Rola technologii *smart* w działaniach na rzecz poprawy efektywności energetycznej

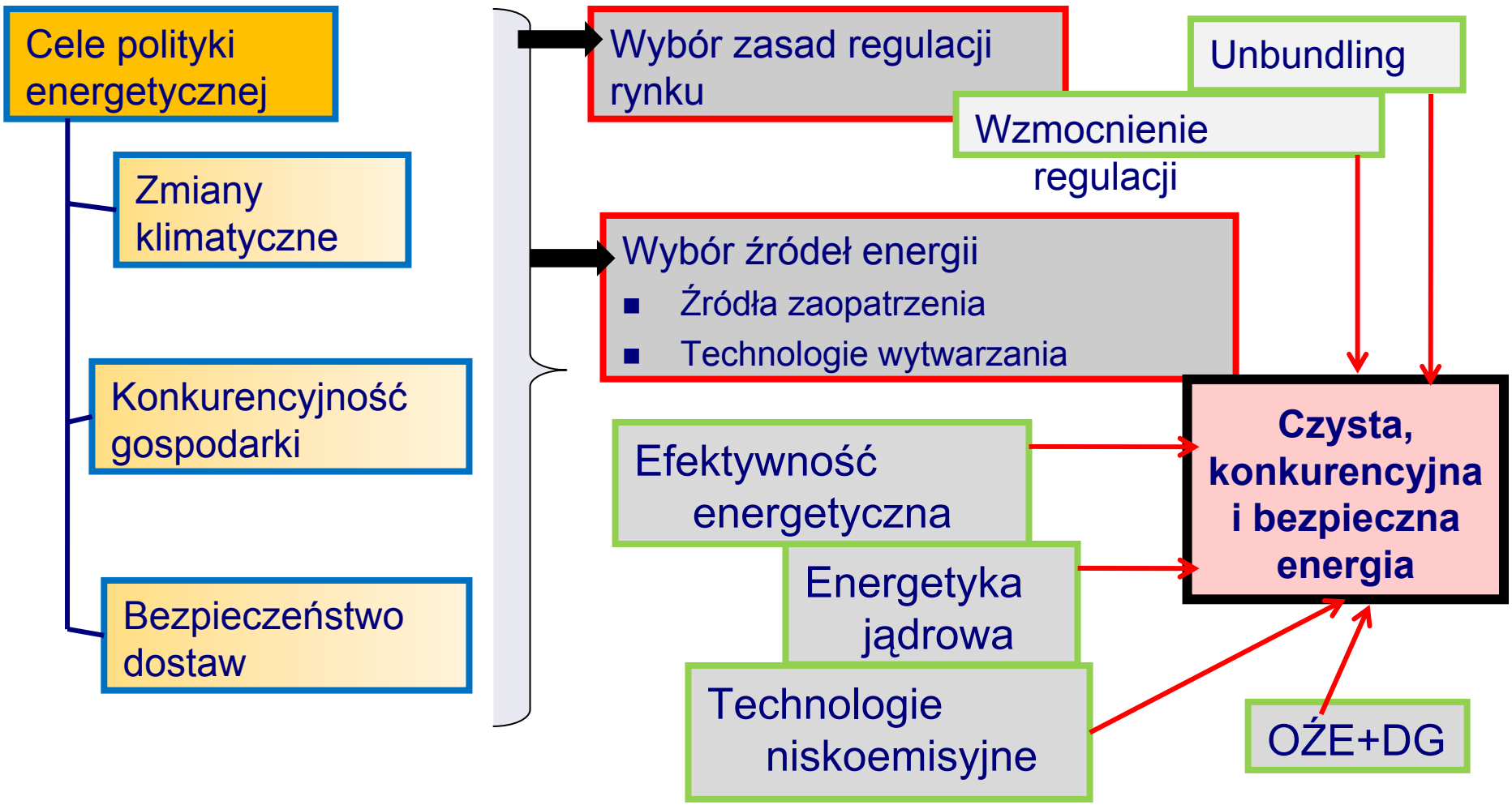
Prof. dr hab. inż. Tadeusz Skoczkowski

Instytut Techniki Cieplnej, Politechnika Warszawska

Konferencja Smart grids a poprawa efektywności energetycznej
Nauka i standaryzacja w rozwoju koncepcji inteligentnych sieci

8 grudnia 2010, Warszawa

Zmiany na rynku energii w UE



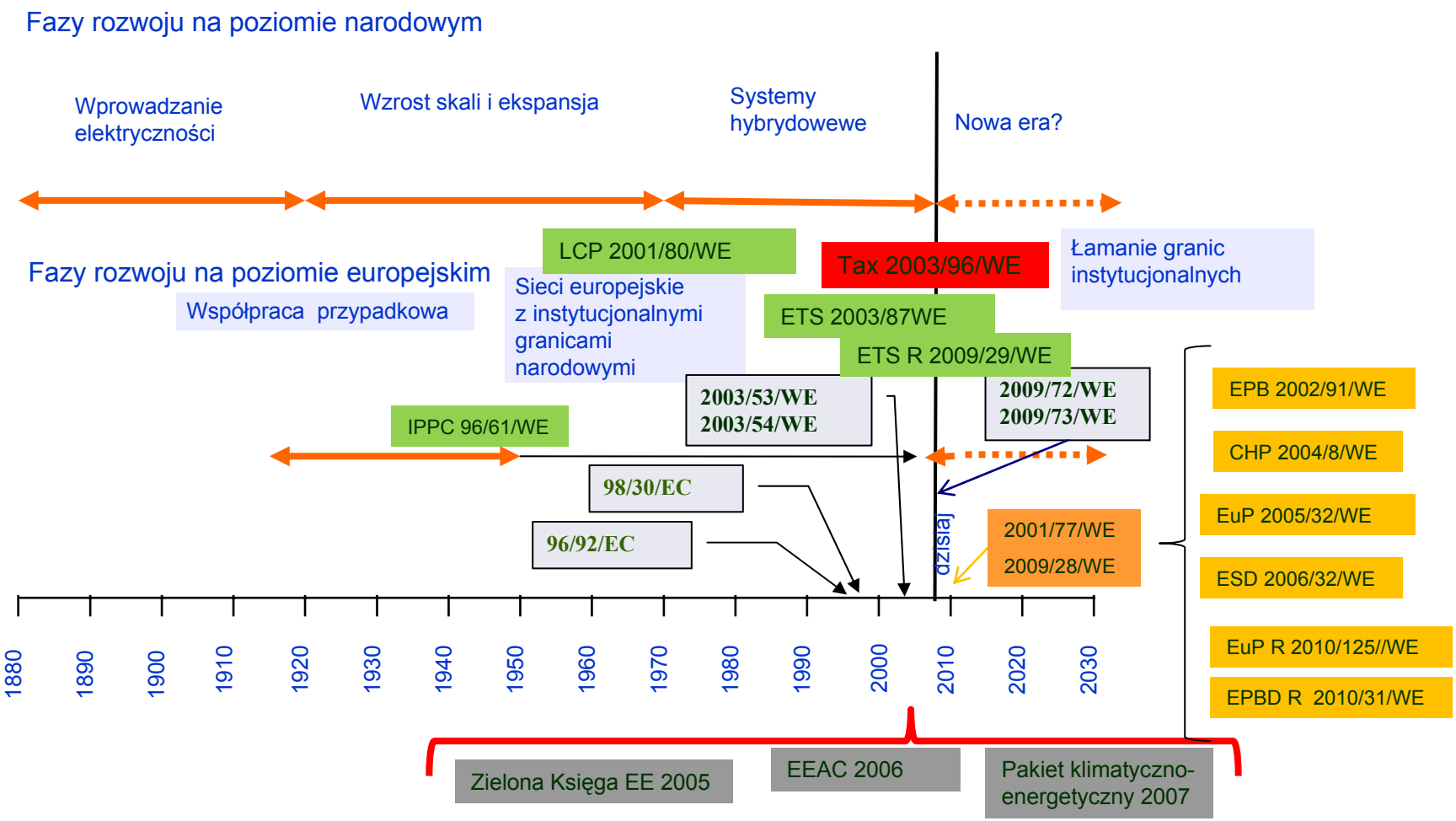
Elementy Clean-Energy Future

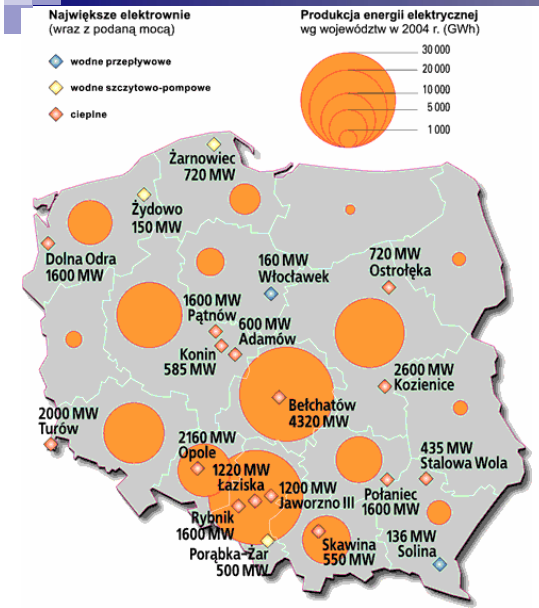
- Pozostają zasadnicze pytania dotyczące „czystej przyszłości energetycznej”:
- **? Gaz z łupków: Czy ta technologia zmieni światowy rynek pierwotnych nośników energii?**
- ***?* Przyszły transport**: Czy wydajne baterie będą konkurować z ogniwami paliwowymi? Czy powstanie rynek pojazdów elektrycznych?
- ***?* Czyste technologie węgla**: Czy technologie CCS wielkiej skali okażą się przydatne w polityce klimatycznej?
- ***?* OZE**: Czy technologie OZE okażą się konkurencyjnie rynkowo i będą istotnym elementem rynku energii?
- ***?* Magazynowanie energii**: Czy dokonamy przełomu w tych technologiach?
- ***?* Inteligentne sieci energetyczne**: W jakim stopniu zmienią obecne systemy elektroenergetyczne?

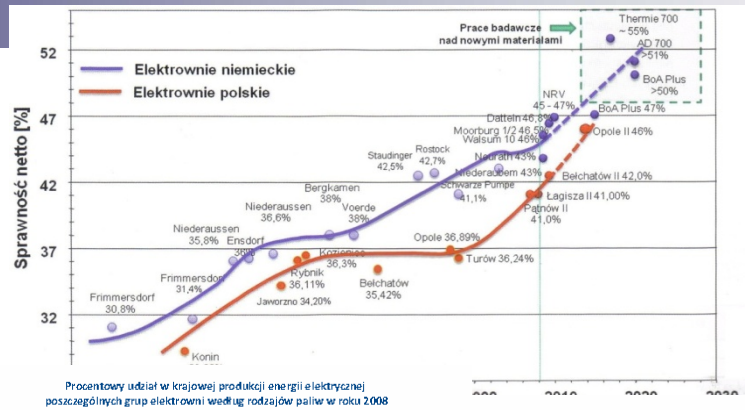
Cechy konwencjonalnego i zrównoważonego systemu energetycznego

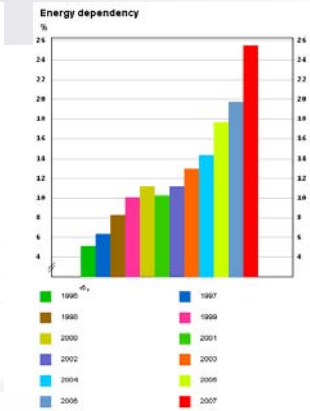
Konwencjonalny system energetyczny	**Zrównoważony system energetyczny**
nacisk na wzrost PKB	nacisk na długoterminowe cele ekonomiczne i środowiskowe
przewaga paliw kopalnych	wzrost wykorzystania RES
polityka energetyczna skoncentrowana na wytwarzaniu	polityka energetyczna ukierunkowana na ochronę zasobów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

Fazy rozwoju systemów elektroenergetycznych w Europie i najważniejsze dyrektywy mające wpływ na sektor

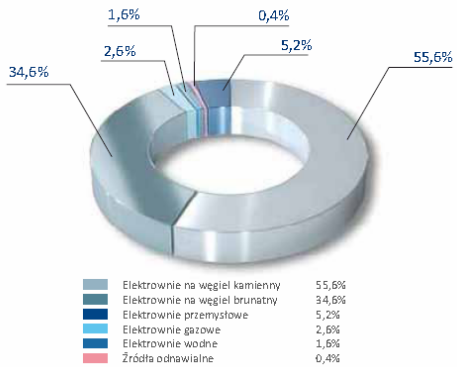


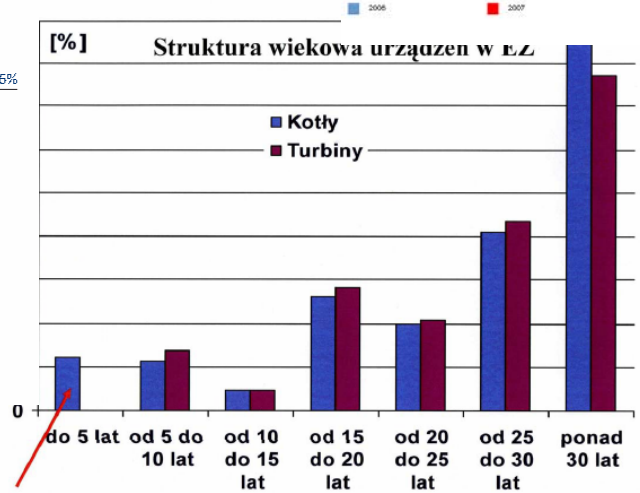






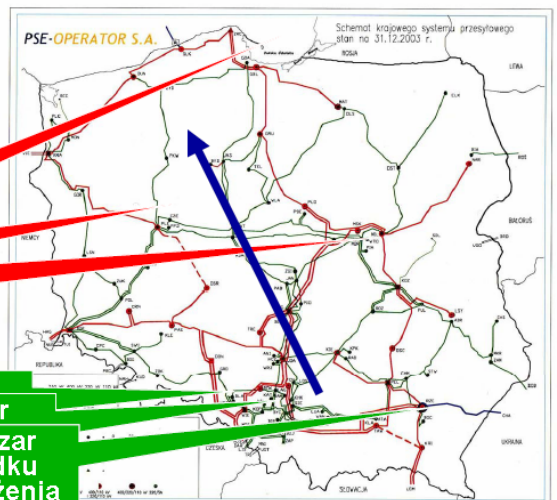
Procentowy udział w krajowej produkcji energii elektrycznej poszczególnych grup elektrowni według rodzajów paliw w roku 2008





blok Pątnów II

Narastająca nierównowaga przestrzenna pomiędzy generacją i odbiorem



Obszar

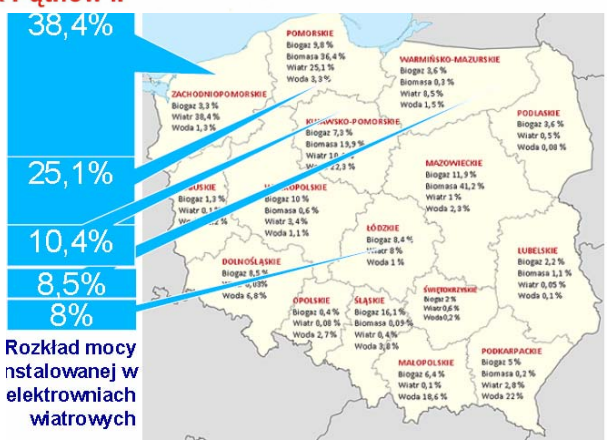
Obszar

Obszar wzrostu obciążenia

Obszar

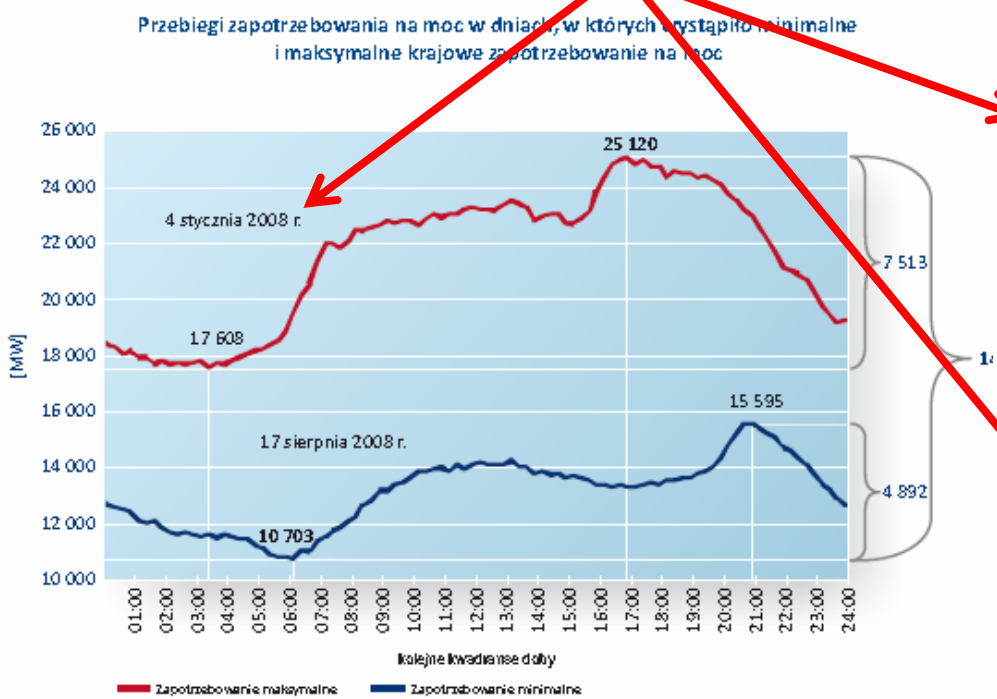
Obszar

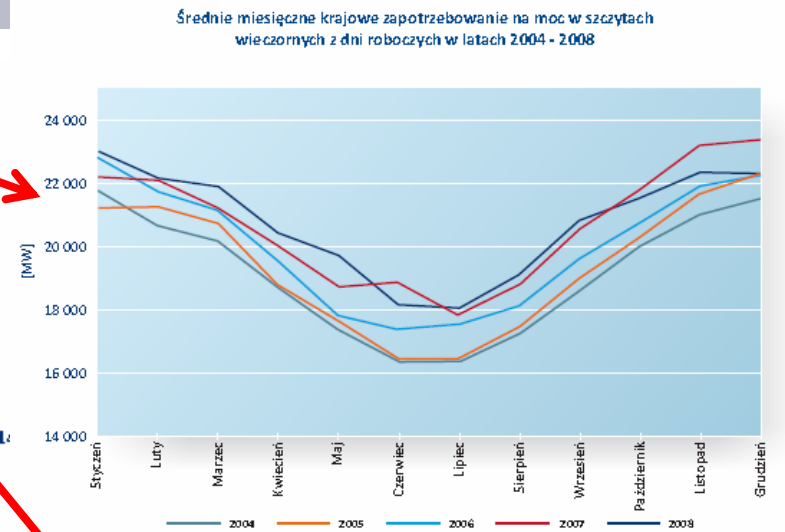
Obszar spadku obciążenia

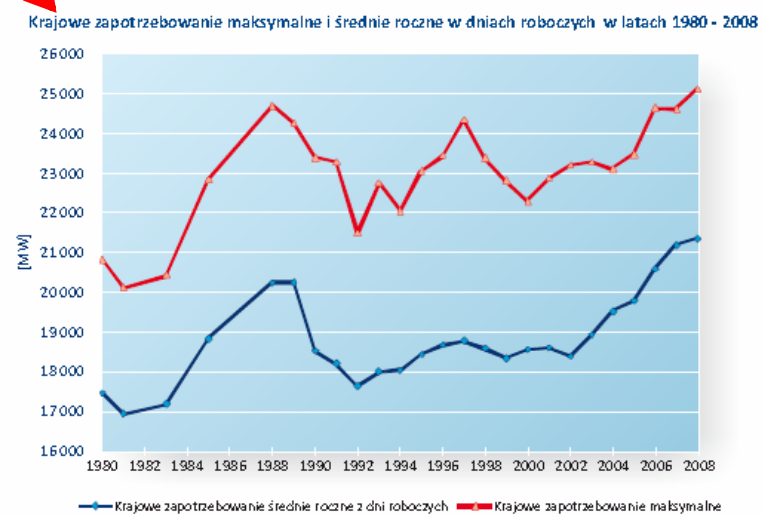


Rozkład mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych

Nowy model zarządzania siecią?







1. Krajowy system elektroenergetyczny	2000	2006	2007
Moc zainstalowana na koniec roku ogółem (MW)	34 595	35 715	35 850
z tego: elektrownie zawodowe*	31 948	33 180	33 423
elektrownie przemysłowe	2 647	2 535	2 427
Nowe moce z inwestycji (MW)	382	174	197

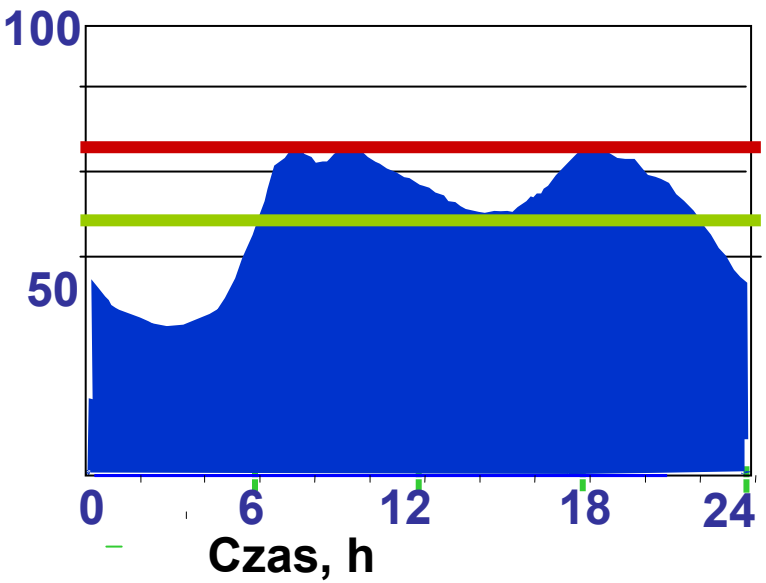
Obciążenie systemu przesyłowego

SMARTGRIDS

tradycyjne

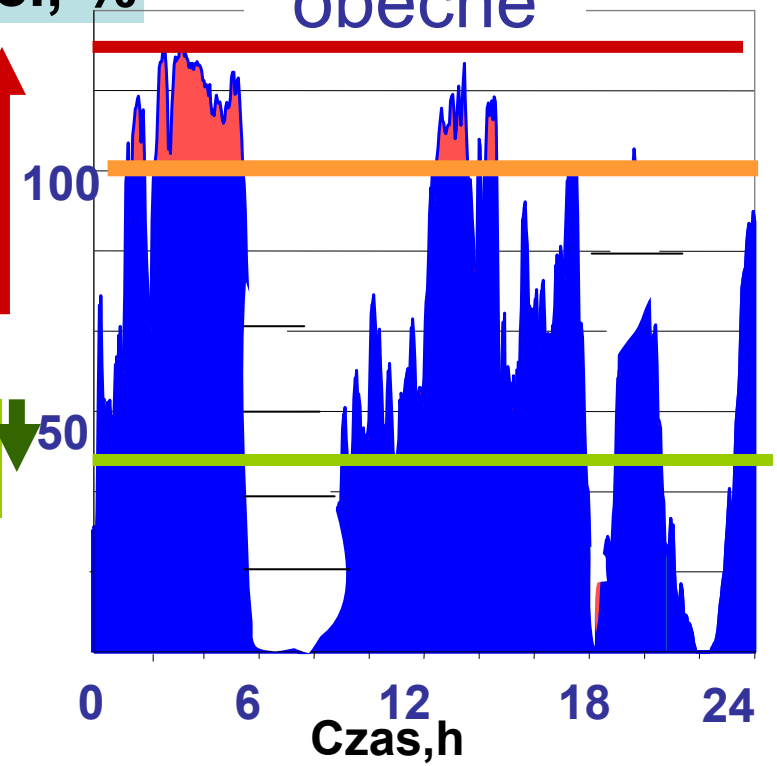
Obciążenie sieci, %

obecne



peak

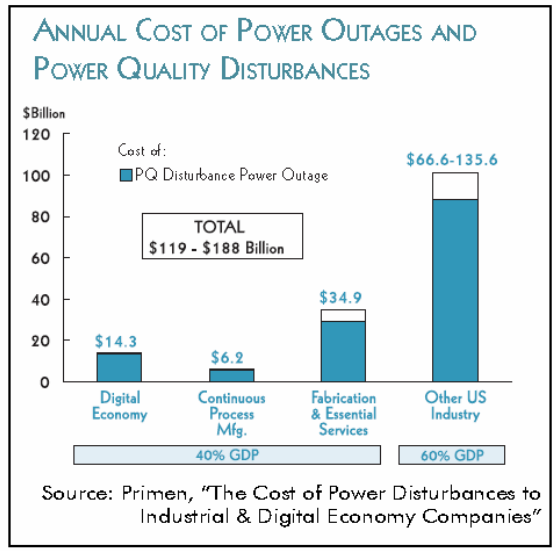
średnie



Więcej i mniej przesyłu!

Koszty braków zasilania w energię elektryczną.

Przykład USA.



Sektor	Koszty $/1h
Telefonia komórkowa	47 000
Telefoniczna sprzedaż biletów	72 000
System rezerwacji biletów lotniczych	90 000
Produkcja półprzewodników	2 000 000
Operacje kart kredytowych	2 580 000
Operacje brokerskie	6 480 000

Niezawodność systemu elektroenergetycznego w USA wynosi 99.97%. Koszty braków zasilania wynoszą rocznie 150 mld $ (ok. 500 $ na każdego Amerykanina)

Inteligentne sieci energetyczne

Technologie sieci inteligentnych – technologie informatyczne które mogą być używane w sieciach elektroenergetycznych oraz urządzenia do sterowania, regulacji i zabezpieczenia sieci w celu zwiększenia niezawodność i jakości dostaw oraz zmniejszenia wpływu procesów energetycznych na środowisko.

Pojęcie ISE obejmuje znacznie szerszy obszar niż sieci elektroenergetyczne, a tym bardziej inteligentne opomiarowania

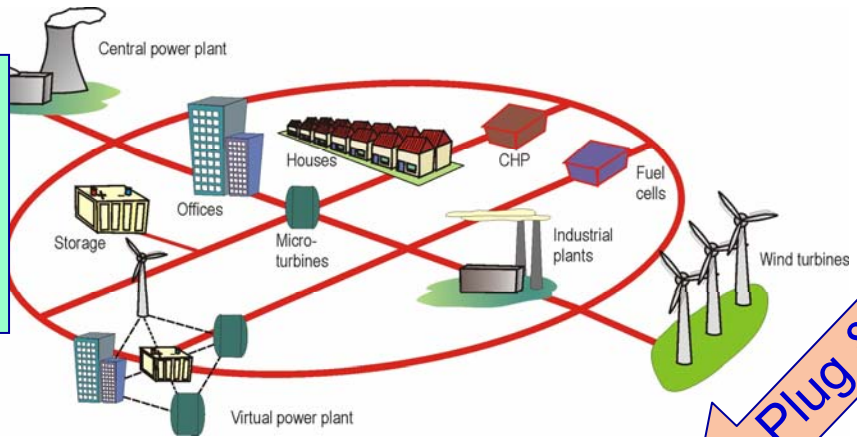
Powszechnie akceptuje się następującą definicję inteligentnej sieci energetycznej: *sieć elektroenergetyczna, która potrafi harmonijnie integrować zachowania i działania wszystkich przyłączonych do niej użytkowników – wytwórców, odbiorców i tych, którzy pełnią obydwie te role – celem zapewnienia zrównoważonego, ekonomicznego i niezawodnego zasilania*

Prosument jest to odbiorca, który dysponuje własnym źródłem energii, przeznaczonym w pierwszej kolejności na zaspokajanie własnych potrzeb energetycznych (ograniczenie zapotrzebowania z sieci), ale w przypadku dysponowania nadwyżkami, może także energię dostarczać i sprzedawać do sieci, z własnej inicjatywy lub na żądanie operatora

Sieć elektroenergetyczna jak sieć

Informacja ze wszystkich poziomów dla wszystkich „zainteresowanych”

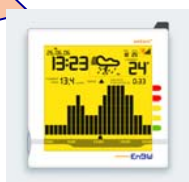
Generacja centralna i generacja rozproszona



Plug & Play

Scentralizowana i rozproszona inteligencja

Dwukierunkowy przepływ mocy



Informacja dla odbiorców i aktywna reakcja na zapotrzebowanie

Bezproblemowa integracja nowych odbiorców

Źródło: Bernd Buchholz, Siemens

Czynniki umożliwiające rozwój sieci inteligentnych

1. **Nowe technologie wytwarzania energii** elektrycznej i cieplnej, w tym OŹE (np. małe turbiny gazowe, małe instalacje CHP, ogniwa paliwowe, energetyka wiatrowa, pompy ciepła).
2. **Wykorzystanie zasobów generacji rozproszonej** (źródła rozproszone, magazynowanie energii).
3. **Technologie ICT**, pozwalające na opracowanie nowych metod i systemów sterowania, monitorowania i zabezpieczenia sieci.
4. **Produkcja końcowych odbiorników energii** umożliwiających integrację z inteligentnymi sieciami zasilającymi (*smart end-use devices*).
5. **Nowe pro-aktywne sposoby regulacji rynku energii** wymuszających zmianę obecnie niekorzystnych zasad regulacji dla źródeł rozproszonych.
6. **Zmiana sposobów wykorzystania energii przez odbiorców końcowych** w wyniku wzrostu świadomości (np. polityka klimatyczna, bezpieczeństwo energetyczne, rosnące koszty energii, oszczędność energii).

Postęp technologiczny umożliwiający rozwój sieci inteligentnych

- Nowe technologie wytwarzania energii
- Technologie magazynowania energii
- Zawansowane materiały
- Sensory
- Inteligencja rozproszona
- Technologie ICT
- Pomiar, akwizycja danych, wizualizacja
- Zaawansowane techniki modelowani, symulacji i sterowania
- Zawansowane urządzenia energoelektroniczne
- Przewody o niskich stratach mocy, w tym z materiałów półprzewodnikowych

Czego potrzebujemy do rozwoju sieci inteligentnych

1. Stworzenie rynku e-energii.
2. Odpowiednia polityka regulacyjna stwarzająca zachęty do inwestowania w sieci inteligentne i umożliwiająca odbiorcom końcowym wykorzystanie uzyskanych informacji o zużyciu w celu skorzystania z pro-oszczędnościowych taryf na energię.
3. Stworzenie warunków prawnych i regulacyjnych umożliwiających wejście na rynek *prosumentom*.
4. Pojawienie się promotora czy organizatora (*facilitator*-a) procesu rozwoju sieci inteligentnych.
5. Właściwa alokacja korzyści i kosztów budowy sieci inteligentnych pomiędzy sektor energetyczny i odbiorców końcowych.
6. Umiejętność wykorzystania dotychczasowych doświadczeń innych krajów i umiejętna ich adaptacja do warunków polskich.

Sieci inteligentne pozwalają zmienić cechy tradycyjnego systemu elektroenergetycznego

1. **zwiększyć bezpieczeństwo dostaw**, zapewnić integrację i możliwość współpracy różnych sieci,
2. **zmniejszyć uciążliwość dla środowiska**, w tym przyczynić się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych,
3. **zapewnić jakość i niezawodność działania** niemożliwą do osiągnięcia w systemach tradycyjnych,
4. **wzmocnić globalną konkurencyjność** systemów energetycznych,
5. **zwiększyć efektywność ekonomiczną** działania systemów energetycznych,
6. **umożliwić łatwiejszy dostęp do rynków zliberalizowanych** oraz przyczynić się do wzrostu ich konkurencyjności,
7. **wprowadzić czynnik innowacyjności** jako zachętę ekonomiczną w procesie rewitalizacji systemów energetycznych,
8. **ułatwić rozwój generacji rozproszonej**, w tym rozwój OŹE,

Sieci inteligentne pozwalają zmienić cechy tradycyjnego systemu elektroenergetycznego

9. **umożliwić pełną integrację** konwencjonalnych i rozproszonych zasobów energetycznych,
10. **rozwinąć nowe technologie sterowania, zabezpieczeń i monitorowania systemu,**
11. **zapewnić lepsze wykorzystanie zasobów generacji zcentralizowanej**,
12. **dostarczyć innowacyjnych produktów i usług** związanych z inteligentnym sterowaniem, monitorowaniem, komunikowaniem i procedurami samo-naprawy systemu,
13. **umożliwić pełniejszy udział technologii strony popytowej (DSR, DSM) w rynku energii,**
14. **umożliwić realizację celów społecznych** wynikających z lokalnych i regionalnych strategii rozwoju w zakresie zagadnień energetycznych,
15. **dostarczyć odbiorcom informacji i nowych usług** umożliwiających pełniejszy udział w rynku energii i zabezpieczenie interesów małych odbiorców i wytwórców poprzez aktywny udział w optymalizacji warunków pracy sieci.

Pożądana cech systemu energetycznego	System obecny	System Inteligentny
Duża liczba źródeł energii	Źródłem energii są JWCD przyłączone do sieci przesyłowej lub dystrybucyjnej(zamkniętej)	Źródłem energii są: – JWCD przyłączone do sieci przesyłowej lub dystrybucyjnej (zamkniętej) – źródła rozproszone, przyłączone do sieci promieniowej na wszystkich poziomach napięć
Łatwość długoterminowego równoważenia systemu	Długoterminowe równoważenie systemu poprzez ekstensywne inwestowanie w generację i sieć, w odpowiedzi na spodziewany wzrost obciążenia, zgodnie z regułą: $\Delta E = \alpha * \Delta$ PKB	Długoterminowe równoważenie systemu poprzez optymalne inwestowanie w generację i sieć w odpowiedzi na wzrost obciążenia, wynikający z efektywnego wykorzystania energii pierwotnej (opcja zeroenergetycznego wzrostu PKB)
Łatwość bieżącego równoważenia systemu	Bieżące równoważenie systemu poprzez nadążanie generacji za stochastycznymi zmianami obciążenia (i wytwarzania)	Bieżące równoważenie systemu poprzez równoległe oddziaływania na poziom generacji centralnej, rozproszonej oraz obciążenia (bez utraty komfortu odbiorców)
Dostarczanie usług systemowych	System elektroenergetyczny jest dostawcą mocy i energii, usługi systemowe generowane są centralnie jako produkt „stowarzyszony”, niezbędny dla zapewnienia jakości (niezawodności) zasilania	Podstawowym produktem dostarczanym przez system elektroenergetyczny są usługi systemowe niezbędne dla zapewnienia jakości zasilania, pętla zaopatrzenia w moc i energię ulega radykalnemu skróceniu za sprawą generacji rozproszonej aktywnie współuczestniczącej na dużą skalę w zapewnieniu niezawodności dostaw

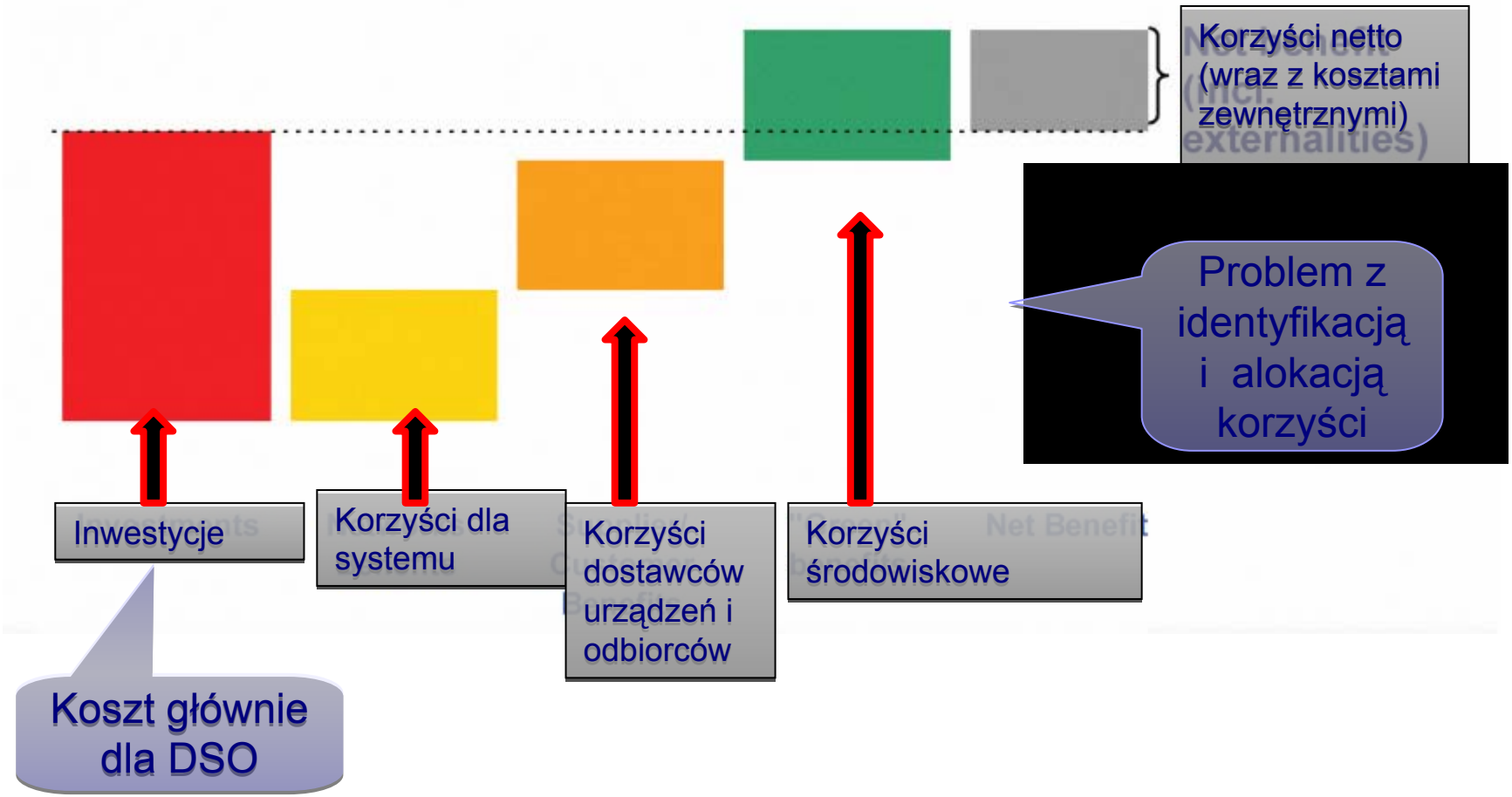
Obejmuje wszystkie technologie wytwarzania i magazynowania energii	Dominacja generacji scentralizowane – istnieje wiele przeszkód przy przyłączaniu źródeł rozproszonych	Duża liczba źródeł rozproszonych z cechą *plug-and-play* dla OŹE
Umożliwiają rozwój nowych technologii, usług i rynków	Ograniczona liczba rynków hurtowych, słabo zintegrowanych – ograniczone możliwości uczestniczenia dla odbiorców	Dojrzałe, dobrze zintegrowane rynki, rozwój nowych rynków energii dostępnych dla odbiorców
Dostarczają jakości energii dla e-ekonomii	Nacisk na uniknięcie dużych awarii systemu Wolna reakcja na wzrastające wymagania jakości energii	Jakość energii jest priorytetem – szybka reakcja na potrzeby jakościowe rynku
Optymalizują wykorzystanie zasobów i efektywność działania	Słaba integracja danych operacyjnych z posiadanymi zasobami – słabo rozwinięte zarządzanie biznesowe	Silnie rozwinięta akwizycja danych – nacisk na prewencję minimalizującą skutki dla odbiorców
Odporność na atak lub katastrofę naturalną	Nieodporne na ataki terrorystyczne i katastrofy naturalne	Odporne na ataki terrorystyczne i katastrofy naturalne przy wysokich zdolnościach do przywrócenia działania
Wyprzedzanie i szybka odpowiedź na zakłócenia systemu (*self-heals*)	Reakcja ukierunkowana na dalsze zniszczenia – nacisk na ochronę zasobów w wyniku awarii	Automatyczne wykrywanie i reakcja na zakłócenie - nacisk na prewencję minimalizującą skutki dla odbiorców
Umożliwia aktywny udział odbiorcy	Odbiorcy są nieinformowani i nie uczestniczą aktywnie w pracy systemu Jednokierunkowy przepływ mocy	Świadomi odbiorcy, zaangażowania i aktywni odbiorcy – odpowiedź na zapotrzebowanie i zasoby rozproszone Dwukierunkowy przepływ mocy Sygnały cenowe Odpowiedź na zapotrzebowanie mocy (ograniczenia)
Łatwość i niezawodność zabezpieczenia przed awariami	Elektromechaniczne Analogowe	Cyfrowe Adaptacyjne, umożliwiające stochastyczne obciążanie sieci
Łatwość sterowania przepływem mocy	Ograniczona (transformatory, wyłączniki, obciążenie linii)	Sterowanie z wykorzystaniem urządzeń energoelektronicznych (FACTS)

SWOT dla sieci inteligentnych

Strength	Weak
Bezpośredni wpływ na realizację celów politycznych (3x20)	Wysokie koszty inwestycyjne
Istniejące rozwiązania technologiczne	Niski poziom uświadomienia odbiorców
Możliwość integracji różnych obszarów biznesowych	
Rosnący nacisk odbiorców na możliwość wpływania na ponoszone koszty użytkowania energii	
Naciski ze strony producentów energii na lepsze wykorzystanie potencjału wytwórczego	
Rosnąca świadomość potrzeby uzyskiwania informacji z systemu dystrybucyjnego	

Oportunities	Threads
Możliwość lepszego wykorzystania istniejącego majątku sektora, ograniczenie inwestycji w nowe moce, uniknięcie awarii sieci,	Koszty osierocone nieudanej inwestycji (stranded costs)
Możliwość realizacji polityki DSM.	Niedopasowana polityka regulacyjna
Wzrost efektywności energetycznej w sektorze i odbiorców końcowych	Brak spełnienia warunku komunikacji miedzy sieciami (interoperability)
Znaczne ograniczenie kosztów operacyjnych	Niewłaściwa alokacja kosztów pomiędzy sektor energetyki i odbiorców końcowych
Możliwość świadczenia nowych usług energetycznych po stronie wytwarzania i odbiorców	Wpływ unbundlingu (konieczność synchronizacji decyzji inwestycyjnych z powstawaniem nowych usług energetycznych)
Możliwość wchodzenia nowych graczy na rynek energetyczny	Opóźnienie opracowywania standardów technicznych
Włączenie celów środowiskowych do polityki spółek dystrybucyjnych	
Łatwiejsza budowa rynku energii poprzez stworzenie zachęt do powstawania nowych usług	
Usuwanie barier dla wprowadzania nowych technologii do sektora energetycznego	
Możliwość lepszego bilansowania systemu i lepszej integracji OZE	
Zwiększenie niezawodności i jakości zasilania	
Możliwość świadczenia usług przez prosumentów	
Możliwość rozwoju wytwarzania urządzeń wysokiej technologii	
Korzyści dla spółek energetycznych (jasny sygnał inwestycyjny, kompensacja kosztów	

Korzyści i alokacja kosztów



Korzyści na poziomie społeczeństwa

- Zmniejszenie kosztów awarii systemów elektroenergetycznych
- Nacisk na zmniejszanie kosztów energii
- Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, w tym również lokalnego
- Mniejsze obciążenie środowiska
- Nowe możliwości biznesowe

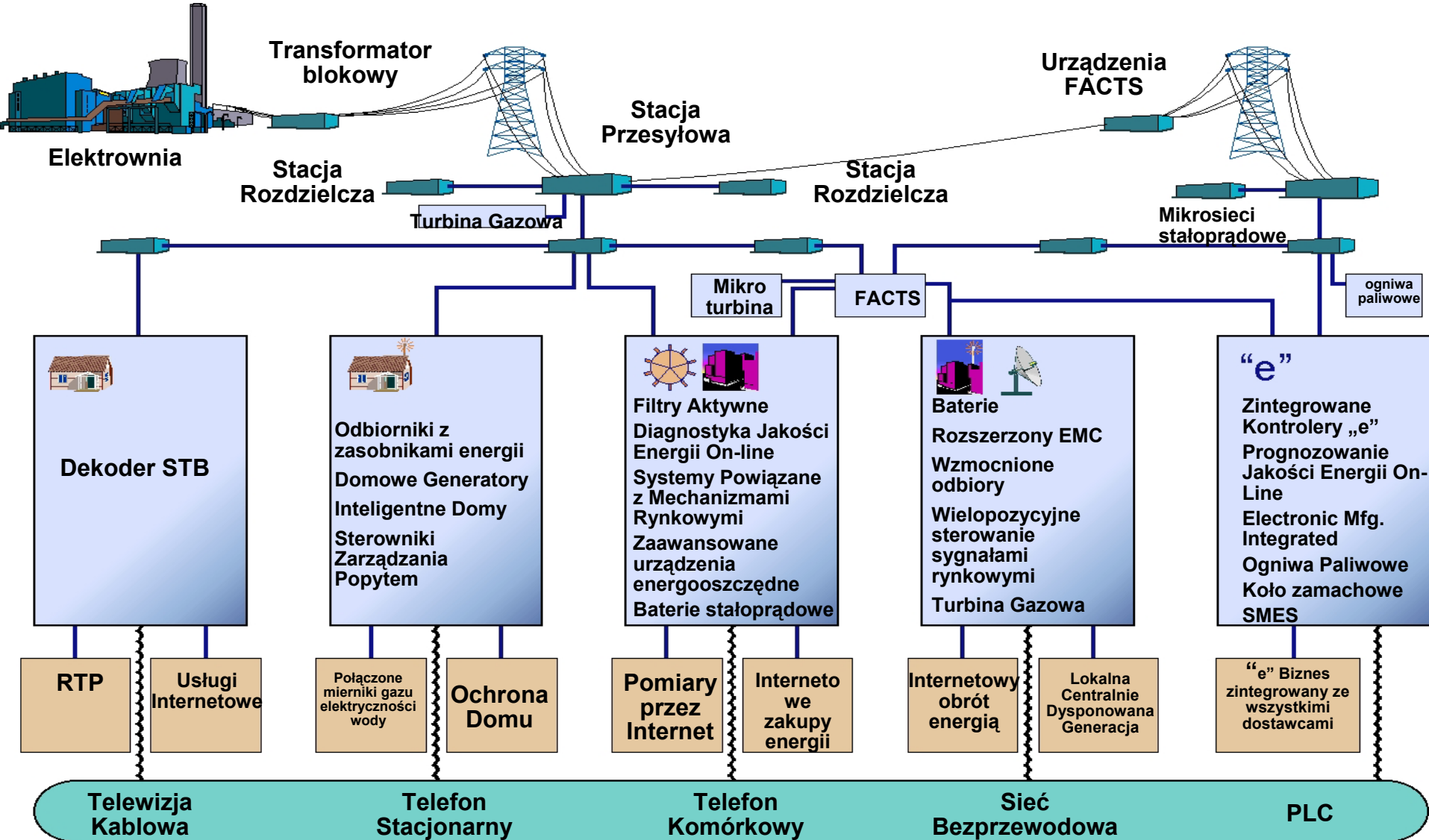
Koszt black-out-u w USA w 2003 r. wyniósł 6,8 mld $

Korzyści dla odbiorców końcowych

- Bardziej niezawodne dostawy (eliminacja kosztów niedostarczonej energii)
- Potencjalna możliwość zmniejszenia rachunków za energię
- Zmniejszenie kosztów komunikacji (niższe koszty samochodów elektrycznych)
- Dostęp do informacji o zużyciu energii i możliwość zarządzania popytem
- Możliwość sprzedaży energii wyprodukowanej przez odbiorcę końcowego
- Możliwość świadczenia usług systemowych, w tym sprzedaży zdolności magazynowania energii

Koszty przenoszone na odbiorcę końcowego!

Sieci inteligentne. Złożoność zagadnień technicznych

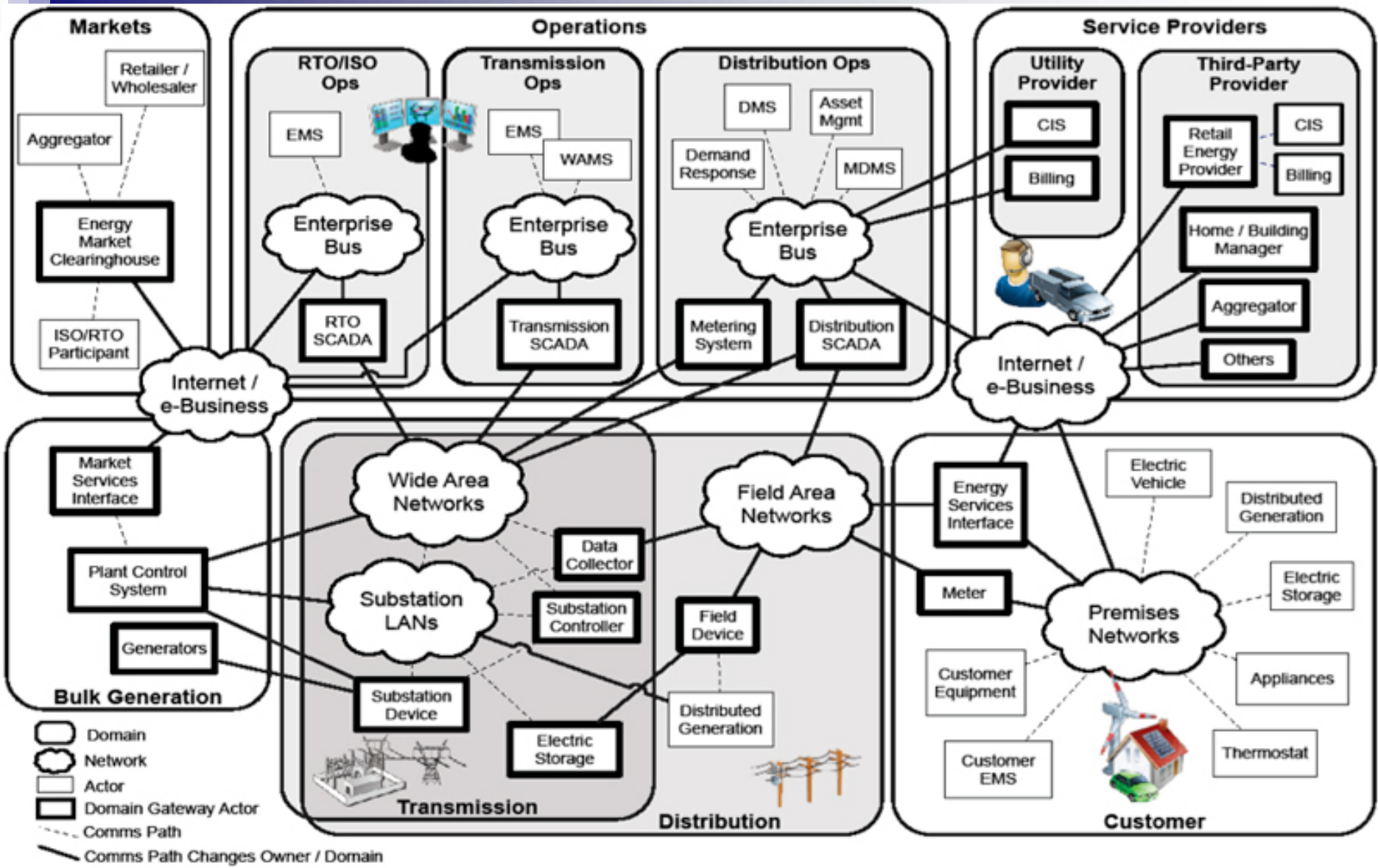


Podstawowe obszary badań w obszarze sieci inteligentnych

1. **Bezpieczeństwo sieci (Cyber Security)**
2. **Komunikacja między systemami**
3. Zarządzanie popytem i efektywność energetyczna po stronie konsumentów
4. Znajomość informacji o stanie systemów energetycznych na rozległym obszarze
5. Przechowywanie energii elektrycznej
6. Transport elektryczny (głównie PEV)
7. Zaawansowana infrastruktura pomiarowa (AMI)
8. Zarządzanie zasobami rozproszonymi

Interoperability sieci inteligentnych

Czynnik rozwoju	Warstwa	Opis
Organizacyjny	8. Polityka ekonomiczna/regulacyjna	Cele polityczne i ekonomiczne zawarte w politykach i prawie
	7. Cele biznesowe	Zgodność pomiędzy operacyjnymi procesami biznesowymi a procedurami
	6. Procedury biznesowe	Cele strategiczne i taktyczne dzielone pomiędzy różne businessy
Informacyjny	5. Otoczenie biznesowe	Świadomość wiedzy biznesowej
	4. Zrozumienie (semantyczne)	Zrozumienie informacji zawartych w strukturze danych
Techniczny	3. Interoperabilty (syntaktyczna)	Zrozumienie struktury danych informacji wymienianych pomiędzy systemami
	2. Interoperability (pomiędzy systemami)	Mechanizmy umożliwiające wymianę informacji pomiędzy systemami za pomocą różnych sieci
	1. Połączenia podstawowe (fizyczne)	Mechanizmy umożliwiające fizyczne i logiczne połączenia pomiędzy systemami



NIST Draft Publication
NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards
Release 1.0 (Draft) , Office of the National Coordinator for Smart Grid Interoperability

NIST Draft Publication
NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards
Release 1.0 (Draft) , Office of the National Coordinator for Smart Grid Interoperability

Jak Smart Grid może przyczynić się do oszczędności energii

- Aktywny udział odbiorcy końcowego w wytwarzaniu i zużyciu energii (aktualne sygnały cenowe)
- Sterowanie popytem po stronie odbiorcy (DSM)
- Możliwość sterowania napięciem u odbiorców odległych
- Ograniczenie strat przesyłu i dystrybucji
- Rozwój technologii niskoemisyjnych (małe CHP, RES)
- Możliwość wykorzystania źródeł rozproszonych (wytwarzanie + usługi systemowe)
- Integracja układów magazynowania energii
- Dynamiczne zarządzanie siecią
- Skuteczniejsza automatyka sieciowa
- Zwiększenie odporności sieci na katastrofy naturalne
- Lepsza komunikacja pomiędzy uczestnikami rynku (dostawcy-odbiorcy)

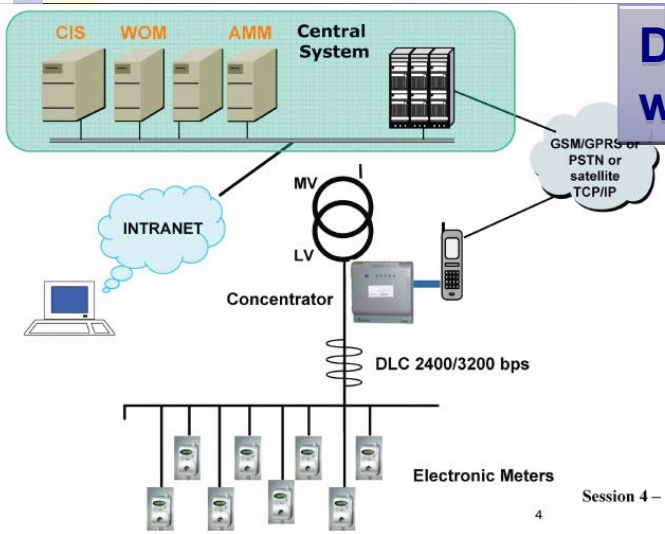
Wytwarzanie energii elektrycznej	Przesył i dystrybucja	Odbiorcy końcowi
Niższe koszty inwestycyjne w nowe moce wytwórcze	Zmniejszenie strat mocy w sieciach	Bardziej niezawodne dostawy
	Niższe koszt zakupu usług przesyłowych	Potencjalna możliwość zmniejszenia rachunków za energię
	Niższe koszt utrzymania sieci przesyłowych	Zmniejszenie kosztów komunikacji (pojazdy elektryczne)
	Zmniejszenie kosztów braku mocy przesyłowych	Możliwość sprzedaży energii wyprodukowanej przez odbiorcę końcowego
Lepsze wykorzystanie majątku sektora energetycznego		Możliwość świadczenia usług systemowych, w tym sprzedaży zdolności magazynowania energii
Mniejszy wolumen sprzedanej energii np. poprzez ograniczenie zapotrzebowania w szczycie		Dostęp do informacji o zużyciu energii i możliwość zarządzania popytem
Wyższa efektywność energetyczna		
Niższe koszty dostosowania do wymogów ochrony środowiska		
Wzrost bezpieczeństwa energetycznego		
Mniejsze oddziaływanie na zdrowie ludności		
Tworzenie nowych miejsc pracy		
Powstawanie rynku nowych usług energetycznych		

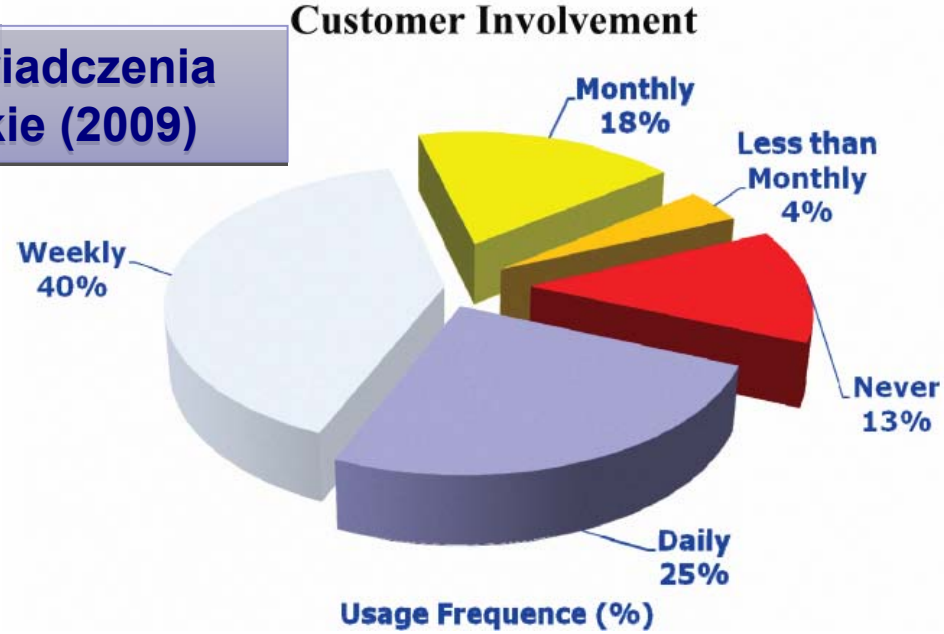
Podstawowe mechanizmy ograniczenia zużycia energii i emisji CO_2 związane z sieciami inteligentnymi (przykład USA do roku 2030)

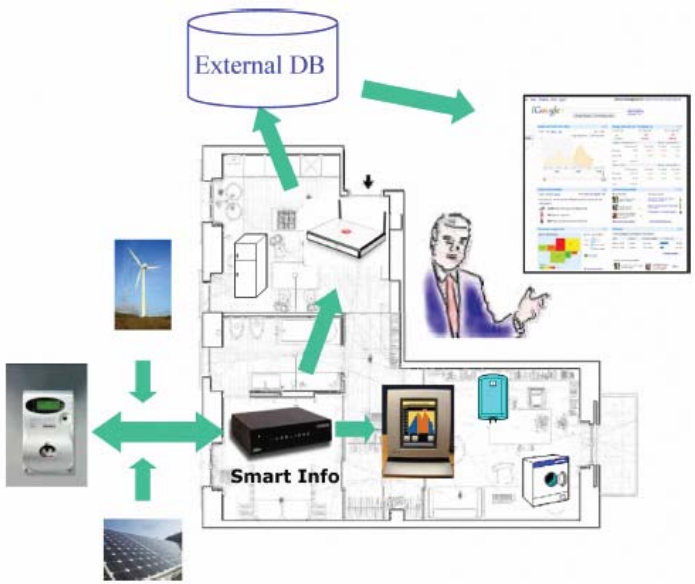
	Roczna redukcja zużycia energii elektrycznej	
Mechanizm	Bezpośrednia (%)	Pośrednia (%)
Zmniejszenie zużycia przez wzrost świadomości odbiorców i ich działania dostosowawcze	3	-
Połączone działania marketingowe wokół efektywności energetycznej i programów DSM	-	0
Rozwój metod diagnostyki zużycia energii w budynkach mieszkalnych i usługowych	3	-
Pomiary i weryfikacja w programach efektywności energetycznej	1	0.5
Przenoszenie obciążenia na bardziej efektywne źródła wytwarzania	< 0.1	
Wsparcie dodatkowe dla pojazdów elektrycznych (PHEV/EV) (load shifting)	3	-
Metody regulacji i ograniczania napięć w sieciach elektroenergetycznych	2	-
Wspomaganie dla technologii wiatrowych i fotowoltaicznych (do poziomu 20% mocy zainstalowanej)	< 0.1	5
Całkowite zmniejszenie	**12**	**5.5**

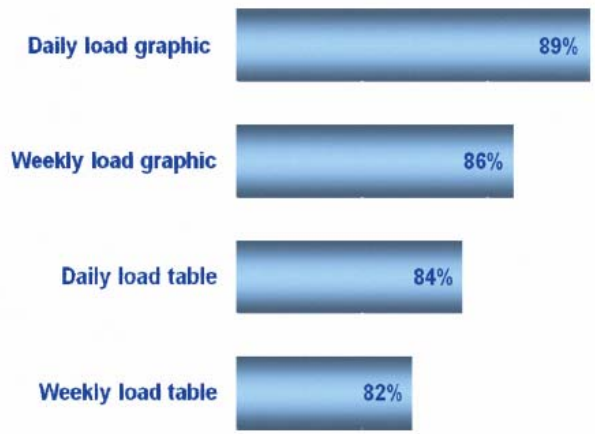
Źródło: The smart grid: An estimation of the energy and CO2 benefits, Pacific Northwest National Lab.,2010

Doświadczenia włoskie (2009)









30 million smart meters already deployed in Enel's distribution network.

2008 results: more than 500 M Euros operational cost saving

Źródło: Federico Caleno: The Enel Smart Info. A first Smart Grids step to addressing in-home energy efficiency, Prague, 2009

Rozwój systemów inteligentnych liczników energii elektrycznej

Inteligentne liczniki w USA:

- < 1% w 2006
- 4,7% w 2008

60 000 MW w źródłach rozproszonych w USA (< 10 MW)

13.80%	Idaho
11.30%	Arkansas
8.90%	North Dakota
8.00%	Florida
7.60%	Georgia
6.60%	Missouri
5.00%	Alabama
4.90%	Kentucky
4.30%	Kansas
3.40%	Arizona
3.00%	North Carolina
2.70%	Iowa
2.30%	New Mexico
2.00%	Illinois
2.00%	Indiana
2.00%	Louisiana
1.80%	Colorado
1.60%	Hawaii
1.60%	Montana

1.50%	Minnesota
1.40%	Michigan
1.20%	California
0.90%	Nebraska
0.80%	Nevada
0.40%	Connecticut
0.30%	New Jersey
0.20%	District of Columbia
0.20%	New York
0.10%	Maine
0.10%	Massachusetts
n/a	Alaska
n/a	Delaware
n/a	Maryland

n/a	Mississippi
n/a	New Hampshire

Cel do osiągnięcia poprzez rozwój inteligentnych sieci energetycznych

- Realizacja celów polityki klimatyczno-energetycznej poprzez rozwój sieci inteligentnych w perspektywie średnioterminowej przy spełnieniu warunku społecznie akceptowalnych kosztów programu

ISE nie rozwiążą problemów polskiej energetyki, ale w znakomitym stopniu przyczynią się do jej rozwoju, wzrostu innowacyjności i zdolności komunikowania się sektora z odbiorcami.

ISE uwzględnione PEP 2030

ISE mogą służyć jako społecznie i biznesowo akceptowalny katalizator zmian w sektorze elektroenergetyki

Road-map dla Smart Grid
Przykład

2010	2020	2030
• Umożliwienie dwustronnej komunikacji i rozwój systemów smart meteringu • Rozwój urządzeń gospodarstwa domowego dostosowanych do sieci inteligentnych • Przyłączanie urządzeń i domów „inteligentnych” do sieci • Wejście odbiorców końcowych na rynek energii poprzez rozwój generacji rozproszonej i udział w programach DSM	• Rozwój systemów sterowania zawierających urządzenia plug-and-play do ogrzewania, chłodzenia i regulacji wilgotności • Dostarczanie wysokiej jakości energii elektrycznej z automatycznym pomiarem napięcia i częstotliwości • Rozwój kabli nadprzewodzących na dalekie odległości	• Wysokoefektywny i bezpieczny zdygilitazywany system energetyczny dostępnych dla wszystkich • Powszechne wykorzystanie czystej energii • Powszechna dostępność do urządzeń magazynujących energię • Zakończenie budowy narodowej sieci kabli nadprzewodzących

Źródło: Smart Grid Customer Buy-in,Real publishing, 2010

Proponowane działania (doraźne)

- Identyfikacja korzyści, barier, głównych stakeholderów i zasobów związanych z ISE („state of art”)
- Powołanie Krajowej Platformy Sieci Inteligentnych jako forum inicjującego i koordynującego rozwój ISE w Polsce
- Opracowanie realistycznej średnioterminowej strategii rozwoju ISE
- Wystąpienie do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju z wnioskiem o ustanowienie programu badawczego na temat sieci inteligentnych (zagadnienia techniczne i socjoekonomiczne)
- Zorganizowanie krajowej kampanii informacyjnej o ISE
- Uwzględnienie ISE w ustawie o efektywności energetycznej
- Uruchomienie przez NFOŚiGW mechanizmu wspomagającego wybrane programy modelowe w różnych obszarach związanych ISE
- Kontynuacja współpracy z Parlamentem na temat ISE

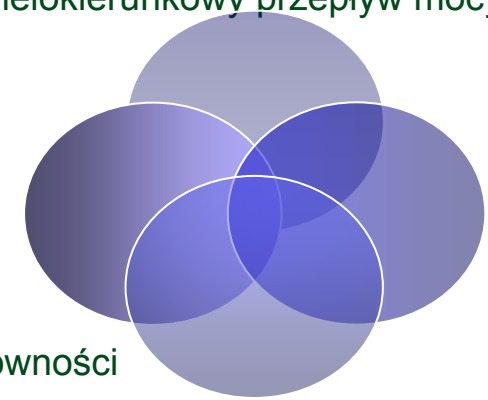
Smart Metering:

Aspekty związane z przesyłem i dystrybucją energii

- Niezawodność przesyłu energii / black-outs /
- Wzrost liczby źródeł rozproszonych
- Wielokierunkowy przepływ mocy

Konkurencyjny rynek energii

- Wzrost jakości obsługi klienta
- Swoboda w wyborze dostawcy na zliberalizowanym rynku
- Rozdzielenie produkcji i dystrybucji
- Redukcja kosztów i zwiększenie rentowności przedsiębiorstw dystrybucyjnych



Rozwój Technologiczny

- Technologie informatyczne i pomiarowe
- Elektroniczne urządzenia pomiarowe – niższe koszty przy większej funkcjonalności
- Zaawansowane systemy informatyczne do zarządzania danymi

Aspekty polityczne i środowiskowe

- Przepisy i regulacje prawne
- Zmiany klimatu wymuszają poszukiwanie alternatywnych źródeł energii
- Opór społeczny dla rozbudowy infrastruktury energetycznej (wytwarzanie i przesył)

Wnioski

- Rozwój sieci inteligentnych stwarza przesłanki techniczne, ekonomiczne i społeczne do rozwoju zrównoważonych systemów energetycznych.
- Kraje, które będą leaderami w technologiach sieci inteligentnych stworzą istotną przeciwwagę rynkową w stosunku do krajów producentów nośników energii.
- Rozwój sieci inteligentnych wymaga posiadania zawansowanych technologii z zakresu wytwarzania źródeł rozproszonych, technik ITC, energoelektroniki i systemów sterowania. W Polsce żadna z tych technologii nie jest rozwinięta w stopniu umożliwiającym działanie podmiotów krajowych na rynkach światowych.
- Rozwojowi sieci inteligentnych muszą towarzyszyć prace regulacyjne na rynku energii, głównie stwarzające równe warunki funkcjonowania energetyki zcentralizowanej i rozproszonej oraz rozwoju inteligentnego opomiarowania. Horyzont czasowy takich zmian jest dłuższy niż rok 2020…2030.
- Inteligentne sieci energetyczne mogą przyczynić się pośrednio do realizacji celów „3x20” nie mniej stanowić będą tylko narzędzie do realizacji celów, którego skuteczność może być wykazana jedynie w całkowicie nowym otoczeniu prawnym i regulacyjnym energetyki. Trzeba jednak zauważyć, że tylko szybki rozwój sieci inteligentnych w Polsce umożliwi założenie, że będą one znaczącym środkiem realizacji celów Pakietu klimatyczno-energetycznego.
- O tempie rozwoju sieci inteligentnych w Polsce decydować będzie w dużej mierze alokacja korzyści i kosztów pomiędzy przedsiębiorstwa energetyczne i odbiorców końcowych.
- Należy intensyfikować Krajowej Platformy Energetycznej jako forum inicjującego i koordynującego rozwój sieci inteligentnych w Polsce.