



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Smart Grids – drogi realizacji i sposoby upowszechnienia

Dr hab. inż. Aleksandra Rakowska, prof. PP

Prorektor ds. Nauki, Politechnika Poznańska
Instytut Elektroenergetyki

Dr inż. Krzysztof Hajdrowski

PTPiREE, ENEA Operator sp. z o.o.

Warszawa, 08 grudnia 2010r.

Smart Grids – co to takiego?



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



W Unii Europejskiej oraz w Polsce wzrasta zainteresowanie tzw. Smart Grids, **europejską platformą technologiczną „sieci inteligentnych”**, wykorzystującą najnowocześniejsze dostępne technologie i koncepcje.

Wśród grona fachowców związanych z sektorem wzrasta przekonanie o **konieczności wprowadzenia nowej jakości do elektroenergetycznych struktur sieciowych** w skali całego kontynentu, m.in. ze względu na wzrastające zapotrzebowanie na energię oraz coraz większą penetrację technologii proekologicznych i źródeł rozproszonych.

Smart Grids jest próbą stworzenia **uniwersalnych ram dla technologii służących sprostaniu istniejącym i przyszłym wyzwaniom technicznemu i rynkowemu**.

Sieć inteligentna dostarczy klientom nowe usługi z wykorzystaniem techniki cyfrowej, zapewniając **poprawę świadomości** użytkowania energii, **obniżenie jej kosztów, zwiększenie efektywności przepływów energii** w sieci oraz **zintegrowanie w systemie licznym źródeł rozproszonych**. Wymaga to jednak **zwiększenia zaangażowania odbiorców**, którzy obecnie są zainteresowany przede wszystkim najniższą ceną kupowanej energii i usług oraz jej maksymalną dostępnością w ciągu roku.

Z punktu widzenia użytkownika, w momencie upowszechnienia sieci inteligentnych pojawi się możliwość bardziej precyzyjnego **monitorowania pobieranej mocy i energii**, a nawet **zawierania kontraktów lepiej dostosowanych do wymagań i potrzeb** wszystkich stron.



Smart Grids – co to takiego?



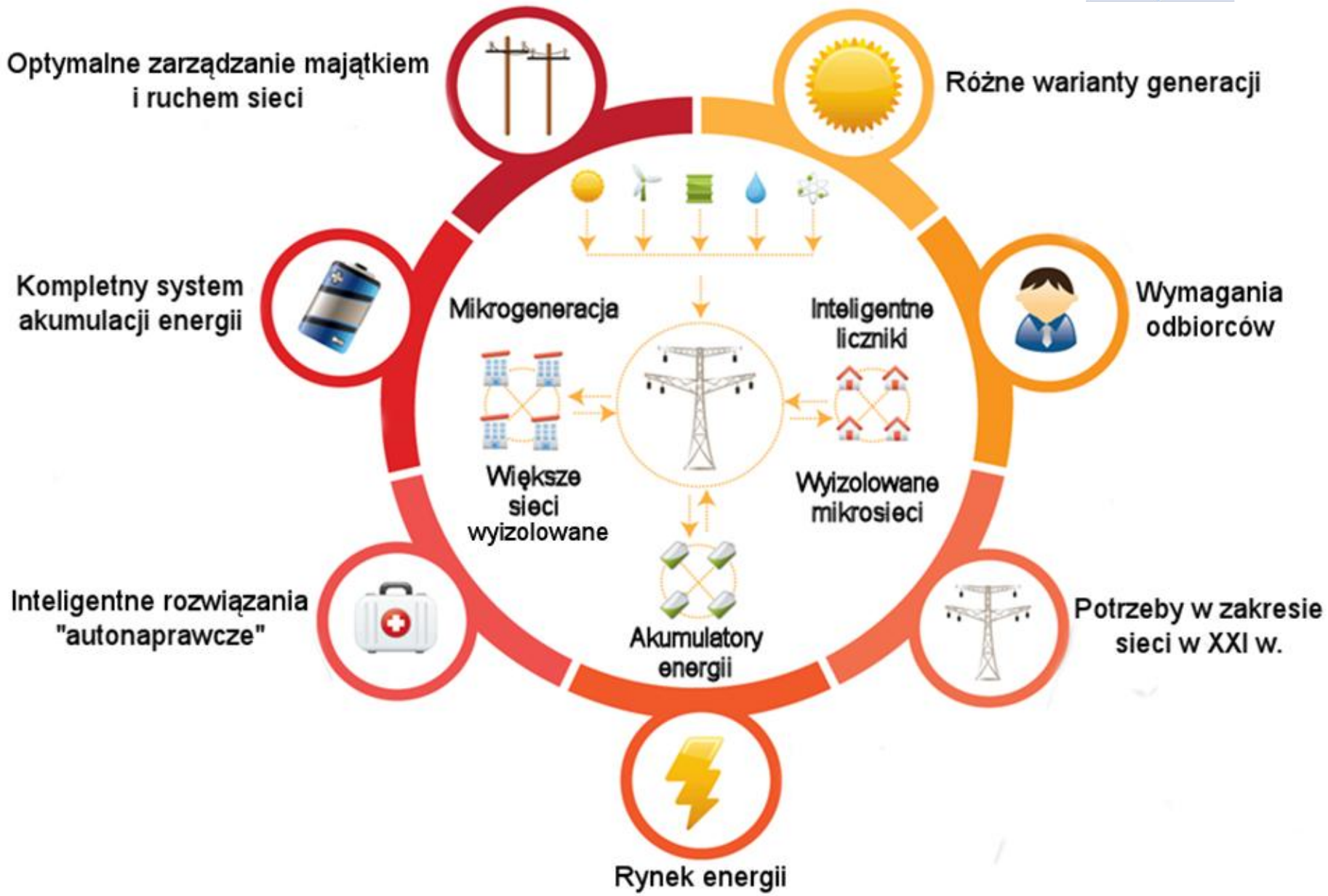
POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Smart Grids – co to takiego?



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Smart Grids – dla kogo?

Interesariusze i beneficjenci



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



- **Operatorzy sieciowi** - optymalne zarządzanie majątkiem sieciowym i prowadzenie ruchu sieci, przyspieszone przywracanie zasilania po awariach, optymalne spełnienie potrzeb klientów w powiązaniu z niezbędnymi inwestycjami, nowe rozwiązania techniczne, np. systemy lądowe HVDC, inteligentne liczniki
- **Wytwórcy energii elektrycznej** – szerokie spektrum opcji wytwórczych, uproszczona współpraca z operatorami sieciowymi w zakresie przyłączania i współpracy źródeł z systemem
- **Odbiorcy energii elektrycznej** – bezpośrednie zarządzanie zużyciem energii, nowe możliwości kształtowania cenników i wyboru sprzedawcy, uproszczona współpraca z dostawcami usług energetycznych
- **Sprzedawcy energii i usług multienergetycznych** – dodatkowe usługi dla klientów, stworzenie prawdziwego rynku dla klientów
- **Producenci sprzętu, systemów IT, operatorzy telekomunikacyjni**
- **Uczelnie i ośrodki naukowe** – innowacyjne rozwiązania, motory wdrażania nowych technologii, badania testowe, współpraca z producentami i operatorami
- **Środowisko**



Smart Grids – hasło klucz



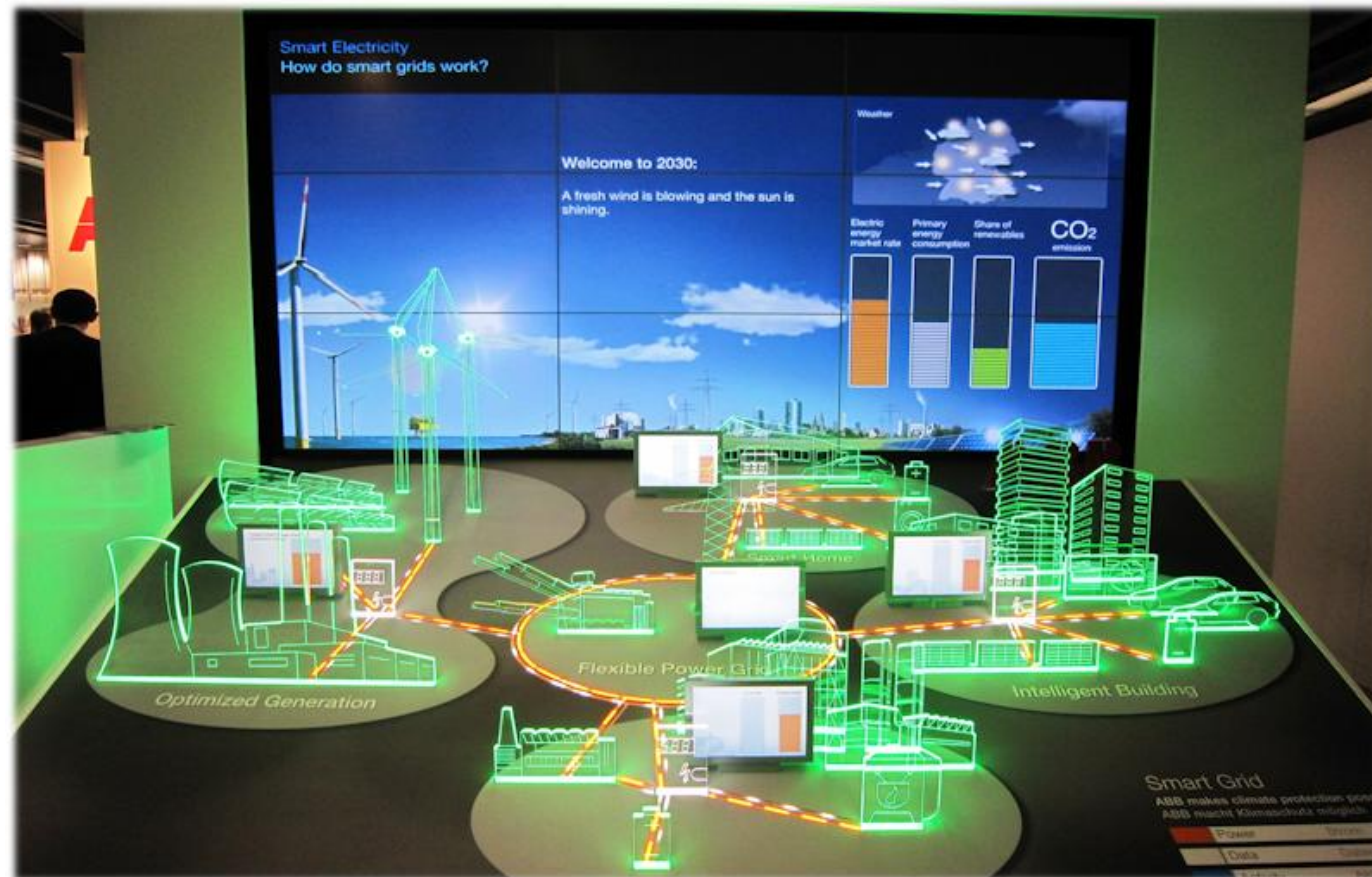
POLITECHNIKA POZNAŃSKA



„Świat” elektroenergetyków, producenci urządzeń i aparatury – wszyscy używają hasło SMART, które staje się uniwersalnym kluczem, wskazującym na nowoczesne rozwiązanie techniczne, godne XXI wieku.

Podczas wystawy towarzyszącej Sesji Generalnej CIGRE Session 2010 w Paryżu hasło SMART występowało na około 40% stoisk.

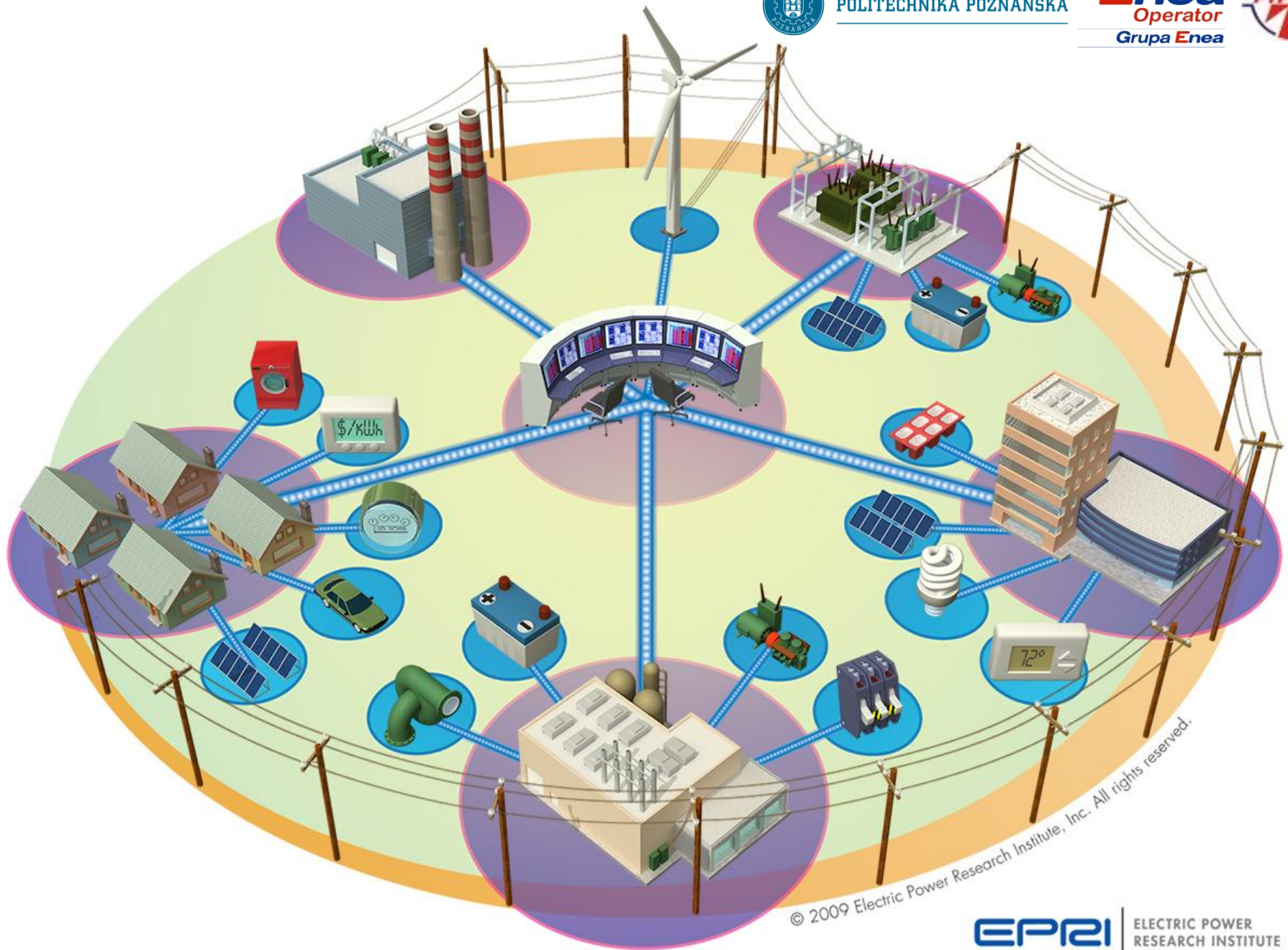
- SMART Grid
- SMART Charging
- SMART Building
- SMART Breaker
- SMART Metering
- Smart Electricity
- Itd..



Smart Grids – hasło klucz



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



© 2009 Electric Power Research Institute, Inc. All rights reserved.

EPRI

ELECTRIC POWER
RESEARCH INSTITUTE

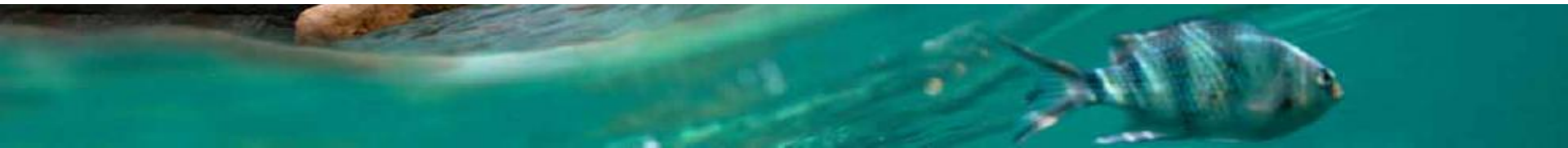
- *Aspekt ochrony środowiska*

Od początku rewolucji przemysłowej zaobserwowano wzrost średniej temperatury globalnej o około 0,75 stopnia, zaś koncentracja CO₂ w atmosferze wzrosła z 280 do 390 ppm. Projekcje na koniec stulecia są tym względnie zdecydowanie gorsze.

Jako wartość pożądaną wzrostu temperatury do końca XXI wieku UE określiła **+2 stopnie Celsjusza**, zaś koncentrację CO₂ na **450 ppm**, co wydaje się być zadaniem ambitnym, wymagającym szeregu konsekwentnych działań.

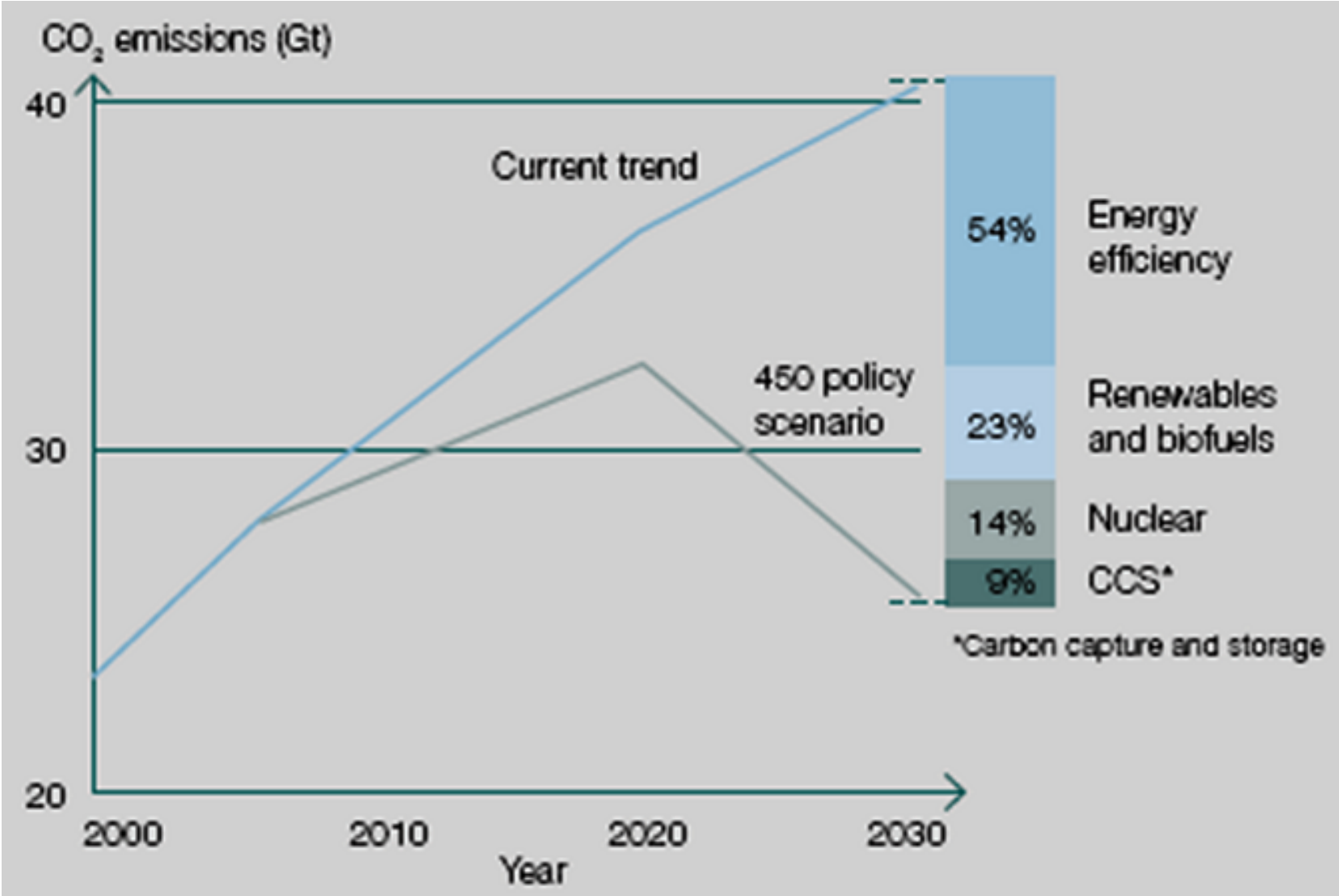
- *Poprawa efektywności użytkowania energii*

Pomimo, że uczyniono już w wielu krajach w tym zakresie wiele, potencjał jest nadal duży. **Za prawie 1/3 światowego zużycia energii i 36% emisji CO₂ odpowiada przemysł.** Potencjał oszczędności wynosi około 7-12% rocznej emisji CO₂. Szczególnie efektywne jest wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań technicznych dla silników elektrycznych.



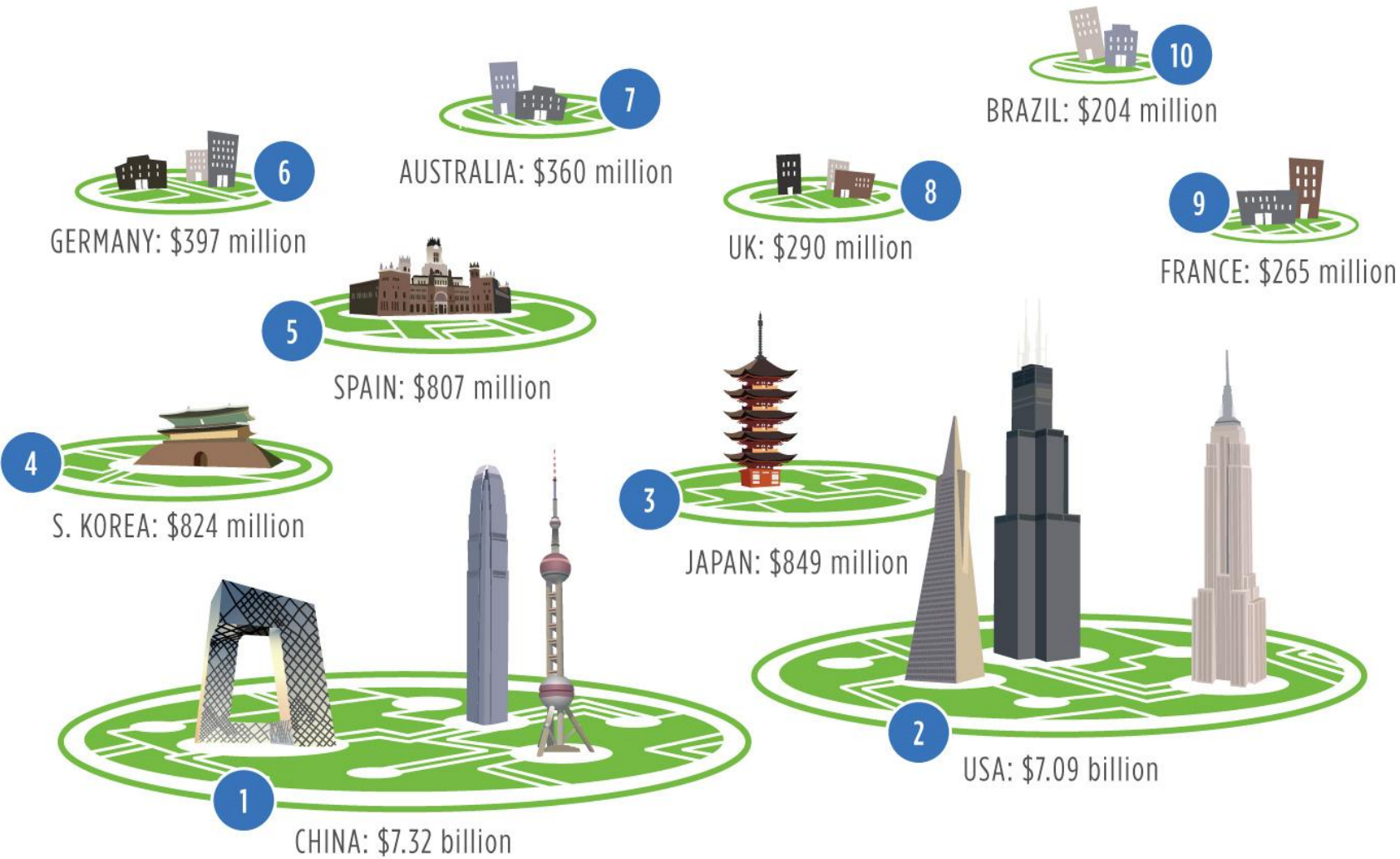
Scenariusze emisji CO₂, dane za rok 2008

Źródło: World Energy Outlook, IEA (International Energy Agency)

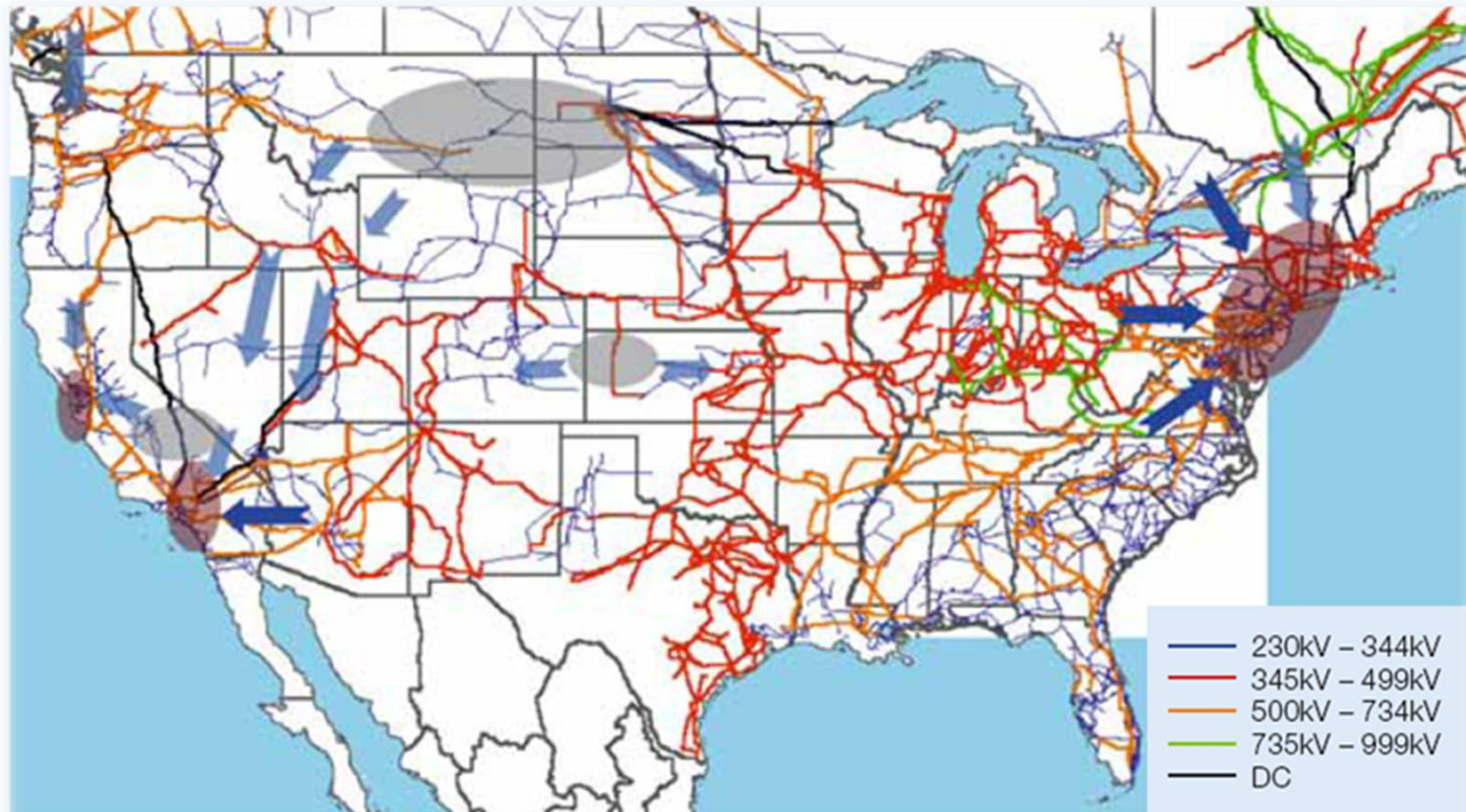




TOP TEN COUNTRIES FOR FEDERAL SMART GRID INVESTMENT, 2010



W USA ograniczenia przesyłowe w liniach transmisyjnych zostały wskazane jako podstawowa bariera dla ekspansji farm wiatrowych.




Critical congestion
area


Potential resource
(wind) concentration


Flow direction to critical
congestion area

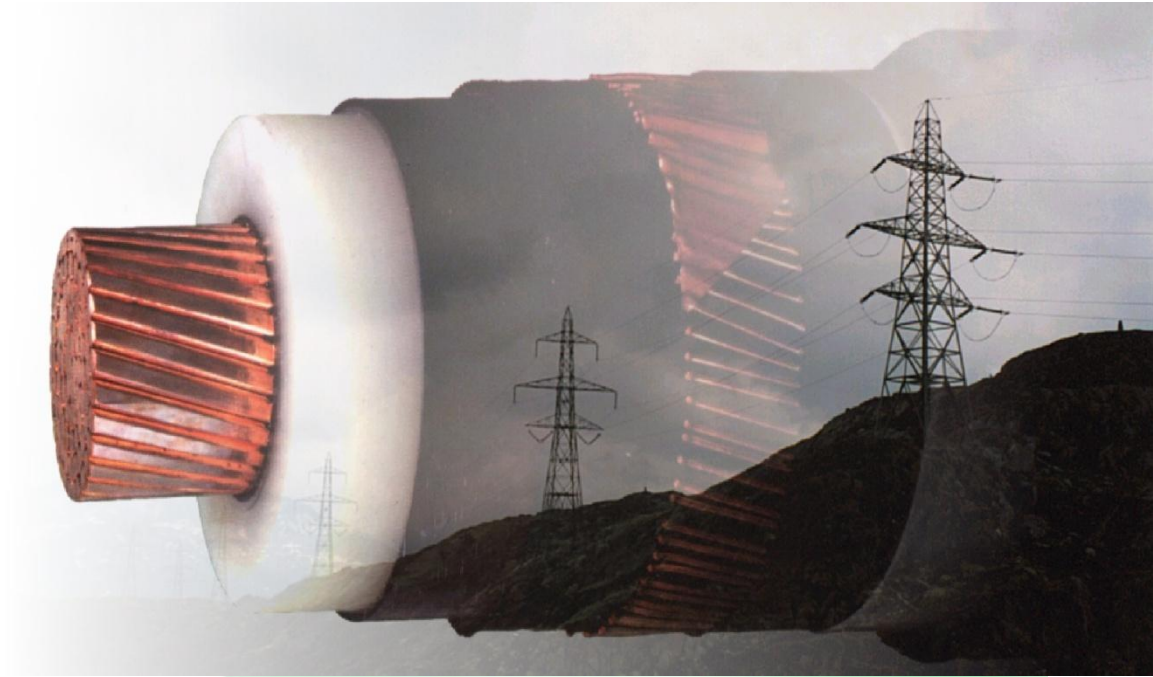
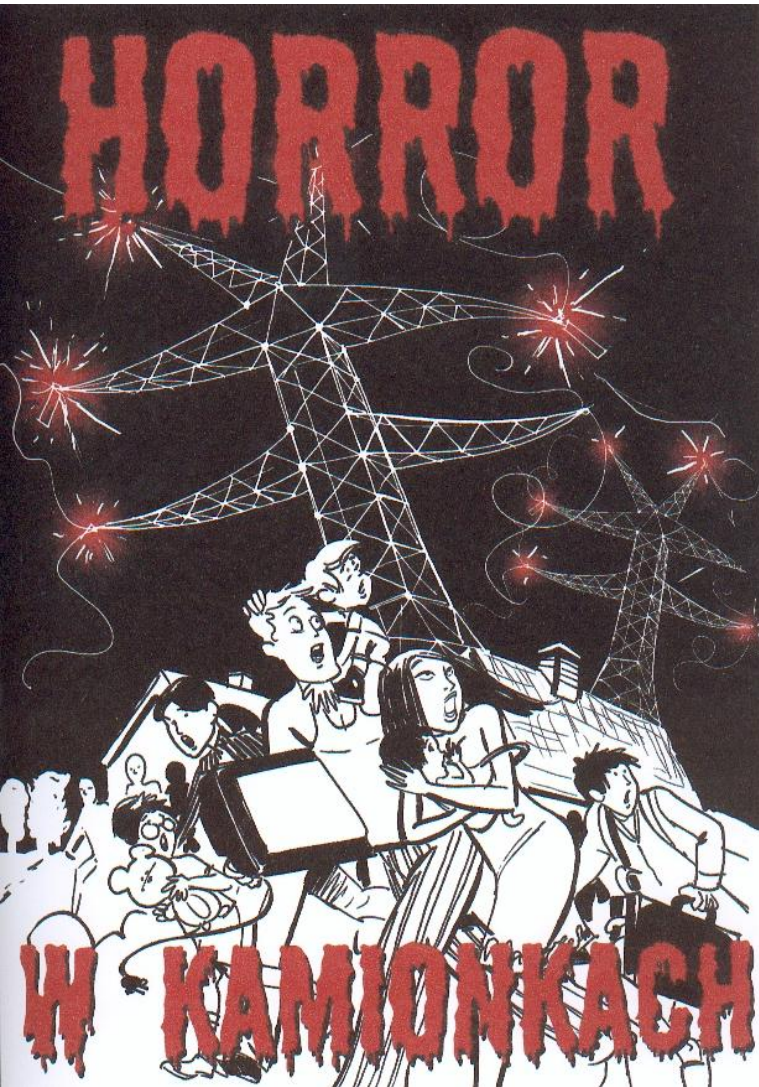

Flow direction to congestion area
of concern or from resources to
loads

Czym powinny charakteryzować się nowe inwestycje energetyczne?

- **zwartość budowy** (bud. kompaktowa), czyli zmniejszenie wymiarów w porównaniu ze standardowymi rozwiązaniami technicznymi stosowanymi dotychczas; pozwala to nie tylko ograniczyć koszty wykupu gruntu, ale także ułatwia wybór optymalnej lokalizacji; obiekt taki odgrywa zdecydowanie mniejszy negatywny wpływ na środowisko;
- **wysoka jakość i niezawodność działania** (materiały o wysokiej jakości sprawdzanej na wielu etapach produkcji urządzenia; opracowaniu prostych czynności montażowych i eksploatacyjnych; naprawa - prostą wymianę modułów, itd.); łatwość montażu w optymalnie skróconym czasie, obejmującym nie tylko czas instalowania danego elementu sieci, ale także czas potrzebny na wykonanie koniecznych badań odbiorczych;
- **ograniczenie oddziaływania na środowisko** – rozumiane bardzo szeroko, także z uwzględnieniem akceptacji społecznej dla danego obiektu.

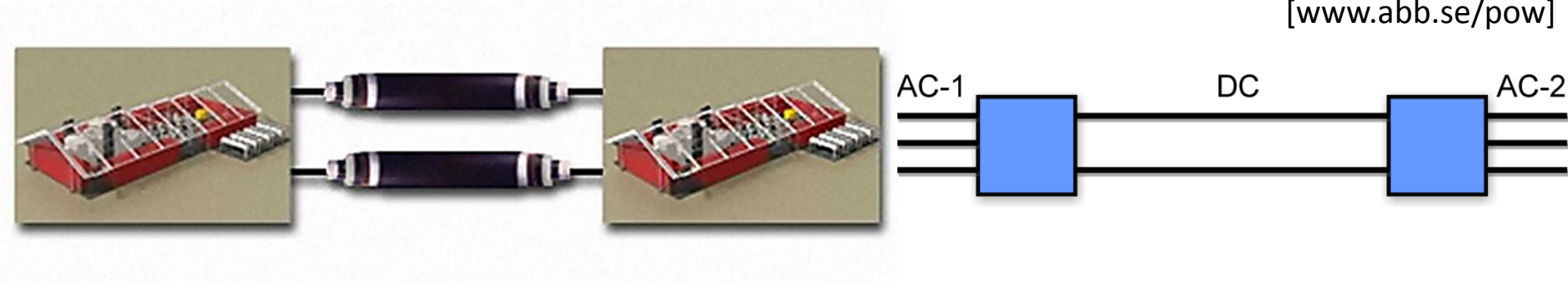


Pełna akceptacja społeczna dla linii kablowych



Wśród zagadnień preferowanych do prezentacji podczas Sesji Generalnej CIGRE w Paryżu 2012 jest temat linii HVDC Light. Wskazuje to na ogromną przyszłość przed liniami prądu stałego.

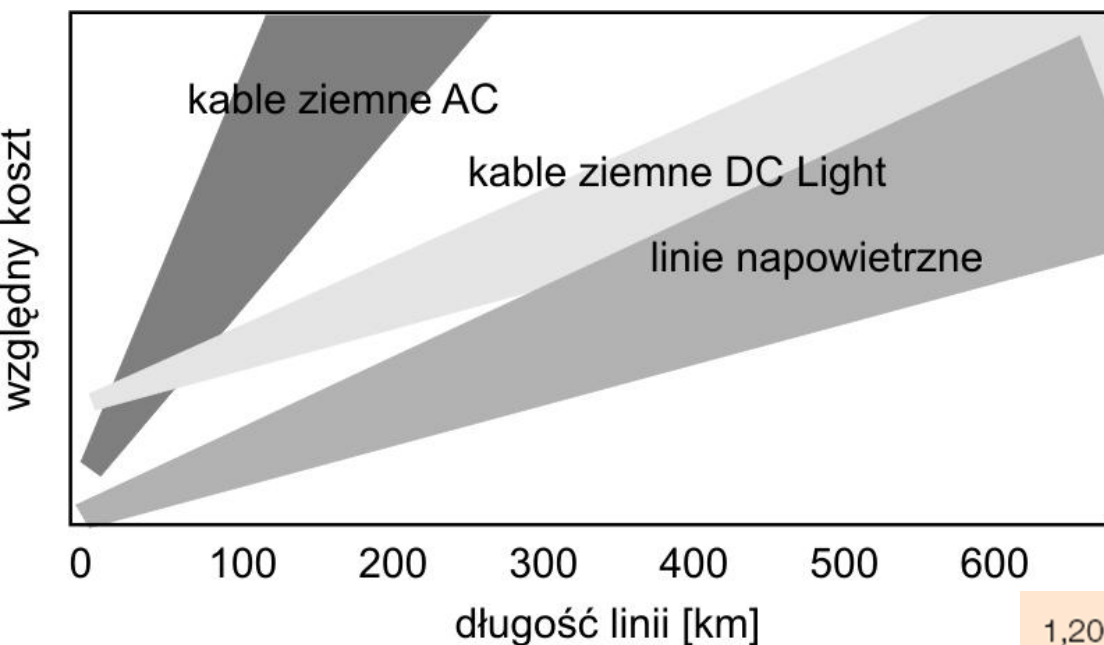
Schemat systemu DC w technologii Light
[www.abb.se/pow]



Zastosowanie systemu Light jest szczególnie przydatne w przypadku:

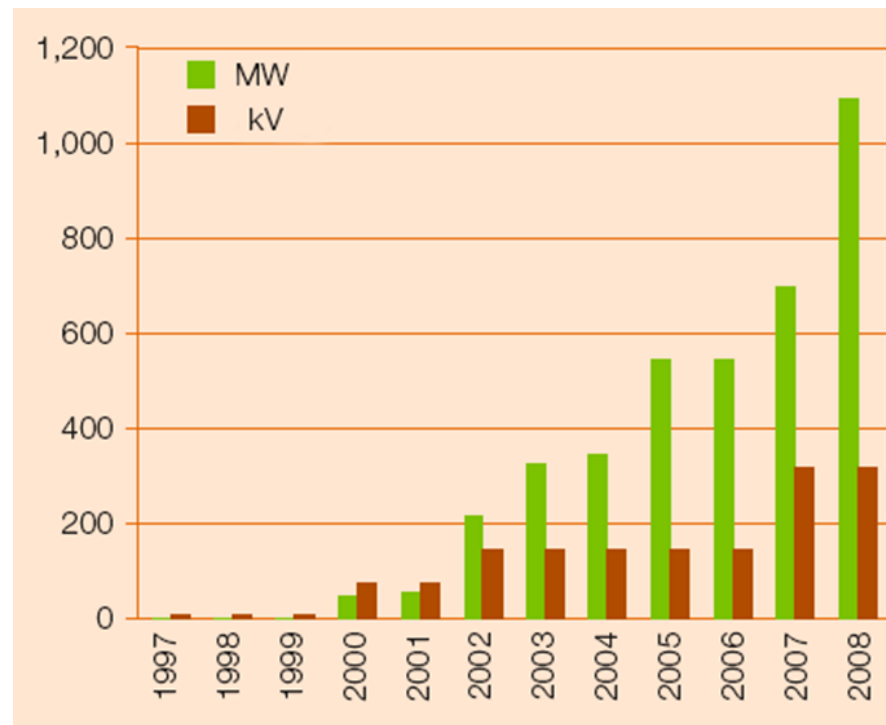
- wyprowadzania energii elektrycznej ze źródeł rozproszonych
- doprowadzania energii elektrycznej do wydzielonych lub odległych miejscowości lub wysp
- zaopatrywania w energię elektryczną centra miast
- łączenia obiektów off shore,
- łączenia systemów asynchronicznych, co pozwala w pełni kontrolować wymianę energii elektrycznej.

SmartGrids a inwestycje sieciowe

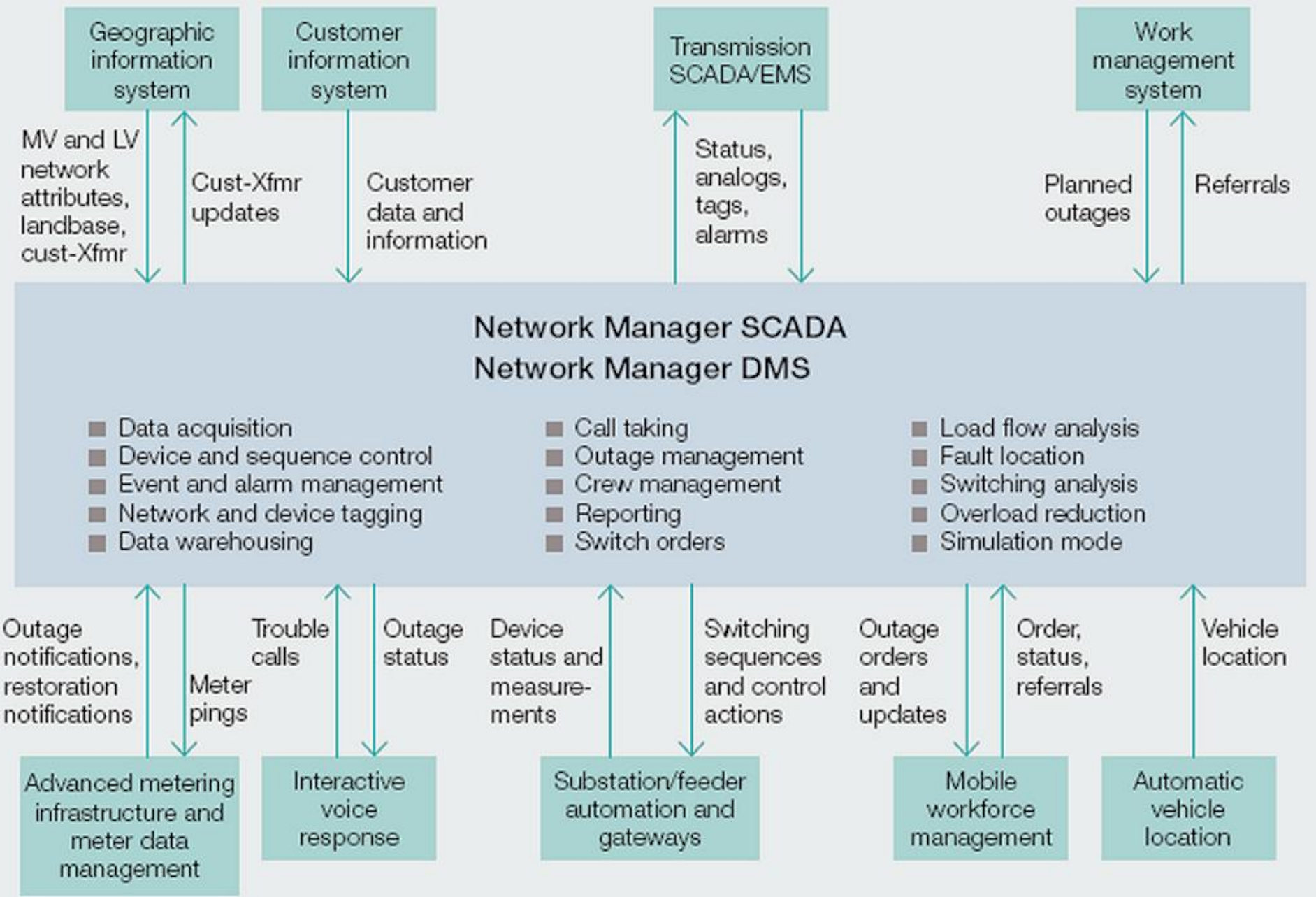


Względny koszt linii wykonanych w różnych technologiach – łącznie z kosztem instalacji

Historyczny wzrost napięcia znamionowego i zdolności przesyłowej linii HVDC Light



Smart Grid - Integracja systemów w centrach zarządzania siecią dystrybucyjną



Smart Metering - wybrane fakty



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Wdrożenie inteligentnego opomiarowania w skali kraju może kosztować dystrybutorów w zaokrągleniu **8-10 mld zł** i wywołać wzrost cen dystrybucji o **12-16 proc.**

Źródło finansowania? Przeniesienie nakładów w taryfie? Inteligentne liczniki, a inne inwestycje OSD?

Najpierw inwestycje w sieć i źródła wytwórcze, a dopiero potem w rozwiązania uzupełniające.

Bieżące problemy związane z realizacją inwestycji sieciowych oraz pomysły na kolejną ustawę tylko w obszarze smart meteringu.

Czy odbiorcy są zainteresowani tym rozwiązaniem?

Kluczowa rola Ministerstwa Gospodarki



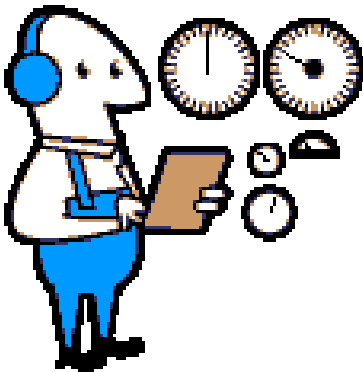
Uczelnia **Pomysł**



Komercjalizacja

Przemysł

Produkt / technologia / idea



Odbiorca **Zysk**

Efekt



Rozwiązywanie zagadnień w każdym z wymienionych problemów i opracowywanie innowacyjnych rozwiązań.

Prowadzone badania - Politechnika Poznańska

między innymi:

- Analiza stanu sieci elektroenergetycznych
- Analiza jakości energii
- Badanie i dobór urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej
- Kompensacja mocy biernej
- Komputerowe wspomaganie projektowania i eksploatacji systemu elektroenergetycznego
- Źródła odnawialne i generacja rozproszona
- Instalacje w budynkach inteligentnych
- Diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych
- Bezpieczeństwo w systemie elektroenergetycznym i odbudowa systemu po blackoucie
- Budynki energooszczędne i pasywne

Doświadczalny dom pasywny

W budynku zamontowano okna oraz drzwi balkonowe pasywne w ramach z PCV z potrójnymi szybami współczynnik przenikania ciepła dla okna $U_{ok}=0,78 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Przy montażu stolarki okiennej i drzwiowej zastosowano cztero-warstwowy system uszczelnień



Kolektory słoneczne na dachu budynku



Czerpnia terenowa
gruntowego
wymennika ciepła
układu
wentylacji budynku



SmartGrids - rola uczelni



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

MLDT.PL
Mobilne Laboratorium Diagnostyki Transformatorów



Cyfrowy System Zabezpieczeń i Pomiarów CZIP

Pomoc autorska przy wdrażaniu i produkcji systemu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej CZIP (30-40% rynku)



Popularyzacja nowych technologii oraz analiza awaryjności linii kablowych i badania diagnostyczne

Nowoczesna konstrukcja kabla WN o izolacji XLPE z optycznym sensorem do monitorowania temperatury w czasie rzeczywistym
– możliwość optymalizacji obciążenia!



Od kwietnia 2010 rozpoczęto realizację kolejnego projektu badawczego nt. „**Diagnostyka linii kablowych średniego i wysokiego napięcia jako element wspomagający zarządzanie siecią elektroenergetyczną**”.

*bo ... i „Politechnika” tam była
i ... zalewę kablową warzyła*



Budowa linii kablowych 110 kV w Poznaniu



Pełna społeczna akceptacja obiektu energetycznego





Dziękuję za uwagę