

**Stanowisko Prezesa URE
w sprawie niezbędnych wymagań dotyczących jakości usług
świadczonych z wykorzystaniem infrastruktury AMI oraz ram
wymienności i interoperacyjności współpracujących ze sobą
elementów sieci Smart Grid oraz elementów sieci domowych
współpracujących z siecią Smart Grid**

Dokument powiązany ze *Stanowiskiem Prezesa URE w sprawie niezbędnych wymagań wobec wdrażanych przez OSD E inteligentnych systemów pomiarowo-rozliczeniowych z uwzględnieniem funkcji celu oraz proponowanych mechanizmów wsparcia przy postulowanym modelu rynku, z dnia 31 maja 2011 r., zwanym „Stanowiskiem ws AMI”.*

Niniejszy dokument konsumuje doświadczenie nabyte w ciągu dwóch lat od opublikowania Stanowiska ws AMI, w związku z czym jest rzeczą naturalną, że niektóre kwestie podlegają aktualizacji. Kwestie zaktualizowane względem określonych w Stanowisku ws AMI, oraz zidentyfikowane zagadnienia wymagające uzupełnienia lub aktualizacji w najbliższej przyszłości, zostały wylistowane w załączniku.

Kwestią odrębną jest określenie sposobu ustalania poziomu oraz horyzontu dochodzenia do wymagań docelowych, których właściwe zdefiniowanie na starcie projektu jest konieczne dla uniknięcia ew. pułapek technologicznych (wstępnej akceptacji technologii nie pozwalających na spełnienie wymagań docelowych), ale których osiągnięcie może być niemożliwe natychmiast po wdrożeniu.

Cel przygotowania Stanowiska

Celem Stanowiska jest stworzenie warunków dla zapewnienia satysfakcjonującej skuteczności wdrożenia systemu Smart Grid, w szczególności przejawiającej się poprzez współpracę w warstwie komunikacyjnej urządzeń wdrażanych przez poszczególnych OSD w ramach infrastruktury Smart Metering Smart Grid Ready oraz współpracujących z nią elementów Infrastruktury Sieci Domowej, krytyczną dla zachowania konkurencyjności na rynku energii oraz na rynku usług wsparcia odbiorców w odniesieniu do poprawy efektywności energetycznej i rozwoju generacji rozproszonej i rozsianej współpracującej z siecią. Podkreślenia wymaga, że jakkolwiek wiele sformułowań odnosi się do konkretnych rozwiązań wdrażanych na poziomie OSD E, należy odczytywać je jako kierunkowe wymagania odnoszące się do wszystkich uczestników procesu wdrażania infrastruktury Smart Grid, w sposób właściwy dla ich zaangażowania w ten proces (OSP, OIP).

Spełnienie wskazanych powyżej warunków sprowadza się do:

- zdefiniowania i zachowania założonego poziomu jakości/skuteczności usług (SLA) świadczonych z wykorzystaniem infrastruktury AMI
- zapewnienia wymienności współpracujących urządzeń (interchangeability)
- zachowania funkcjonalności (interoperability) zdefiniowanych w przedmiotowych Stanowiskach Prezesa URE,

Podkreślenia wymaga, że wymóg zapewnienia warunków konkurencyjności na rynku energii stanowi także przedmiot Dyrektywy 2009/72 WE, natomiast szczegółowe zasady dotyczące ram interoperacyjności określone zostały w formie Europejskich Ram Interoperacyjności¹.

Sformułowane powyżej cele Stanowiska służą zapewnieniu racjonalizacji kosztów niezbędnych do poniesienia przez klientów przedsiębiorstw energetycznych, także tych zainteresowanych budową Infrastruktury Sieci Domowej.

Charakterystyka dokumentu

Przedmiotowy dokument, na podstawie przeprowadzonej w nim dyskusji funkcji celu, aktualizującej poglądy wyrażone w Stanowisku ws AMI oraz w wyniku rozstrzygnięć przyjętych w dyskusji publicznej nad jego projektem, określa:

- sposób określania wymaganego poziomu SLA,
- niezbędny, konieczny do zdefiniowania w ocenie Prezesa URE zakres funkcjonalności interfejsów komunikacyjnych licznika AMI,
- potrzebę wprowadzenia, obowiązujących wszystkich inwestorów oraz dostawców sprzętu, ram wymienności i interoperacyjności dla współpracujących ze sobą elementów infrastruktury.

Na Rys 1. wskazane zostały newralgiczne fragmenty architektury rynku pomiarów będące przedmiotem niniejszego Stanowiska, uwzględniające:

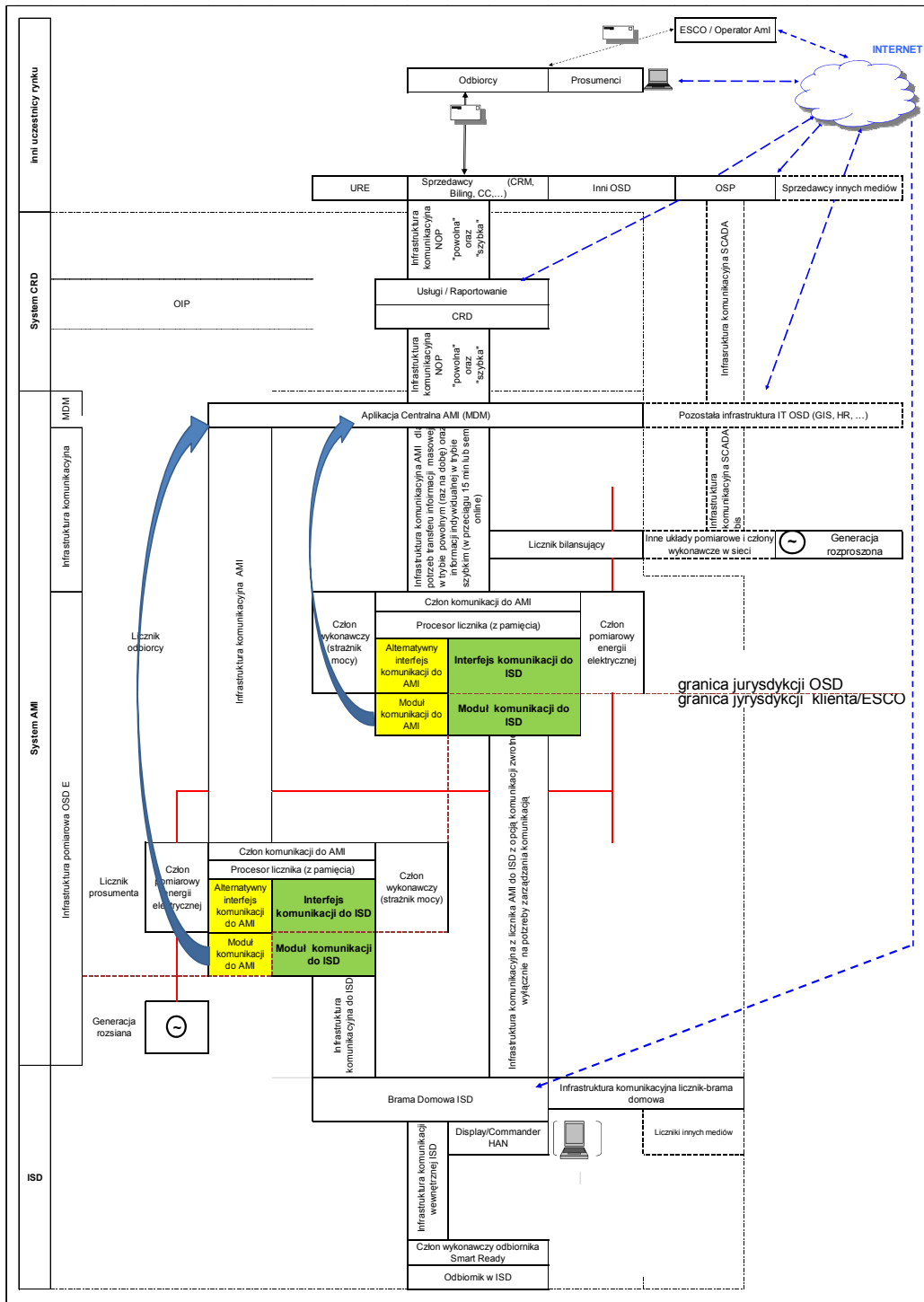
- a) Zrównanie pod względem funkcjonalnym licznika granicznego (licznik AMI odbiorcy końcowego, służący do rozliczenia poboru/oddania energii elektrycznej z/do sieci przedsiębiorstwa elektroenergetycznego) i licznika prosumenta² (licznik służący do pomiaru energii wyprodukowanej w źródle/homogenicznym zespole źródeł przyłączonym do instalacji odbiorcy końcowego - w ramach ISD³)⁴,
- b) Wskazanie jednokierunkowości komunikacji pomiędzy licznikiem granicznym a ISD z komunikacją zwrotną ograniczoną wyłącznie do zarządzania procesem „komunikacji właściwej”⁴,
- c) Opcję komunikacji alternatywnej do Aplikacji Centralnej AMI⁴.

¹ ang : European Interoperability Framework for European Public Services (EIF) Version 2.0

² W praktyce może to być licznik identyczny jak licznik graniczny (konstrukcyjnie odrębny względem źródła/zespołu źródeł homogenicznych ze względu na mechanizm wsparcia), lub zintegrowany ze źródłem, identyczny z licznikiem granicznym jedynie funkcjonalnie,

³ ISD – Infrastruktura Sieci Domowej

⁴ Postanowienie to stanowi uzupełnienie i doprecyzowanie wymagań określonych w Stanowisku ws AMI



Rys. 1. Lokalizacja interfejsów komunikacji do Sieci Domowej (ISD, ang HAN) w architekturze logicznej systemu „Smart Metering Smart Grid Ready”, wg Stanowiska ws. AMI, uszczegółowione w zakresie:

- generacji rozproszonej o licznik prosumenta zrównany funkcjonalnie z licznikiem granicznym
- ograniczenie komunikacji z licznika AMI do ISD do jednokierunkowej z komunikacją zwrótną wyłącznie na potrzeby zarządzania nią oraz
- opcję komunikacji alternatywnej do AMI. W ramach tej alternatywy, komunikacja podstawowa i komunikacja zastępcza mogą występować zamiennie w odniesieniu do konstrukcji licznika (charakter „modułu” i „członu”, „przewodowa” i „bezprzewodowa”, nie wynikają z rangi kanału (podstawowy/zastępczy), tylko uwarunkowań technologicznych).

Zawartość dokumentu:

Cel przygotowania Stanowiska

Charakterystyka dokumentu

Zawartość dokumentu:

1. Funkcje celu niniejszego Stanowiska
 2. Uzasadnienie
 3. Adresaci
 4. Analiza ryzyk
 - 4.1. Ryzyka rynkowe
 - 4.2. Ryzyka operatorskie
 5. Funkcje torów komunikacji z licznikiem
 - 5.1. Funkcje toru komunikacji (w tym komunikacji zastępczej) pomiędzy licznikiem AMI a Aplikacją Centralną AMI
 - 5.1. Funkcje toru komunikacji lokalnej pomiędzy licznikiem AMI a Infrastrukturą Sieci Domowej
 6. Wymagania względem sposobu ustalania wymaganej wartości SLA
 - 6.1. Definicja SLA
 - 6.2. SLA dla relacji OSD – OIP – Sprzedawca (w systemie AMI)
 - 6.3. Propozycja sposobu określania parametrów SLA
 - 6.4. SLA dla relacji OSD – ISD – Aml/ESCO (w systemie ISD)
 7. Wymagania wymienności
 8. Wymagania interoperacyjności
 9. Podsumowanie
 10. Słownik
- ZAŁĄCZNIK**
11. Zestawienie dokonanych aktualizacji
 12. Zestawienie zagadnień wymagających aktualizacji
 13. Propozycja harmonogramu dalszych prac

1. Funkcje celu niniejszego Stanowiska

Celem wdrożenia rozwiązania będącego przedmiotem niniejszego dokumentu jest, w perspektywie inwestycji w Smart Metering Smart Grid Ready, zapewnienie realizacji projektu Smart Grid, rozumianego zdecydowanie szerzej, niż sam Smart Metering, w sposób zapewniający, że docelowe rozwiązanie będzie:

- „dobre” – pod względem metrologicznym i funkcjonalnym,
- „skuteczne i szybkie”, a dzięki temu przydatne dla postulowanych funkcjonalności rynkowych i operatorskich, co powinno znaleźć wyraz w odpowiednim sformułowaniu wymagań SLA, oraz
- „tanie” – a dzięki temu dostępne dla uczestników rynku, poprzez ograniczenie możliwości:
 - wykorzystania siły monopoli obecnych na rynku lub
 - wtórnego zmonopolizowania tego rynkuze względu na wdrożoną interoperacyjność i wymiennosc.

Cele strategiczne projektu Smart Grid przedstawić można w podziale na trzy grupy:

funkcjonalność:

- a) efektywne wykorzystanie przez konsumenta w gospodarstwie domowym informacji pomiarowych (danych pomiarowych) generowanych w liczniku inteligentnym oraz dedykowanych informacji pomiarowych (sygnałów i komend), dostarczanych do tego licznika za pośrednictwem infrastruktury komunikacyjnej AMI;
- b) wzmocnienie efektu ujawnienia faktycznej elastyczności cenowej popytu na energię elektryczną - poprzez umożliwienie dostarczania do urządzeń Infrastruktury Sieci Domowej sygnału o bieżącym poziomie zużycia energii elektrycznej, jako podstawy do programowania przez odbiorcę pracy poszczególnych odbiorników. Badania przeprowadzone na zlecenie Prezesa URE⁵ wskazują, że wyposażenie konsumenta w tę kompetencję dwukrotnie zwiększa efektywność całej inwestycji w system AMI. Wykorzystanie do tego celu możliwości dotarcia do klienta poprzez np. internet szerokopasmowy lub komunikację GSM oznaczałoby konieczność pozyskiwania do systemu centralnego poprzez infrastrukturę AMI informacji pomiarowych z granulacją znacznie większą niż niezbędna do celów operatorskich i prowadzenia rozliczeń. Wiązałoby się to nie tylko z wielokrotnie większym obciążeniem kanału komunikacyjnego AMI, ale także z nieakceptowalnym ryzykiem pobierania do systemu centralnego (w trybie ustawowym a nie kontraktowym) informacji o znacznie większym ładunku informacyjnym o zachowaniach odbiorcy (wrażliwej z punktu widzenia ochrony prywatności). Przedstawione powyżej dwie okoliczności prowadzą do wniosku o konieczności zastosowania w liczniku AMI dodatkowego interfejsu dedykowanego do bezpośredniej (lokalnej) komunikacji z ISD, na użytek odbiorcy końcowego

⁵ Infrastruktura Sieci Domowej (ISD) w ramach Inteligentnych Sieci/ HAN within Smart Grids.
http://ise.ure.gov.pl/portal/ise/530/5190/Raport_na_temat_Infrastruktury_Sieci_Domowej_juz_dostepny_na_stronie_www_URE.html

(konsumenta/prosumenta energii), aktywowanego w trybie kontraktowym na jego życzenie;

- c) ochrona konsumentów przed niepotrzebnie dotkliwymi skutkami ograniczania mocy – poprzez dostarczanie do urządzeń ISD informacji o aktualnych nastawach ogranicznika mocy w liczniku, pozwalających na indywidualną adaptację potrzeb odbiorcy do aktualnych warunków zasilania;

konkurencyjność:

- d) zapobieżenie podziałowi rynku energii, zgodnego z aktualną strukturą korporacyjną operatorów sieci i przedsiębiorstw obrotu, wynikającego z zastosowania wzajemnie niekompatybilnych rozwiązań technologicznych, wdrażanych przez poszczególnych OSD, co byłoby niedopuszczalną z punktu widzenia Regulatora konsekwencją zastosowania wielości rozwiązań funkcjonalnych a także technologicznych tego elementu systemu. Z tego względu – odmiennie niż w przypadku pozostałych Stanowisk Prezesa URE odnoszących się do problematyki inteligentnych sieci – niniejszy dokument musi odnieść się nie tylko do wymagań funkcjonalnych ale także, w dopuszczalnym, a zarazem koniecznym zakresie, dotyczącym wyłącznie interfejsów pomiędzy poszczególnymi piętrami architektury funkcjonalnej systemu, wymagań technicznych⁶;

elastyczność:

- e) dodatkowo, celowe jest określenie wymagań dla rozwiązania alternatywnego względem, aktualnie przyjmowanej przez OSD E jako standardowa, komunikacji PLC pomiędzy licznikiem AMI a Aplikacją Centralną AMI, w szczególności stosowanej w odniesieniu do odcinka „ostatniej mili”. Przy czym odnotowania wymaga, że powyższe stwierdzenie nie stanowi „nobilizacji” Regulatora dla technologii PLC, jedynie odniesienie do stanu faktycznego. Z punktu widzenia Regulatora jest bez znaczenia wzajemna proporcja różnych technologii komunikacyjnych zastosowanych w danym projekcie AMI. Komunikacja podstawowa, to ta, którą cechuje największy udział w danym projekcie, a o wyborze i doborze technologii komunikacyjnych decydować musi wypadkowa skuteczności, zwymiarowanej przez SLA, oraz kosztu. Komunikacja do AMI ze względów zasadniczych nie może odbywać się za pośrednictwem Bramy Domowej, pozostającej w dyspozycji odbiorcy, natomiast alternatywna komunikacja może być użyteczna w przypadkach instalowania licznika AMI na życzenie odbiorcy wyprzedzające harmonogram rolloutu, w którym jako komunikację podstawową wybrano PLC, oraz w sytuacjach trwałej niewydolności toru głównego (np. z uwagi na wyjątkowe, szczególnie niekorzystne lokalne uwarunkowania, bez względu na rodzaj technologii wybranej jako podstawowa). W sytuacji, gdy nieznana jest z góry proporcja zastosowań komunikacji podstawowej i zastępczej, w ocenie

⁶ Podkreślenia wymaga, że Prezes URE jako organ administracji rządowej nie ma kompetencji do rozstrzygnięcia w sposób władczy kwestii technicznych, właściwych do podejmowania na poziomie przedsiębiorstw. Stanowisko nie dokonuje żadnych wyborów technologicznych, odnośnie form komunikacji pomiędzy poszczególnymi „piętami” architektury funkcjonalnej. Wskazuje jedynie na konieczność dokonania uzgodnienia (również w obszarze technologicznym), niezbędnego dla zapewnienia wymienności i interoperacyjności współpracujących urządzeń. Dla przykładu: czy branżowe uzgodnienie w warstwie fizycznej gniazda dla karty SIM ograniczyło konkurencję na rynku urządzeń korzystających z komunikacji GSM/GPRS, czy wręcz przeciwnie? Z tego względu konieczne skądinąd „odniesienie do wymagań technicznych” może być dokonane jedynie pośrednio i w ściśle ograniczonym zakresie.

Regulatora rozwiązanie modułowe może być ekonomicznie bardziej efektywne niż zwielokrotnienie konstrukcji całych liczników. Tym bardziej, że w tym rozwiązaniu zawarty jest potencjał do uwzględnienia postępu technologicznego w warstwie komunikacyjnej bez konieczności przyspieszonej wymiany całych liczników. Ostatecznie o przyjęciu docelowego rozwiązania powinien zdecydować rachunek ekonomiczny. Przy analogicznych jak dla komunikacji do ISD wymaganiach konstrukcyjnych rozwiązania modułowego komunikacji alternatywnej do AMI, zastosowanie to cechują odrębnie niż dla komunikacji do ISD zdefiniowane wymagania funkcjonalne, właściwe dla komunikacji podstawowej do AMI. Wymagania funkcjonalne i konstrukcyjne portów komunikacji alternatywnej do AMI i lokalnej do ISD niejako "krzyżują się": potrzeba dostosowania do lokalnych warunków propagacji wymusza podobne dostosowanie obydwu portów do wymienności dedykowanych im urządzeń, natomiast wymagania funkcjonalne są odmienne, cały tor komunikacji alternatywnej do AMI musi wypełniać wymagania właściwe dla toru komunikacji podstawowej, co nie dotyczy portu komunikacji lokalnej do ISD. Podkreślenia wymaga, że komunikacja alternatywna uruchamiana będzie przez OSD wyłącznie jako zastępcza względem podstawowej. Nie przewiduje się równoczesnego korzystania z dwóch torów komunikacji do AMI w danej lokalizacji;

- f) W odniesieniu do komunikacji lokalnej (pomiędzy licznikiem AMI, a Bramą Domową ISD), celem zapewnienia możliwości wyboru rozwiązania optymalnego w danej lokalizacji, konieczne jest zapewnienie możliwości wymiennego zastosowania różnych form komunikacji bezprzewodowej lub przewodowej, możliwej do aktywowania w sposób zdalny, z systemu AMI.

2. Uzasadnienie

Doświadczenia ze zrealizowanych na świecie instalacji pilotażowych potwierdzają pogląd, że czynnikiem krytycznym dla uzyskania oczekiwanych efektów ekonomicznych wdrożenia Infrastruktury AMI jest wykorzystanie informacji pomiarowej nie tylko do prowadzenia rozliczeń (dane pomiarowe), ale przede wszystkim do aktywowania odbiorcy do zarządzania pracą urządzeń pozostających w obrębie Sieci Domowej (sygnały rynkowe, komendy sterujące i bieżąca informacja o wielkości poboru energii). Całkowicie nieracjonalnym byłoby natomiast założenie, że aktywność tę przejawiać będą samodzielnie w skali masowej indywidualni odbiorcy w trybie ręcznym, na podstawie bezpośredniej obserwacji wskazań ich układów pomiarowo-rozliczeniowych. Także pozyskiwanie usług systemowych realizowanych w oparciu o rozproszony zasób jednostek wytwórczych (generacji rozproszonej i rozsianej) oraz zdolności redukcji poboru mocy na życzenie (żądanie) operatora sieci, wymagają agregacji tych usług. Trudno bowiem zakładać by OSP E lub OSD E wchodził w bezpośrednie relacje kontraktowe z milionem partnerów świadczących te usługi w mikroskali (na poziomie pojedynczych kilowatów każdy).

Wobec powyższego, uzasadniona jest teza, że następstwem budowy infrastruktury AMI jest perspektywa powstania całkowicie nowej niszy rynkowej podmiotów świadczących indywidualnym konsumentom usługi wsparcia w efektywnym zarządzaniu ich potencjałem energetycznym (np. w formule ESCO) oraz dających możliwość agregacji usług systemowych na rzecz OSP oraz OSD. Podmiotami, którym najłatwiej byłoby podjąć się tej roli są w pierwszej kolejności działający już na rynku Sprzedawcy energii elektrycznej, jakkolwiek, z uwagi na fakt, że ograniczanie

sprzedaży (poza specyficznymi sytuacjami) nie leży w ich interesie - nie można wykluczyć iż rolę tę podejmą podmioty całkowicie nowe (ESCO). W obydwu przypadkach odpowiedzialnością projektujących nowy system na poziomie regulacji prawnych jest takie jego ukształtowanie, by wszystkim jego uczestnikom zapewnić wyrównany dostęp do klienta, tzn. do minimum ograniczyć ryzyko podziału tego rynku, ze szkodą dla jego konkurencyjności. Podkreślenia wymaga, że warunkiem koniecznym symetrycznego dostępu wszystkich podmiotów działających na rynku konkurencyjnym na rzecz konsumenta energii elektrycznej jest wyrównany i krótki czas dostępu do informacji oraz interoperacyjność i wymiennność zastosowanych rozwiązań, wyrażająca się poprzez ich kompatybilność w warstwie komunikacyjnej, zarówno na poziomie funkcjonalnym, jak i – w odniesieniu do interfejsów - technologicznym.

Infrastruktura komunikacyjna licznika AMI (w tym pomiędzy licznikiem AMI a Bramą Sieci Domowej) wymaga odmiennego sposobu (zakresu) zdefiniowania wymagań od infrastruktury komunikacyjnej pomiędzy OIP a pozostałymi użytkownikami Smart Grid. Realna symetria Sprzedawców energii względem dostępu do informacji pomiarowej na potrzeby rozliczeń wynika z przesądzenia, że wszyscy Sprzedawcy będą uzyskiwali ten dostęp za pośrednictwem jednego podmiotu (OIP). To do obowiązków OIP będzie należało określenie optymalnego biznesowo standardu technicznego komunikacji zarówno z OSD E, jak i ze Sprzedawcami, podobnie jak OSP określił wspólne dla wszystkich uczestników Rynku Bilansującego standardy WIRE oraz SOWE. W przypadku komunikacji licznika AMI z Aplikacją Centralną AMI oraz z Infrastrukturą Sieci Domowej w modelu docelowym nadal dostawcy liczników oraz Sprzedawcy i pozostałe firmy świadczące usługi wsparcia dla konsumenta – dostawcy wyposażenia ISD – będą mieli do czynienia z wieloma partnerami (ze względu na obecność na rynku wielu OSD E jako inwestorów w liczniki) obsługującymi często tego samego klienta (mieszkanie, garaż, dom letniskowy). Pozostawienie dowolności technicznych form realizacji nawet tej samej, uzgodnionej, funkcjonalności na poziomie interfejsów w praktyce będzie prowadziło do sytuacji, w której różni OSD E zastosowaliby różne rozwiązania techniczne, wzajemnie niekompatybilne, mogące stawiać w ten sposób w pozycji uprzywilejowanej Sprzedawców z własnej korporacji względem pozostałych oraz – analogicznie – dzieląc rynek dostawców liczników oraz dostawców wyposażenia ISD. Ryzyka tego można uniknąć wyłącznie poprzez określenie wspólnych ram interoperacyjności dla interfejsów łączących licznik AMI z Infrastrukturą Sieci Domowej, obowiązujących wszystkich uczestników rynku usług ISD oraz licznik AMI z Aplikacją Centralną AMI, obowiązujących wszystkich użytkowników Smart Grid oraz – w odniesieniu do obydwu obszarów – obowiązujących dostawców liczników, jako elementów stojących pomiędzy światem AMI i światem ISD. Jednocześnie praktyczną formę wypełnienia tych ram należy pozostawić do wspólnej decyzji samych zainteresowanych, celem uniknięcia negatywnego efektu hamowania postępu technicznego, co mogłoby mieć miejsce w przypadku administracyjnego narzucenia określonego rozwiązania. Rolą administracji w tym zakresie może być co najwyżej wykazanie, że zbiór rozwiązań spełniających oczekiwane wymagania odnośnie poziomu SLA, wymienności i interoperacyjności nie jest zbiorem pustym.

3. Adresaci

Adresatami Stanowiska są:

- OSD E (w tym OSDn E) – inwestorzy zamawiający liczniki AMI w ramach programów pilotażowych oraz w ramach programów masowej wymiany liczników tradycyjnych na liczniki AMI (rolloutu), dla których zdefiniowanie standardu wymagań w przedmiotowym zakresie pozwoli na wyeliminowanie ryzyka dysfunkcyjności wdrażanych rozwiązań, a także zebrać doświadczenia w kluczowym obszarze,
- OSP E oraz OIP – inwestorzy zamawiający właściwe dla ich działalności elementy infrastruktury Smart Grid,
- dostawcy elementów infrastruktury Smart Grid, dla których wyprzedzające (przynajmniej na dzień przystępowania do przygotowywania SIWZ) określenie standardu wymagań pozwoli przygotować ofertę spełniającą wymagania zawarte w kierowanych do nich zamówieniach; podkreślenia wymaga, że z uwagi na nowatorstwo wdrażanych rozwiązań, wynikające z ich kompleksowości, aktualnie nie ma na rynku gotowych, powszechnie dostępnych (otwartych), konstrukcji spełniających przedmiotowe oczekiwania. Sektor elektroenergetyczny znajduje się więc pod presją ze strony podmiotów najsilniejszych na rynku dostawców, by wdrożyć rozwiązania, którymi aktualnie dysponują, ze szkodą dla modelu docelowego, bo niekoniecznie w pełni funkcjonalne lub w pełni otwarte,
- dostawcy wyposażenia ISD, w szczególności Bram Sieci Domowej, dla których kwestią kluczową jest standaryzacja powiązania z licznikiem AMI toru komunikacyjnego od licznika AMI w kierunku Bramy Domowej, którego rozwiązania technologiczne mogą być zróżnicowane w zależności od lokalnych uwarunkowań i dodatkowo zmieniać się z postępem technicznym. Węzeł ten musi zostać określony jako wspólny dla wszystkich i trwały w czasie ze względu na długość okresu życia licznika planowanego na co najmniej 8 lat, z perspektywą jego wydłużenia na lat 12 a nawet więcej,
- operatorzy telekomunikacyjni, jako dostawcy usług realizowanych z wykorzystaniem infrastruktury AMI oraz ISD,
- operatorzy mediów innych niż energia elektryczna ze względu na potencjalną możliwość integracji procesów pozyskiwania i redystrybucji danych pomiarowych i komend sterujących,
- podmioty ESCO i Agregatorzy,
- uczelnie i jednostki badawczo-rozwojowe,
- klienci - użytkownicy Smart Grid, w szczególności prosumenci.

4. Analiza ryzyk

Właściwa aplikacja ram interoperacyjności wymaga przeprowadzenia analizy ryzyka, której wynikiem są optymalne rozwiązania techniczne. Generalnie, wyodrębnić można dwie grupy przedmiotowych ryzyk. Są to ryzyka rynkowe, dotyczące wszystkich użytkowników Smart Grid oraz ryzyka operatorskie, specyficzne dla operatorów sieci elektroenergetycznych, odpowiedzialnych za zbudowanie i utrzymanie infrastruktury zaopatrzenia odbiorców końcowych w energię elektryczną.

4.1. Ryzyka rynkowe

Ryzyka rynkowe, charakterystyczne dla projektowanej infrastruktury, mogą materializować się w trzech obszarach:

- potencjalnej petryfikacji rynku odbiorców energii elektrycznej, poprzez podział tego rynku pomiędzy dominujących sprzedawców energii elektrycznej,
- potencjalnej petryfikacji rynku odbiorców (użytkowników) infrastruktury AMI (odbiorców końcowych oraz OSD E), poprzez podział tego rynku pomiędzy dominujących dostawców elementów infrastruktury,
- potencjalnej petryfikacji rynku dostawców liczników poprzez podział tego rynku pomiędzy poszczególnych OSD E.

Każdorazowo, ryzyka te obciążąby odbiorców energii elektrycznej, będących jednocześnie usługobiorcami dostawy energii elektrycznej i usług wsparcia proefektywnościowego.

Odnotowania wymaga, że ww. procesy podziału rynków mogą zachodzić synergicznie się wspomagając: wzajemnie nieskoordynowane decyzje inwestycyjne podejmowane przez poszczególnych OSD E mogą bowiem prowadzić do:

- uzależnienia od jednego dostawcy technologii na obszarze działania danego OSD E,
- podziału rynku usług proefektywnościowego wsparcia odbiorców energii elektrycznej pomiędzy Sprzedawców energii elektrycznej pozostających w relacji korporacyjnej do danego OSD E.

Z tego względu niezbędne jest podjęcie działań na rzecz ograniczenia ww. ryzyk, odpowiednio poprzez zapewnienie wyrównanego dostępu do informacji pozyskiwanych z liczników AMI, uwarunkowane interoperacyjnością w warstwie komunikacyjnej portów komunikacji, zlokalizowanych w liczniku AMI, tj. zgodnością protokołów komunikacji, oraz poprzez zapewnienie wyrównanego dostępu do przetargów dla dostawców infrastruktury, uwarunkowane zastosowaniem rozwiązań w pełni otwartych i kompatybilnych.

4.2. Ryzyka operatorskie (w odniesieniu do elementów infrastruktury AMI właściwych dla OSD)

Otwartość komunikacji z poziomu licznika, zarówno w kierunku ISD jak i AMI, kreuje w szczególności następujące potencjalne ryzyka dla OSD E:

- otwarcie dostępu do infrastruktury wewnętrznej licznika z możliwością jej uszkodzenia (np. poprzez podanie napięcia zewnętrznego przez odbiorcę lub osobę trzecią na gniazdo zewnętrznego modułu komunikacyjnego);
- otwarcie infrastruktury komunikacyjnej AMI na możliwość „oddolnego” (przez odbiorcę końcowego lub osobę trzecią) wprowadzenia sygnału destabilizującego pracę całego systemu, w szczególności poprzez zablokowanie możliwości transmisji sygnałów użytecznych lub poprzez wprowadzenie sygnałów/komend fałszywych; w tym miejscu należy odnotować, że ryzyko „włamania” z wykorzystaniem dostępu fizycznego ma w tym przypadku taki sam charakter jak ryzyko wykorzystania sygnału transmitowanego („włamanie się” poprzez eter);

- ryzyko komplikacji technicznej procesu wymiany licznika, związane z potrzebą zapewnienia zasilania dla zewnętrznego modułu komunikacyjnego; na ogół w miejscu zainstalowania licznika brak jest gniazd zasilających, ale też nie ma miejsca dla ich zabudowy, co więcej ich ew. obecność mogłaby być źródłem konfliktów na tle ich niepowołanego wykorzystania (liczniki nierzadko są dostępne dla osób trzecich);
- zwiększenie częstotliwości wizyt serwisowych w miejscu zainstalowania licznika, niwecząca oczekiwana korzyść z zastąpienia inkasentów komunikacją zdalną, spowodowanych:
 - i. uszkodzeniem licznika i koniecznością jego wymiany,
 - ii. uszkodzeniem/kradzieżą zewnętrznego modułu komunikacyjnego,
 - iii. utratą komunikacji licznik – ISD na skutek zaśniedzenia styków gniazda lub „zawieszenia się” elektroniki modułu komunikacyjnego, wymagającego jego zresetowania
- zwiększenia poziomu niezadowolenia klientów w wyniku konieczności wyłączenia licznika (zasilania odbiorcy) na czas włączania modułu do gniazda.

5. Funkcje torów komunikacji z licznikiem

5.1. Funkcje toru komunikacji (w tym komunikacji zastępczej) pomiędzy licznikiem AMI a Aplikacją Centralną AMI

Zakres informacji transmitowanych z licznika AMI do Aplikacji Centralnej AMI, niezależnie od tego, którym torem komunikacja ta jest realizowana, wstępnie określony został w uzgodnionym przez środowisko OSD E dokumencie z 28 grudnia 2012r., zatytułowanym: „Stanowisko Zespołu PTPIREE ds. AMI. Opis wymagań funkcjonalnych - Liczniki 1-fazowe i 3-fazowe”⁷.

Opis funkcjonalności licznika wymaga jednak istotnego uzupełnienia w odniesieniu do kompetencji komunikacyjnych (wymaganie komunikacji alternatywnej do AMI oraz komunikacji do ISD), oraz zakresu wielkości fizycznych mierzonych na potrzeby oceny jakości energii dostarczanej odbiorcy końcowemu i kompetencji do lokalnej ich interpretacji. Doprecyzowania wymaga także (w szczególności) pkt 2.2.2. ww dokumentu, którego intencją winno być zapewnienie konfigurowalnej z systemu AMI zwłoki czasowej pomiędzy dostarczeniem do licznika komendy sterującej, polegającej na zmianie nastawy ogranicznika mocy a jej faktyczną realizacją, pozwalającej na przeprowadzenie przez odbiorcę, z wykorzystaniem ISD, odpowiednich działań dostosowawczych zanim ogranicznik mocy zacznie funkcjonować przy zmienionej nastawie, czego dokument PTPIREE nie przewiduje (obecna redakcja tego punktu ma inne brzmienie).

5.2. Funkcje toru komunikacji lokalnej pomiędzy licznikiem AMI a Infrastrukturą Sieci Domowej

Zadaniem toru komunikacji pomiędzy licznikiem AMI a Siecią Domową (ściślej: Bramą Sieci Domowej, odpowiedzialną za wzajemne skomunikowanie wszystkich elementów ISD) jest dostarczenie z licznika AMI do ISD bieżących informacji

⁷ Powyższego nie należy utożsamiać z akceptacją wszystkich, określonych w ww dokumencie, wymagań o charakterze technicznym, zwłaszcza w kontekście opisanych poniżej, w pkt 5, oczekiwań odnośnie komunikacji lokalnej oraz generalnych wymagań zapewnienia ram interoperacyjności określonych poniżej w pkt. 6

dotyczących statusu licznika (w szczególności: bieżąca nastawa strażnika mocy, ew. brak napięcia po stronie zasilania z sieci, szczególnie istotna dla prosumentów, informacja o wewnętrznym uszkodzeniu licznika lub o ingerencji w pokrywę lub o oddziaływaniu zewnętrznym polem magnetycznym) oraz wielkości poboru energii i mocy z sieci, których transfer siecią ogólnodostępną byłby niemożliwy lub nieracjonalny technicznie. OSD odpowiada za „wystawienie” tych informacji na interfejsie licznika, dedykowanym do komunikacji z ISD w sposób użyteczny dla klienta. Za dalszy transfer tych informacji do Bramy Sieci Domowej odpowiada klient.

W szczególności są to:

- a) dane pomiarowe dotyczące stanu liczydeł energii czynnej oraz całka z energii (moc czynna quasi-chwilowa) z interwałem programowalnym (racjonalne wydaje się ustalenie minimalnej długości tego interwału na 5 sekund), wraz ze znacznikiem czasowym⁸;
- b) dane pomiarowe dotyczące energii biernej, w przypadkach przewidzianych regulacją prawną, w obu kierunkach (uwaga j.w.);
- c) informacje o odebranych przez licznik sygnałach rynkowych przesyłane doraźnie do Bramy Domowej;
- d) przekazywane do Bramy Domowej informacje o komendach sterujących przysyłanych doraźnie do licznika energii elektrycznej z Aplikacji Centralnej AMI – w szczególności informacje o zmianie nastawy strażnika mocy w liczniku;
- e) informacje o zanikach napięcia w sieci zasilającej oraz informacje o powrocie napięcia wraz z określeniem znaczników czasowych tych zdarzeń – przekazywane bezzwłocznie (kompetencja istotna dla ISD dysponujących źródłem prosumenckim lub magazynem energii);
- f) informacje o przekroczeniu progów dopuszczalnych odchyień napięcia (znaczniki czasu o zaistnieniu przekroczenia progów +10/-10,20, 50% ⁹Un i powrocie napięcia do wartości z zakresu dopuszczalnego);
- g) dane charakteryzujące status licznika, wymienione we wstępie do tego punktu, przesyłane incydentalnie – bezzwłocznie po jego zmianie.

W torze tym nie przewiduje się transmisji informacji z Bramy Domowej do licznika AMI (jak było to definiowane we wcześniejszych Stanowiskach). Ze względu na potrzebę zapewnienia efektywności działania tego toru konieczne jest jedynie zapewnienie komunikacji zwrotnej na potrzeby zarządzania transferem informacji z licznika AMI do Bramy Domowej (w szczególności możliwość potwierdzania transmisji, sygnalizowania potrzeby jej chwilowego wstrzymania lub repetycji itp.).

6. Wymagania względem sposobu ustalania wymaganej wartości SLA

Na potrzeby tego Stanowiska termin „SLA” został wykorzystany do określenia parametru ilustrującego skuteczność zrealizowanej inwestycji w rozumieniu kompletności i czasu realizacji poszczególnych usług świadczonych przy wykorzystaniu infrastruktury AMI. Dotrzymanie (lub nie) w praktyce ustalonych z góry wartości tego parametru będzie determinowało decyzje regulacyjne odnośnie zakresu wsparcia finansowego inwestycji w AMI, w świetle konieczności

⁸ Wielkości umożliwiające odbiorcy bieżącą ocenę wielkości poboru energii i mocy

⁹ Wartości progów zgodne ze Stanowiskiem PTPiREE

równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców energii elektrycznej. Podkreślenia wymaga, że poziom SLA jest nadrzędny wobec technologii. To technologia musi być dobierana stosownie do wymagań SLA a nie odwrotnie. Projekt, który z powodów technologicznych okazałby się niewydolny w sensie skuteczności i szybkości dostarczania oczekiwanych informacji, byłby bowiem z gruntu nieudany, a wydatki poniesione na jego rzecz musiałyby zostać zakwalifikowane jako „utopione”, tj. pozbawione prawa do wynagrodzenia. Powyższe dotyczy wszystkich pięter architektury funkcjonalnej systemu Smart Grid.

Poziom SLA, wymiennosc i interoperacyjność składają się na trzy, wzajemnie wspierające się wymiary oczekiwać wobec projektu Smart Grid, warunkujące jego efektywność i ekonomiczną opłacalność z punktu widzenia klientów i występującego w ich imieniu Regulatora.

6.1. Definicja SLA:

„Service Level Agreement, SLA (ang.) – umowa utrzymania i systematycznego poprawiania ustalonego między klientem a usługodawcą poziomu jakości usług poprzez stały cykl obejmujący:

- *uzgodnienia,*
- *monitorowanie usługi,*
- *raportowanie,*
- *przeгляд osiągniętych wyników.*

Pierwszym krokiem wdrożenia SLA jest stworzenie katalogu świadczonych usług. Usługi łączone są w grupy, te w kolejne, aż w końcu powstaje kompletny produkt – definicja usługi. Na bazie zdefiniowanej usługi precyzuje się parametry usługi umieszczone w umowie SLA.”¹⁰

Na potrzeby tego Stanowiska przez „SLA” rozumieć należy wartość liczbową, a ściślej zbiór wartości liczbowych, określonych w umowie zawieranej przez inwestora w infrastrukturę AMI, określających skuteczność procesów realizowanych przez tę infrastrukturę w określonym czasie. Ze względu na złożoność procesów nie jest bowiem celowe ani możliwe sprowadzenie tego parametru do jednej liczby.

Z punktu widzenia organu regulacyjnego istotny jest produkt końcowy każdego procesu realizowanego w Systemie AMI lub ISD, jakim na przykład jest funkcjonalność dostarczenia informacji pomiarowej w określonym czasie od licznika granicznego do Sprzedawcy, celem dokonania rozliczenia klienta, oraz – symetrycznie – informacji rynkowej lub komendy sterującej do licznika granicznego. Dla każdego z tych procesów parametry SLA (zarówno ilościowe jak i czasowe) będą określane odrębnie i w różnej wysokości.

Ponieważ:

- w obydwu procesach uczestniczą różne podmioty: OSD lub OSP, OIP, Sprzedawca, dostawca infrastruktury pomiarowej, ew. poddostawca usługi komunikacyjnej,

¹⁰ wikipedia

- ta sama informacja może mieć różny status (dana pomiarowa rzeczywista, tzn. zmierzona poprawnie, dana pomiarowa tymczasowa, tzn. estymowana ze względu na brak komunikacji z licznikiem, dana pomiarowa estymowana docelowa, tzn. estymowana ze względu na nieodwracalne zniszczenie pamięci licznika lub trwałe zatarcie brakującej informacji itd.),
- dla oceny jakości procesu kluczowy jest czynnik czasu (faktyczny okres po jakim następuje udostępnienie określonej danej w jej docelowym miejscu w systemie),

proces ustalania poziomu SLA musi uwzględniać wszystkie ww. czynniki a poziom SLA musi być w odpowiedni sposób rozłożony pomiędzy poszczególnych uczestników procesu przekazywania informacji (SLA „z biegiem” procesu może tylko spadać, natomiast z biegiem czasu dla tego samego etapu procesu jego wartość może rosnać). Powyższe oznacza, że poziom SLA ustalony dla poszczególnych etapów/uczestników procesu musi być odpowiednio wyższy niż dla „produktu końcowego” a oczekiwanie odnośnie jego poziomu może (powinno) rosnać z czasem. Wynika to z dwóch faktów: w łańcuchu technologicznym każde kolejne ogniwo wprowadza właściwe dla siebie ryzyko zakłócenia jego przebiegu, tak więc skuteczność ogniw technologicznie wcześniejszych musi być odpowiednio wyższa, by móc zapewnić założony poziom skuteczności realizacji całego procesu, widzianej na wyjściu z ostatniego ogniwa w łańcuchu. Z drugiej strony, jeżeli proces jest realizowany w określonym, zadanym czasie, to skuteczność tej realizacji w sposób naturalny będzie najwyższa na koniec założonego okresu. Szczególnie wyraźnie efekt ten widać na przykładzie procesu odczytywania liczników: po pierwszych 6 godzinach wynikiem zadowalającym może być 75% liczników odczytanych, po kolejnych 6 godzinach doczytanych może być kolejne 20% (łącznie 95%), natomiast odczytanie ostatnich 5% może być trudne, a częściowo nawet niemożliwe w okresie kilku kolejnych dni.

Reasumując: wartości SLA ustalone w umowie i stanowiące podstawę do oceny skuteczności inwestycji, układają się w trójwymiarową tablicę (a właściwie macierz), w której pierwszy wymiar stanowią poszczególne procesy, podzielone na funkcjonalne etapy, drugi wymiar wartości SLA dla wdrożenia w stanie natychmiast po uruchomieniu, natomiast trzeci wymiar wartości SLA właściwe dla stanu dojrzałości technologicznej inwestycji ze wskazaniem założonego okresu jej osiągnięcia. Inwestor, podpisujący umowę SLA z dostawcą określonej części systemu Smart Grid musi te uwarunkowania brać pod uwagę, by uniknąć sytuacji ,w której zbyt niski poziom SLA dopuszczony na określonym etapie procesu uniemożliwi w praktyce osiągnięcie satysfakcjonującego rynek poziomu SLA dla „produktu końcowego”.

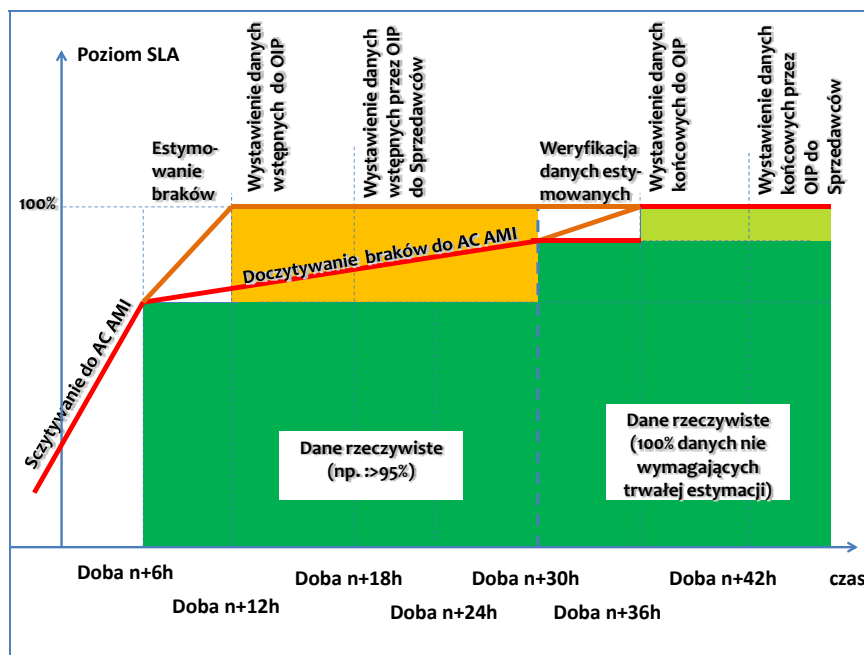
Celem niniejszego Stanowiska jest jedynie wskazanie kierunkowego oczekiwania Regulatora odnośnie tej kwestii, a nie szczegółowe zaprojektowanie całego procesu i wartości SLA dla poszczególnych jego elementów. Wskazówką kierunkową może być stwierdzenie, że **poziomem gwarantującym biznesową efektywność systemu jest – dla danych pomiarowych wystawianych Sprzedawcom – poziom co najmniej 95,5%.**

6.2. SLA dla relacji OSD – OIP – Sprzedawca (w systemie AMI)

Na Rys 2. przedstawiono **przykładowy** zarys procesu dostarczenia informacji pomiarowej od licznika granicznego do Sprzedawcy. Na potrzeby tego przykładu przyjęto, że generalnie dane pomiarowe z doby n są pozyskiwane do Aplikacji Centralnej AMI w OSD w przeciągu pierwszych sześciu godzin doby n+1, dane brakujące są estymowane i po kolejnych sześciu godzinach komplet danych „pierwszego rzutu” wystawiany jest do OIP. W osiemnastej godzinie doby n+1 OIP wystawia Sprzedawcom 100% danych „pierwszego rzutu”, z których określona wymagana część to dane rzeczywiste (nie wymagające estymowania z żadnego powodu).

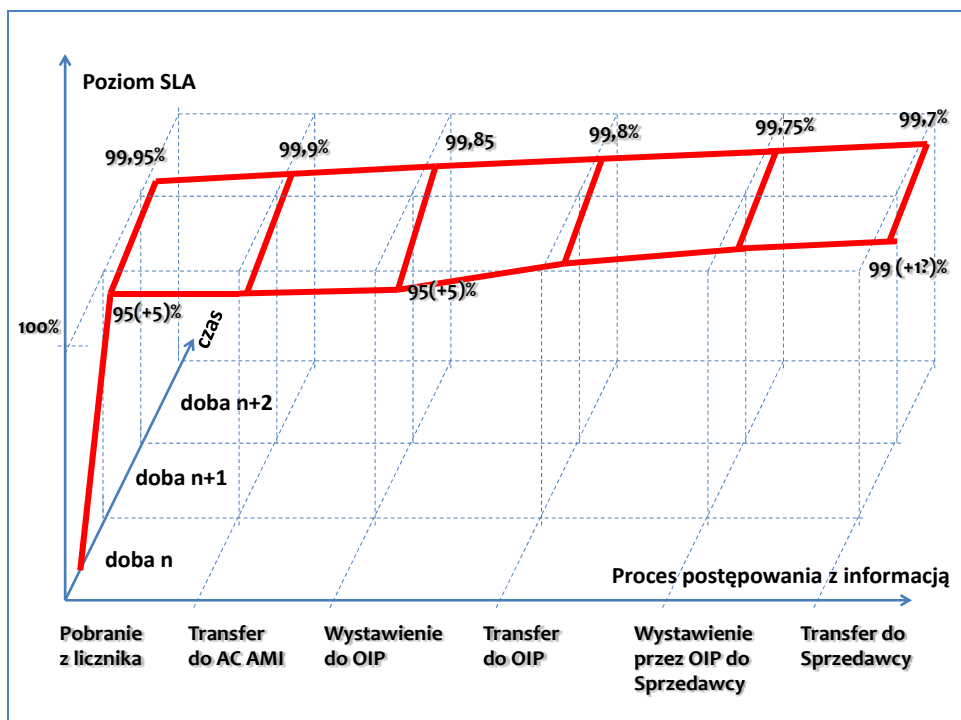
Równoległe trwa doczytywanie przez OSD danych brakujących i analiza przyczyn ich braku, w tym identyfikacja przypadków trwałej ich utraty. Dane uzupełnione (doczytane lub potwierdzone jako docelowe dane estymowane) wystawiane są do OIP w trybie korekty w ciągu kolejnych 24 godzin. OIP wystawia Sprzedawcom 100% danych końcowych (dane rzeczywiste oraz dane estymowane docelowo) po kolejnych 6 godzinach.

Na Rys 3. przedstawiono – na podstawie przykładu zilustrowanego na Rys 2. – również przykładowy rozkład wartości SLA , przedstawiający zasady opisane powyżej.¹¹



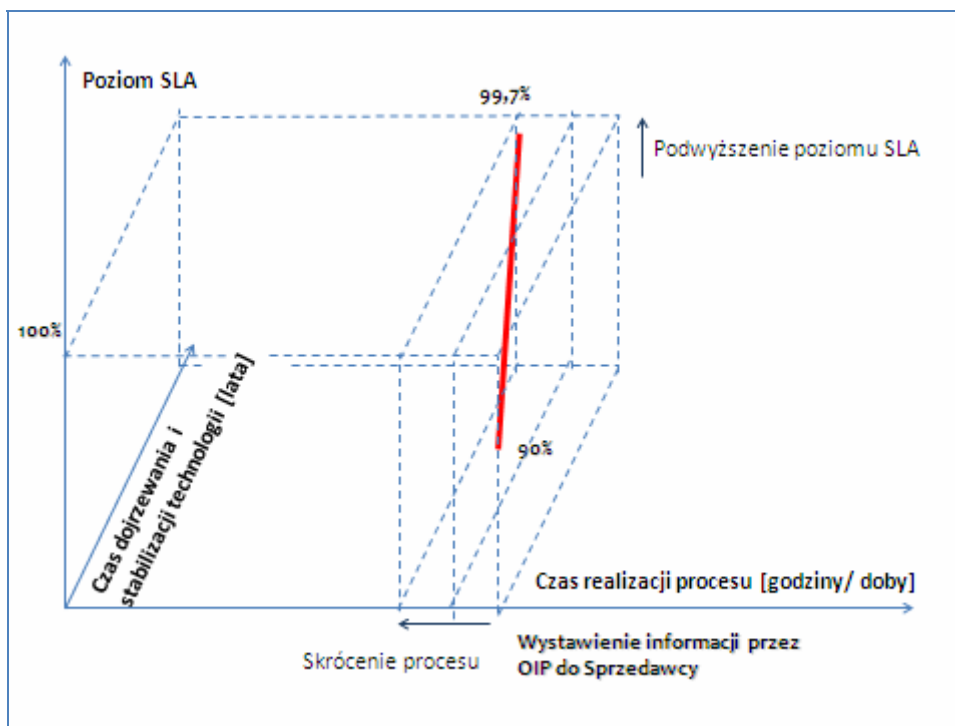
Rys 2. Przykładowa ilustracja procesu transferu danych pomiarowych z licznika granicznego do Sprzedawcy.

¹¹ Ustalenie faktycznych wartości obowiązujących SLA, od których spełnienia zależec będzie ocena realizacji procesu zostanie dokonane w odrębnym trybie.



Rys. 3. Przykładowy zarys rozkładu wartości SLA dla relacji OSD – OIP – Sprzedawca. Wartości SLA zamieszczone na rysunku odnoszą się wszystkie do wspólnej podstawy (100% informacji do pozyskania od odbiorcy).

Poziom wymagań oczekiwany dla „punktu wyjścia” z całego procesu, jakim jest np. wystawienie danych pomiarowych dla Sprzedawców, niezbędny dla zapewnienia oczekiwanej przydatności danej funkcjonalności, może – z powodów obiektywnych – nie być możliwy do osiągnięcia od samego początku wdrożenia. Postawienie wymagania technicznie niewykonalnego mogłoby zablokować cały proces wdrażania systemu Smart Grid. Z tego względu celowe może być – niezależnie od zdeterminowania oczekiwanego docelowego poziomu SLA – określenie wartości parametrów akceptowalnych na początku wdrożenia oraz okresu dochodzenia do ich poziomu docelowego, co zilustrowano na Rys. 4.



Rys. 4. Ścieżka dochodzenia do docelowych parametrów SLA.

6.3. Propozycja sposobu określania parametrów SLA

Sposób określenia parametrów SLA silnie zależy od konkretnej funkcjonalności (produktu), której dotyczy. Intencję Regulatora zilustrowano poniżej na przykładzie kluczowego produktu, jakim jest pozyskanie i wystawienie dla Sprzedawcy danych pomiarowych z liczników granicznych.

W tym zakresie celowe jest wykorzystanie obecnie stosowanej praktyki, zgodnie z którą ocenia się dostępność licznika w danej dobie dla systemu Zarządczego. Na poziomie OSD będzie to, w odniesieniu do pojedynczego klienta, dostępność jego licznika dla Aplikacji Centralnej AMI, na poziomie wyjścia do Sprzedawcy będzie to dostępność kompletnego pakietu jego danych pomiarowych. Poziom SLA jest w tym przypadku wyznaczany jako procentowy udział dostępności w dobie podzielonej na 45-minutowe interwały. Zobrazować to można ciągiem 32 indykatorów - cyfr 0 lub 1, gdzie 1 oznacza wystąpienie choćby jednego zakłócenia w całym okresie 45 min. Obraz komunikacji bez zakłóceń dla danej doby przedstawia się w sposób następujący:

0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

Pojedyncze zakłócenie stanowi 3,125% zbioru indykatorów, dwa zakłócenia odpowiednio 6,25%.

Poziom SLA oczekiwany w wysokości 95,5%, uważany za gwarantujący cele biznesowe wdrożenia systemu Smart Grid, oznacza dopuszczalność maksymalnie jednego zakłócenia w ciągu złożonym z trzydziestu dwóch indykatorów.

Odrębną miarą jest skuteczność systemu odczytowego, której waga rośnie ze skalą wdrożenia. Wyrazić ją można na dwa sposoby, wzorem:

$$KPI_{K(t)} = \frac{IL_{KPPE(t)}}{IL_{PPE(t)}}$$

gdzie:

$KPI_{K(t)}$ oznacza wskaźnik kompletnych¹² odczytów w czasie t

$IL_{KPPE(t)}$ oznacza ilość PPE kompletnie odczytanych w czasie t

$IL_{PPE(t)}$ oznacza ilość PPE zabudowanych na sieci w czasie t

t oznacza punkt na osi czasu, dla którego wyznaczane są ww. wartości stanowiącym miarę bezwzględną (w funkcji liczników zabudowanych na sieci) lub wzorem

$$KPI_{K(t)} = \frac{IL_{KPPE(t)}}{ILD_{PPE(t)}}$$

gdzie $ILD_{PPE(t)}$ oznacza ilość PPE zabudowanych na sieci, pomniejszoną o ilość PPE niedostępnych z przyczyn leżących poza OSD.

Dla poprawności tej miary kluczowe jest określenie zamkniętej listy przesłanek kwalifikujących PPE do statusu „obiektywnie niedostępnego”.

Czynnikiem krytycznym dla ustalenia wymaganych wartości SLA jest wartość parametru t , tj. jaki procent informacji i po jakim czasie musi być dostępny, by móc pozytywnie ocenić skuteczność systemu.

Drugim **przykładem** sposobu ustalania SLA jest proces dystrybucji do liczników granicznych sygnału „ogranicz moc” w trybie operatorskim (emergency). Sygnał ten musi zostać skutecznie, w okresie nie dłuższym niż 15 minut, doprowadzony do populacji wszystkich liczników znajdujących się na określonym z góry, zwartym obszarze. Nie ma w tym przypadku zastosowania „doczytywanie” liczników w kolejnych godzinach. Jeżeli sygnał nie dotarł w zadanym czasie, to jego dalsza propagacja jest bezcelowa. W tym przypadku, w świadomości określonego ograniczenia skuteczności procesu komunikacji, populacja adresatów sygnału może być jedynie odpowiednio powiększona. W takim przypadku odpowiedni wzór przybiera postać:

$$KSI_{K(t)} = \frac{IL_{SPPE(t)}}{IL_{APPE(t)}}$$

¹² Odczyt kompletny w rozumieniu poprzedniego wywodu, tj. charakteryzujący się indykatorem „0”

gdzie odpowiednio:

$KSI_{K(t)}$ oznacza wskaźnik odebranych na chwilę t sygnałów emergency

$IL_{SPPE(t)}$ oznacza ilość PPE do których na chwilę t dotarł sygnał emergency

$ILA_{PPE(t)}$ oznacza ilość PPE do których sygnał emergency był adresowany w chwili $t-15min$

t oznacza punkt na osi czasu, dla którego wyznaczane są ww. wartości.

Jednakże w tym przypadku wskaźnik skuteczności należy uzupełnić o analogiczną ocenę, ile liczników odebrało sygnał, pomimo że nie był do nich adresowany oraz do ilu liczników dotarł sygnał spóźniony lub niezaadresowany (ocena spełnienia zasady *sharing and targeting* - pokrycia celu i nie sięgania poza cel).

6.4. SLA dla relacji OSD – ISD – Aml/ESCO (w systemie ISD)

Proces ustalania wartości SLA dla relacji OSD – ISD – ESCO kształtować się będzie analogicznie, jakkolwiek inne będą jego parametry, w tym interwały czasowe. Nie wystąpi także problem „doczytywania” i estymowania brakujących danych. Odpowiednio inne będą również strony kontraktu SLA.

7. Wymagania wymienności

Harmonijna realizacja:

- celów strategicznych należących do wszystkich grup wymienionych w pkt. 1,
- przy skutecznym zarządzaniu wszystkimi wskazanymi w pkt 4. ryzykami,
- poprzez zapewnienie wymaganych funkcjonalności, szczegółowo opisanych w pkt. 5. oraz w dokumentach przywołanych,

jest możliwa jedynie w warunkach **pełnej wymienności współpracujących ze sobą urzędzeń**, t.j. bez uszczerbku dla realizowanej pomiędzy nimi komunikacji, co z kolei jest możliwe pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań wynikających ze zdefiniowanych dla nich ram interoperacyjności.

Osiągnięcie oczekiwanej wymienności urzędzeń jest możliwe dwiema drogami:

1. poprzez unifikację specyfikacji przyjętych dla wszystkich procesów i elementów systemu w punktach ich wzajemnego styku, lub
2. poprzez elastyczność (wieloprotokołowość) każdego z tych elementów,

przy czym odnotowania wymaga, że przedstawiony powyżej wybór nie stanowi alternatywy rozłącznej, tzn. dokonanie tego wyboru nie musi się odnosić do wszystkich piętér architektury funkcjonalnej jednakowo. Zapewne, w odniesieniu do jednych urzędzeń właściwsze będzie przyjęcie wieloprotokołowości (np. Brama Domowa), dla innych unifikacja specyfikacji (np. wyjście z licznika w kierunku ISD).

O wyborze właściwej drogi powinien zdecydować rachunek ekonomiczny prowadzony dla długiego horyzontu czasowego. Generalnie można się spodziewać, że konstrukcje elastyczne mogą być droższe ze względu na wyższy poziom ich komplikacji, co przemawia za preferowaniem unifikacji specyfikacji. Jednakże czas niezbędny na wypracowanie jednolitej specyfikacji także ma swoją cenę. Natomiast

postęp techniczny i związany z tym spadek kosztów, w szczególności możliwość efektywnego wykorzystania silniejszych procesorów, dotychczas niedostępnych ze względów ekonomicznych, może dostarczyć rozwiązania elastyczne (wieloprotokołowe) w końcowym rozrachunku korzystniejsze. Jest to proces otwarty, w którym konieczne jest dopuszczenie pewnego marginesu błędów, natomiast nie oznacza to, że Regulator będzie bezkrytycznie akceptował inwestycje z góry oceniane jako funkcjonalnie wątpliwe, nie wspominając o jawnie dysfunkcyjnych.

8. Wymagania interoperacyjności

Istotą interoperacyjności systemu AMI jest zdolność tego systemu do przekazywania w sposób efektywny (skuteczny) informacji pomiarowych, tj. danych pomiarowych, komend sterujących oraz określonych sygnałów rynkowych, stosownie do ich przeznaczenia, bez względu na zastosowane na poszczególnych etapach procesu technologie komunikacyjne i realizujące je urządzenia.

Fundamentem interoperacyjności jest zastosowanie otwartego standardu komunikacji, określonego w sposób właściwy dla każdego z pięter architektury funkcjonalnej systemu AMI, a celem jej wdrożenia jest umożliwienie wymiennosci urządzeń.

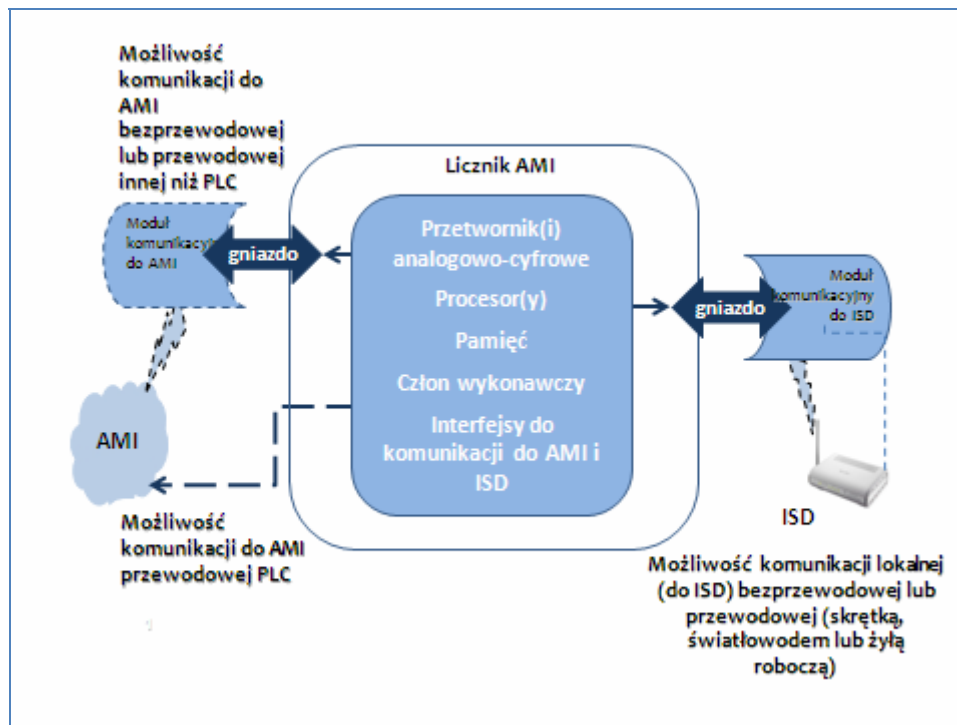
Zgodnie z definicją przyjętą przez Europejskie Ramy Interoperacyjności o standardzie komunikacji można mówić, że jest otwarty jeżeli:

- został stworzony i jest zarządzany przez niedochodową organizację, a jego rozwój odbywa się w drodze otwartego procesu podejmowania decyzji (konsensusu, większości głosów itp.), w którym mogą uczestniczyć wszyscy zainteresowani,
- jest opublikowany, a jego specyfikacja jest dostępna dla wszystkich zainteresowanych bezpłatnie lub po kosztach druku i możliwa dla wszystkich do kopiowania, dystrybuowania i używania bezpłatnie lub w cenie kosztów operacyjnych,
- wszelkie prawa autorskie, patenty i inna własność przemysłowa związane ze standardem są nieodwołalnie udostępnione bez opłat,
- nie ma żadnych ograniczeń w jego wykorzystaniu.

Na rzecz takiego podejścia przemawiają następujące argumenty:

- Otwarty standard pozwala uniezależnić się od arbitralnych decyzji dysponenta standardu: od zmian wprowadzanych do standardu lub zmian warunków licencyjnych, na których standard jest udostępniany, od zaprzestania wspierania standardu lub wycofania się firmy z rynku.
- Otwarty standard pozwala uniezależnić się od rozwiązań jednego dostawcy: od komercyjnego (płatnego) oprogramowania niezbędnego do korzystania ze standardu lub oprogramowania bezpłatnego, ale formalnie wiążącego użytkowników z określonym dostawcą.

- Otwarty standard pozwala użyć standardu do innych zastosowań, niż te dla których został początkowo utworzony i niezależnie od intencji jego autorów. Taką drogę przeszło kilka protokołów sieciowych.
- Otwarty standard pozwala śledzić zmiany zachodzące w specyfikacji standardu i analizować je pod kątem bezpieczeństwa, wydajności itp.



Rys. 5. Wzajemne relacje obszarów podlegających procesowi definiowania wymagań niezbędnych dla zapewnienia oczekiwanej interoperacyjności.

Na rys. 5. przedstawiono wzajemne relacje obszarów podlegających procesowi definiowania wymagań niezbędnych dla zapewnienia oczekiwanej interoperacyjności.

Jednoznacznego zdefiniowania, w dyskusji branżowej, wymagają w szczególności:

- w warstwie aplikacji:
 - procedury akceptacji przyłączanego modułu komunikacji,
 - procedury identyfikacji przez moduł komunikacji obiektów w liczniku podlegających odczytowi na potrzeby:
 - komunikacji lokalnej do ISD oraz
 - komunikacji alternatywnej do AMI, (podstawowej lub zastępczej);
- w warstwie transportowej:
 - protokół komunikacji na potrzeby komunikacji lokalnej, dostosowany do częstotliwości nawiązywania połączeń oraz gęstości strumienia przesyłanych danych oraz

- protokół komunikacji na potrzeby komunikacji bezprzewodowej do AMI, w powiązaniu z protokołem komunikacji przewodowej do AMI oraz funkcjonalnością licznika;
- w warstwie fizycznej:
 - konstrukcja mechaniczna gniazda,
 - konstrukcja elektryczna gniazda i jego połączenia z procesorem licznika.

Opierając się na powyższych wskazaniach oraz biorąc pod uwagę długotrwałość (i ryzyka) procesu budowania jakichkolwiek standardów od podstaw, przy wypracowywaniu ram interoperacyjności dla komunikacji licznik AMI - Aplikacja Centralna AMI oraz licznik AMI – ISD, niezbędnego wyboru należy dokonać spośród otwartych standardów obecnych na rynku.

9. Podsumowanie

Niniejsze Stanowisko stanowi wyraz intencji Prezesa URE odnośnie generalnego sposobu realizacji Projektu Smart Metering Smart Grid Ready. Należy je interpretować jako wymaganie nadrzędne wobec wymagań funkcjonalnych, zawartych w szczególności w Stanowisku ws. AMI. Wynika ono z uzasadnionego przeświadczenia, że prosta realizacja wymagań funkcjonalnych określonych w Stanowisku ws. AMI, dokonana w sposób wzajemnie niekompatybilny, cele postawione przed tym projektem pozwoliłaby zrealizować jedynie częściowo, a co najważniejsze niewspółmiernie większym kosztem dla klientów sektora elektroenergetycznego.

10. Słownik

	Licznik AMI	Licznik odbiorcy lub licznik prosumenta wg Stanowiska ws AMI
	Licznik graniczny	Licznik AMI zlokalizowany w miejscu dostarczania energii elektrycznej, (lub w jego bezpośrednim pobliżu), którego wskazania służą do rozliczania usługi dystrybucyjnej
	Licznik prosumenta	Licznik AMI zabudowany na źródle lub jednorodnym zespole źródeł prosumenta,
	Komunikacja do AMI (podstawowa oraz zastępcza)	Komunikacja pomiędzy licznikiem AMI a Aplikacją Centralną AMI, pozostająca w jurysdykcji OSD E
	Komunikacja bezpośrednia/lokalna	Komunikacja pomiędzy licznikiem AMI a Bramą Domową ISD, nie korzystająca z zewnętrznych zasobów, pozostająca w jurysdykcji klienta
	Status licznika	Zbiór informacji charakteryzujących aktualny stan licznika, w szczególności: bieżąca nastawa strażnika mocy, ew. brak napięcia po stronie zasilania z sieci,

		informacja o wewnętrznym uszkodzeniu licznika lub o ingerencji w pokrywę lub o oddziaływaniu zewnętrznym polem magnetycznym, fakt utraty ważności cechy legalizacyjnej
--	--	--

ZAŁĄCZNIK

11. Zestawienie dokonanych aktualizacji (zmian postanowień określonych w Stanowisku ws. AMI)

Nomenklatura dot. liczników (patrz słownik powyżej)
Rys 1
Zrównanie funkcjonalności licznika granicznego i licznika prosumenta
Ograniczenie komunikacji Licznik AMI – ISD do jednego kierunku, z komunikacją zwrotną wyłącznie na potrzeby jej zarządzania
Wymaganie kompetencji do komunikacji alternatywnej licznik graniczny – Aplikacja Centralna AMI
Postawienie wobec licznika AMI wymagań w zakresie pomiaru wybranych parametrów jakości energii

12. Zestawienie zagadnień wymagających aktualizacji

Wymagania dla liczników, wstępnie określone w Stanowisku PTPiREE, w szczególności w zakresie parametrów jakości energii
Lista przesłanek wyłączających odpowiedzialność OSD za konieczność estymowania danych pomiarowych

13. Propozycja harmonogramu dalszych prac

Na koniec sierpnia 2013r. przygotowana zostanie propozycja sposobu komunikacji (standardowego protokołu oraz specyfikacji warstwy fizycznej) pomiędzy licznikiem AMI a modulem komunikacji do ISD - do dyskusji i akceptacji przez szeroko rozumiane środowisko przyszłych użytkowników.

Na koniec sierpnia 2013r. zaproponowany zostanie zestaw wymagań funkcjonalnych dla licznika granicznego w zakresie oceny wybranych parametrów jakości napięcia.