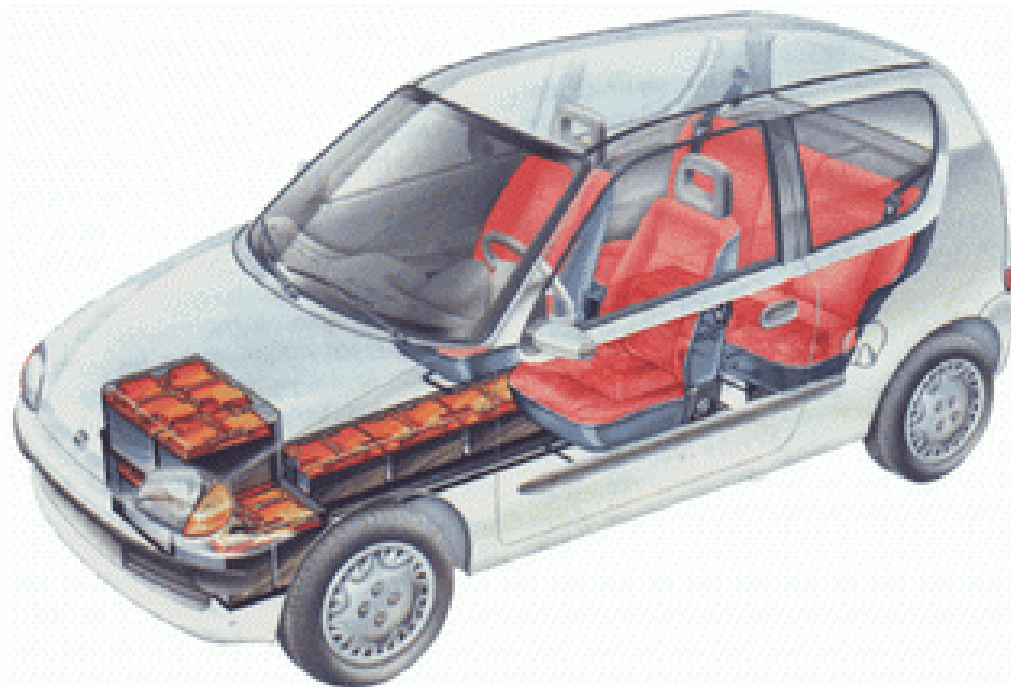




<http://www.rwe.pl/web/cms/pl/1104410/start/wszystko-o-rwe/e-mobility/material-video/>

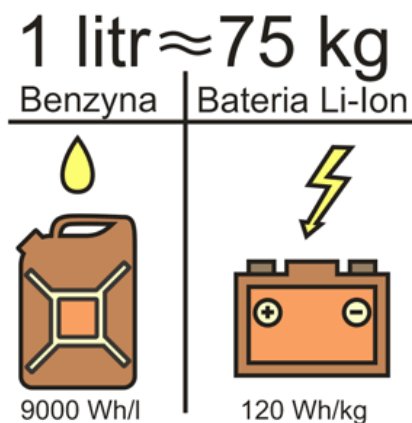


Samochody elektryczne



Samochody elektryczne – parametry techniczne

- + Samochód nie potrzebuje sprzęgła, skrzyni biegów, układu wydechowego, zbiornika i przewodów paliwowych- mniejsze problemy eksploatacyjne
- + Brak konieczności okresowych wymian oleju, filtrów, nie wymaga specjalnego chłodzenia.
- + Brak emisji spalin, drgań i hałasu
- Większość zasilaczy potrzebuje do 8 godzin na naładowanie pustej baterii.
- Podróże powyżej 160 km praktycznie niemożliwie bez nocnego postoju.
- Mała gęstość energii akumulatorów w porównaniu do paliw płynnych



Samochody elektryczne – ceny



Citraen C-Zero
od 121 770 zł brutto
(99 000 zł netto)



Mitsubishi i-MiEV
112 914 zł brutto
(91 800 zł netto)



Peugeot iOn
121 770 zł brutto
(99 000 zł netto)



Re-Volt
76,5 tys. zł brutto
(około 62,2 tys. zł netto)



Renault Fluence Z.E.
109 990 zł brutto
419 zł brutto
(umowa na 36 m-cy z rocznym
limitem przebiegu 10 tys. km)



Renault Kangoo Maxi Z.E.
85 800 zł netto
349 zł netto
(umowa na 36 m-cy z rocznym
limitem przebiegu 10 tys. km)



Samochody elektryczne – porównanie

	MyCar CV2 (nowe, 2-osobowe auto miejskie produkowane w Hong Kongu)	Fiat Panda (konwersja wykonana dla firmy Energa Operator)	Mitsubishi i-MiEV
Napęd	Silnik prądu stałego szeregowo bocznikowy 3,73 kW/48V	Silnik prądu przemiennego synchroniczny 15kW/92V105 Nm	trójfazowy silnik synchroniczny z magnesami trwałymi 49 kW, 180 Nm, 330V
Prędkość max	70 km/h	140 km/h	120 km/h
Zasięg	70 km do 100km	do 150 km	150 km
Akumulatory	Żelowe, 9,6 kWh, 350 kg	Litowo-fosforowo-polimerowe (LiFePO4) 18 kWh	Litowo-jonowe 16 kWh
Cena	ok. 45000 zł	ok. 80000 zł	ok. 120000 zł



Porównanie samochodu elektrycznego i spalinowego

	Napęd elektryczny	Napęd spalinowy
Sprawność (przetworzenie energii zgromadzonej na pokładzie na energię kinetyczną ruchu)	80-90%	20%
Koszt eksploatacji	5 zł/100km	50zł/100km
Energia zgromadzona na pokładzie	10-20 kWh (akumulatory)	50l (benzyna)-> 440 kWh





Kalkulator opłacalności samochodu elektrycznego

http://www.samochodyelektryczne.org/kalkulatory/oplacalnosc_samochodow_elektrycznych.htm#wyniki



Warszawa

Stacje ładowania samochodów w Polsce

Polska



-  Stacje e+ (4)
-  Stacje Galactico (12)
-  Stacje RWE (12)



Wrocław



Samochody elektryczne – Wielka Brytania

stacje szybkiego ładowania Evlink™ (moc 50 kW)
–
naładowanie wyczerpanej baterii w przeciągu zaledwie 30 minut.
Pierwszy z nich uruchomiono już na stacji Clacket Lane przy autostradzie M25.



Samochody elektryczne – systemy wsparcia w UE

Dwa obszary wsparcia

- zwrot podatku, dotacja na zakup
- darmowe parkowanie, pozwolenie na wjazd do centrum



Samochody elektryczne – systemy wsparcia w UE



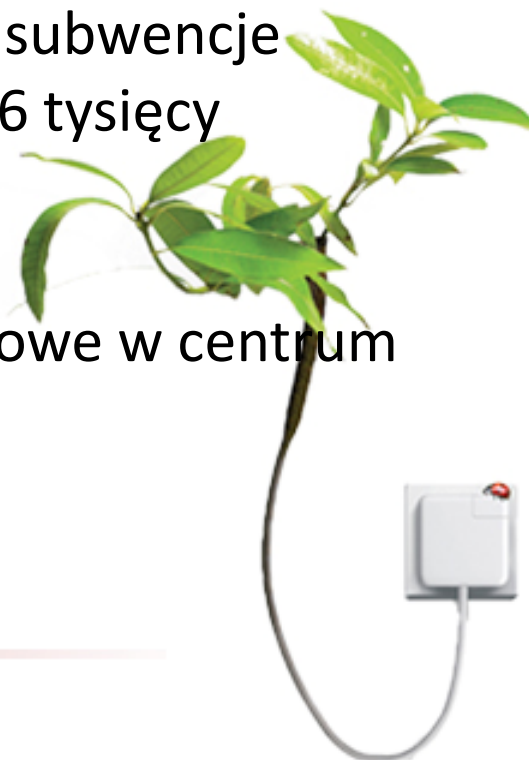
- Estonia: dopłaty 50 proc. wartości samochodu, ale nie więcej niż 18 tysięcy euro.



- UK: wolny wjazd do centrum, dopłaty, subwencje i zwolnienie z podatków, nie więcej niż 6 tysięcy funtów.



- Portugalia: bezpłatne miejsca parkingowe w centrum miast



Smart grids w USA

Według Electric Power Research Institute (USA) inwestycje w rozwój technologii sieci inteligentnych o wartości 165 mld USD przyniosą przychody w wysokości od 638 do 802 mld USD

→ wskaźnik przychody/koszty w wysokości od 4:1 do 5:1

Źródło: Wirtualna elektrownia, Nowe trendy w wytwarzaniu, magazynowaniu i dystrybucji energii, dr inż. Bogdan Sedler



Smart grids w UE

Dania

22% wszystkich testowych i demonstracyjnych projektów w Europie (dwa razy więcej niż w Niemczech, w Hiszpanii jest to odpowiednio 8,7%)



Źródło: <http://smart-grids.pl/aktualnosci/397-abb-szerzy-wiedzę-o-sieciach-inteligentnych.html>

Smart grids w UE

The Cell Controller Pilot Project (2005-2011)

- największa na świecie sieć inteligentna (południowa Jutlandia – 10 000 km²)
- 25 000 inteligentnych liczników
- 4 elektrociepłownie
- 47 elektrowni wiatrowych
- test pracy „na wyspę” 14.06 – 01.07.2011



Źródło: <http://www.energinet.dk/EN/FORSKNING/Nyheder/Sider/Verdensstoersteintelligenteelsystemsluttetestes.aspx>

Smart grids w UE

http://www.edison-net.dk/WorkPackages/WorkPackage_7/EDISON%20video%20UK.aspx



Smart grids w UE

Gotlandia – na wschód od stolicy wyspy, Visby

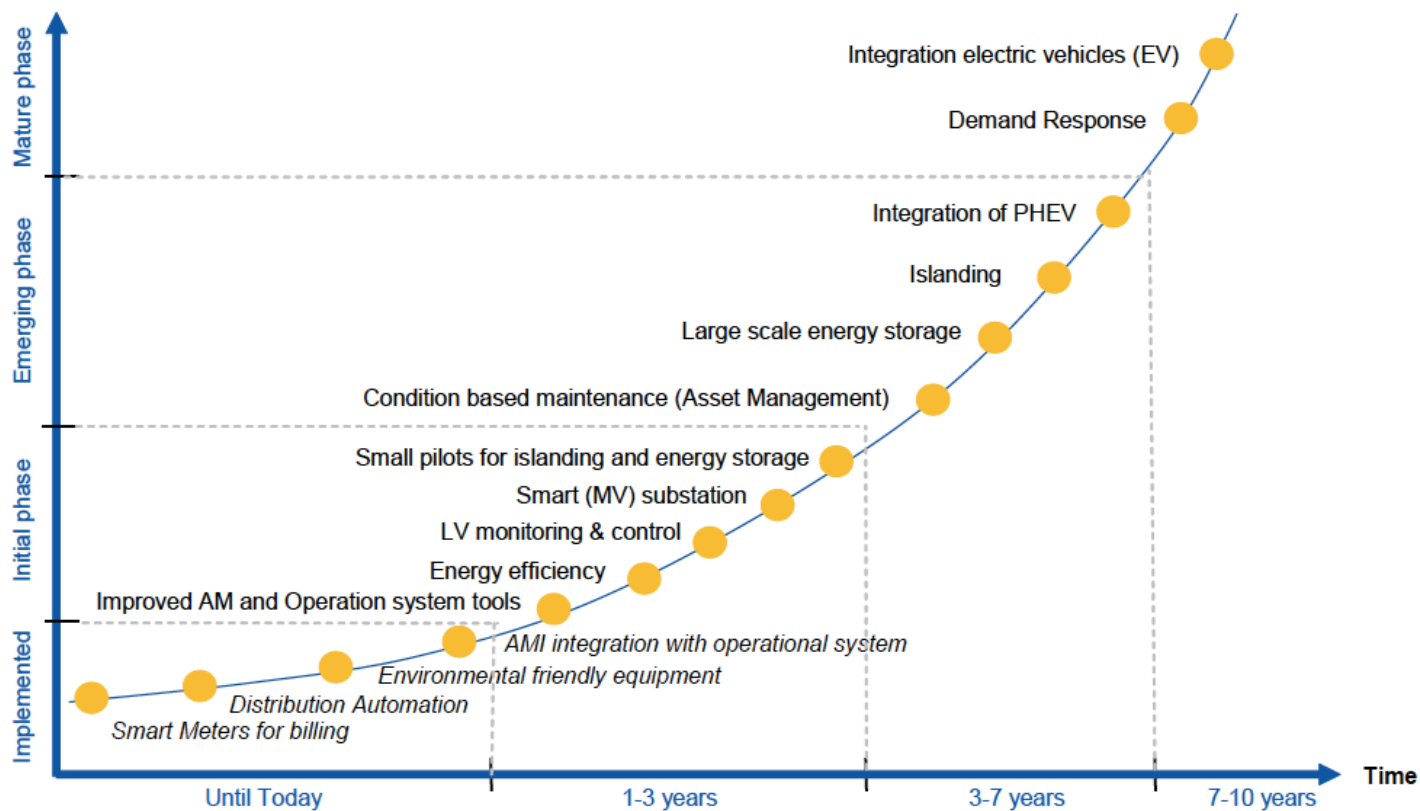
- 40% łącznego zużycia energii na wyspie pokrywa energetyka wiatrowa
- 2000 chętnych gospodarstw domowych
- planowany magazyn energii wyposażony w akumulator, który w czasie pięciu minut może dostarczyć 3,6 MW mocy elektrycznej
- powiadomienia dotyczące opłat za energię elektryczną



Smart grids w UE

Gotlandia

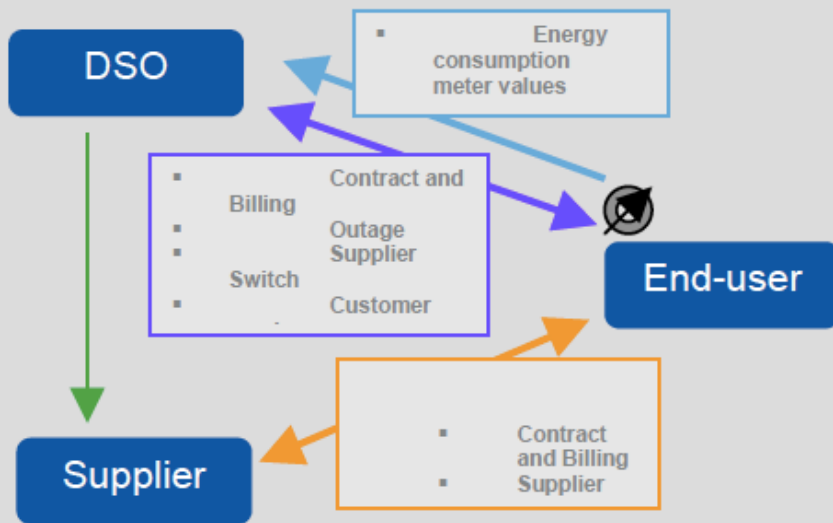
Smart Grids
Evolution phases



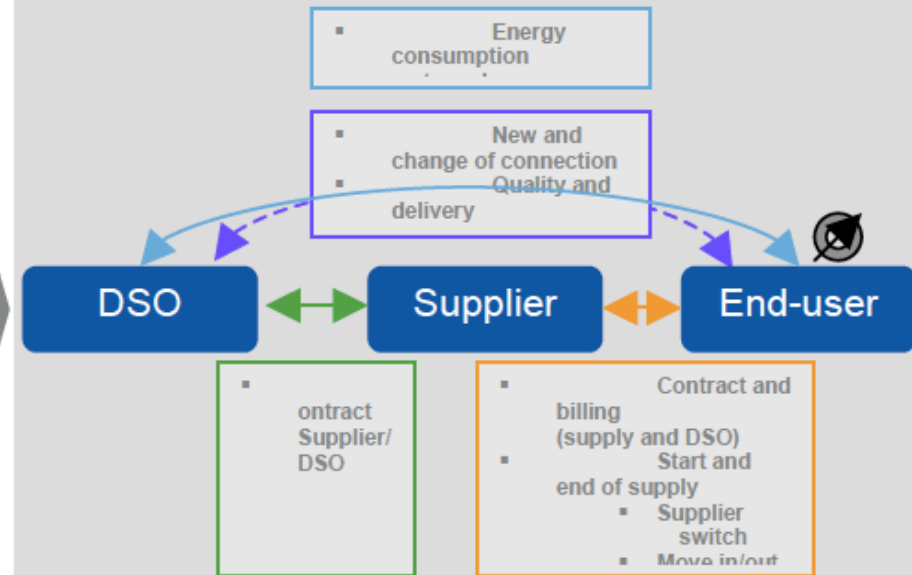
Smart grids w UE

Gotlandia

Present situation: Dual point of contact



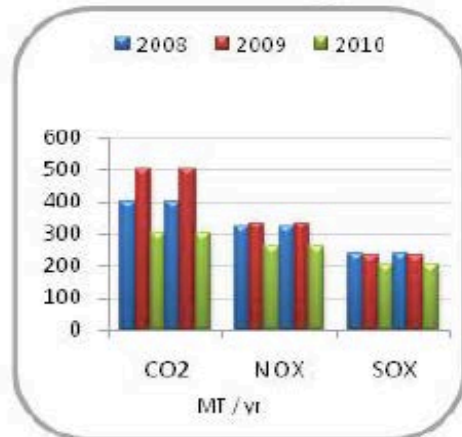
Future situation: Supplier centric model



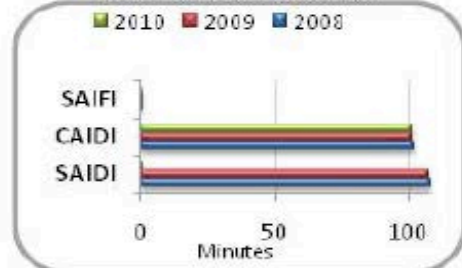
Smart Grid Control Center

1/10/2010

Carbon Tracking



Distribution Health



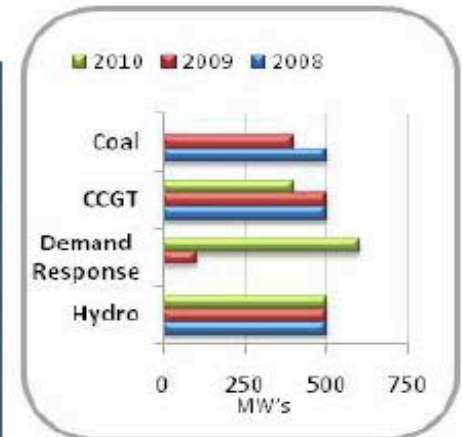
Financial Analysis

2009 Trades: \$500M
 2010 Trades: \$600M
 2009 DR / DG revenue: \$300M
 2010 DR / DG revenue: \$400M

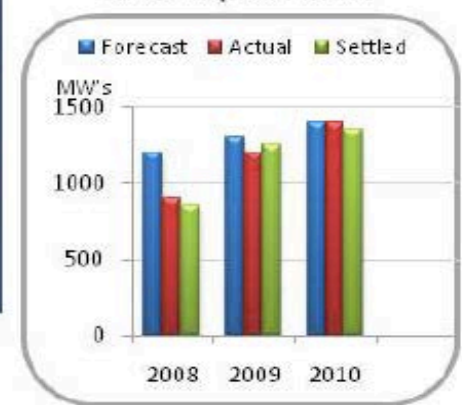


- = Distributed Generation
- = Demand Response
- = Available
- = Forecasted
- = Network Constraint
- = Ok Network

Generation Mix



Consumption Data



Retailer

Distribution

Smart grids w UE

Włochy

- Włoski dystrybutor przesyła poprzez „inteligentne” liczniki informacje o promocjach cenowych oraz informacje o dniach i godzinach, w których energia jest tańsza.
- Oferuje nawet usługę zdalnego automatycznego wyłączenia jednego energochłonnego urządzenia w godzinach, gdy energia jest najdroższa.



Smart grids w UE

Niemcy

W Niemczech patronat nad inteligentnymi sieciami energetycznymi objęła kanclerz Angela Merkel.

Przykład projektu: „Kombikraftwerk Kassel”

Smart Grids steruje tam podażą energii elektrycznej pochodzącej z 36 różnych odnawialnych źródeł energii:

- siłowni wiatrowych,
- biogazowni,
- energii słonecznej oraz
- elektrowni szczytowo-pompowej.

Źródło: inteligentne systemy zarządzania energią, KAPE & InE, 2011





Smart grids w UE

Amsterdam – projekt 'Ship to grid'

- 200 punktów poboru energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł
- Dostęp do prądu możliwy poprzez system pay - by - telephone



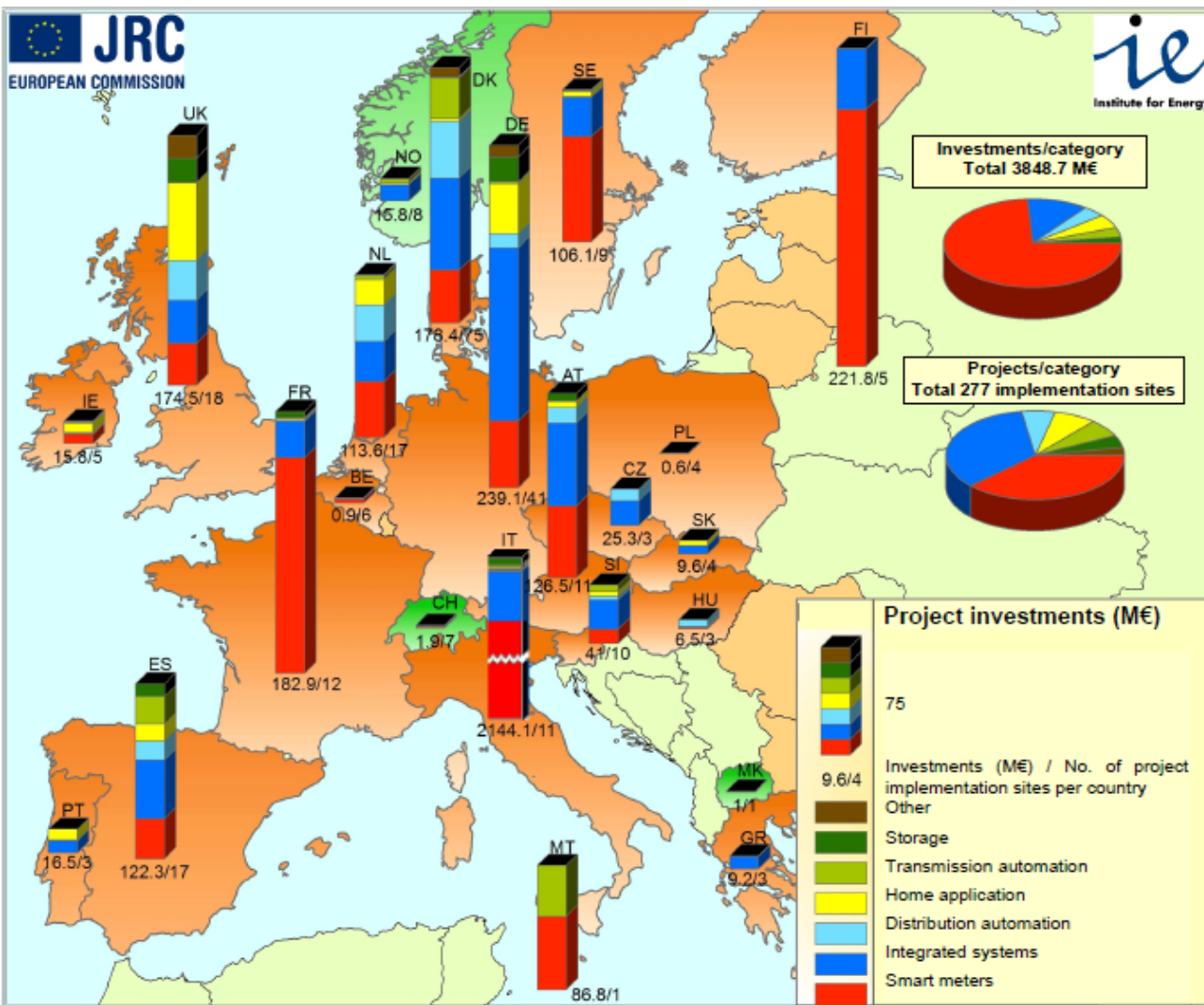
Smart grids w UE

Amsterdam – projekt 'Moet je watt'

- inteligentny system ładowania baterii samochodów elektrycznych, który zapobiega przeładowaniu baterii oraz niepotrzebnym stratom energii
- MJW komunikuje się z zakładem energetycznym, otrzymując w czasie rzeczywistym informacje o aktualnym napięciu prądu, dostosowując do niego parametry ładowania, tak by bateria nie uległa przeładowaniu



Smart grids w UE

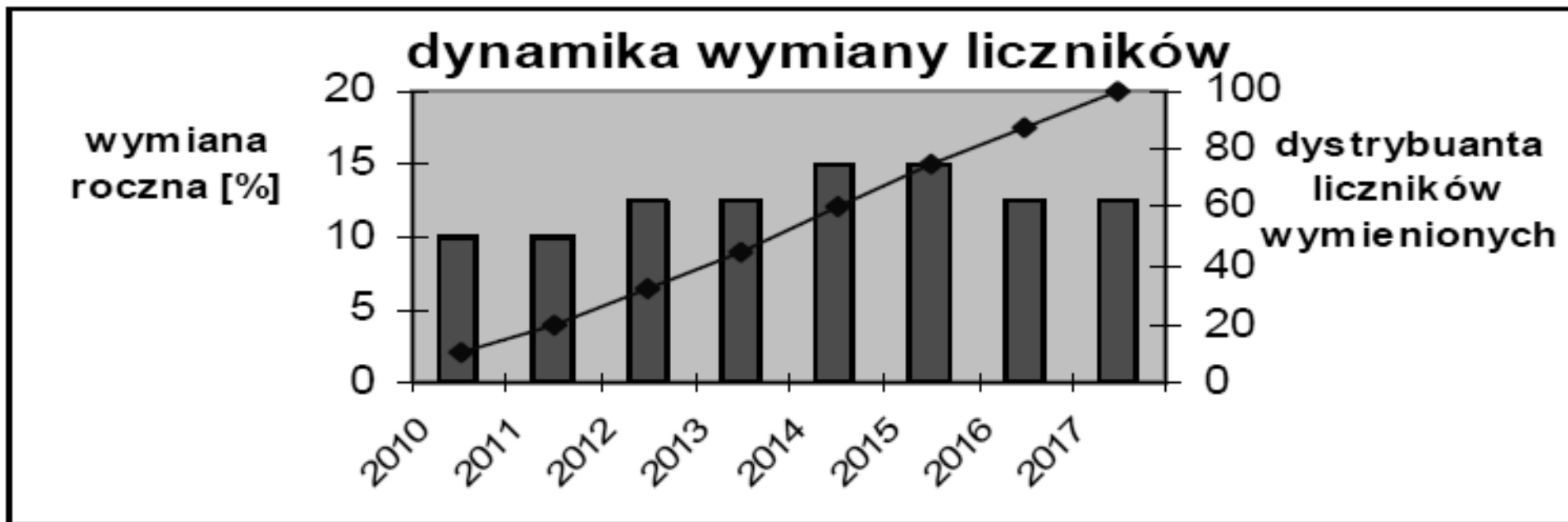


Inwestycje w Smart grid w UE



Smart grids w Polsce





Harmonogram wdrażania systemu inteligentnego opomiarowania opracowany przez Urząd Regulacji Energetyki



Elektroniczne liczniki ze zdalną transmisją danych umożliwią odbiorcom zaoszczędzenie nawet do 10% obecnie wykorzystywanej energii.

Dla przeciętnego gospodarstwa domowego, uwzględniając dzisiejszy poziom cen, daje to oszczędności rzędu 100 złotych rocznie (dane PSE-Operator).



Energa Operator

Najbardziej zaawansowana polska spółka we wprowadzaniu projektu inteligentnych liczników

Koszt wymiany licznika wyniesie około 400 złotych

Nakład spółki na poziomie 1,2 mld złotych – około 50 proc. wydatków, jakie będzie musiała ponieść w perspektywie najbliższych 10 lat na rozwiązania z obszaru sieci inteligentnych



Projekt AMI

[Advanced Metering Infrastructure - zaawansowane systemy pomiarowe]

- 100 000 układów pomiarowych w Kaliszu, na Półwyspie Helskim oraz okolicach Drawska Pomorskiego
- 50 000 liczników już działa
- Przetarg na 500 000 układów pomiarowych w 2013 r.
- Planowane zakończenie wymiany w 2017 r.
- Co roku wymiana 400 tys. do pół miliona liczników
- Prognozowany wzrost stawki dystrybucyjnej w granicach 1-1,5%



Projekt AMI

[Advanced Metering Infrastructure - zaawansowane systemy pomiarowe]

Problemy:

- Wymóg odczytów w gradacji 15-minutowej – ilość danych do przechowywania (w przypadku stacji powyżej 200 odbiorców na poziomie 1 koncentratora)
- Taryfy
- Ochrona danych



Projekt AMI

[Advanced Metering Infrastructure - zaawansowane systemy pomiarowe]

Co daje licznik zdalnego odczytu (po utworzeniu systemu na danym obszarze):

- sam wysyła informację o zużyciu energii za dany okres;
- jego odczyt nie wymaga wizyty inkasenta
- automatycznie przesyła informację o awarii sieci zasilającej odbiorcę

docelowo także

- pozwoli na wystawianie rachunków wyłącznie za zużytą energię elektryczną, nie zawierającego prognoz;
- umożliwi otrzymywanie informacji o aktualnym poziomie poboru energii elektrycznej, co pozwoli na lepsze zarządzanie jego zużyciem



Projekt AMI

[Advanced Metering Infrastructure - zaawansowane systemy pomiarowe]

Co daje zdalnie odczytywany licznik Enerdze-Operator?

- Instalacja systemu liczników pozwala na dokładniejsze dane o zaopatrzeniu w energię danego obszaru, dzięki czemu widać, gdzie ponoszone są straty energii.
- dzięki niemu Energa-Operator otrzyma bardziej precyzyjną informację o awarii sieci zasilającej odbiorcę
- Lepsze planowanie inwestycji sieciowych – dzięki temu lepiej widać, gdzie sieci są najbardziej zawodne
- Budowa systemu zdalnego opomiarowania jest rekomendowana przez Urząd Regulacji Energetyki i oczekiwana przez Unię Europejską.



Projekt AMI

[Advanced Metering Infrastructure - zaawansowane systemy pomiarowe]

Jak odczytywać nowy licznik?

kod 1.8.0 - widać całkowite zużycie energii.

W przypadku korzystania z taryfy wielostrefowej:

kod 1.8.1 – widać zużycie energii w pierwszej strefie (tzw. szczyt). kod 1.8.2 – widać zużycie energii w strefie drugiej (poza szczytem).

Pozostałe kody

kod 1.6.0 - moc maksymalna w bieżącej dobie

kod 0.9.1 - aktualny czas

kod 0.9.2 - aktualna data

kod 0.2.2 – grupa taryfowa

Dane wyświetlają się cyklicznie.



EMDX³

- analizowanie zużycia energii oraz zredukowanie opłat za nią,
- znalezienie słabych punktów i niesymetrycznych obciążeń w sieci,
- sprawdzenie i udokumentowanie jakości dostarczanej energii,
- stworzenie sieci pomiarowej dla kompletnej instalacji,
- stworzenie systemu monitoringu kosztów dla różnego typu użytkowników.



Źródło: smart-grids.pl



Inteligentne osiedle w Wilanowie

- pierwsze w Polsce osiedle domów jednorodzinnych sterowane z poziomu tabletów, smartfonów i innych urządzeń marki Apple
- termin realizacji pierwszego etapu projektu – I kwartał 2013 roku (24 z planowanych 48 luksusowych willi)
- średnia powierzchnia każdego z domów ponad 230 m²
- wartość rynkowa inwestycji 124 mln zł



PV w RWE Stoen

- 25 MWh energii elektrycznej rocznie.
- instalacja na budynku firmy EURO składa się z 66 paneli słonecznych i zapewnia 10 % zapotrzebowania na energię elektryczną całego budynku.
- używana głównie jako energia wspomagająca oświetlenie korytarzy, biur, sanitariatów, wind i niektórych urządzeń biurowych



Źródło: inteligentne systemy zarządzania energią, KAPE & InE, 2011



Perspektywy

Ewolucja sieci elektroenergetycznych w kierunku inteligentnych jest na wczesnym etapie. Wiele technologii jest ciągle na etapie badań, niewielka liczba rzeczywistych realizacji.

Wiele projektów badawczych: 20 bEURO na badania, w FP7 Smart Grid Demonstration: 2bEURO

Zasadniczy problem rozproszonych zasobów energetycznych leży obecnie w integracji tych zasobów z istniejącymi systemami Elektroenergetycznymi („integracja” – nie „przyłączenie”)

Do rozwiązania pozostaje wiele problemów, m.in:

- Akwizycji danych i komunikacji
- Sterowania i zabezpieczeń
- Sterowania nadrzędnego zapewniającego optymalizację pracy sieci z uwzględnieniem stochastycznego charakteru źródeł i odbiorów
- Uregulowań prawnych



- Inteligentne sieci i mikrosystemy elektroenergetyczne, wykorzystujące generację rozproszoną, mogą być odpowiedzią na aktualne potrzeby w zakresie wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.
- ISE to nie tylko wymiana liczników
- Rozwój technologii wytwarzania i magazynowania energii sprzyja rozwojowi mikrosystemów.
- Pro-aktywne sposoby regulacji rynku energii wymuszają zmianę zasad i regulacji prawnych w zakresie dostosowania taryf do indywidualnych potrzeb odbiorców.

Podsumowanie części teoretycznej

