



DROGA DO SMART GRID

mgr inż. Robert Masiąg / ENERGA-OPERATOR S.A.

W ramach projektu AMI odbiorcy przemysłowi i komunalni zostaną wyposażeni w urządzenia pomiarowe umożliwiające automatyczny odczyt danych. Montaż tych urządzeń pomiarowych umożliwi dwukierunkową komunikację. Ważną częścią projektu będzie budowa centralnego systemu informatycznego oraz zapewnienie infrastruktury telekomunikacyjnej, które będą wykorzystywane do akwizycji i zarządzania danymi pomiarowymi.

Ze względu na innowacyjność oraz dużą skalę przedsięwzięcia konieczne będzie rozwiązanie wielu problemów technicznych oraz organizacyjnych. Wyzwania przede wszystkim będą dotyczyły doboru technologii, architektury wdrażanego środowiska, modelu wdrożenia oraz logistyki wymiany i instalacji ok. trzech milionów liczników. Wyzwaniem będzie również kierowanie dużym zespołem projektowym oraz współpraca z kontrahentami zewnętrznymi.

Do realizacji projektu w ENERGA-OPERATOR S.A. został powołany dedykowany zespół, który składa się ze specjalistów o ugruntowanej wiedzy z zakresu zarządzania projektami oraz osób legitymujących się odpowiednią wiedzą techniczną. Przy realizacji projektu wykorzystywane będą doświadczenia z podobnych wdrożeń na świecie oraz zrealizowanych przez ENERGA-OPERATOR S.A. wdrożeń pilotażowych.

1. DLACZEGO REALIZUJEMY PROJEKT AMI: CELE STRATEGICZNE ENERGA-OPERATOR S.A.

Celem budowy systemu automatycznego zarządzania pomiarami – AMI (*Advanced Metering Infrastructure*), jest zapewnienie realizacji strategicznych celów ENERGA-OPERATOR:

- wzrost niezawodności i jakości dostaw energii elektrycznej
- poprawa jakości obsługi klientów
- dostosowanie modelu biznesowego i organizacyjnego spółki do obecnych i przyszłych uwarunkowań
- wzrost efektywności działania w celu zwiększenia możliwości rozwoju.

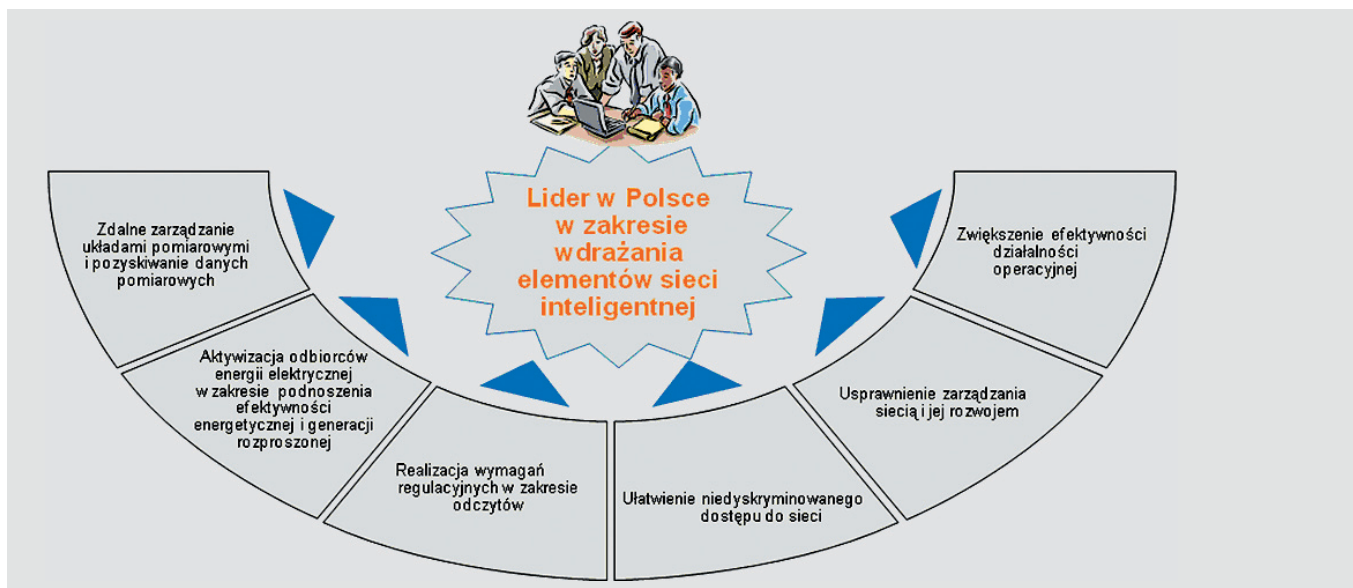
Osiągnięcie celów strategicznych ENERGA-OPERATOR, które będzie możliwe między innymi dzięki realizacji projektu AMI (rys. 1), wpisuje się w strategię Grupy Energa S.A.:

- osiągnięcie pozycji lidera w zakresie budowy rozproszonych, w szczególności odnawialnych źródeł wytwarzania energii
- stworzenie modelu współpracy z klientem końcowym – odbiorca energii może stać się jednocześnie współwytwórcą i dostawcą usług oferowanych przez Grupę.

Streszczenie

System automatycznego zarządzania pomiarami – AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) jest jednym z przedsięwzięć realizowanych w ramach zadań wynikających ze strategii ENERGA-OPERATOR S.A. Główne cele wdrożenia systemu AMI to między innymi poprawa jakości

dostaw energii, usprawnienie zarządzania stratami, upowszechnienie rozproszonej produkcji energii elektrycznej. Wdrożenie systemu AMI to nowe możliwości działania w obszarach zarządzania infrastrukturą i gospodarką licznikową oraz obsługi klienta.



Rys. 1. Cele wdrożenia systemu AMI

Konieczność realizacji projektu AMI wynika między innymi z faktu istnienia wielu regulacji prawnych, które jednocześnie ukierunkowują sposób jego realizacji. Przy planowaniu i budowie systemu konieczne będzie stosowanie się do wielu wytycznych wynikających między innymi z polityki energetycznej państwa, prawa o miarach, rozporządzeń ministra gospodarki, dyrektyw Parlamentu Europejskiego.

Projekt będzie uwzględniał wnioski wynikające ze ścisłej współpracy z Urzędem Regulacji Energetyki oraz PSE Operator, odpowiadającego za koordynację prac związanych z powołaniem Niezależnego Operatora Pomiarów / budowy Centralnego Repozytorium Danych.

Realizacja projektu pozwoli na osiągnięcie wielu korzyści w różnych obszarach działalności ENERGA-OPERATOR S.A. Zapewnione zostanie sprawniejsze monitorowanie strat energii, co umożliwi optymalizację tych strat. Nastąpi minimalizacja kradzieży infrastruktury i energii. Zwiększona zostanie kontrola jakości dostaw energii. Zostaną wprowadzone taryfy dostosowane do indywidualnych potrzeb odbiorców oraz stymulujące zachowania odbiorców, co z kolei pozwoli na świadome sterowanie ich popytem na energię. Usprawniona zostanie gospodarka licznikami. Dzięki zapewnieniu dostępności danych pomiarowych o wysokiej jakości umożliwiające zostanie wprowadzenie efektywnych mechanizmów gospodarowania zakupami i sprzedażą energii. Zwiększona zostanie konkurencyjność ENERGA-OPERATOR S.A.

Wdrożenie systemu AMI przyniesie wiele korzyści dla odbiorców energii (rys. 2). Osiągalne będą taryfy dostosowane do indywidualnych potrzeb klientów. Wzrośnie świadomość struktury zużycia energii, co może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii przez klientów. Rozliczenia za zużycie energii będą dokładniejsze. Uproszczone zostaną procedury zmiany sprzedawcy.

Podsumowując, należy stwierdzić, że korzyści wynikające z wdrożenia systemu AMI obejmą zarówno ENERGA-OPERATOR S.A., jak i klientów. Należy mieć jednak na uwadze, że dużej części potencjalnych korzyści nie można dziś zidentyfikować. Dopiero bowiem powstanie systemu AMI stanowić będzie bazę dla wielu przyszłościowych zastosowań. Budowa systemu AMI jest pierwszym z koniecznych kroków, wymaganych do powstania sieci inteligentnych, tzw. Smart Grid.



Rys. 2. Możliwe korzyści wynikające z wdrożenia AMI

2. DOTYCHCZASOWE DOŚWIADCZENIA: WDROŻENIA PILOTAŻOWE

Decyzja o rozpoczęciu realizacji projektu AMI wynikała również z oceny doświadczeń ENERGA-OPERATOR S.A., związanych z realizacją zdalnych odczytów, szczególnie wdrożeń pilotażowych adresowanych zarówno do wielkich, jak i małych odbiorców.

Poniżej zamieszczono krótki opis niektórych wdrożeń pilotażowych:

ELBLĄG

- Skome – Innsoft, 291 odbiorców i ok. 100 liczników bilansujących, granicznych oraz na transformatorach.
- Energia 3 – Numerom, 291 liczników, odczyt do rozliczeń odbiorców.
- Linexpert – Elster, 70 liczników. Cała instalacja wykonana w pomieszczeniu licznikowym. Liczniki komunikują się z koncentratorem za pomocą protokołu PLC, koncentrator przekazuje dane za pomocą GSM. System obecnie nie jest rozwijany. Wykazał jednak możliwość korzystania z komunikacji PLC na niskim napięciu. Oprogramowanie do zdalnej transmisji tworzone było w trakcie eksploatacji i okazało się zawodne.
- Routbase – APATOR, 39 odbiorców. System, który wymaga użycia przenośnego urządzenia czytającego. Zainstalowany w celu zdyscyplinowania odbiorców utrudniających dostęp do licznika i często zalegających z płatnościami. System wykazał możliwości komunikacji radiowej w budynkach, w których liczniki zainstalowane są w mieszkaniach. Znaczne usprawnienie windyacji.
- AMR – Politech (Iskra Emeco), 76 odbiorców. Systemem objęta jest wieś Kraśniewo koło Malborka. System zainstalowano w celu ograniczenia strat handlowych oraz sprawdzenia komunikacji PLC do koncentratora oraz GSM / GPRS do serwera odczytowego. Duże problemy z komunikacją PLC, w czterech przypadkach konieczne było zainstalowanie w licznikach modemów GPRS. System nierozwijany.

GDAŃSK

- Energia 3 – Numerom, 545 odbiorców.
- eSpim – Winuel, 153 liczniki graniczne, liczniki bilansujące oraz na stacjach transformatorowych.
- AMRSystem – APATOR, 1592 liczniki. System eksploatowany i rozwijany do dziś, obejmuje 1592 liczniki energii elektrycznej oraz współpracuje z licznikami gazu. Komunikacja odbywa się do koncentratorów drogą radiową, dalej drogą GSM / GPRS. W zakładzie Wejherowo dane odczytowe zacytywane są do systemu bilingowego. System wspomaga wykrywanie nielegalnego poboru energii elektrycznej.



- Zol-Net – JM Tronik. Do pracujących liczników zakupiono 600 sztuk modemów radiowych do komunikacji z przenośnymi terminalami inkasenckimi. System obecnie nie jest rozwijany.
- Sea Tower – JM Tronik, 281 liczników komunalnych, 3 liczniki bilansujące. Projekt badawczy Instytutu Energetyki, którego zadaniem była próba funkcjonalna dróg transmisji do Kolektora Danych Pomiarowych. W trakcie realizacji powstała aplikacja do monitorowania strat sieciowych w obiekcie. Komunikacja liczników z koncentratorem za pomocą kabla UTP

KALISZ

- Skome – Innsoft, ok. 100 liczników, głównie koncentratory i liczniki graniczne.
- Energia 3, 410 odbiorców, odczyty na potrzeby rozliczeń.
- DCG 300 – Landis+Gyr, 75 liczników ZMB.
- AMRSystem – APATOR, 850 liczników. Projekt realizowany jest głównie w celach ograniczania strat sieciowych i usprawnienia windykacji. Odczyt danych za pomocą przenośnych terminali.

KOSZALIN

- Solen – Pozyton, 230 liczników.
- Poligon – liczniki APATOR, oprogramowanie Innsoft, 63 liczniki. Transmisja danych z wykorzystaniem infrastruktury telewizji kablowej. System obecnie nie jest rozwijany.

OLSZTYN

- Skome – Innsoft, 150 liczników.
- AMRSystem – APATOR, 99 liczników. Pilot służył zdobyciu doświadczeń w obszarze bilansowania strat.

PŁOCK

- Energia 3, 772 liczniki u odbiorców.
- NETPAF – firmy PAFAL, 370 liczników. Połączenia pomiędzy licznikami a koncentratorem z wykorzystaniem protokołu PLC. System nie jest konserwowany, bardzo duża awaryjność. Negatywna ocena łączności PLC.
- ENERGO-CONTROL – firmy Energosystems, 568 liczników. Podłączeni głównie odbiorcy sezonowi. Łączność do koncentratora z wykorzystaniem protokołu PLC, z koncentratora do serwera akwizycji użyto GSM / GPRS. System realizowany w 2009 roku. Wystąpiły problemy z komunikacją PLC.
- Addax firmy T-Matic, 1002 liczniki. System z transmisją PLC zarówno na niskim, jak i na średnim napięciu. Bardzo obiecująca instalacja. Uzyskano wysoki poziom skuteczności odczytów PLC. System przekazuje obecnie dane do systemu bilingowego. Odczyt liczników odbywa się raz na dobę, odczytywany jest godzinowy profil obciążenia każdego odbiorcy.

SŁUPSK

- Premia – Instytut Energetyki, 200 odbiorców.

TORUŃ

- eSpim – Winuel, 220 liczników.
- Syndis Energia – Sindis, 34 liczniki, głównie transformatory.
- Energia 3 – Numerom, 185 liczników.
- PcCombiBase – Kamstrup, 8 liczników. Bardzo mała instalacja, której celem było sprawdzenie różnych technik łączności pomiędzy licznikiem a koncentratorem.
- Zolnet – JM-Tronik, 77 liczników. Połączenie radiowe pomiędzy licznikiem a terminalem przenośnym. System obecnie nie jest rozwijany.

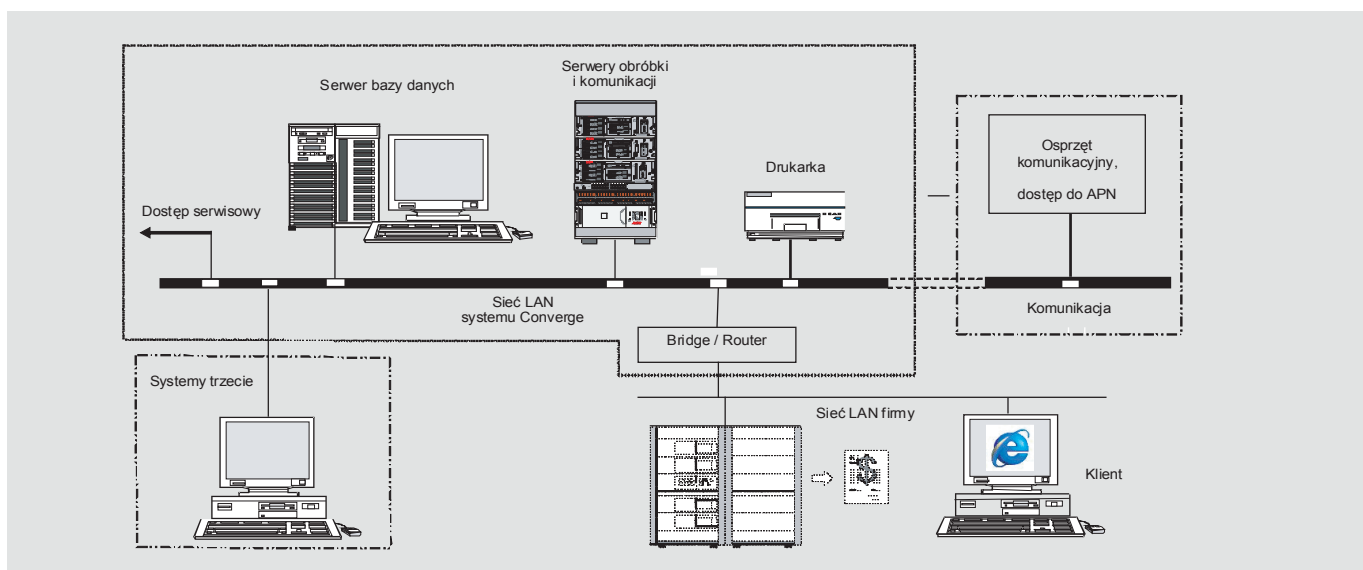
W trakcie realizacji wdrożeń pilotażowych zdobyto wiele cennych doświadczeń dotyczących technologii komunikacyjnych, w szczególności zapoznano się z technologiami PLC, LV i MV oraz oceniono przydatność technologii łączności radiowej oraz GSM.

3. SYSTEM ODCZYTU LICZNIKÓW ODBIORCÓW PRZEMYSŁOWYCH

Jednym z elementów docelowej architektury AMI w ENERGA-OPERATOR S.A. jest zapewnienie obsługi odczytów odbiorców przemysłowych. W wyniku wielu prac i analiz podjęto decyzję, że zostanie to zrealizowane przez wykorzystanie systemu Converge firmy Landis + Gyr. Wprowadzenie tego rozwiązania pozwoliło na obniżenie kosztów realizacji odczytów oraz spowodowało ujednoczenie obsługi liczników odbiorców. System Converge docelowo zastąpi wszystkie obecnie eksploatowane systemy zdalnej akwizycji dla odbiorców przemysłowych, dodatkowo planowane jest podłączanie do tego systemu liczników dla odbiorców TPA z grupy taryfowej C1X.

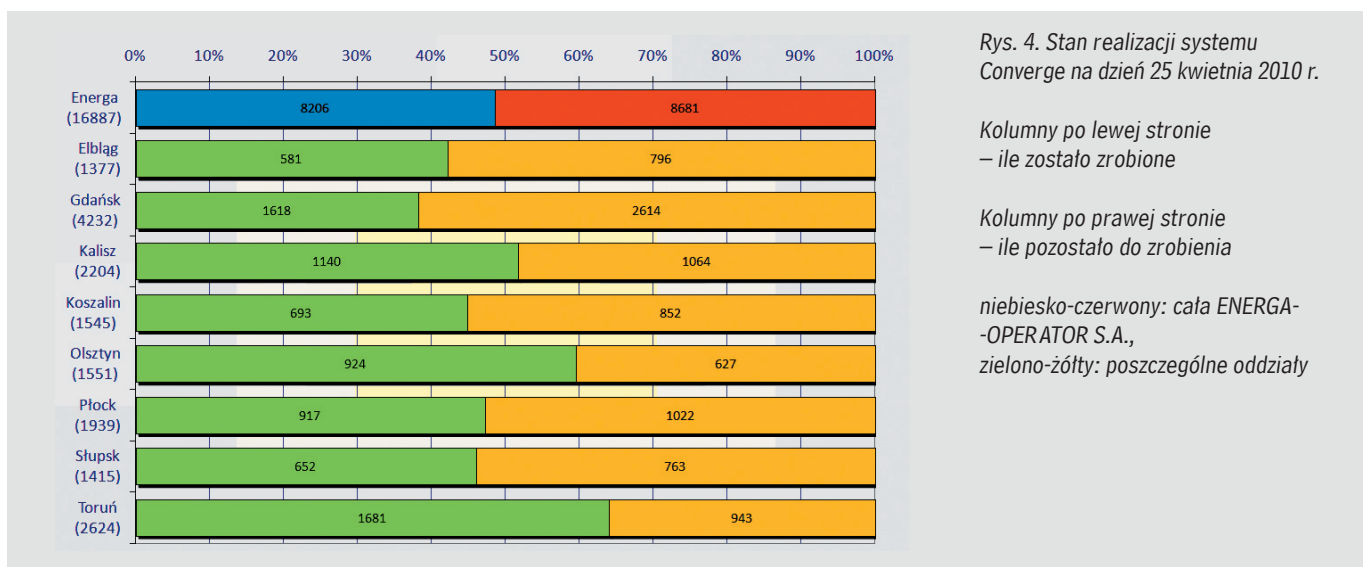
Converge jest systemem wspierającym eksploatację układów pomiarowych, współpracującym z systemem informacji klientów końcowych oraz systemem bilingowym. Terminalami operatorskimi w systemie są komputery PC. Oddzielne serwery bazy danych, komunikacji i obróbki danych zapewniają optymalną wydajność. Wszystkie elementy systemu połączone są poprzez wewnętrzną sieć LAN, która jest podłączona poprzez dedykowany bridge lub router do sieci LAN firmy. Możliwy jest zdalny dostęp do systemu za pośrednictwem przeglądarki internetowej.

Ogólną architekturę systemu Converge przedstawiono na rys. 3:



Rys. 3. Ogólna architektura systemu Converge

Do końca roku 2010 do systemu Converge zostanie podłączonych ponad 16 800 liczników. Będzie to największa instalacja tego typu w Polsce. Poniżej (rys. 4) pokazano liczbę liczników podłączonych do systemu Converge do dnia 14 maja 2010 roku.



Rys. 4. Stan realizacji systemu Converge na dzień 25 kwietnia 2010 r.

Kolumny po lewej stronie – ile zostało zrobione

Kolumny po prawej stronie – ile pozostało do zrobienia

niebiesko-czerwony: cała ENERGA-OPERATOR S.A.,
zielono-żółty: poszczególne oddziały

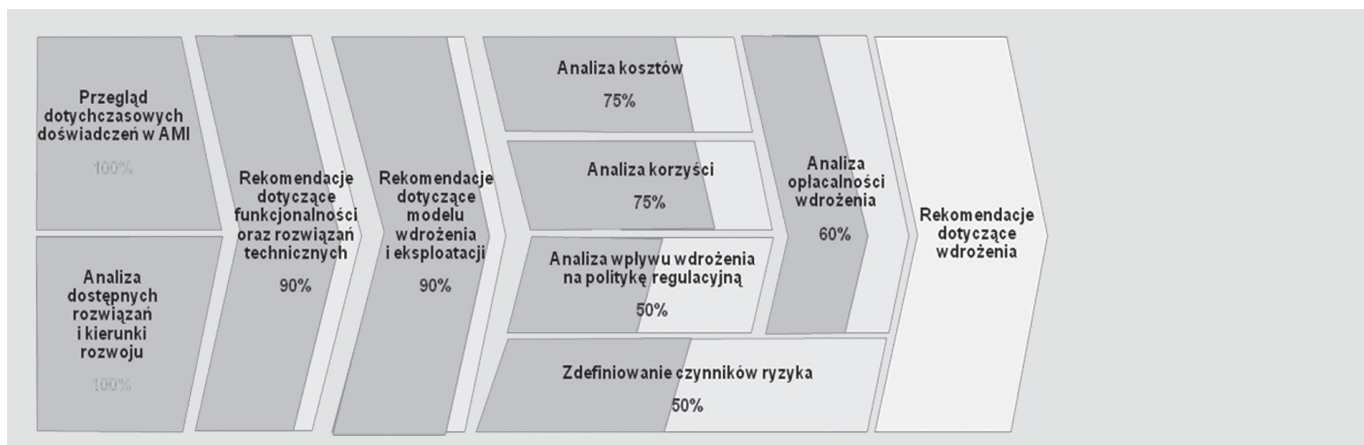
4. SKALA PRZEDSIĘWZIĘCIA AMI W ENERGA-OPERATOR S.A.

Przedmiotem projektu jest wprowadzenie techniczno-organizacyjnych zmian, automatyzujących procesy obsługi liczników energii elektrycznej na całym obszarze działalności ENERGA-OPERATOR S.A. W zakres projektu wchodzi wymiana ok. trzech milionów liczników energii, zapewnienie dwukierunkowej sieci transmisji danych pomiędzy licznikami oraz centralnym systemem informatycznym, budowa centralnego systemu informatycznego automatyzującego odczyty wskazań liczników oraz umożliwiającego zdalne sterowanie licznikami. Wdrożone środowisko będzie automatyzowało wiele procesów realizowanych dzisiaj w sposób manualny. W czasie zbliżonym do rzeczywistego zostaną dostarczone niedostępne dzisiaj informacje, które wykorzystać będzie można do optymalizacji pracy sieci i zarządzania procesami związanymi z produkcją oraz dystrybucją energii. Utworzona zostanie baza dla wielu przyszłościowych zastosowań, takich jak np. sterowanie elementami sieci energetycznej w miejscach, gdzie dziś nie ma takiej możliwości, stymulowanie popytu użytkowników energii elektrycznej, umożliwienie odczytów liczników innymi mediami.

5. NASZE PODEJŚCIE DO REALIZACJI PROJEKTU AMI

Do realizacji projektu w ENERGA-OPERATOR S.A. został powołany dedykowany zespół, który składa się ze specjalistów o ugruntowanej wiedzy z zakresu zarządzania projektami oraz osób legitymujących się odpowiednią wiedzą techniczną. Połączenie tych dwóch cech kompetencyjnych pozwoli na osiągnięcie zakładanych celów projektu. W skład zespołu projektowego weszli pracownicy ENERGA-OPERATOR S.A., których wesprą specjaliści z zewnątrz, kontraktowani na czas realizacji projektu do wykonania konkretnych działań projektowych. Przy realizacji prac projektowych współpracujemy z firmą AT Kearney.

W pierwszym etapie realizacji projektu podjęto prace analityczne, zgodnie z modelem przedstawionym na rys. 5.

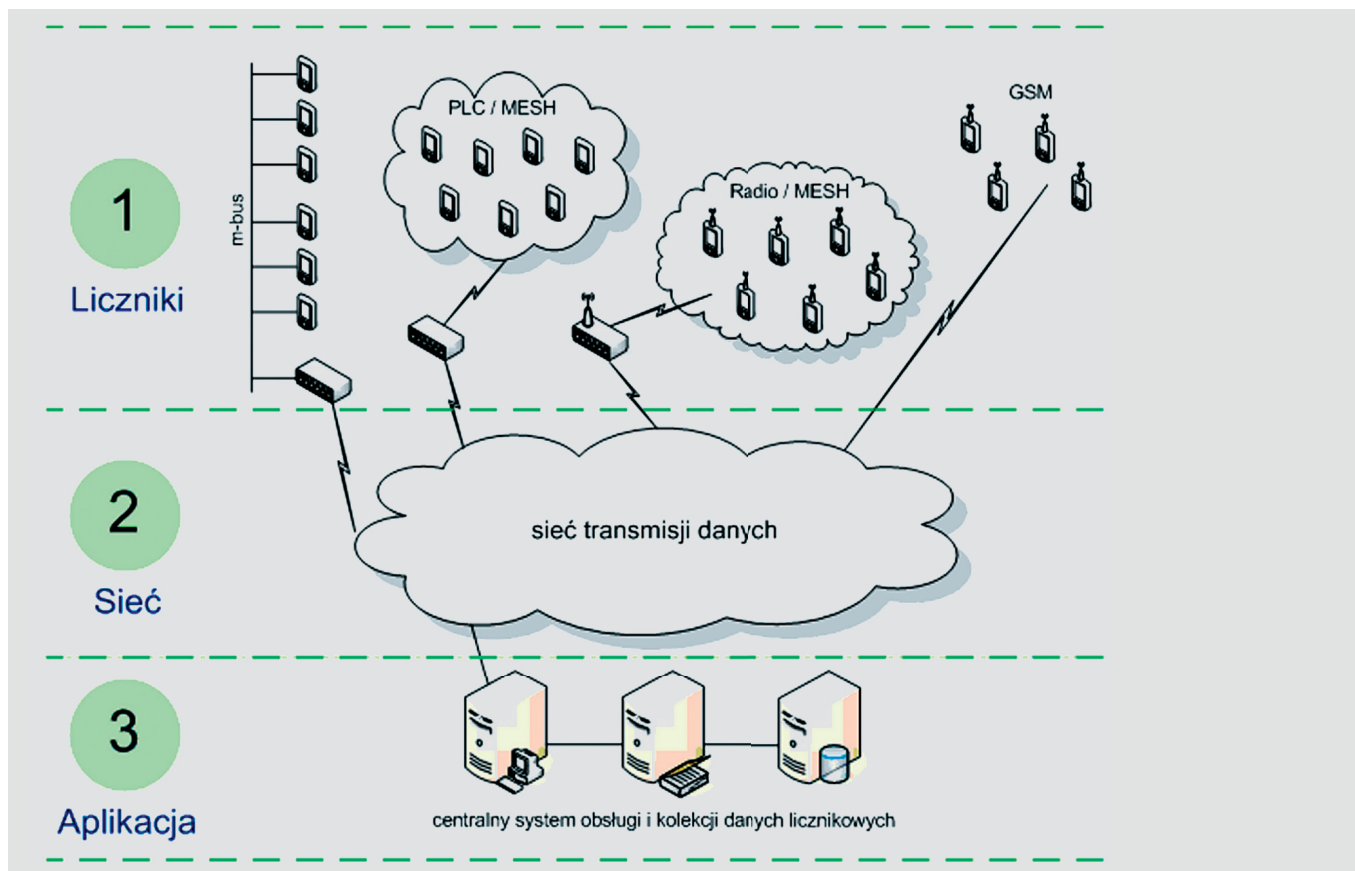


Rys. 5. Model realizacji prac analitycznych w projekcie AMI (stopień zaawansowania na dzień 13 maja 2010)

W trakcie realizacji prac przeprowadzony zostanie przegląd wdrożeń podobnych systemów działających na świecie. Przeglądowi zostaną poddane rozwiązania, których rozmiar był porównywalny lub większy niż wdrożenie planowane w ENERGA-OPERATOR S.A. Zamierzamy skorzystać z doświadczeń producentów technologii pomiarowych oraz uznanych na światowym rynku firm konsultingowych, specjalizujących się w usługach doradczych. Przy realizacji projektu zostaną uwzględnione wnioski wynikające z dotychczas przeprowadzonych wdrożeń.

Zamierzamy aktywnie współpracować z innymi operatorami, szczególnie chcemy zintensyfikować dotychczasową współpracę z Polskimi Sieciami Energetycznymi Operator w obszarze wypracowania wspólnej wizji budowy systemu inteligentnego opomiarowania sieci oraz planowanego powołania Niezależnego Operatora Pomiarów.

Chcąc zoptymalizować zarządzanie przedsięwzięciem, zostanie ono podzielone na części, z których każda będzie kierowana przez dedykowanego kierownika. Zakładamy podział na trzy części: układy pomiarowe, sieć transmisji danych, centralna aplikacja (rys. 6).



Rys. 6. Podstawowe warstwy technologiczne w projekcie AMI

Realizacja projektu będzie kompatybilna z planowanymi w ENERGA-OPERATOR S.A. zmianami organizacyjnymi. Inwestycja będzie centralnie nadzorowana i finansowana. Większość prac ma być realizowana zasobami dostawców, tam gdzie to będzie wymagane – wyłonionymi w ramach postępowań prowadzonych przed Urzędem Zamówień Publicznych. Zakładamy, że w realizację przedsięwzięcia zaangażowanych zostanie kilku różnych dostawców. Rola pracowników ENERGA-OPERATOR S.A. będzie polegała na definiowaniu wymagań, zarządzaniu przedsięwzięciem oraz odbiorze efektów prac. Szczególny nacisk zamierzamy położyć na długofalowe zabezpieczenie interesów ENERGA-OPERATOR S.A.

Mając na uwadze innowacyjność przedsięwzięcia, nierealizowanego dotychczas w Polsce na tak dużą skalę, zamierzamy w rzetelny sposób dokumentować wszelkie realizowane prace oraz powstające produkty. Dokumentacja oraz nasze doświadczenia będą mogły w przyszłości zostać wykorzystane przez inne podmioty działające na rynku energii w Polsce.

6. GŁÓWNE WYZWANIA TECHNICZNE ORAZ ORGANIZACYJNE ZWIĄZANE Z WDROŻENIEM AMI

Ze względu na innowacyjność przedsięwzięcia oraz jego dużą skalę realizatorów czeka wiele wyzwań, zarówno w obszarze technicznym, jak i zarządzania przedsięwzięciem.

W obszarze technicznym do największych z nich należy dobór technologii w warstwie komunikacji oraz wybór i implementacja docelowych funkcjonalności urządzeń i systemów IT. Sporym wyzwaniem jest również zaprojektowanie skalowalnej infrastruktury sprzętowej IT i architektury oprogramowania do zbudowania systemu umożliwiającego gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie ogromnych ilości danych.

W celu spełnienia wymagań, jakie przed systemem stawia ENERGA-OPERATOR S.A., niezbędne jest zapewnienie niezawodnej sieci transmisji danych, która umożliwi dwukierunkową komunikację o wydajności wymaganej do realizacji obecnych oraz przyszłych funkcji systemu AMI. Zastosowanie konkretnej technologii w danym obszarze będzie uzależnione między innymi od struktury sieci energetycznej, dostępnej infrastruktury komunikacyjnej oraz czynników ekonomicznych. Dobór rozwiązania na danym obszarze jest przedmiotem prac projektowych, prowadzonych przez zespoły ekspertów.



Wymagana jest wymiana wszystkich liczników energii elektrycznej na nowoczesne urządzenia, które umożliwiają nie tylko rejestrację i zdalny odczyt poboru energii, ale również zdalną konfigurację, zmianę parametrów, sterowanie oraz komunikację z innymi urządzeniami w gospodarstwie domowym. Tak sformułowane wymagania dla urządzeń pomiarowych umożliwią dalszy rozwój systemu w stronę inteligentnych sieci i inteligentnych domów.

Kolejnym zadaniem realizowanym w ramach przedsięwzięcia będzie zbudowanie centralnego systemu IT, odpowiedzialnego za automatyczną akwizycję danych pomiarowych i składowanie ich w centralnym repozytorium. Dane zgromadzone w repozytorium będą obsługiwane przez system zarządzania danymi pomiarowymi, odpowiedzialny za przygotowanie i udostępnienie danych pomiarowych na potrzeby procesów biznesowych realizowanych w ENERGA-OPERATOR S.A.

Architektura systemów IT oraz zastosowane technologie będą musiały zapewnić obsługę rosnącej ilości gromadzonych i przetwarzanych danych. Ze względu na krytyczny charakter systemu AMI dla procesów biznesowych OSD, zaimplementowane rozwiązania muszą być skalowalne, zapewniać bardzo wysoki poziom dostępności i niezawodności oraz umożliwić łatwą i wydajną integrację z systemami informatycznymi otoczenia.

W obszarze zarządzania do największych wyzwań należy współpraca z dużą liczbą podmiotów zaangażowanych w realizację przedsięwzięcia, długi czas trwania projektu oraz zarządzanie ryzykiem projektowym. W trakcie trwania projektu bardzo istotne będzie zarządzanie jego zakresem, w tym zarządzanie zmianami zakresu, które niewątpliwie będą miały miejsce przy realizacji tak dużego przedsięwzięcia.

Przedsięwzięcie należy zaplanować i zrealizować przy współpracy wielu podmiotów wewnętrznych i zewnętrznych, które będą musiały ściśle współdziałać, a ich prace muszą być na bieżąco koordynowane. Konieczna jest właściwa identyfikacja i przeciwdziałanie czynnikom ryzyka we wszystkich obszarach przedsięwzięcia. Kluczem do osiągnięcia sukcesu jest precyzyjne zdefiniowanie zakresu, odpowiedzialności, harmonogramu działania oraz zapewnienie wszystkich środków koniecznych do należytego wykonania zadań. W przedsięwzięciu trwającym kilka lat bardzo istotne jest zarządzanie zmianą, zarówno w obszarze technicznym, jak i organizacyjnym.

Ogromnym wyzwaniem organizacyjnym będzie na przestrzeni kilku lat proces instalacji i wymiany ok. 3 milionów liczników energii elektrycznej. W celu osiągnięcia sukcesu należy zidentyfikować i uwzględnić wiele czynników, takich jak zasoby służb monterskich, okres legalizacji istniejących liczników oraz zdolności wytwórcze i logistyczne dostawców nowych urządzeń.

Równoległe z wdrożeniem systemu AMI będą prowadzone prace mające na celu dostosowanie do współpracy z AMI procesów operacyjnych ENERGA-OPERATOR S.A. oraz innych systemów IT ENERGA-OPERATOR S.A.