



# Doświadczenia w zakresie wdrażania Smart Grid

*Warszawa, 8 marca 2012*





# Agenda

- **Projekt Smart Grid w Energa Operator**
- Proces wdrożenia Systemu AMI w Energa Operator
- Dotychczasowe doświadczenia



# Z perspektywy OSD rozwój sieci inteligentnych wymaga zaangażowania w 5 obszarach

## Kluczowe obszary rozwoju sieci inteligentnych w Energa-Operator

1

### Aktywny Odbiorca

Stworzenie warunków dla aktywizacji odbiorców w zakresie użytkowania i wytwarzania energii

2

### Jakość dostaw

Poprawa niezawodności zasilania odbiorców i jakości dostarczanej energii

3

### Inteligentne sterowanie siecią

Zaawansowane zarządzanie i sterowanie siecią w warunkach dynamicznego rozwoju generacji rozproszonej

4

### Inteligentny OSD

Optymalne wykorzystanie i rozwój zasobów majątkowych oraz organizacyjnych OSD

5

### Technologia informatyczno-telekomunikacyjna

Rozwój technologii informatyczno-telekomunikacyjnych

## Kluczowe obszary rozwoju sieci inteligentnych w Energa-Operator

1

### Aktywny Odbiorca

1. Inteligentne systemy pomiarowe
2. Dostosowanie infrastruktury procedur dla generacji rozproszonej
3. Infrastruktura zarządzania popytem
4. Infrastruktura dla samochodów elektrycznych

2

### Jakość dostaw

1. Powszechna automatyzacja sieci na poziomie SN
2. Inteligentne rozwiązania dla stacji 110 kV/SN
3. Zwiększenie obserwowalności sieci
4. Modernizacja sieci dystrybucyjnej

3

### Inteligentne sterowanie

1. Rozwój systemów SCADA
2. Automatyczne zarządzanie obciążeniem
3. Inteligentne zarządzanie generacją rozproszoną
4. Innowacyjne wspomaganie planowania i zarządzania

4

### Inteligentny OSD

1. Rozwój sieci dystrybucyjnej
2. Rozwój systemów zarządzania majątkiem sieciowym (GIS)
3. Rozwój narzędzi zarządzania służbami eksploatacji sieci

5

### Technologia informatyczno-telekomunikacyjna

1. Sieć teleinformatyczna
2. Zorientowana na usługi architektura informacyjna
3. Standaryzacja rozwiązań informatyczno-telekomunikacyjnych
4. Bezpieczeństwo informatyczne

## Elementy składowe sieci inteligentnej

### Linie i stacje energetyczne

- Linie przesyłowe
- Stacje rozdzielcze
- Stacje sieci SN
- Linie zasilające odbiorców



### Infrastruktura telekomunikacyjna i platformy wymiany danych

- Sieci teletransmisyjne
- Bazy danych
- Aplikacje przetwarzania danych



### Układy pomiarowe i urządzenia automatyki

- Inteligentne liczniki
- Układy pomiaru parametrów sieci
- Urządzenia automatyki sieciowej



### Systemy zarządzania siecią i wspomaganie procesów

- Systemy SCADA
- Systemy wspomagające minimalizację przerw
- Systemy zarządzania majątkiem



## Główne korzyści dla wybranych interesariuszy z wdrożenia Smart Grid

### Odbiorcy energii elektrycznej

- Optymalizacja zużycia energii i obniżenie jej kosztów
- Rozliczanie za zużycie w oparciu o dane rzeczywiste (a nie prognozy)
- Poprawa ciągłości zasilania i skrócenie czasu naprawy uszkodzeń
- Poprawa jakości dostarczanej energii
- Sprawne udostępnianie informacji odbiorcom o awariach

### Sprzedawcy energii i inni uczestnicy rynku

- Poprawa oferty produktowej
- Możliwość zaoferowania programów zarządzania odpowiedzią popytu
- Poprawa jakości obsługi klientów

### Generacja rozproszona

- Zwiększenie możliwości przyłączeniowych źródeł rozproszonych
- Zwiększenie możliwości generacji ze źródeł rozproszonych



# Sieć inteligentna przyniesie także korzyści dla Operatorów Systemów Dystrybucyjnych

## Oczekiwane korzyści dla OSD z wdrożenia sieci inteligentnej

Obszar wdrożenia	Zmniejszenie strat sieciowych	Optymalizacja nakładów inwestycyjnych	Poprawa efektywności operacyjnej
Aktywny odbiorca	+	+	+
Jakość dostaw	+		+
Inteligentne sterowanie siecią	+	+	+
Inteligentny OSD	+	+	+
Technologia informatyczno-telekomunikacyjna		+	+



# Agenda

- Projekt Smart Grid w Energa Operator
- **Proces wdrożenia Systemu AMI w Energa Operator**
- Dotychczasowe doświadczenia



## Zakres projektu wdrożenia AMI

### Obszar wdrożenia AMI



### Podstawowe informacje na temat projektu

- Projekt AMI obejmie następujące grupy obecnych klientów:
  - klientów komunalnych (taryfy G) – **ok. 2,5 mln**
  - klientów biznesowych (taryfy C1) – **ok. 290 tys.**
- Projekt obejmuje trzy warstwy:
  - Warstwę aplikacji odpowiedzialną za akwizycję i udostępnianie danych
  - Warstwę telekomunikacyjną
  - Warstwę liczników

**Wdrożenie systemu AMI w Energa-Operator jest największym tego typu, obecnie realizowanym projektem w Polsce**



# Planujemy zakończyć wdrożenia systemu AMI w 2018 roku

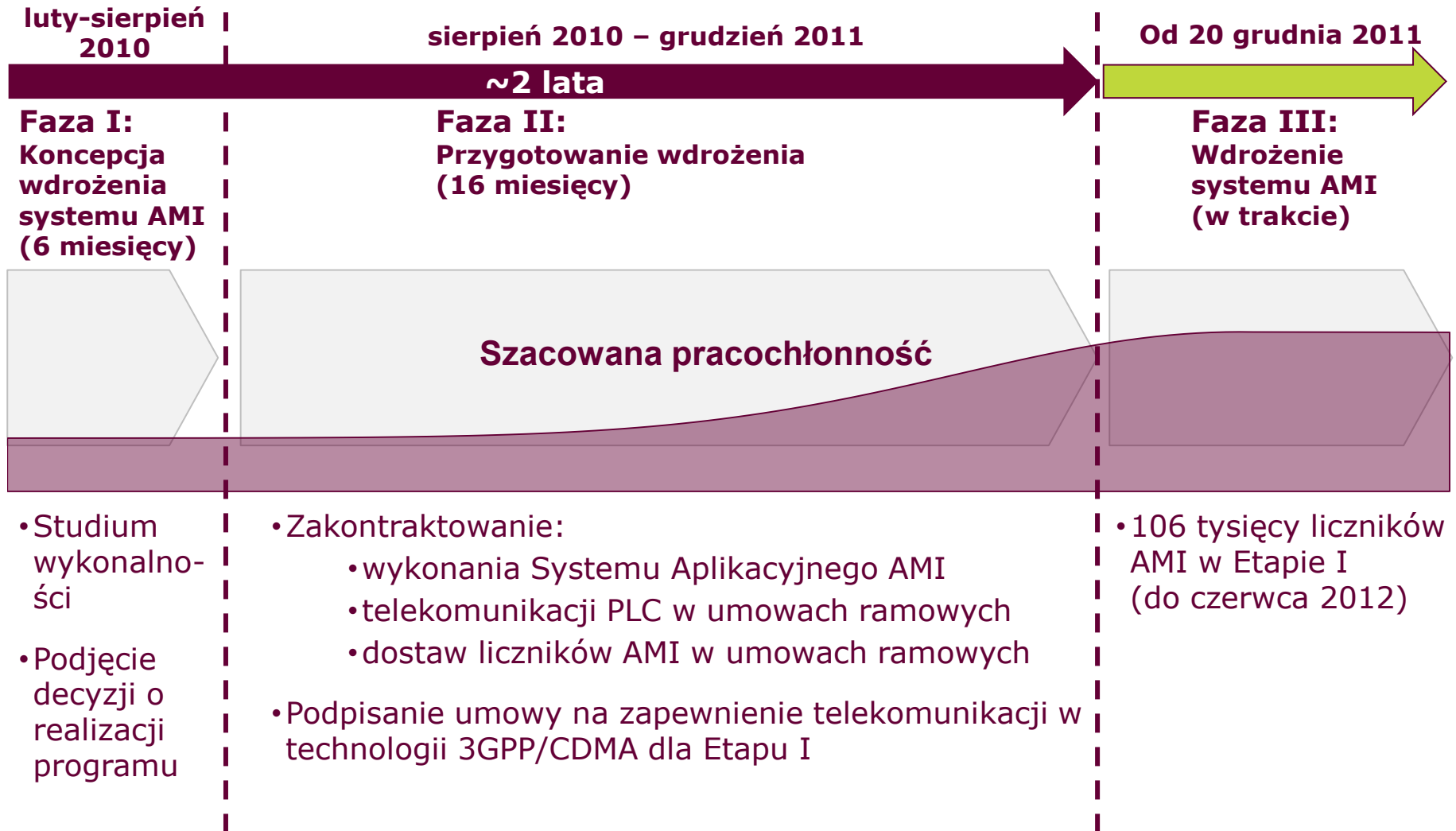
## Planowane etapy wdrożenia AMI

Etap	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Liczba liczników
Etap I		■							106 tys.
Etap II		■	■						520 tys.
Etap III			■	■					500 tys.
Etap IV				■	■				500 tys.
Etap V					■	■			500 tys.
Etap VI						■	■		500 tys.
Etap VII							■	■	500 tys.

W trakcie realizacji

W trakcie przygotowania

# Od rozpoczęcia prac koncepcyjnych do instalacji pierwszego licznika AMI minęły niespełna 2 lata

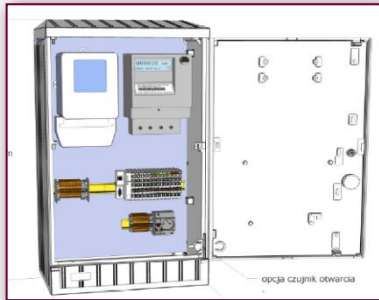


# Rozpoczęcie instalacji liczników wymagało wielu dodatkowych przygotowań



## Przykładowe obszary wymagające szczegółowych przygotowań

### Sposób modernizacji stacji SN/nN



### Warunki wykonywania usług instalacyjnych

Umowa instalacyjna obejmuje swoim zakresem instalację urządzeń pomiarowych oraz modernizację stacji SN/nN i GPZ

Zakres umowy instalacyjnej

Grupy usług	Instalacja urządzeń pomiarowych	Modernizacja stacji SN/nN	Modernizacja GPZ
Usługi	Przebieg robót instalacyjnych	Przebieg robót modernizacyjnych	Przebieg robót modernizacyjnych
	Przebieg robót modernizacyjnych	Przebieg robót modernizacyjnych	Przebieg robót modernizacyjnych
	Przebieg robót modernizacyjnych	Przebieg robót modernizacyjnych	Przebieg robót modernizacyjnych

### Raportowanie postępów dostaw i instalacji

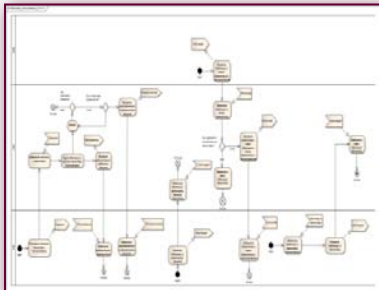
### Komunikacja do odbiorców

Przygotowano dedykowane materiały informacyjne dla klientów

UWAGA: WYMIANA LICZNIKA ENERGI ELEKTRYCZNEJ

Operacja informacyjna i prowadzona przez ENERGA-OPERATORA zgodnie z planem pracy. W dniu 15.12.2012 r. w godzinach 15:00 - 19:00 w celu umożliwienia terminowego montażu nowego pracownika. Wynikiem licznika grid będzie trwało około 20 minut.

### Szczegółowa analiza funkcjonalności aplikacji



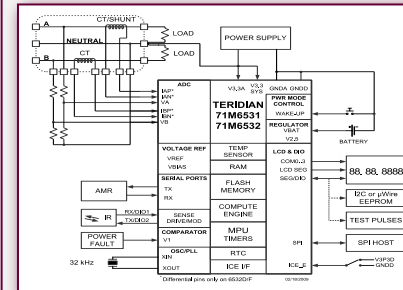
### Uzgodnienia dotyczące integracji aplikacji

Status integracji Aplikacji AMI z systemami zewnętrznymi

Status prac nad interfejsami (1/2)

	SELN	SELN	AMR	AURIS	IEU	SO-NET 1	SO-NET 2	SO-WAB
Przebieg robót instalacyjnych	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012
Przebieg robót modernizacyjnych								

### Szczegółowa analiza dostarczonych urządzeń



### Przeprowadzenie paszportyzacji sieci





## Aplikacja

- Zakończono prace analityczne
- Prace programistyczne i testerskie w bardzo zaawansowanym stadium
- **Uruchomiono funkcjonalność odczytu i obsługi liczników** zakontraktowanych na potrzeby Etapu I

## Metrologia

- Rozpoczęto dostawy urządzeń na potrzeby obszarów instalacyjnych, obejmujących Drawsko Pomorskie, Kalisz i Władysławowo
- Przeszkolono służby techniczne w zakresie montażu infrastruktury AMI
- **Dotychczas zainstalowano ponad 35 000 liczników w trzech obszarach instalacyjnych**

## Telekomunikacja

- Podpisano umowę na zapewnienie łączności w technice 3GPP / CDMA, na potrzeby obszaru instalacyjnego obejmującego Drawsko Pomorskie
- **Rozpoczęto dostawy urządzeń w technice PLC**, na potrzeby obszarów instalacyjnych obejmujących Kalisz i Władysławowo

## Komunikacja

- Przygotowano stronę internetową informującą o wdrożeniu AMI w Energa Operator
- **Przeprowadzono szkolenia z komunikacji dla monterów**
- Przygotowano materiały informacyjne (ulotki, kalendarze, itp.)
- Uruchomiono dedykowaną infolinię do wsparcia wdrożenia AMI

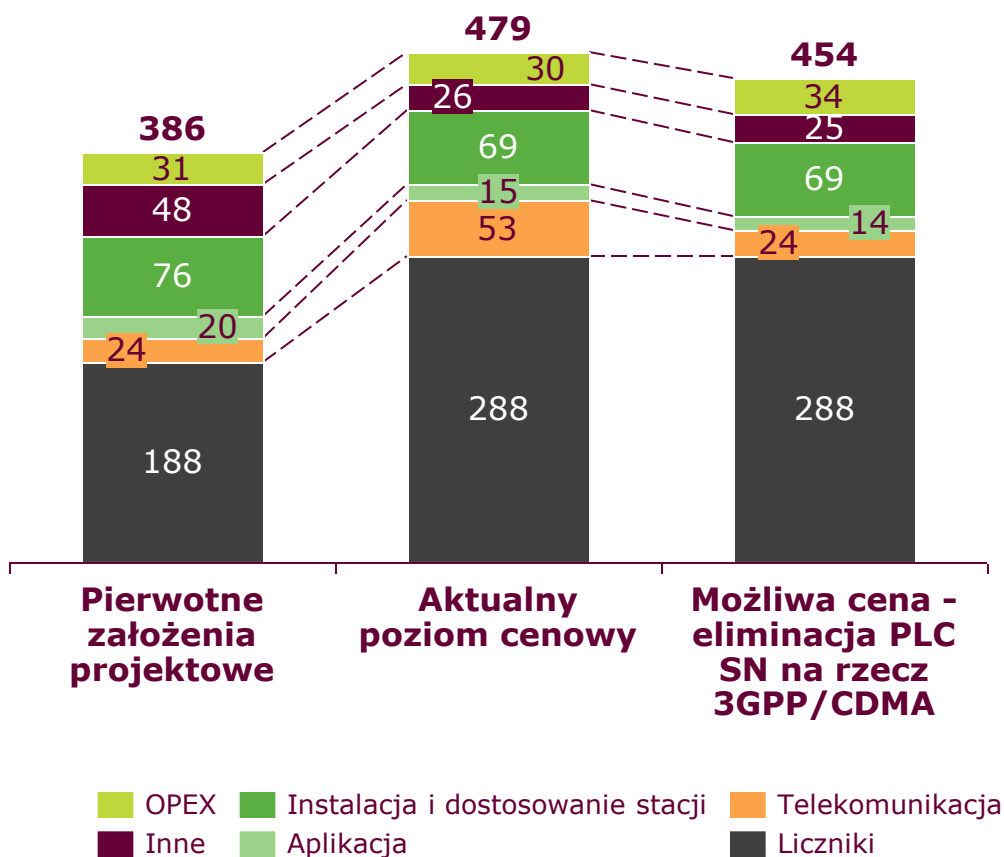


# Agenda

- Projekt Smart Grid w Energa Operator
- Proces wdrożenia Systemu AMI w Energa Operator
- **Dotychczasowe doświadczenia**

# Dotychczasowe warunki cenowe dla infrastruktury AMI są wyższe, niż pierwotnie zakładano

Cena / punkt (zł netto)

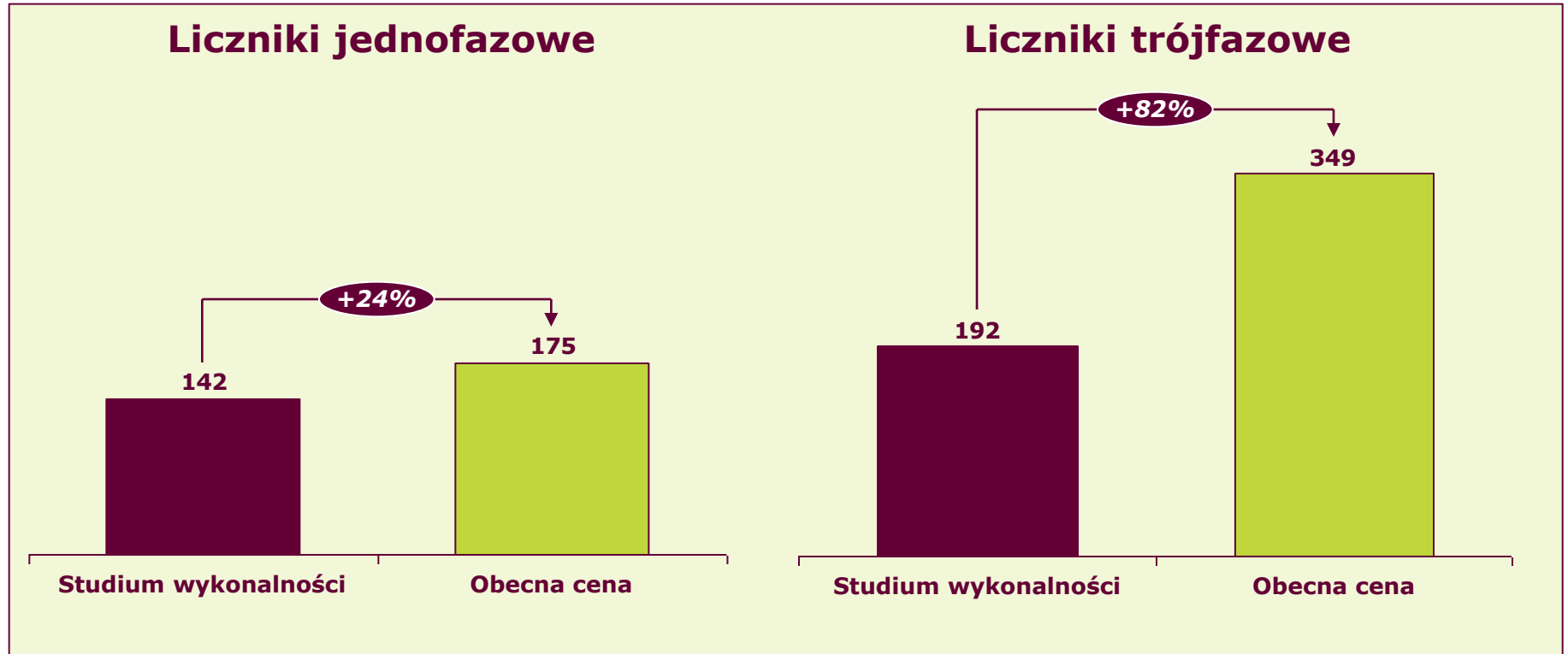


## Wnioski

- Dotychczasowy poziom cenowy uzyskiwany w postępowaniach publicznych jest wyższy, niż pierwotnie oczekiwano, głównie ze względu na wyższe o prawie 100 zł / punkt ceny urządzeń metrologicznych (liczniki, koncentratory danych)
- W ocenie zespołu projektowego realizującego program AMI w ENERGA OPERATOR poziom marży na rynku liczników AMI jest znacznie wyższy, niż w przypadku liczników tradycyjnych
- Powyższe spostrzeżenie jest potwierdzone zarówno przez publiczne wypowiedzi dostawców, jak i analizę technicznego kosztu wytworzenia licznika przeprowadzoną przez ENERGA OPERATOR

# Ceny uzyskane w przetargach były wyższe od zakładanych pierwotnie

## Ceny netto liczników jedno- i trójfazowych AMI (zł)

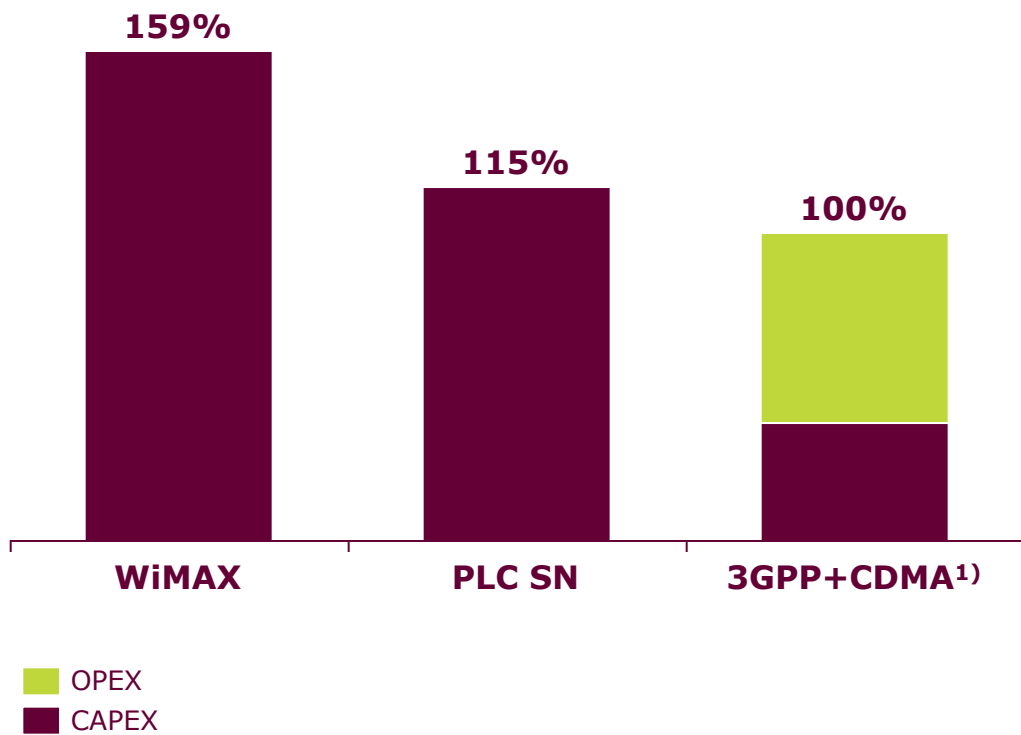


**Obecnie Energa-Operator dąży do zmniejszenia cen zakupu liczników AMI**



# Zweryfikowaliśmy poziom cenowy trzech technologii komunikacji w strefie pomiędzy licznikiem, a koncentratorom danych

## Stosunek cen otrzymanych ofert dotyczących ceny pojedynczego łącza



### Wnioski

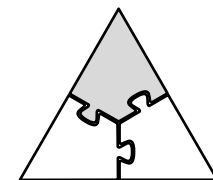
- Cena za łącze technologii WiMAX jest zdecydowanie wyższa, niż cena za łącze dla technologii PLC SN i 3GPP/CDMA
- Obecny poziom cenowy technologii PLC SN i 3GPP/CDMA jest porównywalny, jednak zespół projektowy spodziewa się lepszych cen przy zwiększeniu wolumenu kart SIM działających w ramach systemu
- Technologia PLC SN zapewnia niższy poziom wydatków operacyjnych oraz potencjalną możliwość dotarcia do większej ilości stacji SN/nN, niż technologia 3GPP/CDMA

1. Uwzględnia opłaty za utrzymanie łącza przez okres 8 lat na poziomie cenowym uzyskanych w obecnym postępowaniu pilotażowym

# Wdrożenie systemu AMI w Energa-Operator pozwała na wyciągnięcie pierwszych wniosków dla innych OSD

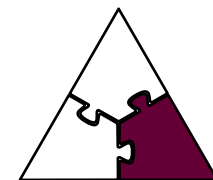
## Wybrane aspekty wdrożenia AMI





## Ważne aspekty w ramach obszaru: Technologia





## Ważne aspekty w ramach obszaru: Zakupy

4

### Kontraktowanie dostaw



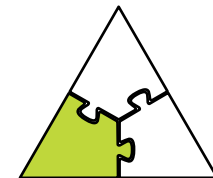
- Rozdzielenie zakupów dla poszczególnych warstw systemu
- Zastosowanie umów ramowych
- Skomplikowane mechanizmy zapewnienia jakości dostaw
- Skrócenie harmonogramu dostaw może mieć istotny wpływ na cenę

5

### Warunki umowne



- Możliwość rozwoju aplikacji przez różne podmioty
- Zapewnienie możliwości audytu bezpieczeństwa
- Dostosowanie SLA do potrzeb biznesowych
- Zapewnienie możliwości kontroli jakości przez zewnętrzny podmiot
- Czytelna struktura opisu produktów prac



## Ważne aspekty w ramach obszaru: Proces wdrożenia AMI

**6**

**Proces wymiany liczników**

**7**

**Harmonogram wdrożenia AMI**

Etap	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etap I								
Etap II								
Etap III								
Etap IV								
Etap V								
Etap VI								
Etap VII								

**8**

**Komunikacja wdrożenia AMI**

- Synchronizacja modernizacji stacji i instalacji
- Instalacja liczników na zinwentaryzowanych obszarach sieci
- Certyfikacja monterów przez dostawcę
- Wprowadzenie mechanizmów kontroli postępów i wydajności prac monterów
- Uzależnienie decyzji wdrożeniowych od wyników punktów kontrolnych
- W miarę instalacji liczników dążenie do zamykania obszarów bilansowania
- Uwzględnienie w harmonogramie krzywej uczenia
- Akcja informacyjnej dla odbiorców
- Wiele kanałów komunikacji (infolinia dla odbiorców, strona www, ulotki, plakaty)
- Szkolenia dla monterów z zakresu komunikacji z odbiorcami



**Dziękuję za uwagę**

Rafał Czyżewski  
rafal.czyzewski@energa.pl

