

**POLITECHNIKA LUBELSKA  
STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH ODDZIAŁ LUBLIN**

**XX KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA  
RYNEK ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

**REE 2014**

**Doświadczenia i wyzwania**

**Kazimierz Dolny, 21-23 maja 2014 r.**



Urząd Regulacji  
Energetyki

**Patronat Honorowy**



MINISTERSTWO  
GOSPODARKI



# **XX Konferencja Naukowo-Techniczna Rynek Energii Elektrycznej: Doświadczenia i Wyzwania**



## **WYZWANIA DLA POLSKI W ŚWIETLE NOWEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ UNII EUROPEJSKIEJ**

**Józef PASKA, Tomasz SURMA**

**Politechnika Warszawska, Instytut Elektroenergetyki**

**CEZ Polska**

# Wprowadzenie

---

- Unia Europejska nakreśliła jak do tej pory ramy służące ukierunkowaniu polityki w zakresie energii i klimatu do roku 2020.
- Jak wynika z monitorowania polityki, większość krajów członkowskich dokonała zadawalających postępów w zakresie realizacji zamierzeń, jednak co warto podkreślić, obecne spowolnienie gospodarcze wpływa na realizację niektórych z celów.
- Komisja Europejska publikując Zieloną Księgę „Ramy polityki w zakresie klimatu i energii do roku 2030” rozpoczęła szeroką dyskusję nad nowymi celami politycznymi, która powinna wskazać cele oraz kierunki dalszego rozwoju energetyki we wspólnocie oraz w poszczególnych krajach członkowskich.

# Realizacja obecnej polityki

- Redukcja gazów cieplarnianych
  - Emisja spadła o ok. 18% w stosunku do 1990
  - Obecny system doprowadzi do redukcji o ok. 24% do roku 2020
  - Wprowadzony system nie wspiera jednak inwestycji w nowe technologie, niskie ceny uprawnień nie generują sygnałów inwestycyjnych, co było założeniem
- Rozwój odnawialnych źródeł energii
  - Generacja 13% energii w roku 2012
  - Prognozy rozwoju wskazują na wzrost do 21% w roku 2020
  - Bułgaria, Estonia i Szwecja już osiągnęły cel roku 2020
  - Na terenie UE zainstalowano ok. 44% światowej mocy źródeł odnawialnych
- Poprawa efektywności energetycznej
  - Odnotowano zmniejszenie energochłonności o ok. 24% w latach 1995-2011
  - Cel dla efektywności nie jest obowiązkowy
  - Prawdopodobnie nie uda się zrealizować celu do roku 2020
  - Komisja Europejska ocenia obecnie realizację dyrektyw związanych z efektywnością energetyczną

# Realizacja obecnej polityki

- Pakiety o liberalizacji rynku energii elektrycznej
  - Dokończenie reformy rynku energii
  - Rozwój konkurencji na rynku energii
  - Nowe podejście do modelu rynku energii (dyskutowany rynek mocy)
- Pakiet infrastrukturalny
  - Brak wystarczających zdolności przesyłowych jako przeszkoda w rozwoju rynku energii oraz zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw energii i paliw
  - Wypracowanie modelu współpracy sektora prywatnego oraz instytucji finansowych dla rozwoju infrastruktury
- Uwarunkowania zewnętrzne
  - Rozwój Chin i Indii
  - Odkrycia złóż gazu niekonwencjonalnego w Stanach Zjednoczonych, możliwe odkrycia w UE
  - Konkurencyjność gospodarki krajów UE
  - Bezpieczeństwo dostaw paliw i energii – kryzys na Ukrainie

# Cele nowej polityki energetycznej do 2030 roku

---

- Komisja Europejska już w roku 2011 zaproponowała nowe długoterminowe cele dla energetyki do roku 2050, publikując i poddając konsultacjom dokumenty: „Plan działania w dziedzinie energii do 2050 roku” oraz „Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 roku”.
- Plany te wskazywały ambitne cele ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w całej gospodarce o 80% do roku 2050. Dokumenty te, choć nie przyjęte przez Radę, wciąż odgrywają znaczenie w kreowaniu nowej polityki do roku 2030.
- W styczniu 2014 Komisja opublikowała dokument „Ramy polityczne na okres 2020-2030 dotyczące klimatu i energii”, który nakreśla nowe cele dla energetyki do roku 2030

# Cele nowej polityki energetycznej do 2030 roku

- Cel w zakresie emisji gazów cieplarnianych – nadrzędny cel polityczny
  - Obligatoryjny cel redukcji o **40%** do roku 2030, w tym 43% dla podmiotów uczestniczących w systemie handlu uprawnieniami do emisji
  - Zwiększenie wskaźnika rocznej redukcji emisji do 2,2% (obecnie jest 1,74%)
  - Reforma systemu ETS – rynkowa rezerwa stabilizacyjna jako narzędzie redukcji nadpodaży lub łagodzenia nagłego popytu
- Cel dla energetyki odnawialnej
  - **27%** wytworzonej energii z zasobów odnawialnych w ramach całej UE
  - Cel rozłożony na cele indywidualne, cel nieobowiązkowy
  - Indywidualne mechanizmy wsparcia
  - Energetyka odnawialna jako narzędzie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych
  - Komisja dostrzega wpływ instrumentów wsparcia na konkurencyjny rynek energii
    - Udzielono ok. 34 mld EUR wsparcia w roku 2012
  - Wiele technologii wykorzystujących zasoby odnawialne wchodzi w tzw. okres dojrzałości

# Cele nowej polityki energetycznej do 2030 roku

---

- Cel w zakresie efektywności energetycznej
  - Nie przewiduje się odrębnego celu dla poprawy efektywności energetycznej
  - Efektywność energetyczna jako narzędzie realizacji celu nadrzędnego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, w gestii krajów członkowskich
  - Po roku 2015 Komisja Europejska będzie prowadzić dalsze analizy konieczności wprowadzenia celu i wsparcia dla efektywności energetycznej
- Konkurencja na zintegrowanym rynku energii
  - Zakończenie budowy wewnętrznego rynku energii
  - Nowe Wytyczne w sprawie pomocy na ochronę środowiska i cele związane z energią na lata 2014-2020
    - Dotacje dla rozwiniętych technologii należy znieść w latach 2020-2030
    - Dotacje i wsparcie zostaną ograniczone
    - Dotacje tylko dla innowacyjnych technologii



# Wpływ proponowanej polityki na Polskę

---

- Komisja Europejska określając w „Ramach politycznych na okres 2020-2030” jeden cel obligatoryjny pozostawia krajom członkowskim większą swobodę w kształtowaniu krajowej polityki energetycznej niż obecnie.
- Określenie nowych celów politycznych na okres po roku 2020 daje inwestorom dalszą perspektywę rozwoju oraz obraz spodziewanych regulacji europejskich, które będą oddziaływać na wewnętrzne strategie oraz plany inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych oraz polityki krajowe.
- Ze względu na uwarunkowania energetyki polskiej, opartej na węglu, kwestie związane z ograniczeniem oddziaływania energetyki na środowisko budzą kontrowersje a proponowane po roku 2020 dalsze redukcje emisji gazów cieplarnianych o 40% będą wpływać na pozycję gospodarki polskiej.

# Wpływ proponowanej polityki na Polskę

---

## ■ Cel redukcji gazów cieplarnianych

- Kontynuacja polityki ograniczenia emisji gazów cieplarnianych będzie negatywnie wpływać na koszty funkcjonowania energetyki, o ile nie dokona się dywersyfikacji krajowego mixu energetycznego.
- Komisja Europejska szacuje w scenariuszu referencyjnym koszt emisji dwutlenku węgla na poziomie 10 €/t CO<sub>2</sub> w roku 2020 oraz 14 €/t CO<sub>2</sub> w roku 2025, co ma związek z nadpodażą uprawnień na rynku.
- Zwiększenie wskaźnika rocznej redukcji uprawnień oraz zaproponowany mechanizm rynkowej rezerwy stabilizującej może doprowadzić do zbilansowania ceny uprawnień na spodziewanym poziomie ok. 35 €/t CO<sub>2</sub> w roku 2030. Koszt ten będzie wpływać na koszty zakupu energii przez odbiorców oraz będzie decydować o dalszym rozwoju gospodarki polskiej.
- Nowa strategia kontynuuje rozpoczęty trend wymuszenia ograniczenia stosowania paliw kopalnych przez zwiększenie kosztów energii ze źródeł konwencjonalnych. To, w warunkach Polski, będzie stanowić największe wyzwanie nowej polityki energetycznej Wspólnoty.

# Wpływ proponowanej polityki na Polskę

---

## ■ Rozwój energetyki odnawialnej

- W Polsce wciąż trwają prace nad przyjęciem ustawy o odnawialnych źródłach energii, która z założenia ma doprowadzić do realizacji celu przyjętego na rok 2020.
- Analizy przygotowane przy okazji prac nad ustawą już przyniosły rekomendacje, z których niektóre pokrywają się z wnioskami Komisji Europejskiej. System wsparcia energii ze źródeł odnawialnych w Polsce wymaga ewaluacji oraz dopasowania do malejących kosztów poszczególnych technologii.
- Przy urynkowaniu się technologii z pewnością istotny będzie rozwój technologii magazynowania energii, tak aby zapewnić stabilne, gwarantowane dostawy energii elektrycznej z takich systemów.
- Z drugiej strony brak obligatoryjnego celu dla rozwoju energetyki odnawialnej i swoboda w ustanowieniu działań wykonawczych po roku 2020 wpłynie już dziś negatywnie na wiele projektów. Dotychczasowy dualizm polityki krajowej oraz bariery na jakie napotykają inwestorzy prawdopodobnie będą się potęgować po roku 2020. To w rezultacie może doprowadzić do spowolnienia rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce.

# Wpływ proponowanej polityki na Polskę

---

- **Poprawa efektywności energetycznej**
  - W Polsce efektywność energetyczna była wspierana jedynie hasłowo.
  - Pomimo ambitnych „Planów działań dla efektywności energetycznej”, nie udało się jak do tej pory w Polsce wdrożyć efektywnej długoterminowej polityki oszczędzania energii. Cele i działania zapisane w „Polityce energetycznej Polski do 2030 roku” nie są realizowane.
  - Można już dokonać pierwszych podsumowań rocznego funkcjonowania mechanizmów ustawy o efektywności energetycznej, ustawa wprowadziła system wsparcia jedynie do roku 2016.
  - Bazując na obecnych doświadczeniach można wysnuć wniosek, że bez politycznej presji ze strony instytucji Unii Europejskiej nowa polska polityka energetyczna nie będzie już priorytetowo traktować dalszych działań w zakresie poprawy efektywności energetycznej.
  - Z pewnością jednak konkurencja na rynku energii będzie mimo wszystko wymuszać działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej.

# Podsumowanie

- Polityka energetyczna Unii Europejskiej od wielu lat określa nadrzędny cel ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, dla wypełnienia globalnego celu ograniczenia wzrostu średniej temperatury na Ziemi do 2°C. W świetle ostatnich zmian dyrektywy ETS, korygujących ilość uprawnień do emisji na rynku oraz propozycji nowej polityki energetycznej Wspólnoty do 2030 roku wydaje się, że będzie to trend kontynuowany w kolejnej dekadzie, który będzie musiał także znaleźć swoje odzwierciedlenie w nowej polskiej polityce energetycznej.
- Jak wynika z monitorowania wdrożeń polityki, większość krajów członkowskich dokonała, jak do tej pory, zadawalających postępów w zakresie realizacji zamierzeń, jednak co warto podkreślić, obecne spowolnienie gospodarcze wpływa na realizację niektórych z celów.
- Ryzyko polityczne oraz ryzyko regulacyjne należą do kluczowych przy planowaniu inwestycji energetycznych. Dodatkowo, doświadczenie realizacji dotychczasowych działań wykonawczych poszczególnych polityk sprawia, że istotnie trudno jest oprzeć projekty inwestycyjne na dokumentach strategicznych.

# Pytania recenzenta

1. Jaki kierunek zmian celów polityki energetycznej UE proponuje cytowany dokument KE [5] w odniesieniu do dokumentów wcześniejszych (np. "mapa drogowa" 2050)?
  - Zdaniem autorów brak konsensusu dla Planu działań w dziedzinie energii do 2050 roku [5] doprowadził do poszukiwania celów pośrednich – polityki i celów do roku 2030
  - Zaproponowane cele polityczne zmierzają do realizacji celów „mapy drogowej”
2. Jak w unijną politykę energetyczną wpasowują się zgłoszone (dość nieformalnie) propozycje polskie z 29 marca 2014 („sześć filarów EUE Tuska”)?
  - Na spotkaniu Rady Unii Europejskiej zdecydowano o kontynuacji prac nad nową polityką Unii Europejskiej, z myślą o podjęciu ostatecznej decyzji do października 2014 r. Rada Europejska zwróciła się o dalsze analizy skutków realizacji zaproponowanych celów w zakresie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz rozwoju energetyki odnawialnej. Jak podkreślono, istotny przy podjęciu decyzji o celach będzie mechanizm sprawiedliwego obciążenia państw członkowskich wysiłkiem realizacji poszczególnych celów politycznych.
  - Kryzys na Ukrainie będzie miał wpływ na końcowy kształt polityki.
  - Polska już wcześniej proponowała tzw. solidarność energetyczną UE.
  - Proponowana Unia Energetyczna może znaleźć się w nowej Polityce UE (*Tusk o unii energetycznej: „jest akceptacja dla czterech punktów”*, wg cire.pl, 18.05.2014).





# XX Konferencja Naukowo-Techniczna Rynek Energii Elektrycznej: Doświadczenia i Wyzwania



**Prof. dr hab. inż. Józef PASKA,**  
Politechnika Warszawska, Instytut  
Elektroenergetyki

[jozef.paska@ien.pw.edu.pl](mailto:jozef.paska@ien.pw.edu.pl)

**Dr inż. Tomasz SURMA**

**CEZ Polska**

[tomasz.surma@cezpolska.pl](mailto:tomasz.surma@cezpolska.pl)

*Thank You for Attention*

*Aap ke dhyan ke badhanyawad*

*Obrigado pela atencao*

*감사합니다*

*Grazie di avermi seguito*

*Děkujeme Vám za pozornost*

*Dziękuję za uwagę*

*Спасибо за внимание*

*Köszönöm a figyelmét*

*谢谢您的关注*

*ΣΥΧΑΡΙΣΤΩ ΤΙΑ ΤΗΝ  
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ*

*Merci de votre attention*

*Thank you for your attention*

*Danke für Ihre Aufmerksamkeit*



XX Konferencja Naukowo-Techniczna  
Rynek Energii Elektrycznej

# **STRUKTURA PODSEKTORA WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W WARUNKACH ROZWOJU „SIECI INTELIGENTNYCH” ORAZ INSTALACJI PROSUMENCKICH**

**Prof. dr hab. inż. Józef Paska, dr inż. Karol Pawlak**

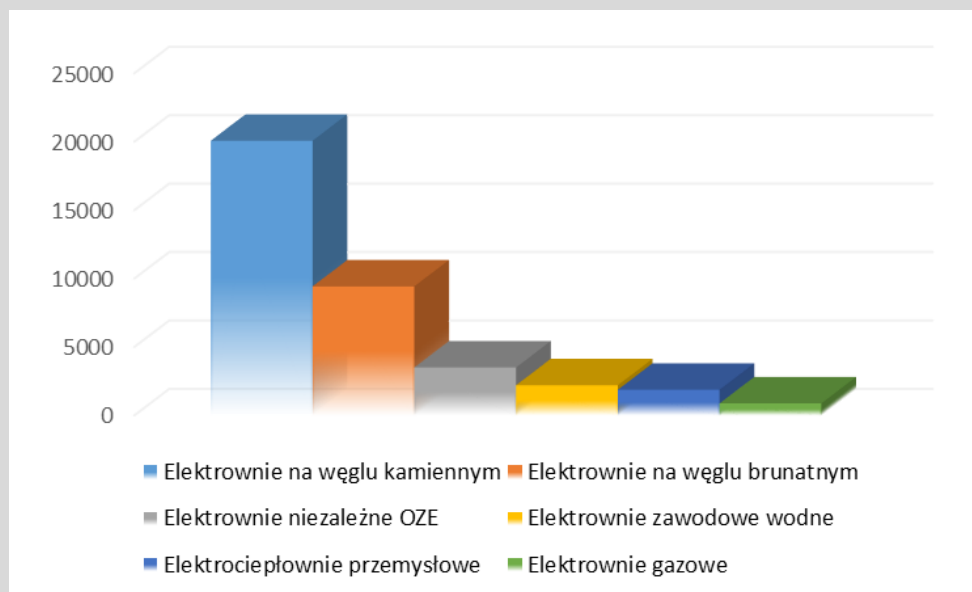
Kazimierz Dolny, maj 2014 r.



# Plan prezentacji

1. PODSEKTOR WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ
2. ROLA SIECI „INTELIGENTNYCH”
3. MIEJSCE PROSUMENTÓW W PODSEKTORZE WYTWARZANIA
4. PODSUMOWANIE

# PODSEKTOR WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ



Struktura mocy zainstalowanej elektrowni w Polsce w 2013 r.

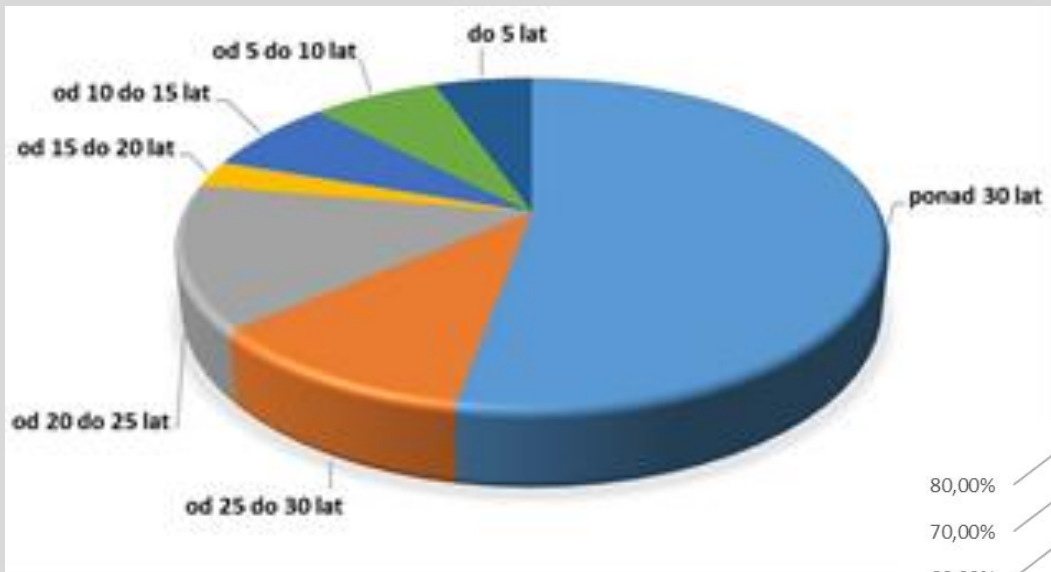
Tabela 1. Struktura produkcji energii elektrycznej w latach 2011–2013 [GWh]\*

	2011 r.	2012 r.	2013 r.
<b>Produkcja energii elektrycznej ogółem</b>	<b>163 153</b>	<b>159 853</b>	<b>162 501</b>
Elektrownie na węglu kamiennym	90 813	84 493	84 566
Elektrownie na węglu brunatnym	53 623	55 593	56 959
Elektrownie gazowe	4 355	4 485	3 149
Elektrownie przemysłowe	9 000	8 991	9 171
Elektrownie zawodowe wodne	2 529	2 265	2 762
Źródła wiatrowe i inne odnawialne	2 833	4 026	5 895
Saldo wymiany zagranicznej	-5 243	-2 840	-4 521
Krajowe zużycie energii	157 910	157 013	157 980

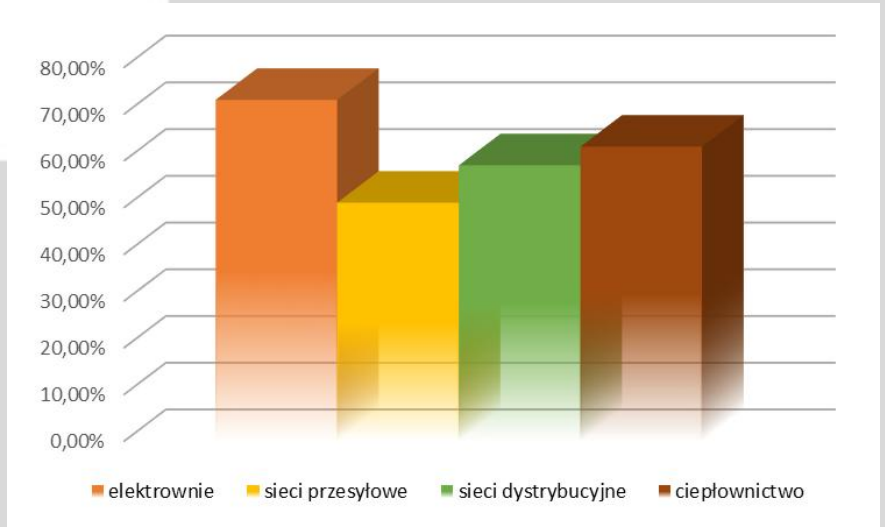
\* Prezentowane wielkości są wyznaczane na podstawie pomiarów zbieranych przez OSP w czasie bieżącego prowadzenia ruchu KSE. Dlatego w niektórych przypadkach mogą one różnić się od ostatecznych danych przedstawianych przez przedsiębiorstwa energetyczne dla celów statystycznych.

Źródło: URE na podstawie danych PSE SA.

# PODSEKTOR WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

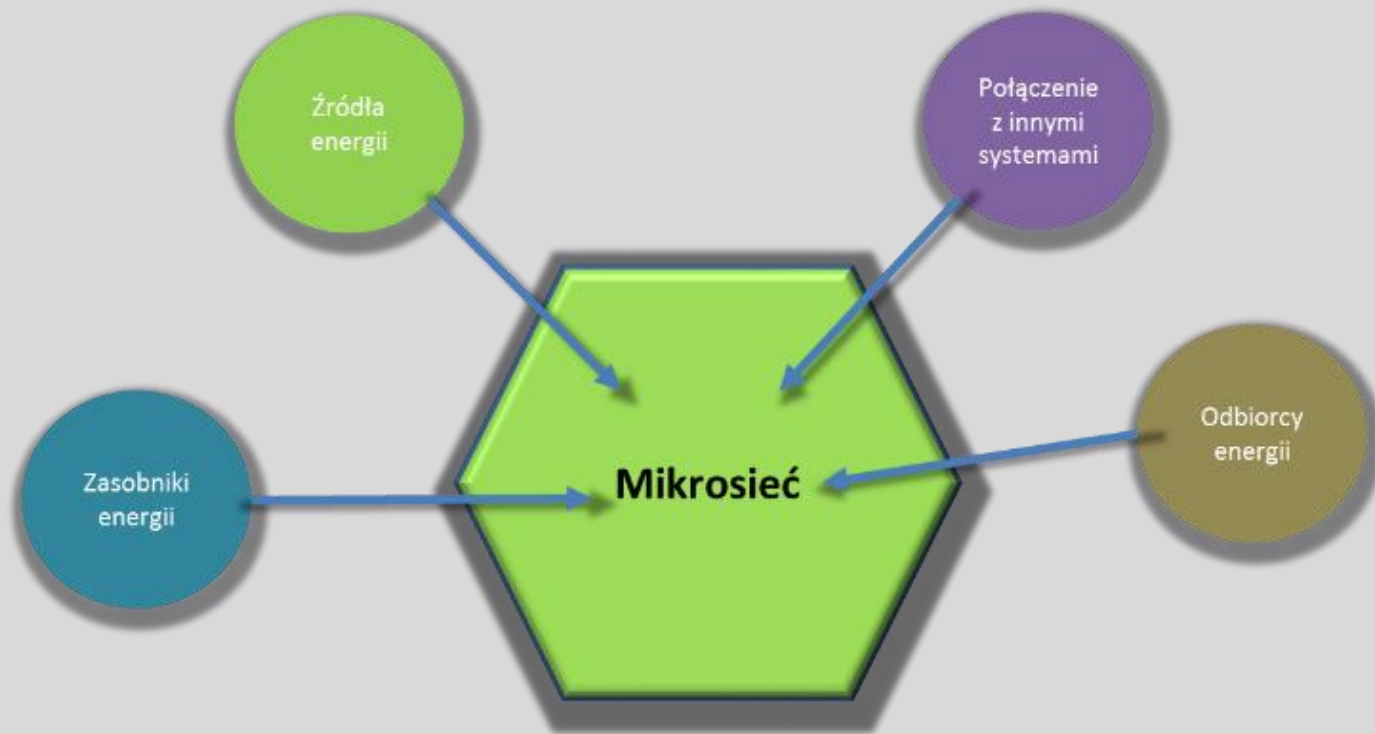


Struktura wieku turbozespołów w Polsce



Poziom wyeksploatowania infrastruktury elektroenergetycznej w Polsce

# ROLA SIECI „INTELIGENTNYCH”



Przykład elementów małego układu (systemu) elektroenergetycznego

# MIEJSCE PROSUMENTÓW W PODSEKTORZE WYTWARZANIA

Prosument to termin wprowadzony pod koniec lat 70-tych XX wieku przez Alvina Tofflera, pisarza i futurystę.

*„Prosument to ktoś więcej niż konsument. To osoba, która ma szeroką wiedzę o produktach i usługach związanych z ulubioną marką i tę wiedzę przekazuje innym. To ktoś, kto chce mieć udział w aktywnym tworzeniu produktów i usług marki i ma większą świadomość przy podejmowaniu decyzji zakupowych.”*

„mikroinstalacja – odnawialne źródło energii, o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 40 kW, przyłączone do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 120 kW”

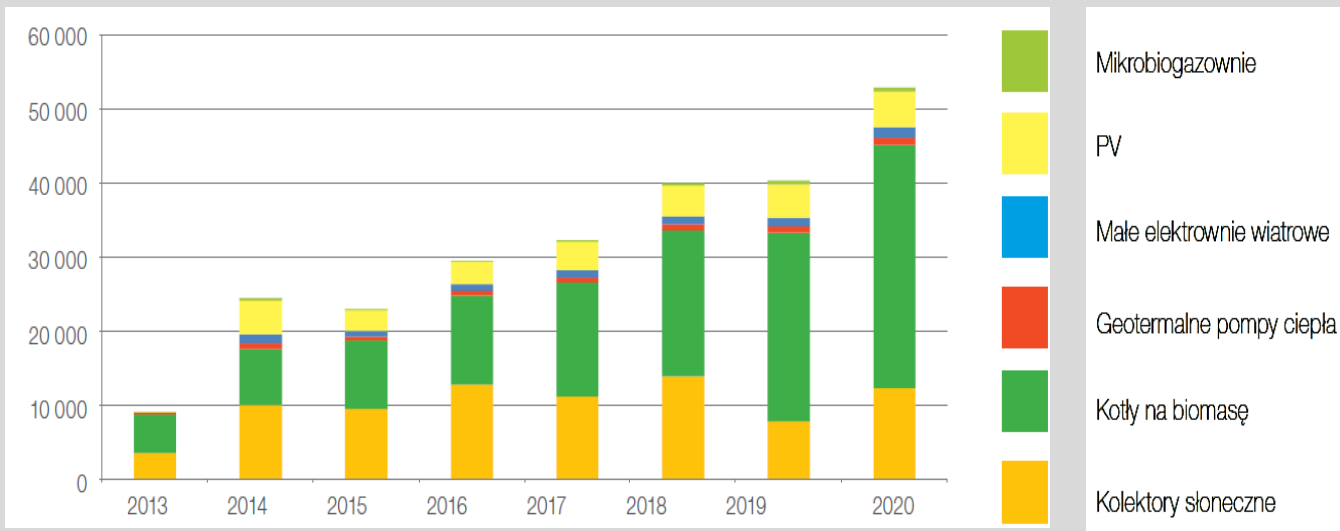
# MIEJSCE PROSUMENTÓW W PODSEKTORZE WYTWARZANIA

W **Niemczech** liczba źródeł przekroczyła **3 miliony**, z tego ponad 40% jest w rękach osób fizycznych, a w samej fotowoltaice niemalże 20% – w rękach rolników.

W **Wielkiej Brytanii** pomiędzy rokiem 2010 a 2011 moc zainstalowana ogniw fotowoltaicznych wzrosła z ok. 90 MW do ponad **600 MW**.

W **Czechach** w analogicznym okresie osiągnięto wzrost od wartości bliskich zeru do **120 MW**.

# MIEJSCE PROSUMENTÓW W PODSEKTORZE WYTWARZANIA



Ilustracja tworzenia miejsc pracy w mikroinstalacjach OZE – wyniki skumulowane

# Pytania do autorów

Autorzy wskazują, że procedury na zainstalowanie mikroźródła u odbiorcy w Polsce są bardziej rozbudowane niż w innych krajach, szczególnie Europy Zachodniej. Czy to jest rzeczywiście podstawowa bariera w rozwoju energetyki prosumenckiej? Czy Autorzy nie sądzą, że przyczyna tkwi w sposobie wsparcia proponowanego prosumentom? Należy w tym miejscu zaznaczyć, że oferta polegająca na możliwości sprzedaży nadwyżek wyprodukowanej energii do sieci elektroenergetycznej po cenie równej 80% średniej ceny sprzedaży energii na rynku konkurencyjnym w poprzednim roku kalendarzowym, nie będzie mobilizowała odbiorców do instalowania mikroźródeł, chyba, że będą mogli liczyć na wsparcie inwestycyjne. Niskie wykorzystanie mocy zainstalowanych mikroźródeł (wiatr, fotowoltaika, ..), stanowi o wyższych, jednostkowych kosztach produkcji energii. Stąd jedynie wyższe ceny (od proponowanych) gwarantują inwestorom opłacalność wydatkowanego kapitału.

Bariery techniczne zostały częściowo zlikwidowane i rzeczywistym powodem braku rozwoju mikroźródeł jest rachunek ekonomiczny. Efektywny system dotacji na etapie inwestycyjnym mógłby być stymulatorem wzrostu tych inwestycji. Autorzy na ubiegłorocznej konferencji wskazywali na potrzebę wsparcia na etapie inwestycji i zaproponowali efektywny system.



# Pytania do autorów

Dyskusyjną jest też sprawa poprawy kondycji systemu elektroenergetycznego poprzez konsumpcję wytworzonej energii na potrzeby własne prosumenta. Niestabilne źródła wykorzystujące odnawialne źródła energii nie pozwolą na odłączenie się odbiorcy od systemu. Nie pociągną za sobą zatem znacznego zmniejszenia zdolności przesyłowych (np. szczytowe zapotrzebowanie mocy w okresie zimowym nie koreluje z maksymalnymi możliwościami produkcyjnymi źródeł fotowoltaicznych). Jakie Autorzy mają zdanie w tej kwestii?

To prawda mikroźródła w większości przypadków nie pozwolą w całości odłączyć się od systemu. W polskim systemie elektroenergetycznym pojawiają się sytuacje niedoboru mocy produkcyjnych zarówno w szczycie zimowym jak i letnim, dlatego częściowe ograniczenie deficytu jest także elementem pozytywnego wpływu tych źródeł na system.

# Pytania do autorów

Jest rzeczą bezdyskusyjną, że energetyka niemiecka posiada obecnie bardzo wysoki udział mocy zainstalowanej w elektrowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ma jednocześnie znaczącą nadwyżkę mocy zainstalowanej wszystkich elektrowni w stosunku do zapotrzebowania. Wydaje się zatem, że trudno wzorować się na energetyce naszych zachodnich sąsiadów. Jakie jest zdanie Autorów na ten temat?

System niemiecki dysponuje dużą nadwyżką mocy zainstalowanej w elektrowniach, szczególnie w OZE. Pod tym względem jest zupełnie różny od polskiego. Dlatego też korzyści płynące z realizacji mikroźródeł w naszym kraju powinny być większe. Jednocześnie obserwacja sytuacji krajów Unii Europejskiej w zakresie promocji źródeł odnawialnych i rozproszonych wskazuje na pewien kryzys tego rodzaju działań.

# Pytania do autorów

Czy jest możliwe uniezależnienie energetyki niemieckiej (również polskiej) od paliw kopalnych? Czy przyczyną braku znaczących zmian w strukturze wytwarzania w Polsce jest opór energetycznych przedsiębiorstw wytwórczych? A pewność dostaw?

Struktura paliw wykorzystywanych w elektroenergetyce powinna uwzględniać specyfikę poszczególnych krajów. W takich krajach jak Niemcy i Polska celowe jest ujmowanie w tej strukturze znaczącego udziału paliw kopalnych, które z jednej strony są tanim nośnikiem energii z drugiej zaś pozwalają zapewnić bezpieczeństwo energetyczne.

# PODSUMOWANIE

Średnia wieku majątku wytwórczego w Polsce oscyluje wokół 30 lat i w wielu przypadkach wymaga on gruntownej rewitalizacji.

Krajowy System Elektroenergetyczny w chwili obecnej nie pozwala na swobodną przyszłą pracę odnawialnych źródeł energii w postaci potężnych, często kilkuset megawatowych farm wiatrowych uzupełnianych generacją bloków klasy 1000 MW, planowanych przez grupy energetyczne.

Potencjał możliwości budowy mikroźródeł energii w Polsce do 2020 roku wynosi nawet 3,7 mln instalacji w budynkach, o łącznej mocy elektrycznej i cieplnej 25 GW. Biorąc pod uwagę, że na potrzeby produkcji i montażu mikroinstalacji OZE zatrudnienie mogłoby wzrosnąć o ponad 50 tys. osób wydaje się, że rozwój energetyki rozproszonej jest najlepszą drogą do rozwoju gospodarczego Polski.

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**

**OCENA MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY  
JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO  
(JST) Z OPERATORAMI SIECI  
DYSTRYBUCYJNEJ (OSD) W ZAKRESIE  
POPRAWY NIEZAWODNOŚCI ZASILANIA  
WAŻNYCH ODBIORCÓW KOMUNALNYCH NA  
TERENIE GMIN, TRAKTOWANYCH JAKO  
PROSUMENCI**

**Autorzy: Paweł Sowa, Joachim Bargiel, Mól Bogdan**

# Prosument:

1. Jednostka Samorządu Terytorialnego (JST), która jest odbiorcą energii elektrycznej przekształcającą się dodatkowo w wytwórcę energii elektrycznej opierając się na źródłach generacji rozproszonej (GR) przy jednoczesnym oddziaływaniu na krzywą zapotrzebowania lokalnego poprzez efektywne zarządzanie energią swoich odbiorców;

oraz

2. Jednostka Samorządu Terytorialnego, zaspokajająca część swojego zapotrzebowania na energię (w kierunku znaczącej wystarczalności) z możliwością przekazania ewentualnej nadwyżki produkcyjnej do sieci nN, sN w sytuacjach awarii sieciowych spowodowanych sytuacjami awaryjnymi i kryzysowymi (np. deficyt mocy, sytuacja polityczna);

# GENEZA ZADAŃ OGÓLNYCH STAWIANYCH PRZED JEDNOSTKAMI SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO W POLSCE W KONTEKŚCIE INWESTYCJI ENERGETYCZNYCH

- USTAWA PRAWO ENERGETYCZNE;
- PAKIET KLIMATYCZNY
- POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO ROKU 2030
  - Podstawowe kierunki polityki:*
    - *poprawa efektywności energetycznej;*
    - *wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;*
    - dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;
    - *rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;*
    - rozwój konkurencyjnych rynków energii;
    - *ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko;*
- USTAWA ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE

Działalność organów administracji publicznej będąca elementem kierowania bezpieczeństwem narodowym (KRÓTKO- I DŁUGOTERMINOWYM) i polegająca na:

  - *Zapobieganiu sytuacjom kryzysowym;*
  - *Przygotowaniu do podejmowania nad nimi kontroli w drodze zaplanowanych działań;*
  - Reagowaniu w przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowej;
  - *Odtwarzaniu infrastruktury lub przywracaniu jej pierwotnego charakteru;*



## GŁÓWNE ZADANIA GMINY W ZAKRESIE ZAPEWNIENIA LOKALNEGO BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO

- zadania własne Gminy – **zapewnienie coraz wyższych standardów niezawodności dostawy energii elektrycznej, ciepła i gazu do ważnych odbiorców komunalnych (gminnych) oraz mieszkańców;**
- tworzenie planów i bilansów energetycznych dla gminy realizowane przez:
  - \* ocenę lokalnego zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną;
  - \* ocenę lokalnych zasobów energetycznych i możliwości ich wykorzystania (w szczególności zasobów odnawialnych);
- wyselekcjonowanie ważnych odbiorców ciepła i energii elektrycznej;
- optymalna lokalizacja nowoczesnych źródeł wytwarzania ciepła i energii elektrycznej;
- realizacja przez Gminę Pakietu klimatycznego;

## SPOSOBY POPRAWY NIEZAWODNOŚCI ZASILANIA ODBIORCÓW

- Zwiększanie ilości kierunków zasilania odbiorcy – rozwój sieci, tworzenie układów zamkniętych pracy sieci;
- Stosowanie układów automatyki sieciowej, restytucyjnej, zabezpieczeniowej i sterowania systemem;
- Instalowanie źródeł GR blisko odbiorcy;

*W świetle m. in. Ustawy o Zarządzaniu Kryzysowym Gmina Gierałtowice zdecydowała się na realizację poprawy niezawodności zasilania ważnych odbiorców poprzez instalowanie źródeł GR opartych na Konwencjonalnych i Odnawialnych Źródłach Energii w bezpośrednim położeniu obiektów gminnych (mini centra energetyczne);*

## CHARAKTERYSTYKA GMINY GIERAŁTOWICE – stan obecny

### Podstawowe dane Gminy Gierałtowice:

Ludność: powyżej 11 000 mieszkańców;

Powierzchnia: 40 km<sup>2</sup>;

Zabudowa: 2900 budynków mieszkalnych, 20 dużych obiektów komunalnych;

W wyniku porównania struktury ludności, infrastruktury gminnej oraz gminnych zasobów energetycznych stwierdzono podobieństwo Gminy do znacznej ilości gmin wiejskich (ilość: 1600) i wiejsko – miejskich (ilość: 400) w Polsce.

**Gmina Gierałtowice należy do reprezentatywnych w w/w grupie gmin w Polsce...**

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA GMINY GIERAŁTOWICE – stan obecny

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE OGÓLNE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ :

**20983 MWh**

ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE OBIEKTÓW GMINNYCH NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:

**2739 MWh**



**ok. 0,5 MW**

POTENCJALNE ZASOBY ENERGII ODNAWIALNEJ (słońce, wiatr):

**28108 GJ**



**8818 MWh**

AKTUALNIE ZAINSTALOWANE MOCE WYTWÓRCZE:

**55 kWe** oraz 88 kWt z agregatu kogeneracyjnego w Paniówkach (pływalnia);

# OBLICZENIA NIEZAWODNOŚCIOWE DLA MINI CENTRUM PANIÓWKI

## 1. WARTOŚCI ŚREDNIE W KRAJU DLA SIECI sN i nN:

Sumaryczny czas wyłączenia: 329 [min/rok\*odb]

Częstość występowania zdarzeń: 3,5 [zdarzenia/rok\*odb]

Średni czas wyłączenia: 90 [min/zdarzenie]

## 2. WARTOŚCI WSKAŹNIKÓW NIEZAWODNOŚCI DLA MINI CENTRUM PANIÓWKI:

### - PRZED MODERNIZACJĄ:

Sumaryczny czas wyłączenia: 725 [min/rok\*odb]

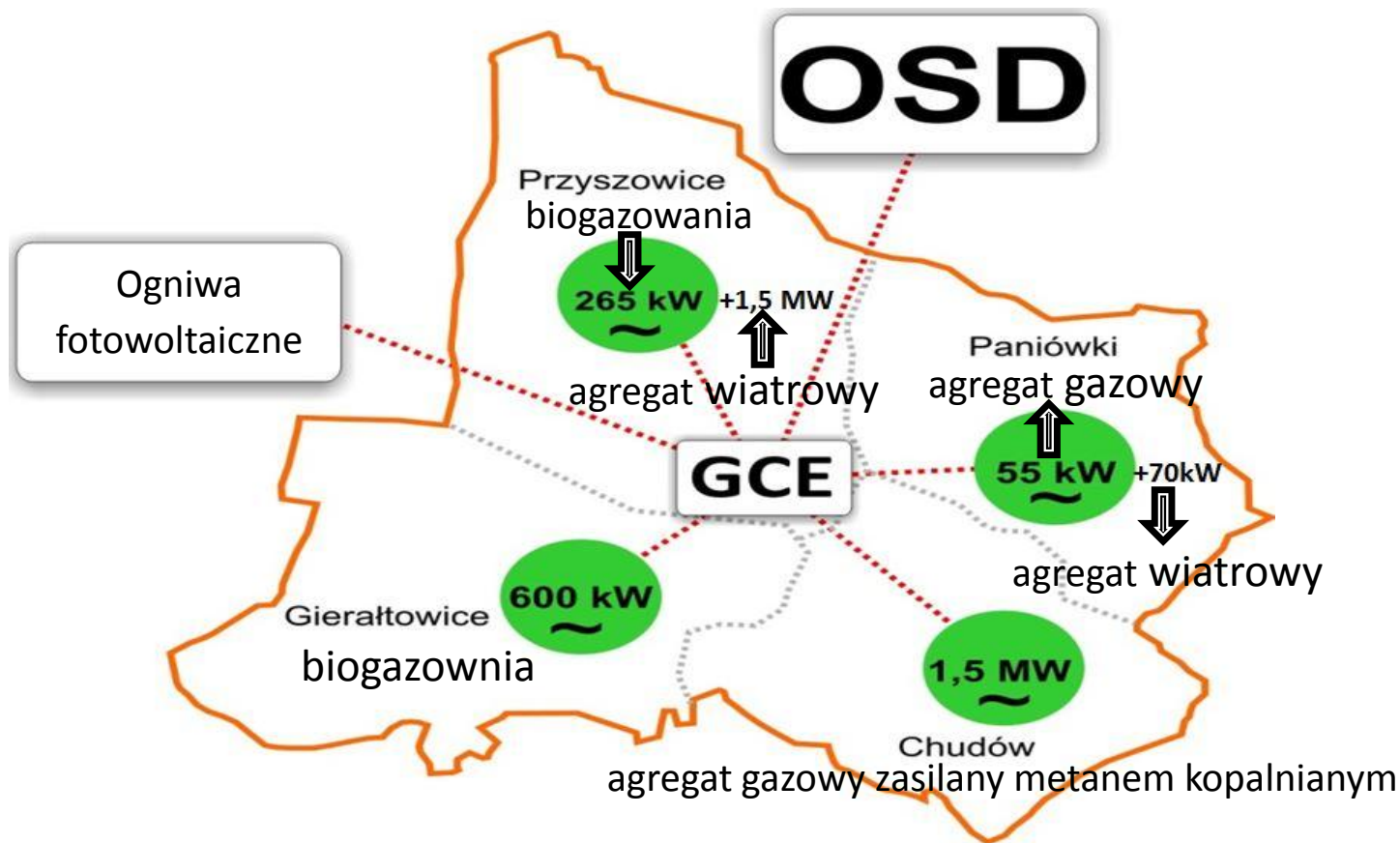
Częstość występowania zdarzeń: 9 [zdarzeń/rok\*odb]

Średni czas wyłączenia: 80 [min/zdarzenie]

### - PO MODERNIZACJI:

**W roku 2014 nie zanotowano wyłączenia obiektu basenowego w Paniówkach. Niestety brak wyłączeń nie może zostać powiązany z przeprowadzoną inwestycją w agregat kogeneracyjny w mini centrum Paniówki.**

# UKŁAD DOCELOWY GMINNYCH CENTRÓW ENERGETYCZNYCH W ZAKRESIE POPRAWY NIEZAWODNOŚCI ZASILANIA WAŻNYCH ODBIORCÓW GMINY



## MOŻLIWE OBSZARY WSPÓŁPRACY GMINY I OSD

- Zmniejszenie skutków awarii w sieci sN i nN po stronie odbiorców poprzez zasilanie źródłami GR wyodrębnionych obszarów sieci OSD – praca wyspowa mini centrum energetycznego;
- Zmniejszenie skutków deficytu mocy w sieci lokalnej;
- Możliwość zasilenia odbiorów położonych poza obszarem zbilansowanej wyspy utworzonej z mini centrum energetycznego – dołączanie odbiorów do zbilansowanej energetycznie wyspy w przypadku istnienia nadwyżki wytwórczej;
- Możliwość sterowania popytem i podażą na moc czynną i bierną w obszarze należącym do gminnego mini centrum energetycznego
  - tworzenie rezerwy wytwórczej lub uruchomienie jednostki wytwórczej na polecenie OSD;
  - wyłączenie lub załączenie wyselekcjonowanego odbioru;



## OCENA ILOŚCIOWA MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY OSD I GMINY w zakresie sterowania popytem i podażą instalacji gminnych – ZAŁOŻENIA

W przeprowadzonej ocenie zastosowano następujące założenia:

1. Stały rozwój GR w Gminach;
2. Dążenie do jak największego pokrycia przez źródła GR zapotrzebowania na energię elektryczną w obiektach gminnych;
3. Uznano Gminę Gierałtowice jako reprezentatywną dla innych Gmin wiejskich w Polsce;
4. Gmina jest skłonna zredukować krótkotrwale (do 3 - ch godzin) nawet całą moc swoich odbiorów przy założeniu dużej świadomości i odpowiedzialności za wpływ na funkcjonowanie sieci nN i sN;
5. Określono szacunkową wartość mocy z uwzględnieniem obecnych i przyszłych inwestycji gminy, którą Gmina Gierałtowice jest skłonna zredukować na polecenie OSD na poziomie: 0,5 MW;
6. Załączone jednostki wytwórcze pracują z pełną mocą czynną;



## OCENA ILOŚCIOWA MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY OSD I GMINY w zakresie sterowania popytem i podażą instalacji gminnych – WNIOSKI

0,5 MW – średnie zapotrzebowanie (po przeprowadzonych w ciągu najbliższych 5 lat modernizacjach i inwestycjach) na energię elektryczną w obiektach gminnych takich jak:

- ❖ szkoła;
- ❖ Gminny Ośrodek Zdrowia;
- ❖ basen;
- ❖ nowe budynki gminne;
- ❖ rozbudowane oświetlenie uliczne;
- ❖ przepompownia wody do rzeki Kłodnica;

Zapotrzebowanie gminnych obiektów, które potencjalnie może zostać zredukowane: **ok. 1 000 MW w skali kraju;**

(dla liczby ok. 2000 Gmin wiejskich lub wiejsko – miejskich w Polsce)

## WYZWANIA STAWIANE GMINIE W KONTEKŚCIE NAWIĄZANIA WSPÓŁPRACY Z OSD W ZAKRESIE POPRAWY NIEZAWODNOŚCI ZASILANIA WAŻNYCH ODBIORCÓW

W zakresie **poprawy funkcjonalnej niezawodności zasilania odbiorców**:

- ❖ Określenie zasad prowadzenia ruchu (np. w zakresie wydzielania do pracy wyspowej) i eksploatacji jednostek wytwórczych należących do Gminy;
- ❖ Określenie zasad współpracy ruchowej i eksploatacyjnej pomiędzy Gminą i służbami ruchowymi OSD;
- ❖ Wprowadzenie wymaganych zmian organizacyjnych w strukturze Gminy pod kątem zapewnienia prawidłowej obsługi techniczno – ekonomicznej mini centrów energetycznych (stworzenie i wypracowanie zasad funkcjonowania służb eksploatacyjnych, ruchowych, finansowych, pomiarowych, rozliczeniowych);
- ❖ Tworzenie gminnych planów rozwoju energetyki gminnej, które pozwolą na zrównoważony rozwój źródeł wytwórczych wykorzystujących lokalne zasoby paliwowe;
- ❖ Zapewnienie różnych kierunków dostaw biomasy;

## WNIOSKI KOŃCOWE

- ❖ Przedstawiona analiza potencjału współpracy OSD i Gminy w zakresie poprawy wskaźników niezawodności zasilania odbiorców potwierdza lokalne znaczenie takiej współpracy w zakresie odbudowy systemu elektroenergetycznego;
- ❖ Istnienie potencjału nie zostało potwierdzone możliwością jego pełnej realizacji. Oszacowany potencjał ilościowy współpracy pomiędzy OSD i Gminami w zakresie mocy oferowanej w sytuacjach deficytu mocy (w wyniku zredukowania odbiorów własnych) jest mało realny do osiągnięcia w skali kraju (1000 MW) ze względu na dużą ilość trudnych do zmierzenia i prognozowania czynników, np. poziomu skłonności Gminy do wyłączenia swoich odbiorów kosztem pokrycia zapotrzebowania odbiorców zewnętrznych – konieczność przeprowadzenia badania skłonności Gmin do takiego zachowania;
- ❖ W świetle niezawodności funkcjonalnej Gminy proponowane rozwiązanie może skutkować poważnymi zmianami organizacyjnymi i strukturalnymi Gminy, co może być nieopłacalne w perspektywie przewidywanego korzystnego efektu dla Gminy jakim jest poprawa niezawodności zasilania ważnych odbiorców;
- ❖ Dla pełnej oceny rozwiązania należy stosować symulacje odnoszące się do konkretnej sytuacji politycznej, energetycznej, ruchowej, eksploatacyjnej, itd... występującej aktualnie;
- ❖ W związku z tym konieczne są dalsze prognozy i analizy w tym zakresie celem ostatecznego wypracowania rozwiązań.

***DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!***



# Politechnika Wroclawska

## Problem nieznananych granic infrastruktur krytycznych

*Kazimierz Dolny, 23.05.2013 r.*

dr inż. Krzysztof Billewicz  
Instytut Energoelektryki  
Politechniki Wroclawskiej  
[www.krzysztof-billewicz.pl](http://www.krzysztof-billewicz.pl)



# Cel referatu

źródło rysunku: <http://onjacksonstreet.com/wp-content/uploads/2013/07/weakness.jpg>

Ukazanie, że w wyniku **rozmywania się granic** infrastruktury krytycznej oraz wzajemnego **uzależniania się** systemów infrastruktury krytycznej pojawia się **nowe ryzyko**, związane z bezpieczeństwem cyfrowym, **uszkodzenia** takiej infrastruktury (pracy systemu elektroenergetycznego, czyli zapewnienia zaopatrzenia w energię elektryczną odbiorców końcowych) w wyniku realizacji programów bodźcowych **reakcji strony popytowej** lub podobnych.

Ochronie muszą podlegać wszystkie punkty krytyczne.

***Łańcuch jest tak mocny,  
jak naj słabsze ogniwo***





# Definicja infrastruktury krytycznej

Infrastruktura krytyczna IC to „systemy oraz wchodzące w ich skład powiązane ze sobą funkcjonalnie obiekty, w tym obiekty budowlane, urządzenia, instalacje, usługi kluczowe dla bezpieczeństwa państwa i jego obywateli oraz służące zapewnieniu sprawnego funkcjonowania organów administracji publicznej, a także instytucji i przedsiębiorców.”

Źródło:

[www.adem.arkansas.gov/ADEM/\(X\(1\)S\(002ldtz5ql3qvu55sr35jy2\)\)/Divisions/Preparedness/CIP/Images/criticalinfrastructure.jpg](http://www.adem.arkansas.gov/ADEM/(X(1)S(002ldtz5ql3qvu55sr35jy2))/Divisions/Preparedness/CIP/Images/criticalinfrastructure.jpg)





# Definicja infrastruktury krytycznej

- „infrastruktura krytyczna” IC (ang. critical infrastructures). oznacza składnik, system lub część infrastruktury zlokalizowane na terytorium państw członkowskich, które mają podstawowe znaczenie dla utrzymania niezbędnych funkcji społecznych, zdrowia, bezpieczeństwa, ochrony, dobrobytu materialnego lub społecznego ludności oraz których zakłócenie lub zniszczenie miałyby istotny wpływ na dane państwo członkowskie w wyniku utracenia tych funkcji;
- szczególnie chronione informacje dotyczące ochrony infrastruktury krytycznej oznaczają fakty dotyczące infrastruktury krytycznej, które w przypadku ujawnienia mogłyby zostać wykorzystane do zaplanowania i przeprowadzenia działań zmierzających do spowodowania zakłócenia lub zniszczenia urządzeń infrastruktury krytycznej.





# Systemy infrastruktury krytycznej

- systemy produkcji i zaopatrzenia w energię i paliwa,
- systemy łącznościowe i teleinformatyczne,
- systemy finansowe i bankowe,
- systemy zaopatrzenia w wodę i żywność,
- systemy ochrony zdrowia,
- systemy transportowe i komunikacyjne (drogowe, kolejowe, lotnicze, morskie),
- systemy ratownicze,
- systemy zapewniające ciągłość działania administracji publicznej,
- systemy produkcji, składowania, przechowywania i stosowania substancji chemicznych i promieniotwórczych, w tym rurociągi substancji niebezpiecznych.



# Infrastruktura krytyczna

## Systemy łączności i teleinformatyka:

to sprzęt informatyczny telekomunikacyjny, oprogramowanie, procesory oraz **ludzie**, którzy obsługują przetwarzanie, zapamiętywanie i transmisję danych, przekształcają informacje w zasoby know-how oraz tworzą bazy danych.

źródło: Wójtowicz W., Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej, Warszawa : MON. Dep. Polityki Obronnej, 2006

**Przykład: zaginięcie (śmierć) Stefana Zielonki, szyfranta Służby Wywiadu Wojskowego, czy stanowił on element infrastruktury krytycznej?**

**Bezpieczeństwo/ochrona infrastruktur krytycznych (w obszarze IT) to również bezpieczeństwo/ochrona konkretnych ludzi (w tym pracowników firm zewnętrznych).**



Mierzi nas stwierdzenie ekologów:

*Po co nam elektrownie, prąd mamy w gniazdkach*

Informatyków mierzi stwierdzenie:

*Po co nam administratorzy/informatycy - sieć Internet i systemy teleinformatyczne działają prawidłowo*

Systemy teleinformatyczne to nie tylko „twarda” infrastruktura, to również konkretni ludzie z ich unikalną wiedzą.



# Problem uzależniania infrastruktury

- Żyjemy w **globalnym świecie**, w którym liczba wzajemnych powiązań i uzależnień zwiększa się. Zwiększa się również świadomość coraz większego uzależnienia od innych krajów, instytucji, globalnych korporacji i różnorodnych infrastruktur krytycznych.
- Ludzie (decydenci), jednak, dążąc do ograniczania kosztów, niejako dobrowolnie przyczyniają się do dalszego, coraz większego uzależniania się od innych (presja na zwiększenie zysku i ograniczenie kosztów). Postępująca informatyzacja wielu obszarów społeczno-gospodarczych powoduje, że prawidłowe funkcjonowanie infrastruktur krytycznych staje się coraz bardziej uzależnione od prawidłowej pracy systemów informatycznych.
- Infrastruktury krytyczne również stają się coraz bardziej zależne od siebie. Przez to, że różne infrastruktury są ze sobą sprzężone, zwiększa się liczba **punktów krytycznych**, których uszkodzenie może spowodować poważną awarię w kilku dotychczas niezależnych infrastrukturach, ważnych dla bezpieczeństwa państwa. Takie sprzężone ze sobą i współzależne sieci coraz bardziej stają się wrażliwe na uszkodzenie w wyniku wystąpienia zdarzenia losowego lub celowego działania niektórych ludzi.



# Uzależnianie infrastruktury

- Postępujący proces **globalizacji**, Internet ponad granicami administracyjnymi krajów i instytucji oraz coraz większe wykorzystanie nowoczesnych technologii są przyczynkami do postawienia pytań związanych z uzależnieniem: bezpośrednio tych infrastruktur, a pośrednio obywateli od systemów informacyjnych oraz nowych osiągnięć techniki. Infrastruktury krytyczne stają się uzależnione od technologii, które mogą zostać użyte przeciwko nim.



# Dobrowolne uzależnianie się

- Z usług outsourcingu, chmury obliczeniowej, pracowników lub firm zewnętrznych korzysta się nie dlatego, że ktoś tak każe lub aktualnie jest to modne i popularne rozwiązanie lub dlatego, że inne usługi nie są dostępne, tylko ze względu na **konieczność ograniczenia kosztów**.
- Firmy IT obniżają koszty, ponieważ jest bardzo **duża presja cenowa**, marże się kurczą, a one muszą wypracować zysk.
- Firmy ograniczają koszty przez zlecenie wykonania części zadań firmom zewnętrznym (outsourcing, np. chmury obliczeniowej). W konsekwencji prowadzi to do ograniczenia kosztów personelu dzięki redukcji zatrudnienia, zatrudniania pracowników tymczasowych, przyjmowania do pracy osób o niższych kompetencjach i oczekiwaniach finansowych.



# Ochrona infrastruktury krytycznej

- Część infrastruktury krytycznej znajduje się w **rękach prywatnych**, niekiedy należąc do **zagranicznych właścicieli**, co utrudnia dokonanie podziału odpowiedzialności za ochronę tej infrastruktury.
- Zauważalne jest zjawisko przejmowania infrastruktur na terytorium innych państw przez **podmioty obce**, nienarodowe.
- Występują wzajemne powiązania systemów infrastruktur. Współzależność takich połączeń powoduje, że jeden system może zakłócić kolejny, który dotychczas działał sprawnie. Masowość takich powiązań sieciowych stanowi swego rodzaju ścieżkę pomiędzy systemami, które nie są odpowiednio chronione, a systemami IC, umożliwiając dostęp do ich zasobów informacyjnych, również poufnych, dla nieuprawnionych użytkowników, znajdujących się w odległych miejscach np. na innych kontynentach.
- Wielkość i wzajemne powiązania - **współzależność infrastruktur** pokazuje, jak wiele słabych punktów może posiadać infrastruktura krytyczna.

# Trio

Bezpieczeństwo, gospodarka, sposób życia oraz być może nawet przetrwanie uprzemysłowionego świata zależą będzie od wzajemnie zależnego trio: energii elektrycznej, łączności i komputerów.

Komisja Ochrony Infrastruktury Krytycznej (CCIP), USA, 1997 r.,

źródło: Wójtowicz W.,

Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej, Warszawa :

MON. Dep. Polityki Obronnej, 2006







# Ochrona infrastruktury krytycznej

- **Ochrona infrastruktury krytycznej** - to wszelkie działania zmierzające do zapewnienia funkcjonalności, ciągłości działań i integralności infrastruktury krytycznej w celu zapobiegania zagrożeniom, ryzykom lub słabym punktom oraz ograniczenia i neutralizacji ich skutków, czy też szybkiego odtworzenia tej infrastruktury na wypadek awarii, ataków oraz innych zdarzeń zakłócających jej prawidłowe funkcjonowanie.
- Ochronę taką utrudnia znaczne skupienie ludzi w wielkich miastach, mała świadomość oraz małe przygotowanie do reagowania kryzysowego.
- Zakłócenie ciągłości działania IC może spowodować tzw. **efekt domina** (zakłócone zostaje funkcjonowanie innych infrastruktur). To, w konsekwencji, może prowadzić do dezorganizacji życia społecznego i funkcjonowania państwa.



# Ochrona infrastruktury krytycznej

- infrastruktura krytyczna była, jest i będzie atakowana w pierwszej kolejności;
- pojedyncze uszkodzenie może doprowadzić do lawinowego rozwoju awarii i jej rozprzestrzenienia na znacznym obszarze;
- zapewnienie bezpieczeństwa infrastruktury jest niezmiernie trudne, ponieważ może być ona bardzo rozległa i rozproszona;
- zróznicowana forma własności infrastruktury (z dominującą formą prywatną) wymaga szerokiego i jasno zdefiniowanego partnerstwa publiczno-prywatnego;
- prywatni właściciele infrastruktury wykazują niechęć do inwestowania w jej bezpieczeństwo, zwłaszcza w czasie kryzysu, co jest poniekąd zrozumiałe, ale krótkowzroczne, ponieważ w konsekwencji naraża nie tylko ich, ale również i odbiorców ich wyrobów, usług, na utratę zysków, a państwo nawet na utratę suwerenności.



# Problem z określeniem - inwentaryzacją:

- gdzie występują wszystkie **punkty krytyczne** poszczególnych infrastruktur,
- gdzie występują **granice** infrastruktury krytycznej,
- gdzie występują wszystkie **punkty wzajemnych połączeń**, w szczególności punkty jednej infrastruktury, od których prawidłowej pracy zależy prawidłowa praca innej infrastruktury krytycznej,
- jakie **zdarzenie** losowe może spowodować awarię,
- w jaki sposób taka awaria będzie się **rozwijać**.



# Dostęp trzeciej strony do IC

- **dostawca systemów IT i jego poddostawcy,**
- **producenci urządzeń telekomunikacyjnych,**
- **przedsiębiorstwo IT dostarczające oprogramowanie,**
- **firmy zewnętrzne świadczące usługi** - korzystanie z zasobów zewnętrznych, ze względów finansowych część prac może być realizowane przez inne firmy, które te same prace wykonają taniej i skuteczniej,
- **wynajmowani pracownicy,** zwłaszcza przez przedsiębiorstwo informatyczne; rzadko kiedy stać dostawcę oprogramowania do zatrudnienia wysoko wykwalifikowanego personelu - zwłaszcza informatyków. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie są oni stałym kosztem przedsiębiorstw, a w razie potrzeby ich kwalifikacje mogą zostać wykorzystane.



# Serwery PKW

- W Polsce, po wyborach do Parlamentu w 2011 r. niektóre media poinformowały, że najprawdopodobniej serwery Państwowej Komisji Wyborczej mogły znajdować się w Rosji albo, że PKW korzystała z usług rosyjskiej wtedy firmy.
- PKW zdementowała te pogłoski. Oczywiście trudno podejrzewać, aby ktoś próbował manipulować danymi na serwerze i wpływać na wyniki wyborów. Na podstawie danych z serwerów otrzymuje się wyniki wstępne, natomiast oficjalne wyniki wyborów wyliczane są na podstawie danych zawartych na papierowych protokołach dostarczonych do obwodowych Komisji Wyborczych.
- Rodzi się pytanie, czy stosowne jest, aby serwery strategiczne dla bezpieczeństwa państwa (lub administracji rządowej), znajdowały się poza granicami Polski, jeżeli są firmy krajowe, które mogłyby być pod kontrolą polskich służb specjalnych. Te same zagrożenia i zależności dotyczą infrastruktury sieci elektroenergetycznej.



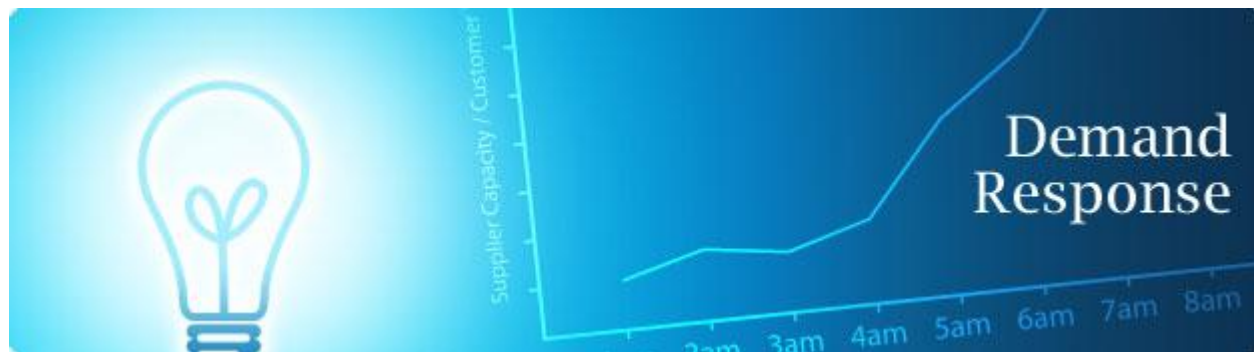
# Poufność i bezpieczeństwo przetwarzania danych

- Zwykle przedsiębiorstwa IT są **spółkami akcyjnymi**, ich akcje można dowolnie kupować, a więc dynamicznie może zmieniać się ich struktura właścicielska. Łatwo można sobie wyobrazić sytuację, w której akcje przedsiębiorstwa IT mającego obsługiwać serwery PKW przed wyborami kupuje akcjonariusz z innego kraju, który będzie decydował, o lokalizacji poszczególnych serwerów oraz o tym, które osoby, kiedy i w jaki sposób będą miały dostęp do serwerów. W takim przypadku decyzje o fizycznej lokalizacji serwerów zależą od jednego człowieka. Część z firm IT należy do większych, nierzadko ponadnarodowych grup kapitałowych lub należą one do (są krajowymi oddziałami) międzynarodowych i globalnych firm informatycznych. Takie, globalne firmy nierzadko zarządzane są z dala od miejsca świadczenia usług.
- coraz trudniejsze są do określenia granice systemów informatycznych wspierających infrastruktury krytyczne, ponieważ mogą one przekraczać granice państwa (lokalizacja geograficzna serwera, narodowość faktycznego jego właściciela lub osób mających do niego dostęp).

# Definicja DR

DR (ang. *Demand Response*) lub DSR (ang. *Demand Side Response*) - reakcja strony popytowej jest **dobrowolnym**, tymczasowym **dopasowaniem** zapotrzebowania na moc, realizowanym przez użytkownika końcowego w odpowiedzi na sygnał cenowy (cena rynkowa lub taryfa energii elektrycznej) lub realizowanym na podstawie umowy z użytkownikiem końcowym.

Z tej definicji wynika, że **przymusowa redukcja obciążenia, stosowana jako ostateczny środek mający na celu utrzymanie bezpieczeństwa dostaw energii oraz zapobieganie awariom katastrofalnym nie jest uważane za reakcję strony popytowej.**





# Mechanizmy DR

- Mechanizm DR może być realizowany tylko w sytuacji, gdy użytkownik jest w stanie zmniejszyć część swojego zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci elektrycznej, w odpowiedzi na: wysokie ceny energii lub wystąpienie zdarzenia, takiego jak np. przeciążenie sieci.
- DR jest przydatne zwłaszcza w momentach **krytycznego obciążenia sieci**. Klienci otrzymują sygnały, które zachęcają do zmniejszenia obciążenia w okresach, gdy w sieci elektroenergetycznej lub całym systemie zapotrzebowanie zwiększa się do granic jego możliwości wytwórczych lub przesyłowych.
- DR jest rozwiązaniem umożliwiającym „**cywilizowane**”, na miarę XXI wieku **racjonowanie** energii elektrycznej w przypadku wystąpienia jej niedoborów - deficytu mocy. Daje operatorom sieci narzędzia umożliwiające ograniczenie lub całkowite pozbawienie zasilania odbiorców, którzy wyrazili na to zgodę.
- W przypadku wyczerpania się możliwości wykorzystania redukcji za zgodą odbiorców końcowych energii elektrycznej stosuje się **inne metody redukcji obciążenia** np. cykliczne wyłączenia zasilania u losowo wybranych klientów





# Ograniczenie dostaw energii elektrycznej do odbiorców - realizacja programów DR i innych

- **rotacyjne wyłączenia obszarów** bądź odbiorców; jeżeli konieczne jest wyłączenie odbiorców, to prowadzi się taką politykę, żeby czasowo ograniczyć dostawę energii do wielu odbiorców, a nie dopuszczać do długotrwałego pozbawienia zasilania jedynie niektórych z nich.
- u odbiorców posiadających inteligentny licznik energii znaczne zmniejszenie dopuszczalnej mocy pobieranej i w przypadku jej przekroczenia inteligentny licznik wyłączyłby zasilanie u odbiorcy - tzw. **strażnik mocy**, rozwiązanie prowadzące do tego, że ogranicza się dostawy energii do wszystkich odbiorców, ale żadnego z nich nie pozbawia jej na stałe,
- wykorzystanie możliwości wyłączenia zasilania u odbiorców korzystających z taryf „**zgoda na incydentalne wyłączenie za rozsądny upust**”, czyli u takich, którzy płacąc nieco mniej za energię elektryczną wyrazili gotowość do czasowego pozbawienia ich zasilania. Pracownik IT student lub młody absolwent studiów może wynajmować mieszkanie, które jest rozliczane zgodnie z taką taryfą.

# DR, a możliwość wprowadzenia zakłóceń realizacji procesów

Zasadniczo w elektroenergetyce oprócz zakłóceń i awarii z samych urządzeń i zdarzeń losowych możliwe są dwa zagrożenia wynikające z celowej realizacji programów reakcji strony popytowej:

- **zakłócenie lub przerwanie łańcucha dostaw** (opisywane w literaturze) autorzy opisują fakt, że procesy produkcyjne są zintegrowane ze sobą i w wyniku podjętych działań reakcji strony popytowej np. może dojść do zatrzymania produkcji ciepła lub paliwa dla elektrowni;
- **zakłócenie lub przerwanie łańcucha wsparcia** - ten problem jest rozważany w tym referacie.





# Możliwość zakłócenia łańcucha wsparcia IC

W przypadku wyłączeń u odbiorców końcowych - gospodarstw domowych może dojść do wyłączenia (takich zasobów krytycznych):

- **Internetu sąsiedzkiego (jest np. u mnie w bloku)**, czyli wyłączenia zasilania u sąsiada, który udostępnia łącze do Internetu w danej wspólnocie mieszkaniowej, np. w wyniku zastosowania obniżenia mocy maksymalnej w stanach przedawaryjnych „emergency” systemu elektroenergetycznego. W takich przypadkach występuje większe prawdopodobieństwo wyłączenia w wyniku przekroczenia zmniejszonej mocy umownej.
- **lokalnych serwerowni lub urządzeń klimatyzacji, chłodzących komputery** w takich pomieszczeniach,
- **zasilania u pracowników, którzy wynajmują mieszkanie**, w którym akurat jest taka taryfa na energię, a osoby wynajmujące nie mają wpływu na wybór określonej taryfy,
- **zasilania u pracowników, którzy pozwalają na incydentalne wyłączenie**, którzy chcą zaoszczędzić na energii elektrycznej.



# Podsumowanie

- Ponieważ nieznane są granice infrastruktur krytycznych coraz trudniej będzie zapewnić odpowiednią ochronę wszystkich punktów krytycznych oraz zapanować i zagwarantować prawidłowe funkcjonowanie takich infrastruktur.
- Konieczne jest **nowe podejście** związane z zapewnieniem ich bezpieczeństwa oraz działaniami ograniczeniami zasilania - reakcji strony popytowej muszą dla gospodarstw domowych.
- Możliwe jest bowiem pozbawienie zasilania osoby, która zdalnie wykonuje pracę polegającą na wspieraniu prawidłowej pracy infrastruktury krytycznej.
- Pozbawienie zasilania w energię elektryczną takiej osoby-pracownika spowoduje przerwanie prowadzonych przez nią prac serwisowych lub usług wsparcia, a to może doprowadzić do paraliżu tej infrastruktury i kaskadowego rozwoju awarii.



# Uwaga od Pana Recenzenta

W artykule wskazuje się, że konieczne jest nowe podejście związane z zapewnieniem bezpieczeństwa oraz działaniami ograniczającymi zasilania, gdyż planowa realizacja redukcji obciążenia w wyniku stosowania programów reakcji strony popytowej DR (ang. *demand response*) może powodować paraliż infrastruktury krytycznej, w wyniku naruszenia nieznanych punktów IC przez pozbawienie ich zasilania energią elektryczną.

- 1. Taki pogląd zdumiewa, przecież stosowanie dobrych programów reakcji strony popytowej DR służy poprawie, a nie pogorszeniu bezpieczeństwa zasilania. Jakie zatem jakościowe cechy DR mogą zapewnić, że nie nastąpi paraliż infrastruktur krytycznych przy zastosowaniu DR?**
- 2. Czy jakieś konkretniejsze szczegółowe wymagania i postulaty powinny spełniać infrastruktury krytyczne, aby mogły być bardziej odporne na zakłócenia pracy KSE?**



# Odpowiedź na uwagi Recenzenta

## Bardzo dziękuję za recenzję.

- Autor referatu twierdzi, że „leczenie specyfikiem DR ma potencjalne, bardzo rzadko występujące **skutki uboczne**”, które trzeba zauważyć. Jeden z nich jest opisany w tym referacie.
- Należy określić, jaka jest **przyczyna choroby**, żeby „leczyć przyczynowo, a nie objawowo” (np. kontrola pracowników, regulacje, instrukcje, kodeks najlepszych praktyk).
- Przyczyna nie leży po stronie programów DR, tylko po stronie **powszechnej informatyzacji** połączonej z koniecznością **ograniczania kosztów personelu**, od którego zależy prawidłowe funkcjonowanie infrastruktur krytycznych.

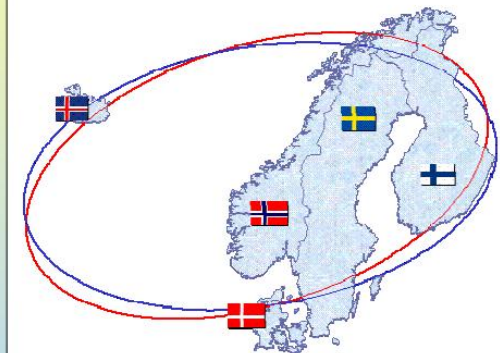
# Czy taki pogląd zdumiewa?

## 1) zakłócenie lub przerwanie łańcucha dostaw

[Enhancement of Demand Response. Final status report, Nordel Demand Response Group, 2006]:

- zatrzymywanie, a następnie ponowne uruchamianie urządzeń technologicznych związane z realizacją programów DR może zwiększać koszty produkcji oraz spowodować zakłócenia w pracy tych urządzeń,
- ponowne uruchomienie urządzeń po wydarzeniu DR nie zawsze jest pewne, w wyniku awarii może dojść do zatrzymania całej linii produkcyjnej,
- w zimie, z powodu zimna oraz spadku ilości produkowanego ciepła przez odpowiednie urządzenia, istnieje ryzyko zamarznięcia,
- **procesy produkcyjne są zintegrowane ze sobą, w wyniku podjętych działań DR może dojść do zatrzymania produkcji ciepła lub paliwa dla elektrowni,**
- brak lub zbyt mało tymczasowo przechowywanych zapasów mogących być wykorzystywanych do dalszego przetwarzania w przypadku wyłączenia linii produkcyjnej,
- czasami niemożność dokonania rozdziału: nadzorowania procesów technologicznych od zarządzania energią elektryczną,

## Enhancement of Demand Response



FINAL STATUS REPORT  
by  
Nordel Demand Response Group  
18.4.2006



# Myślenie życzeniowe

Tezy referatu oparte są o własne obserwacje, badania i doświadczenie zawodowe.

- Autor uważa, że **presja cenowa na rozwiązania IT** jest jedną z głównych przyczyn tego stanu,
- **Kryzys i kurczenie się marż** w firmach IT to rzeczywistość ostatnich lat. Do tego dużo więcej oferentów startuje do przetargów, niż było to pięć lat temu.
- **Konieczność ograniczenia kosztów** funkcjonowania przedsiębiorstw IT to również rzeczywistość ostatnich lat, stąd praca zdalna np. w godzinach nocnych, wynajmowani pracownicy, oszczędzanie na personelu,
- Ogólnie można powiedzieć, że przyczyną problemu jest niewłaściwie zabezpieczona część infrastruktury, w której ważnym elementem jest czynnik ludzki - pracownik strony trzeciej - przedsiębiorstwa IT.






# Rekomendacje

- wybór oferenta w zamówieniu publicznym wg innego kryterium niż cena (państwo macie najtańsze telefony komórkowe? jeździcie najtańszymi samochodami? Jeżeli tak, to również kryterium cenowe wyboru oferenta-dostawcy systemu teleinformatycznego znajduje uzasadnienie. **Czy warto „płacić za firmę”?**).
- **Konieczna jest zmiana ustawy o zamówieniach publicznych, aby nie uskuteczniać fikcji, opracowywać metod obchodzenia prawa oraz nie powodować atmosfery korupcjogennej (infoafera - oczywiście złe prawo nie usprawiedliwia takiego postępowania).**
- jeżeli infrastruktura krytyczna uzależniona jest od obszaru IT to informatycy nie są tanią siłą roboczą, tylko zasobem krytycznym, w przeciwnym razie wszyscy zapłacimy za takie oszczędności.
- Programy DR dla gospodarstw domowych: taryfowe - TAK, z bodźcowymi - ostrożnie.



# Koniec

Dziękuję za uwagę 😊  
Pytania?



# Doświadczenia z wdrożenia smart grid w Szwecji

Kazimierz Dolny, 23 maj 2014, Monika Polak

# Agenda

- Capgemini na rynku Smart Energy
- Szwecja – uwarunkowania
- Procesy
  - Inteligentne odczyty liczników
  - Usługi
  - Logistyka
- Technologia
  - Zaimplementowane rozwiązania
  - Zastosowanie i skuteczność



**Capgemini na rynku Smart Energy**

# Capgemini na rynku Smart Energy

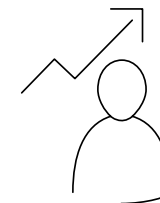
## Partnerzy biznesowi

- Alstom
- GE Energy
- Itron
- Landis+Gyr
- Oracle
- SAP



## Klienci

- BC Hydro
- Hydro One
- Southern California Gas Company
- Fortum
- E.ON
- Stedin





# Szwecja - uwarunkowania

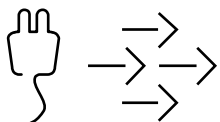


# Szwecja (1)

## Uwarunkowania naturalne i gospodarcze



- 90% produkcji energii elektrycznej to woda i energetyka jądrowa
- Ponad 50% to elektrownie wodne



- Nadwyżki mocy w północnych regionach kraju, niedobory na południu
- Konieczność transmisji mocy na duże odległości



- Rozmieszczenie konsumentów – odbiorców przemysłowych oraz jednostkowych na południu kraju



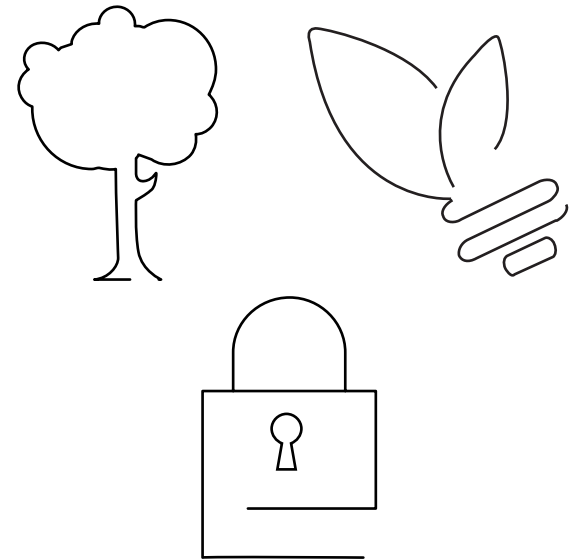
Źródło: <http://www.hoganasenergi.se/kundservice/elomrade/>



# Szwecja (2)

## Uwarunkowania społeczne i polityczne

- Współpraca wszystkich uczestników rynku w dążeniu do osiągnięcia wspólnego celu
- Proekologiczna postawa społeczeństwa, wysoka dbałość o bezpieczeństwo danych





Procesy

# Procesy (1)

## Inteligentne odczyty liczników

Północ – 00:00:00 [hh:mm:ss]

Odczyt danych z liczników (+/- 60 s, profil)

Kolekcja danych do systemów head-end

Walidacja i zapis w głównej bazie danych

Wysyłka przetworzonych danych do klienta

- Odczyty miesięczne (MMR), godzinowe (HMR), na żądanie (SMR)

# Procesy (2)

## Inteligentne odczyty liczników

Informacja zwrotna ACK/NACK

Monitorowanie i kontrola procesu

Zarządzanie incydentami

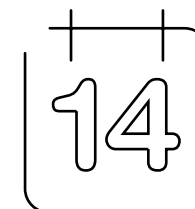
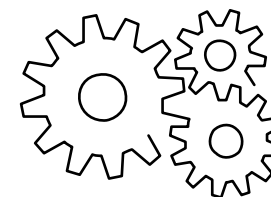
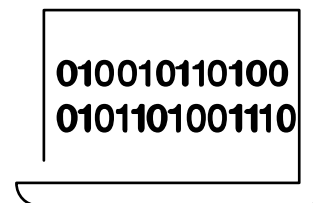
Miesiąc	Gru 2013	Sty 2014	Lut 2014
SLA A [%]	99.31	99.19	99.33
SLA C2[%]	99.97	99.98	99.98

SLA – Service Level Agreement

# Procesy (3)

## Usługi i logistyka

- Zmiany taryf
- Zdalne podłączenie/rozłączenie
- Aktywacja i testy komunikacji
- Zlecenia pracy, wymiana informacji i synchronizacja systemów
- Prognozowanie w oparciu o: trendy zużycia wykorzystania zasobów – na podstawie zleceń pracy; awaryjność urządzeń; możliwość powtórnego wykorzystania po naprawie
- Dywersyfikacja rozwiązań i dostawców



# Technologia



# Technologia

## Zaimplementowane rozwiązania

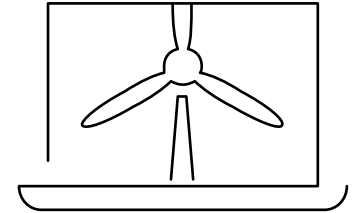
- Około 870 tysięcy liczników u obiorców końcowych <63 A
- Zastosowane 4 różne technologie komunikacji
- Wszystkie urządzenia będące koncentratorami danych wykorzystują komunikację GPRS

Technologia	M-Bus	Mesh	GPRS	PLC
Ilość [%]	28.27	6.75	57.50	7.49

# Technologia

## Zastosowanie i skuteczność

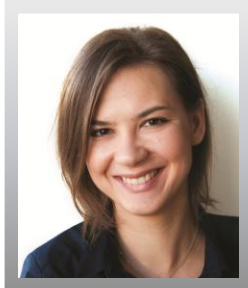
- Właścicielem liczników jest dystrybutor
- Wybór zastosowanej technologii jest uwarunkowany jego lokalizacją oraz dostępną infrastrukturą i determinuje skuteczność rozwiązania



Technologia	Sty 2014	Lut 2014	Mar 2014
GPRS	98.15%	98.16%	98.49%
Mesh	99.11%	98.07%	98.79%
PLC	96.29%	97.36%	97.96%
M-Bus	98.32%	98.42%	98.41%
Razem	98.14%	98.18%	98.44%



# Dane kontaktowe



**Monika  
Polak**

Konsultant | Smart Meters Technology Service  
monika.polak@capgemini.com

Capgemini Polska  
40-018 Katowice  
Graniczna 54  
tel. +48 883 357 620

Dziękuję za uwagę

[www.capgemini.com](http://www.capgemini.com)



# Współpraca OSD i Sprzedawców przy realizacji umów – wnioski z analizy ebix i praktyczne aspekty standaryzacji

Elżbieta Płonka-Szydłak, Michał Lipiński



REE, 23 maja 2014

**INFOVIDE-MATRIX**  
FOCUS ON CUSTOMER VALUE

# Czym jest ebIX®?

## WIZJA

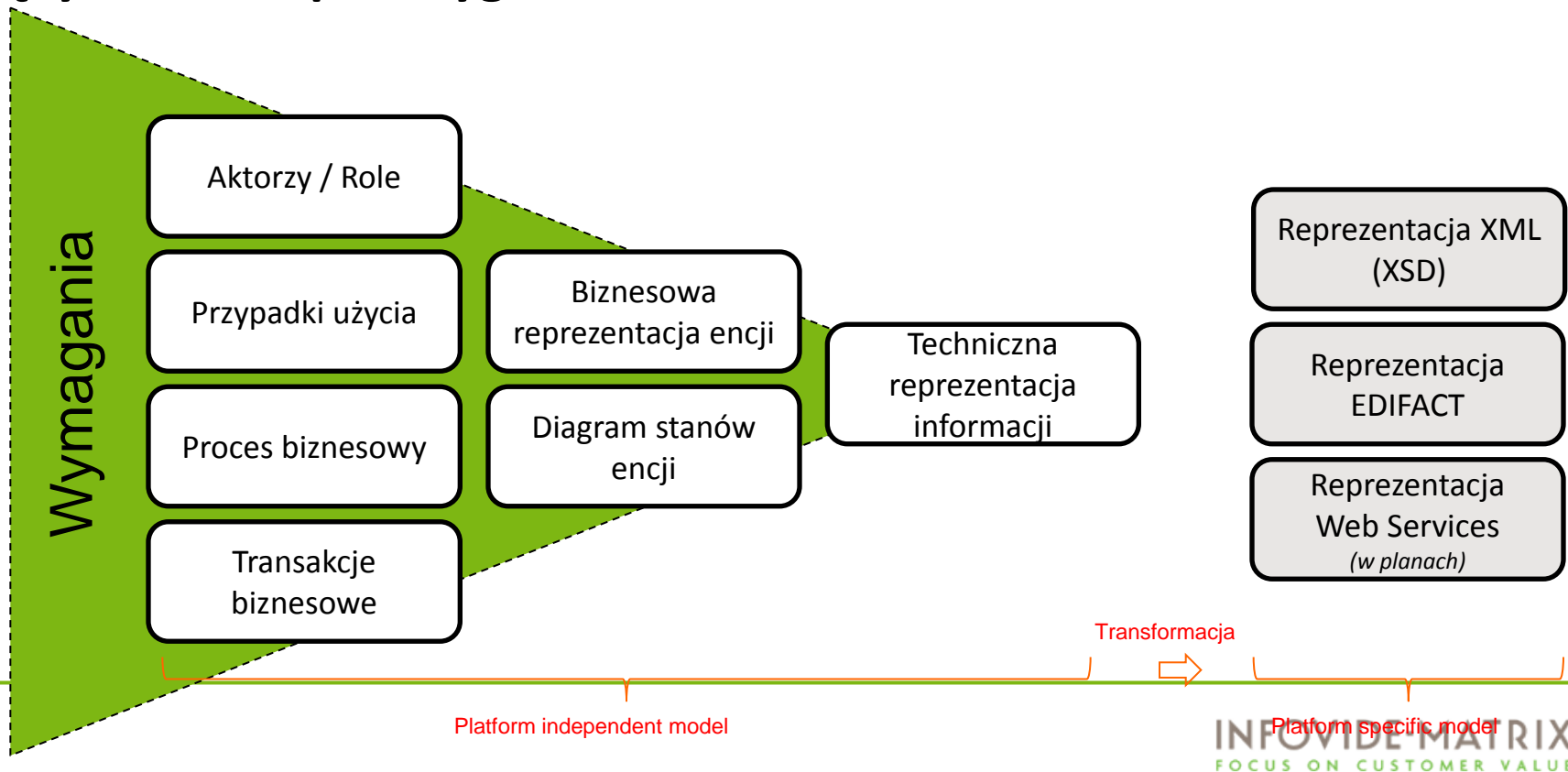
Ciało standaryzujące wymianę danych na europejskim rynku detalicznym energii i gazu

## CELE

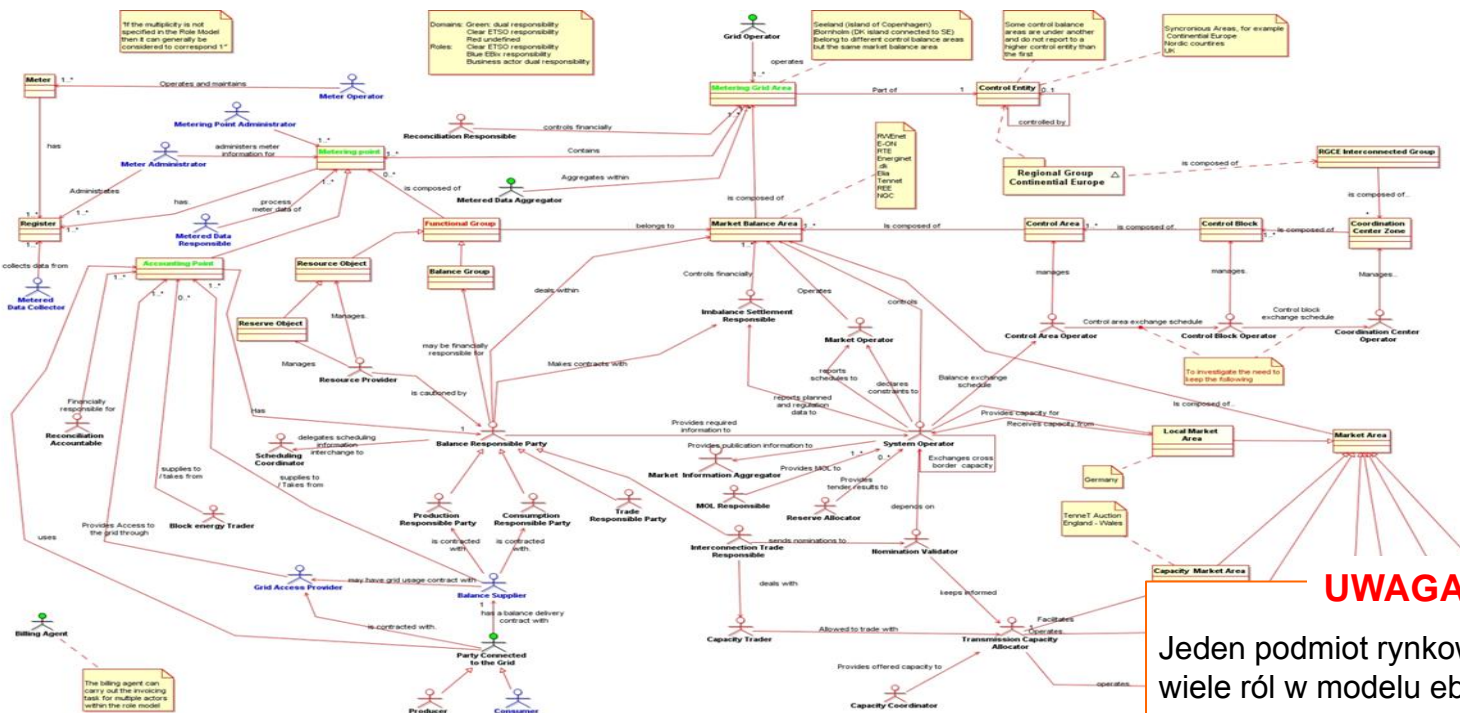
- Definiowanie wymiany danych administracyjnych
- Tworzenie standardów niezależnych od form komunikacji
- Promowanie procesu standaryzacji
- Definiowanie modeli procesów i treści komunikatów
- Współpraca z innymi organizacjami standaryzacyjnymi
- Używanie pojęć ze świata IT
- Zgodność z regulacji UE

Nord Pool ASA rozpoczyna projekt EDI	1993
Współpraca Norwegii i Szwecji	1994
Ustanowienie Ediel Nordic Forum z udziałem Danii i Finlandii	1995
Przystąpienie Holandii i Niemiec	1998
Przystąpienie Belgii	2001
Ustanowienie ebIX®	2003
Przystąpienie Szwajcarii	2004
Przystąpienie Austrii	2005
Przystąpienie Słowenii	2011
Przystąpienie Polski	2014

# ebiX wykorzystuje do modelowania metodykę UMM bazującą na języku UML i paradygmacie Model Driven Architecture

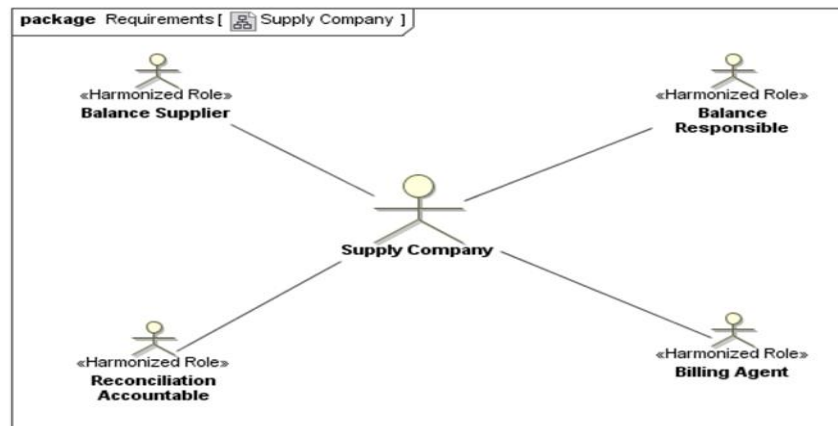
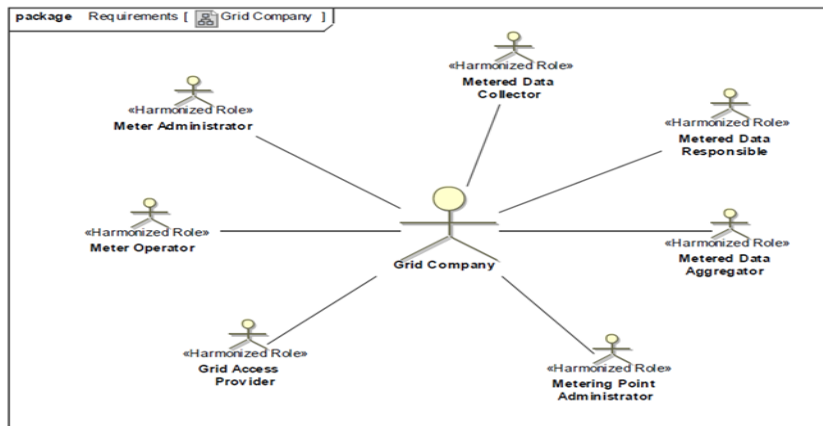


# Model ról ebiX powstał we współpracy z entso-e



**UWAGA**  
 Jeden podmiot rynkowy pełni wiele ról w modelu ebiX

# Role ebiX można zmapować na podmioty obecne na rynku



## UWAGA

Role w ebiX umożliwiają modelowanie wielu rynków, różniących się specyfiką występujących podmiotów.



# Uwarunkowania wdrożenia ebiX

- Przyjęcie ebiX jako standardu wymiany danych, to także przyjęcie procesów i wymagań biznesowych, które definiują treść wymienianych informacji, a także metodyki modelowania tych obszarów.
- ebiX modeluje wiele wariantów, opcji, rozszerzeń – ich przeniesienie na polski rynek wymaga dopasowania do polskich uwarunkowań.
- ebiX to ciągle rozwijany projekt, nie jest to obowiązujący standard zatwierdzony przez organizacje certyfikujące. Zasady ebiX są jednak standardem *de facto* na kilku europejskich rynkach.
- Model ról w ebiX jest rozbudowany i prowadzi do modelowania wielu procesów i komunikatów, które w obecnym modelu rynku w Polsce są wewnętrznymi procesami jego uczestników.






# Role eBlX istotne dla współpracy OSD i Sprzedawcy






## Sprzedawcy

-  **Sprzedawca główny** (*Balance Supplier*) – uczestnik rynku wprowadzający do obrotu różnicę pomiędzy rzeczywistym zużyciem energii, a jej ilością zakontraktowaną przez odbiorców.
-  **Podmiot odpowiedzialny za bilansowanie** (*Balance Responsible Party*) – osoba fizyczna lub prawna uczestnicząca w centralnym mechanizmie bilansowania handlowego na podstawie umowy z operatorem systemu przesyłowego, zajmującą się bilansowaniem handlowym użytkowników systemu.

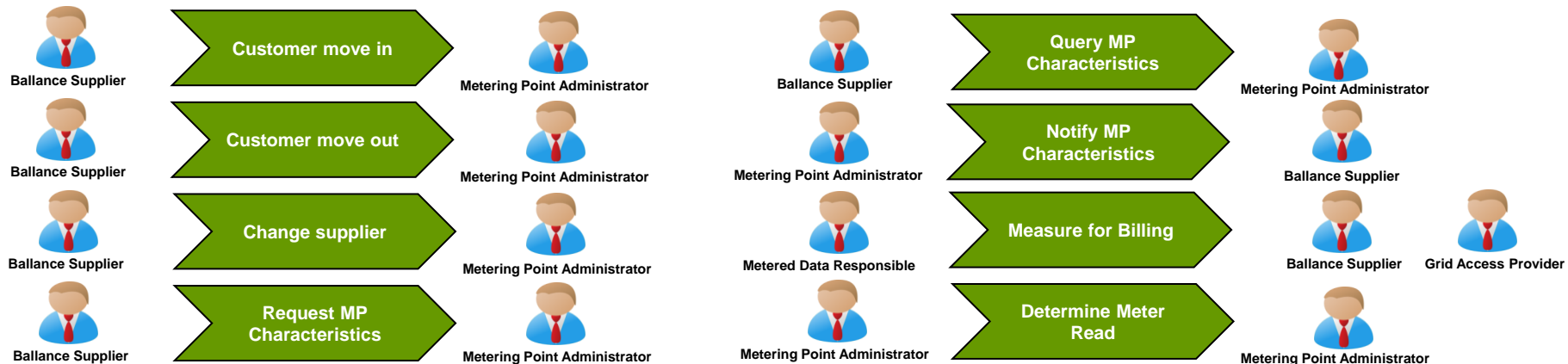
## Klienci

-  **Odbiorca** (*Consumer*) – podmiot będący odbiorcą energii.
-  **Wytwórca** (*Producer*) – podmiot będący wytwórcą energii.
-  **Użytkownik systemu dystrybucyjnego** (*Grid User*) – podmiot posiadający podpisaną umowę dystrybucyjną z OSD.

## OSD

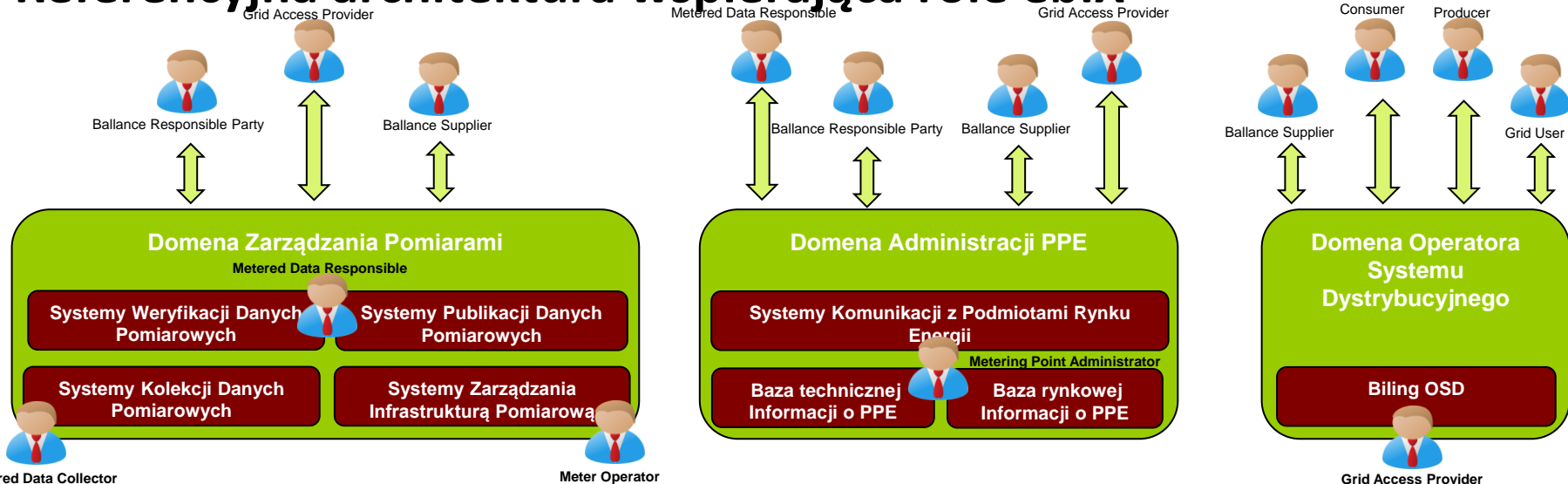
-  **Administrator punktów pomiarowych** (*Metering Point Administrator*) – podmiot odpowiedzialny za rejestrację pozostałych stron powiązanych z obsługą sieci punktów pomiarowych. Odpowiedzialny również za utrzymanie specyfikacji technicznych punktów pomiarowych oraz za ich tworzenie i likwidację.
-  **Podmiot pozyskujący dane pomiarowe** (*Metered Data Collector*) – podmiot odpowiedzialny za pozyskiwanie i jakość danych pomiarowych.
-  **Podmiot odpowiedzialny za dane pomiarowe** (*Metered Data Responsible*) – strona odpowiedzialna za walidację danych zebranych przez Podmiot zbierający dane pomiarowe i ich publikowanie uprawnionym uczestnikom rynku.
-  **Operator urządzeń pomiarowych** (*Meter Operator*) – podmiot odpowiedzialny za instalowanie, utrzymanie, weryfikowanie, certyfikowanie i likwidację urządzeń pomiarowych.
-  **Dostawca usług dystrybucyjnych** (*Grid Access Provider*) – podmiot odpowiedzialny za zapewnienie dostępu do sieci.

# Procesy ebIX



OSD jako dostawca usługi dystrybucyjnej (Grid Access Provider) występuje tylko jako odbiorca danych pomiarowych w procesie „Measure for Billing”. W pozostałych procesach ebIX OSD występuje w rolach Metering Point Administrator oraz Metering Data Responsible.

# Referencyjna architektura wspierająca role eBIX



## Trzy główne domeny systemów :

- Zarządzanie Pomiarami
- Administracja PPE
- OSD

## W domenę OSD eBIX dotyczy tylko Billingu OSD (w zakresie pozyskiwania danych na potrzeby rozliczeń).

- **Brak wsparcia dla obszarów OSD wymagających kontaktów ze Sprzedawcami:**
  - Zarządzanie umowami kompleksowymi
  - Obsługa Sprzedawców w ramach umów kompleksowych (reklamacje i wnioski)
  - Rozliczanie Sprzedawców za usługę dystrybucyjną

Domena Systemów

Klasa Systemów

# Kluczowe czynniki sukcesu wdrożenia standardu

- Uporządkowanie bazy PPE na terenie danego OSD zgodnie z ustalonymi zasadami standaryzacji,
- Operacyjne wdrożenie ról ebix wewnątrz OSD : Metering Point Administrator i Metered Data Responsible,
- Dostosowanie architektury IT po stronie OSD i Sprzedawców do współpracy na uzgodnionych zasadach,
- Redefinicja procesów biznesowych na styku OSD i Sprzedawca w sposób zapewniający jednolite traktowanie wszystkich Sprzedawców.

Dziękuję za uwagę



23 maja 2014

INFOVIDE-MATRIX  
FOCUS ON CUSTOMER VALUE

# **POSTAWY ODBIORCÓW WOBEC INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW POMIAROWYCH. PRZEGLĄD BADAŃ I MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA W WARUNKACH POLSKICH**

Barbara Kaszowska

Katarzyna Skałacka

# Cel prezentacji

Przedstawienie **POSTAW ODBIORCÓW** energii wobec inteligentnych rozwiązań

- Przegląd wyników badań dot. implementacji inteligentnych technologii i ich wpływu na POSTAWY I ZACHOWANIA ODBIORCY
- Wnioski i zalecenia dotyczące wdrażania inteligentnych technologii w Polsce

# Energia elektryczna i jej odbiorca

- Wprowadzenie inteligentnych pomiarów i sieci zakłada zmianę roli konsumenta na rynku energii z **biernej** na **AKTYWNA**
- Energia elektryczna ***nie jest takim samym towarem jak inne:***
  - Kupowanie „możliwości”
  - „Niewidzialny” towar
  - Niezrozumiałe poznawczo jednostki (kWh)
  - Towar „ciągle” dostępny
- Konieczność **zmiany dotychczasowych zachowań i przyzwyczajeń** konsumentów energii



# Korzyści z wdrożenia inteligentnego opomiarowania

## ODBIORCA

- zmniejszenie liczby przerw w dostawie energii;
- ograniczenie konieczności rozbudowy zdolności przesyłowych, a więc zmniejszenie poziomu nakładów na modernizację sieci i ograniczenie wzrostu opłat dystrybucyjnych;
- możliwość monitorowania własnego zużycia energii;
- narzędzie do świadomego użytkowania energii i w konsekwencji oszczędzania;
- możliwość zdalnego wyboru najlepiej dopasowanej taryfy;
- rozliczanie za faktyczne zużycie energii elektrycznej;
- narzędzie do reklamacji

## PRZEDSIĘBIORSTWO

- optymalizacja możliwości przesyłowych sieci;
- złagodzenie skutków zjawiska wzrostu zapotrzebowania na energię;
- możliwości zaoferowania zróżnicowanych taryf (sterowanie popytem);
- obniżenie wydatków na budowę elektrowni;
- wprowadzenie energetyki prosumenckiej;
- poprawa efektywności funkcjonowania operatorów (zmniejszenie kosztów funkcjonowania, obsługi odbiorców, zmniejszenie straty technicznych i handlowych)

# Postawy konsumentów wobec inteligentnych rozwiązań pomiarowych – **PRZEGLĄD DONIESIEŃ Z BADAŃ**

- *Poziom znajomości terminologii i zainteresowania inteligentnymi systemami pomiarowymi*
- *Powody dla których konsumenci nie chcą inteligentnych systemów pomiarowych*
- *Spostrzegane korzyści inteligentnych systemów pomiarowych*
- *Preferowany nośnik informacji wykorzystujący inteligentne systemy pomiarowe*
- *Zmiany zachowania w wyniku korzystania z inteligentnych systemów pomiarowych*

# Poziom znajomości terminologii i zainteresowania inteligentnymi systemami pomiarowymi

- Konsumenci mają **niewielką świadomość** istnienia i zasad działania sieci inteligentnych.
  - >50% nigdy nie słyszało pojęcia „inteligentny system pomiarowy”, a ci którzy słyszeli nie potrafili wyjaśnić czego dokładnie on dotyczy.

Ok 50% odbiorców jest zainteresowanych nową technologią, szczególnie pozyskaniem informacji odnośnie **zużycia prądu**

- Osoby najstarsze i najmłodsze są najmniej zainteresowane
- Im wyższe dochody, tym większe zainteresowanie
- Im wyższe dotychczasowe rachunki za prąd, tym wyższe zainteresowanie

- Ok 20% odbiorców jest **CAŁKOWICIE NIEZAINTERESOWANA**
- 25% jest **NIEPRZYCHYLNIE** nastawionych / **NIE WIDZI POTRZEBY ZMIAN** stanu aktualnego

# Powody dla których konsumenci nie chcą inteligentnych systemów pomiarowych

- **Obawa o utratę prywatności,**
- **Brak zaufania do dystrybutora energii**
- **Przekonanie, że takie systemy spowodują wzrost wysokości rachunków za prąd zamiast ich obniżenia**
- U 30% odbiorców obawy wynikają z **braku wiedzy** nt. tej technologii
  - 20% uważa, że potencjalne korzyści (oszczędności) będą zbyt małe by rozważać zmianę swojego zachowania
- 20% odbiorców, jako powód oporu przed inteligentnymi sieciami podaje, iż **nie zna nikogo, kto używa takiej technologii**

# Spostrzegane korzyści inteligentnych systemów pomiarowych

- **Korzyści finansowe z oszczędności**

- ALE: **Oczekiwania odbiorców są nadmierne**

- Min. 15% oszczędności na miesięcznych rachunkach (min. 16zł)

- Konsumenci, którzy stwierdzają, że byliby skłonni zapłacić za dodatkowe urządzenia / usługi związane z inteligentnym systemem pomiarowym, jako warunek stawiają osiągnięcie 10-30% oszczędności na rachunkach

## Preferowany nośnik informacji wykorzystujący inteligentne systemy pomiarowe

- „Dedykowane domowe wyświetlacze”, albo by informacja o zużyciu prądu wyświetlała się **bezpośrednio na urządzeniu** regulującym
- Jedynie  $\frac{1}{4}$  respondentów zainteresowana jest **korzystaniem z aplikacji online** czy informacji przesyłanej na urządzenie mobilne
  - W Polsce osoby najstarsze i najmłodsze nie zamierzają korzystać z portali internetowych w celu kontroli kosztów energii
  - $\frac{1}{3}$  odbiorców stwierdziła, że **nie wiedziała o istnieniu takiej możliwości**

# Zmiany zachowania w wyniku korzystania z inteligentnych systemów pomiarowych

- Większość respondentów uważa, że **ma bezpośredni wpływ** na wysokość rachunku za energię elektryczną, ale równocześnie prawie połowa uważa, że ich **tryb życia nie pozwoli** na obniżenie kosztów energii elektrycznej
- Prawie połowa osób posiadających liczniki zdalnego odczytu stwierdziła, że **nie zauważyła zmian w swoim funkcjonowaniu** w gospodarstwie domowych, a jedynie 11% zadeklarowało oszczędzanie energii

# WNIOSKI I ZALECENIA

- Spostrzeganie wzrostu oszczędności vs. potencjalne koszty
- Zbyt mały poziom wiedzy na temat nowych rozwiązań
  - Kampanie edukacyjne
  - Dane z „życia codziennego”
  - Przystępny sposób prezentacji danych o zużyciu energii



# WNIOSKI I ZALECENIA

## Badanie poziomu motywacji odbiorcy

– *Czy chcą zarządzać zużyciem energii elektrycznej?*

TAK

NIE

– *Co aktualnie robią by oszczędzać energię?*

AKTYWNI

BIERNI

– *Jakie mają możliwości zmiany dotychczasowych zachowań?*

DUŻE

MAŁE

– *Czy są skłonni ponieść dodatkowe koszty?*

TAK

NIE

**ZAANGAŻOWANIE ODBIORCY =  
SUKCES WDROŻENIA**

**OPÓR ODBIORCY =  
NIEPOWODZENIE WDROŻENIA**

Zmienne kontrolowane: wiek, poziom dochodów, poziom zużycia energii

# Literatura:

- Ablondi, B.: Consumer Attitudes and the Benefits of Smart Grid Technologies, Home Systems Research, Parks Associates, 2010, [http://www.smartgridnews.com/artman/uploads/1/Parks\\_Assoc\\_Consumers\\_and\\_Smart\\_Grid\\_White\\_Paper\\_1\\_.pdf](http://www.smartgridnews.com/artman/uploads/1/Parks_Assoc_Consumers_and_Smart_Grid_White_Paper_1_.pdf), dostęp 20.03.2014.
- Czerwonka P., Pamuła A., Zieliński J. S.: Aktywizacja odbiorców. *Energia Elektryczna*, 12/2012, str. 15-16.
- GfK Polonia: Badanie akceptacji społecznej dla automatyzacji i informatyzacji systemu elektroenergetycznego w Polsce oraz identyfikacja potencjalnych barier wprowadzenia nowego systemu. Warszawa, styczeń 2013.
- Mikurenda, K.: ISE - dla domu środowiska i gospodarki, Kalisz, 2013. [http://www.cire.pl/pliki/2/co\\_polacy\\_wiedza\\_o\\_ise.pdf](http://www.cire.pl/pliki/2/co_polacy_wiedza_o_ise.pdf), dostęp 20.03.2014.
- Pazda A.: *Inteligentne opomiarowanie. Warto opierać się na faktach. Energia Elektryczna*, 02/2013, str. 10-12.
- Rowlands, I. H.: Smart grids and the Canadian residential consumer: issues and prospects, 2012, [http://www.ieso.ca/documents/smart\\_grid/REPORT-Smartgrids\\_The\\_Canadian\\_Residential\\_Consumer.pdf](http://www.ieso.ca/documents/smart_grid/REPORT-Smartgrids_The_Canadian_Residential_Consumer.pdf), dostęp 20.03.2014.
- Tomczak J.: Inteligentne opomiarowanie – czy to się Polsce opłaca? [http://www.ey.com/PL/pl/Industries/Power---Utilities/Energetyka\\_raporty](http://www.ey.com/PL/pl/Industries/Power---Utilities/Energetyka_raporty), dostęp 19.03.2014
- Tomczykowski J.: Udział gospodarstw domowych w obciążeniu KSE. *Energia Elektryczna*, 1/2014.
- Vyas, C., Gohn, B.: Smart Grid Consumer Survey. Preferences and Attitudes about Smart Meters, Home Energy Management, Demand Response Programs, and Smart Appliances, Pike Research, 2012, <http://www.navigantresearch.com/wp-assets/uploads/2012/03/SGSU-12-Executive-Summary.pdf>, dostęp 20.03.2014.
- Vyas, C., Strother, N.: Smart Grid Consumer Survey. Consumer Attitudes and Opinions about Smart Grids, Smart Meters, Smart Thermostats, Home Energy Management, and Demand Response, Navigant Consulting, Inc., 2013, <http://www.navigantresearch.com>, dostęp 20.03.2014.

**Dziękuję za uwagę**

# XX Konferencja Naukowo – Techniczna Rynek Energii Elektrycznej

*23 maja 2014 r., Kazimierz Dolny,*

## **OPERACYJNA BAZA DANYCH POMIAROWYCH JAKO REPOZYTORIUM DANYCH SYSTEMÓW KLASY SMART METERING**

**Autor  
Jarosław Góralski**



+48 22 610 77 50

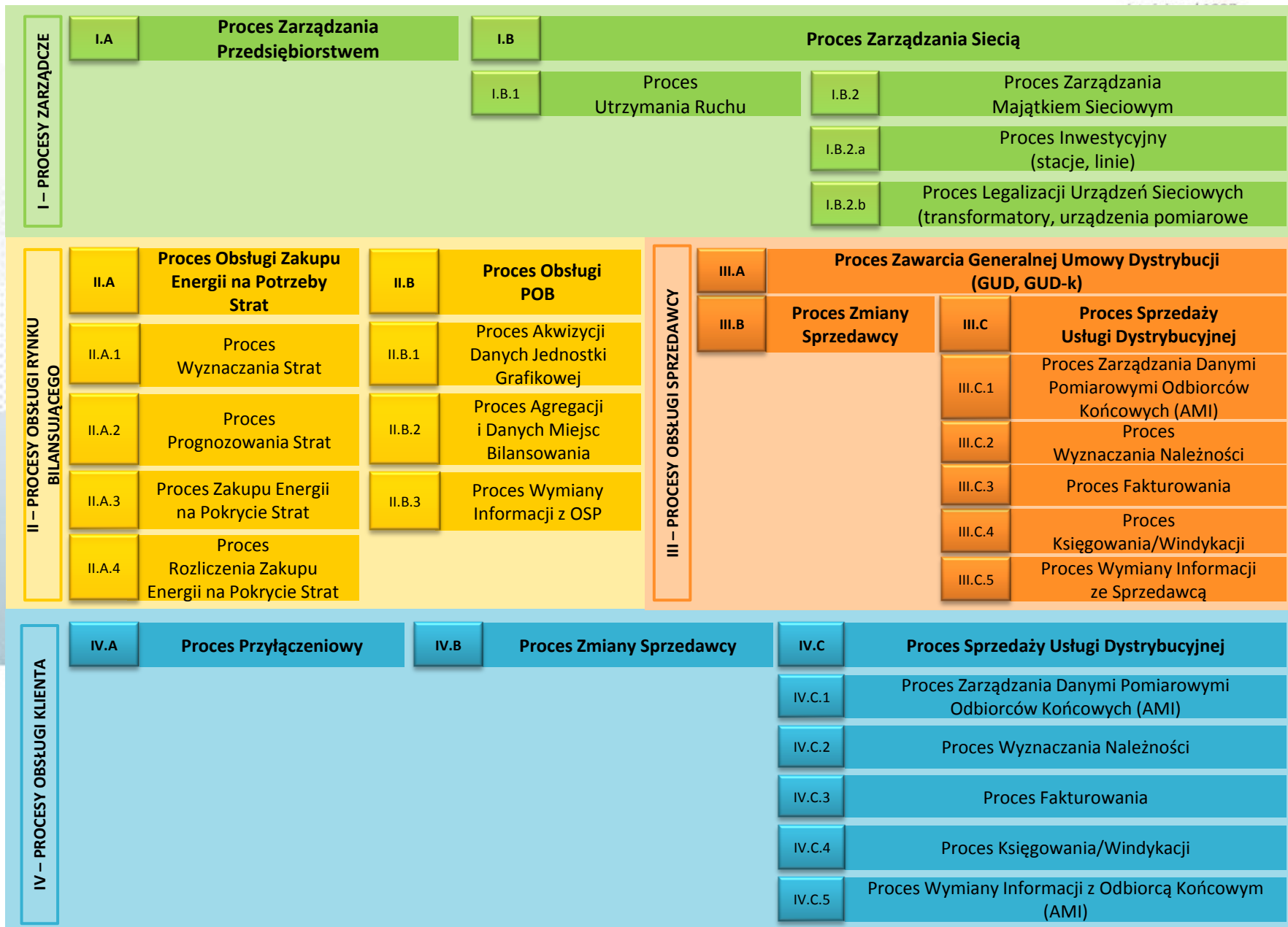


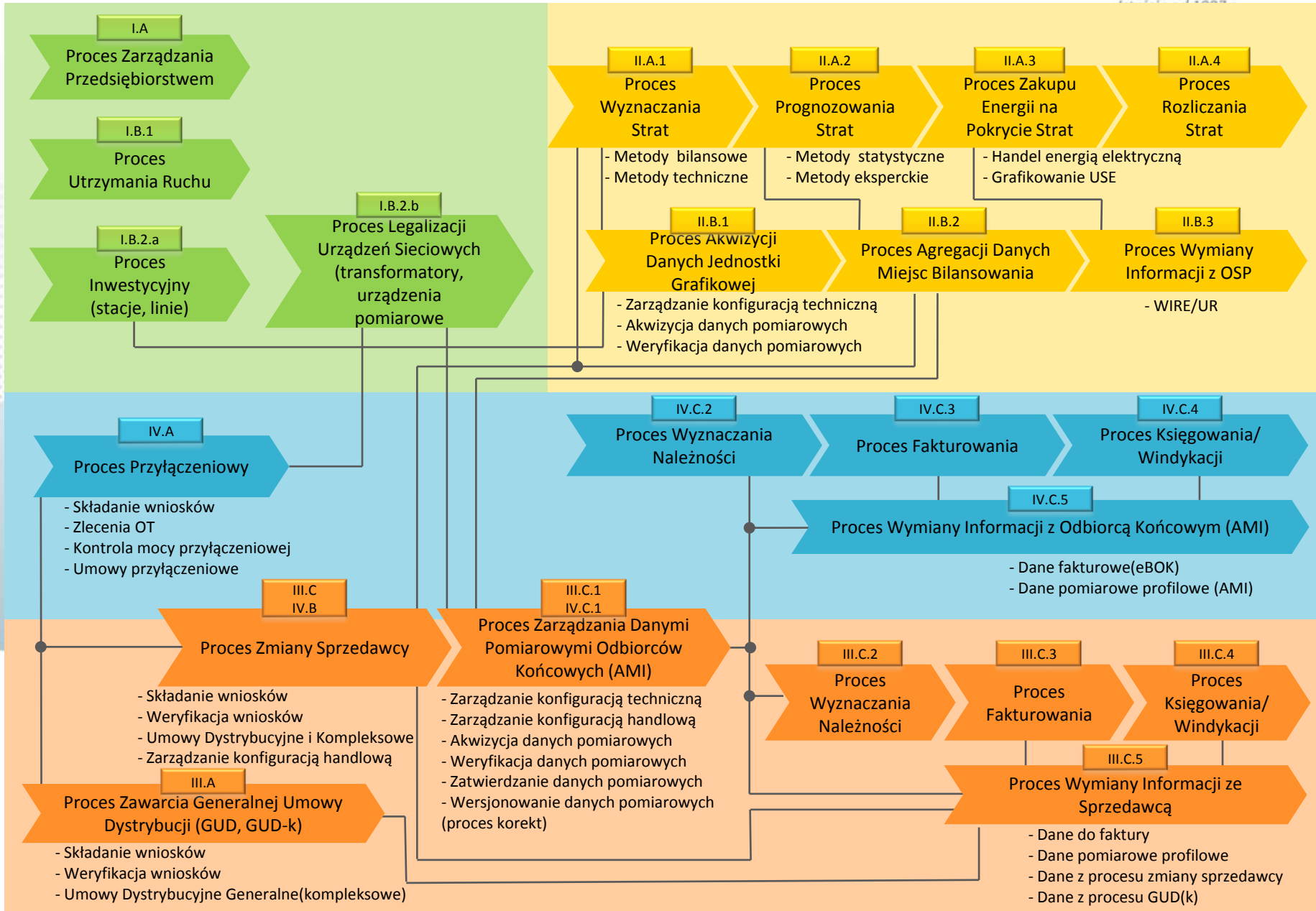
[www.innsoft.pl](http://www.innsoft.pl)



[poczta@innsoft.pl](mailto:poczta@innsoft.pl)

# Mapa procesów biznesowych OSD



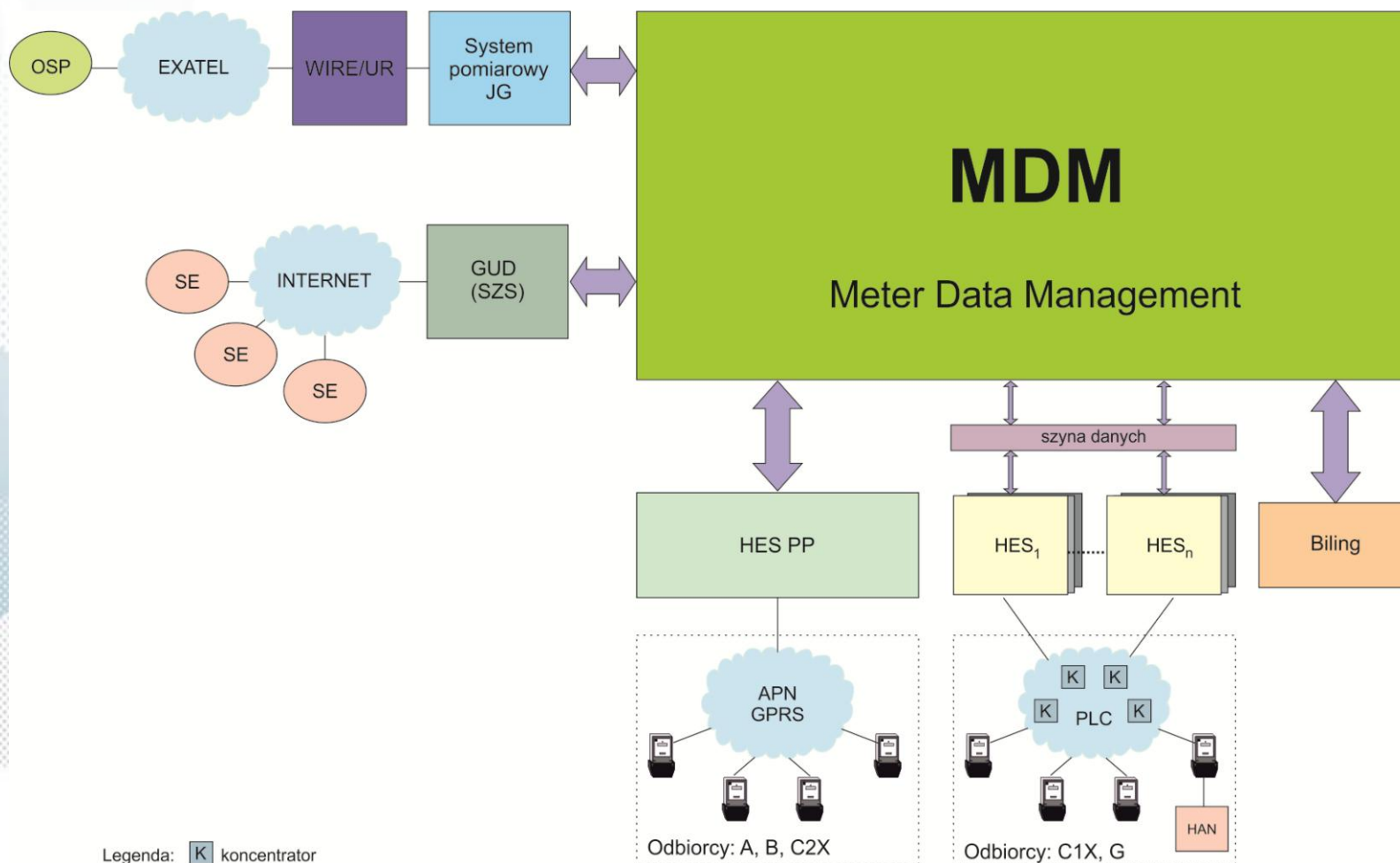


# OSD – Zadania AMI

- Zadania krótkoterminowe
  - Wiarygodne testy technologii pozyskiwania danych
  - Przygotowanie założeń wdrożeniowych docelowego systemu
- Zadania długoterminowe
  - Spełnienie wymagań UE
  - Spełnienie wymagań URE
- Cele do osiągnięcia
  - Zastąpienie akwizycji inkasenckiej i rozliczeń prognozowanych poprzez akwizycję zdalną i rozliczenia rzeczywiste
  - Wdrożenie infrastruktury pomiarowej umożliwiającej sterowanie popytem i zarządzanie poborem



# System AMI – stan docelowy



# Źródła danych

- Rejestratory,
- Liczniki ,
- Pliki danych:
  - w formacie XLS/XLSX (RTU- dedykowany plik dla danych z rejestratorów, RDG - uniwersalny plik godzinny),
  - w formacie TXT (PTPiREE),
  - w formacie XML (RHER),
- Lokalne systemy AMR, AMI
- Systemy bilingowe.

# Normalizacja danych do jednego formatu

- Normalizacja danych pomiarowych z różnych źródeł do jednego formatu:
  - Format danych,
  - Okres uśredniania,
  - Mnożna,
  - Ukrzywianie,
  - Prognoza,
  - Uzupelnienie danych z innych źródeł.

# Odświeżanie danych

- Zgodność danych
- Kompletność danych
- Dokładność danych
- Świeżość danych

# Częstotliwość pozyskania danych ze źródła

- Przyrostowe pozyskiwanie danych
- Wersjonowanie danych
- Rzeczywista świeżość danych dla procesu
- Czas odpowiedzi na zapytanie o dane

# Funkcjonalności Operacyjnej Bazy Danych (1)

- Zarządzanie konfiguracją pomiarową: PPE, urządzenia
- Ładowanie i normalizacja danych pomiarowych z różnych źródeł do jednego formatu:
  - Bezpośrednio z urządzeń
  - Pośrednio poprzez interfejsy z innych systemów (biling, HES)
- Weryfikacja, edycja i estymacja danych pomiarowych (VEE)
- Wersjonowanie danych i obsługa korekt

## Funkcjonalności Operacyjnej Bazy Danych (2)

- Agregacja danych na potrzeby rynkowe:
  - Wyznaczanie miejsc bilansowania,
  - Wyznaczanie zużyć dla bilingu z uwzględnieniem spójności z przygotowanymi MB
- Publikacja danych dla:
  - Podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie handlowe i OSP
  - Sprzedawców Energii.
- Analityka danych pomiarowych:
  - Bilansowanie,
- Zapewnienie wsparcia w zakresie:
  - Komunikacji ze Sprzedawcą,
  - Wstrzymywania/wznawiania/ograniczania dostaw,
  - Zmian konfiguracji handlowej, np. zmiana taryfy



# Baza operacyjna– mapa funkcjonalności

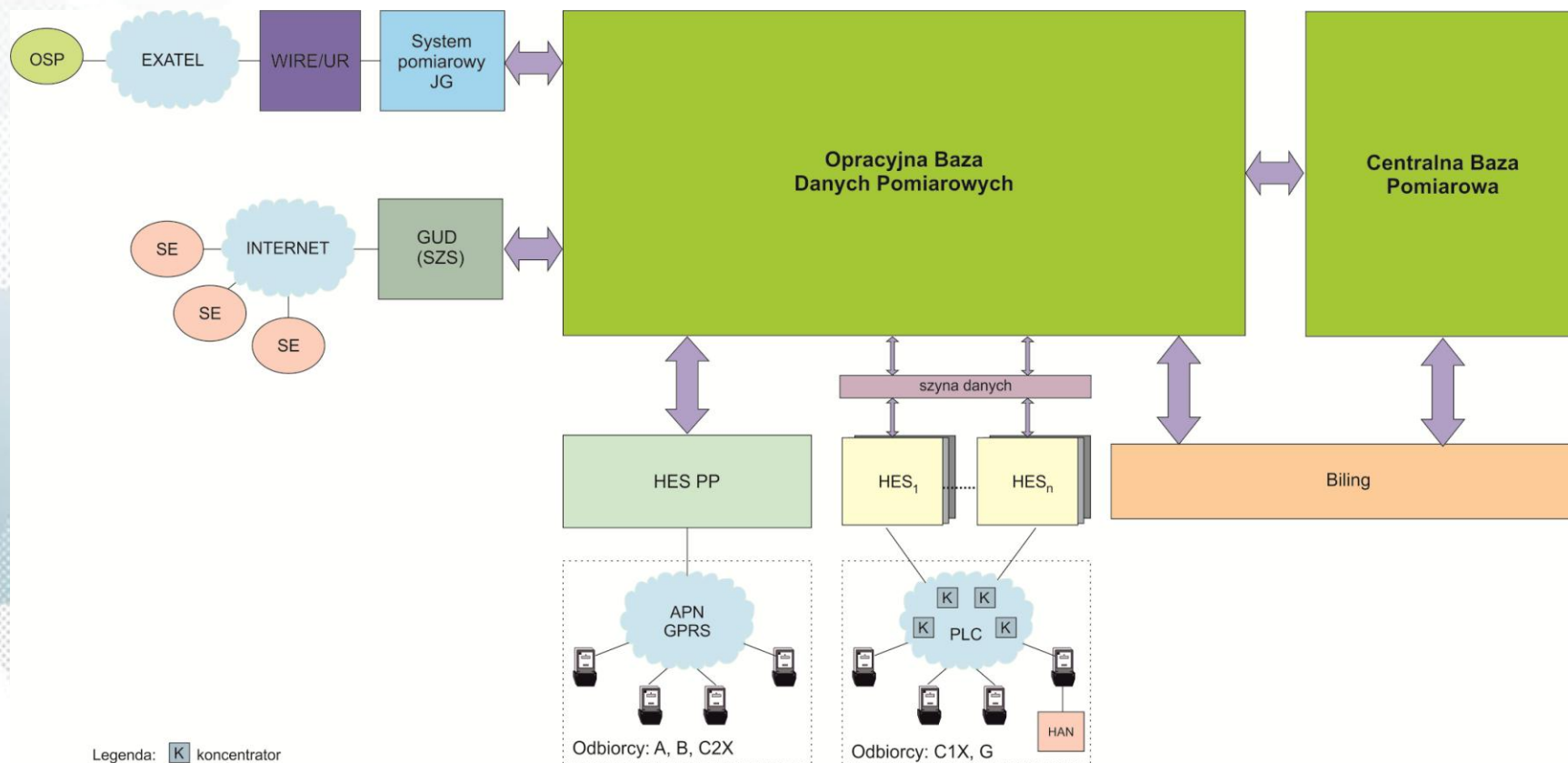




# Funkcjonalności Hurtowni Danych

- Analityka danych pomiarowych:
  - Bilansowanie długookresowe,
  - Wykrywanie anomalii (awarii, nielegalnego poboru),
  - Profilowanie klientów
  - Segmentacja klientów
  - Analizy taryfowe

# Przeptyw danych HES, OBDP, CBP





# Iterfejsy

# Wymiana danych w standardzie ebIX

- Publikacja danych pomiarowo-rozliczeniowych
- Publikacja korekt danych pomiarowych

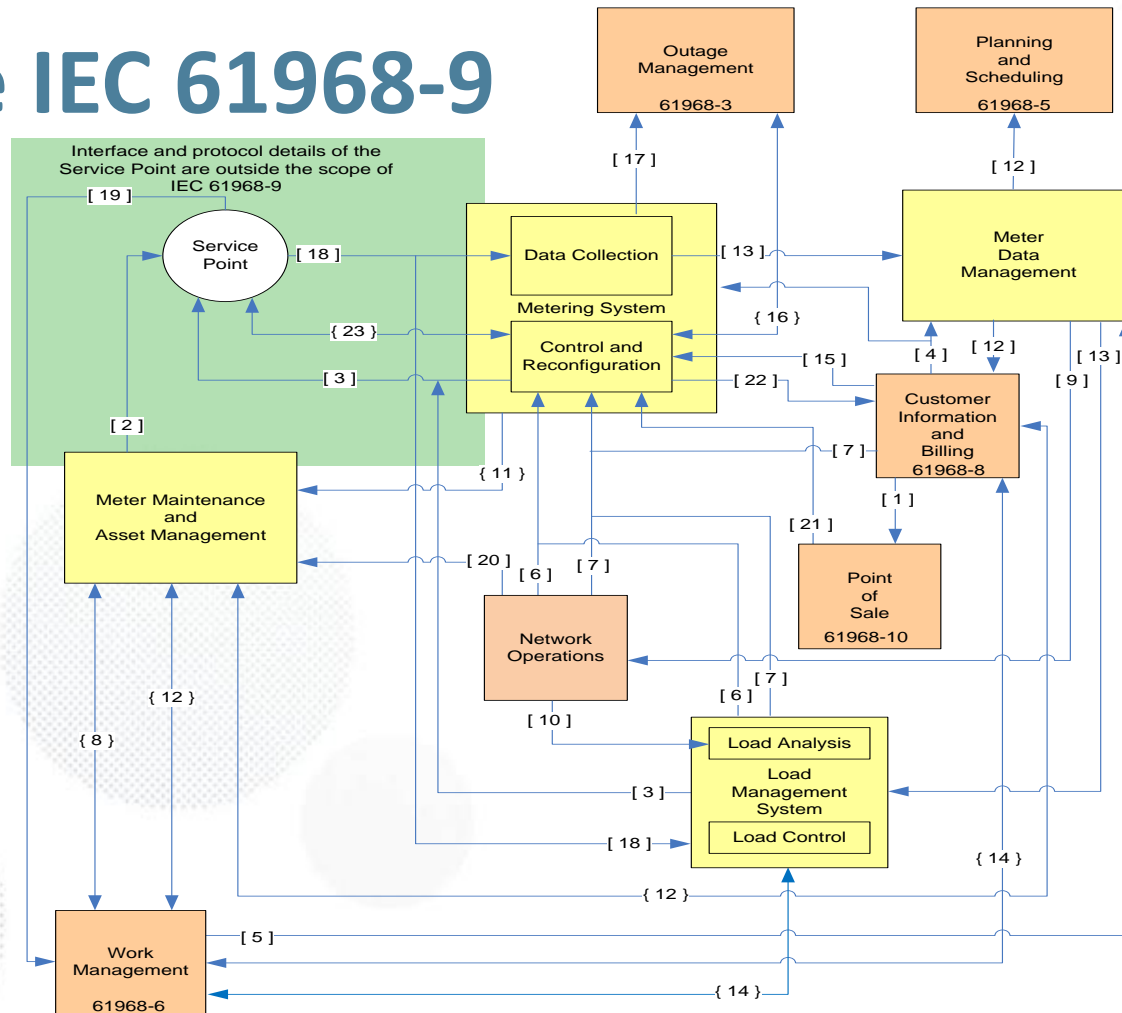
# Interfejsy z grupy IEC 61968 - wspomaganie OSD

- 61968-1 Architektura interfejsu
- 61968-2 Słowniczek
- 61968-3 Operacje sieciowe
- 61968-4 Zarządzanie aktywami
- 61968-5 Planowanie
- 61968-6 Konserwacja i budowa sieci
- 61968-7 Rozbudowa sieci
- 61968-8 Obsługi klienta
- **61968-9 Odczyt licznika i sterowanie**
- 61968-10 Rozproszone źródła energii
- 61968-11 CRM dla Dystrybucji
- 61968-12 Zgodność i interoperacyjność
- 61968-13 Model systemu zasilania

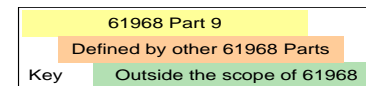
# Standard IEC 61968-9

- **Standard specyfikuje listę typów komunikatów** które wspierają wiele procesów biznesowych związanych z odczytem, kontrolą i sterowaniem licznikami (Meter Reading and Control). Typowo używa się go do obsługi odczytu danych, zdarzeń licznikowych, sterowania licznikiem, synchronizacji danych związanych z rozliczaniem klienta, przełączania klientów.
- **Celem standardu** jest stworzenie możliwości integracji tradycyjnych Systemów Pomiarowych, jedno bądź dwukierunkowych automatycznych Systemów Odczytu Danych Licznikowych (AMR) z innymi systemami realizującymi procesy biznesowe związane z obsługą klienta. Standard rozpoznaje zatem i modeluje ogólne funkcjonalności jakie mogą być zaimplementowane w zaawansowanych systemach licznikowych. Definiuje również Powszechny Model Informacyjny (CIM – Common Information Model) aby zapewnić możliwość wymiany danych dotyczących tych funkcjonalności.

# Miejsce IEC 61968-9



- [ 1 ] Account information
- [ 2 ] Configuration, installation etc.
- [ 3 ] Controls and signals
- [ 4 ] Customer data set
- [ 5 ] Data obtained by special read
- [ 6 ] Demand response signals
- [ 7 ] Disconnect/reconnect, demand reset
- { 8 } Install, remove, repair, disconnect, reconnect
- [ 9 ] Load curves, Measurement history, etc.
- [ 10 ] Load scenarios
- { 11 } Meter health and tamper detection
- { 12 } Meter history
- [ 13 ] Meter readings
- { 14 } Meter service request
- [ 15 ] On request read
- [ 16 ] Outage and restoration verification
- [ 17 ] Power reliability and quality events
- [ 18 ] Readings, events and status
- [ 19 ] Special read
- [ 20 ] Tariffs, parameters
- [ 21 ] Transaction information
- [ 22 ] Transaction records
- { 23 } Tokens





**Dziękuję za uwagę**



+48 22 610 77 50



[www.innsoft.pl](http://www.innsoft.pl)



[poczta@innsoft.pl](mailto:poczta@innsoft.pl)