**Systemy monitoringu jakości energii elektrycznej"**

*autorzy:* ***Franciszek Głowacki*** *- Instytut Energetyki Oddział Gdańsk****Henryk Koseda*** *- Instytut Energetyki Oddział Gdańsk*

**1. Wprowadzenie**

Pomiar parametrów jakościowych energii elektrycznej to temat o którym się mówi ostatnio coraz częściej i coraz głośniej. Należy jednak zauważyć, że z realizacją zgłaszanych wniosków jest zdecydowanie gorzej. Z posiadanych przez nas informacji wynika, że w niewielu polskich przedsiębiorstwach energetycznych rozpoczęto wdrażanie systemu monitoringu jakości energii elektrycznej. Zazwyczaj są realizowane jedynie interwencyjne pomiary wskaźników jakościowych energii elektrycznej, na bazie których praktycznie niemożliwe jest podejmowanie decyzji strategicznych w zakresie działań mających na celu poprawę (lub zapewnienie aktualnego poziomu) jakości energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom. Nie ma też więc możliwości zapobiegania stratom wynikającym ze złej jakości energii elektrycznej poprzez podejmowanie wyprzedzających działań interwencyjnych. Pomiary o których mowa powyżej realizowane są przy zastosowaniu aparatury przenośnej, nie spełniającej w większości warunków pozwalających na wykorzystanie jej w systemie stacjonarnym nadzoru parametrów jakościowych. Dla działań o charakterze systemowym, niezbędne są dane pozyskiwane w sposób systematyczny i ukazujące tendencję zmian. Dopiero posiadanie tego typu danych umożliwia, po opracowaniu i wdrożeniu procedur operacyjnych, realizowanie działań zapobiegawczych.

Prawie każde nieprawidłowe działanie urządzeń wykorzystujących energię elektryczną wiąże się ze stratami produkcji (lub obniżeniem jej jakości) albo pogorszeniem komfortu życia ludzi. Na zawodność dostaw niezaprzeczalny wpływ mają parametry jakościowe energii elektrycznej, wpływające na szybsze starzenie i uszkodzenia aparatury rozdzielczej. Zapewnienie niezawodnych dostaw energii elektrycznej wymaga pewnego i niezawodnego działania rozbudowanych systemów wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, dodatkowo wspomaganego systemem monitorowania parametrów jakościowych. Dla podejmowania właściwych działań w obszarze zapewnienia jakości dostaw energii elektrycznej niezbędne jest więc posiadanie odpowiednich narzędzi pomiarowych, wiedzy oraz procedur usuwania nieprawidłowości uwzględniających ekonomiczne aspekty jakości energii.

**2. Struktura systemów monitoringu jakości energii elektrycznej.**

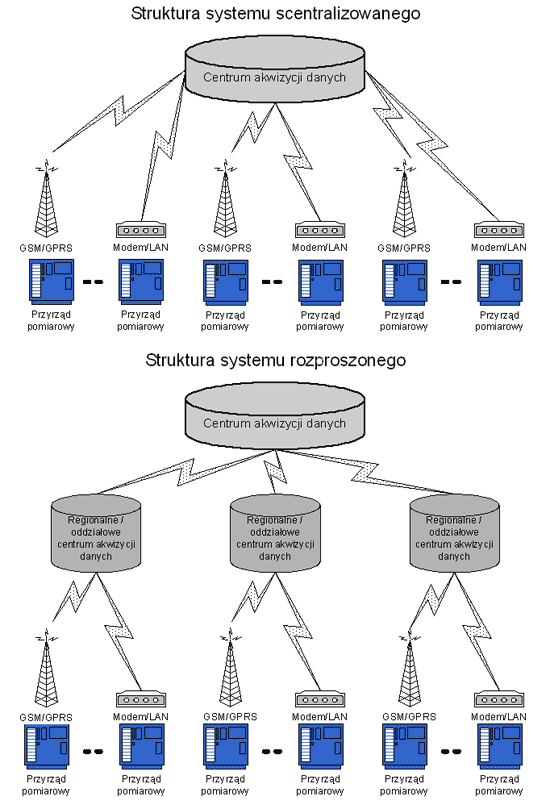
Struktura systemu monitoringu jakości energii elektrycznej powinna być zróżnicowana w zależności od jego przeznaczenia a także od wielkości i charakteru nadzorowanego obszaru. Rejestracji i ocenie mogą podlegać parametry jakościowe energii elektrycznej w zakładach pracy jak i w spółkach energetycznych. Zarówno w jednych jak i w drugich wykorzystanie danych o jakości energii elektrycznej pozwala na podejmowanie decyzji mających na celu ograniczenie strat wynikających z jej złej jakości. Ponadto w przypadku spółek dystrybucyjnych z systemu monitorowania jakości otrzymujemy informację o jakości sprzedawanego towaru jakim jest energia elektryczna.

Układ zasilania nawet niewielkiego zakładu potrafi być złożony i podlega wpływom zjawisk sieciowych, o których istnieniu niejednokrotnie można się dowiedzieć dopiero w chwili, gdy jakiś fragment sieci (bądź też urządzenie do niej przyłączone) ulegnie awarii.

Kontrola parametrów jakościowych energii elektrycznej pozwala na łatwe i szybkie reagowanie na stany awaryjne występujące w systemie zasilającym. Monitorowanie poszczególnych działów, rozdzielni i odbiorów sprawia, że użytkownik praktycznie natychmiast po wystąpieniu nieprawidłowości jest w stanie zlokalizować ich przyczynę. Dodatkowe zastosowanie systemu powiadamiania np. z wykorzystaniem SMS powoduje, że nie jest konieczne ciągłe śledzenie parametrów sieci przez użytkownika.

Zróżnicowanie monitorowanych obszarów systemu elektroenergetycznego determinuje strukturę systemu monitoringu jakości energii elektrycznej.

Poniżej na rysunku 1 przedstawiono dwie, przykładowe struktury systemu monitorowania jakości energii elektrycznej możliwe do realizacji w dużym przedsiębiorstwie energetycznym.



Rys.1 Przykładowe struktury systemu monitorowania jakości energii elektrycznej.

System scentralizowany, składa się z dwóch warstw - warstwy przyrządów pomiarowych i warstwy akwizycji danych zlokalizowanej, wraz z bazą danych, w siedzibie przedsiębiorstwa energetycznego. System scentralizowany, z uwagi na dużą ilość danych pomiarowych dostarczanych bezpośrednio do centrum akwizycji danych, wymaga zastosowania większych mocy obliczeniowych na poziomie centrum akwizycji danych oraz łączy komunikacyjnych o dużej przepustowości, większej niż w systemie hierarchicznym. System taki nakłada też większe wymagania odnośnie ujednolicenia przyrządów pomiarowych w całym układzie lub ujednolicenia formatu zapisu danych z pomiarów. Przy takiej strukturze systemu monitorowania weryfikacja uzyskanych danych pomiarowych odbywa się na poziomie zarządu przedsiębiorstwa energetycznego.

Drugim przedstawionym rozwiązaniem jest hierarchiczny system monitoringu. Jest to system rozproszony, oparty na strukturze drzewa, składający się z trzech poziomów. Na najniższym poziomie są zbierane dane z instalowanych w sieci urządzeń pomiarowych. Na drugim poziomie, zlokalizowanym w każdym oddziale przedsiębiorstwa energetycznego lub w wybranych oddziałach pełniących rolę regionalnego centrum akwizycji danych, tworzone są zunifikowane bazy danych zawierające zweryfikowane dane z pomiarów jakości uzupełnione informacjami z innych systemów pomiarowych, rozliczeniowych, konfiguracji systemu, rejestracji zakłóceń itd. Na tym poziomie mogą być też tworzone lokalne raporty o stanie jakości sieci dla danego oddziału lub regionu. Taka konfiguracja dwóch najniższych poziomów systemu ułatwia wykorzystanie różnych przyrządów pomiarowych w poszczególnych oddziałach przedsiębiorstwa energetycznego ponieważ możliwa jest tu ewentualna konwersja formatu danych z różnych przyrządów pomiarowych do formatu centralnej bazy zlokalizowanej w siedzibie przedsiębiorstwa energetycznego. Akwizycja danych na poziomie oddziału jest szybsza i pewniejsza z uwagi na ograniczenie obszaru zbierania danych. Również obróbka danych pomierzonych w oddziałach (regionalne centra akwizycji danych) jest łatwiejsza z uwagi na mniejszą ilość danych. Najwyższym poziomem struktury rozproszonej jest centrum akwizycji danych przedsiębiorstwa energetycznego w którym zbierane są dane w postaci zunifikowanych baz danych z całego systemu i wykonywane analizy dające obraz jakości energii w całym przedsiębiorstwie energetycznym.

Wybór struktury systemu monitoringu uzależniony jest od wielu czynników - należy uwzględnić strukturę obszaru mającego podlegać monitorowaniu, aktualne wyposażenie sprzętowe, stawiane cele, kwotę posiadanych środków finansowych itp.

**3. Wymagania dla urządzeń i oprogramowania systemu monitorowania jakości energii**

Energia elektryczna traktowana jest obecnie jak towar o określonych parametrach w normie PN-EN50160 i serii norm IEC61000. Zespół charakterystyk i parametrów napięcia zasilającego odbiorcę nazwano jakością energii elektrycznej. Aby można było ocenić jakość energii elektrycznej, zgodność jej parametrów z normami, niezbędne są wieloparametrowe rejestratory, które mierzą i gromadzą wyniki pomiarów w ciągu stosunkowo długich okresów czasu tj. dnia, tygodnia czy nawet roku. Powoduje to konieczność operowania stosunkowo dużymi zbiorami danych, napływającymi strumieniem z obwodów pomiarowych w czasie rzeczywistym. Jednocześnie typowe miejsca pomiaru parametrów w energetyce zawodowej narzucają ograniczenia techniczne na wymiary, pobór mocy i niezawodność działania rejestratorów, co w znacznym stopniu rzutuje na ich konstrukcję. Najpopularniejsza norma EN50160 podaje wymagania na parametry jakości energii elektrycznej w publicznych sieciach zasilających bez podania szczegółowej procedury pomiarowej realizowanej przez urządzenie pomiarowe. W praktyce danych pomiarowych musi być kilkakrotnie więcej zwłaszcza, że analizy dokonuje się porównując wyniki z poszczególnych tygodni lub innych okresów czasu. Duża liczba danych a także środki transmisji, za pomocą których są pozyskiwane z punktów pomiarowych, wymuszają potrzebę minimalizacji liczby danych przy ograniczeniu strat najbardziej istotnych informacji. Celowym jest zatem dokonanie wstępnej obróbki i selekcji danych pomiarowych w chwili pomiaru, bezpośrednio w urządzeniu pomiarowym. Obecnie, gdy większość oferowanych przyrządów to urządzenia cyfrowe wyposażane w coraz bardziej zaawansowane procesory i pamięć o dużej pojemności, nie wielkość koniecznej pamięci i ilość danych staje się problemem a selekcjonowanie danych zawierających istotne informacje o zaburzeniach i zagrożeniach jakości dostarczanej energii. Dlatego też poza wymaganiami stawianymi urządzeniom pomiarowym należy zwrócić baczną uwagę na możliwość wstępnej obróbki pomiarów według zadanych przez użytkownika progów i kryteriów, możliwość komunikacji z nadrzędną bazą danych oraz standaryzację przesyłanych danych. Na skutek szybkiego rozwoju technik pomiarowych niemal pewne jest, że system kontroli jakości energii w przedsiębiorstwie energetycznym będzie korzystał z przyrządów różnych producentów o różnym stopniu zaawansowania technicznego i własnościach. Dlatego istotne jest by na etapie tworzenia systemu korzystać zarówno ze standaryzowanych przyrządów jak i baz danych. Międzynarodowe organizacje elektrotechniczne wypracowały odpowiednie standardy zarówno dla przyrządów do pomiarów parametrów jakości energii jak i do sposobu ich zapisu i archiwizacji co pozwala na porównanie i integrację danych pomiarowych z różnych urządzeń pomiarowych we wspólnej bazie danych i ich jednolitą analizę. Przyjęty również w Polsce w 2003 roku standard dla przyrządów do pomiaru jakości energii PN-EN 61000-4-30:2003 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-30: Metody badań i pomiarów. Metody pomiaru jakości energii* oparty jest na standardzie IEEE 1159-1995 zawierającym w części trzeciej IEEE 1159.3 PQDIF (*Power Quality Data Interchange Format*) wymagania dla sposobu zapisu danych pomiarowych jakości energii elektrycznej. Standaryzacja zarówno przyrządów i procedur pomiarowych jak i sposobu zapisu danych pozwala na integrację danych z różnych przyrządów i jest szczególnie ważna dla systemów pomiarowych przedsiębiorstw energetycznych, które ze względu na uwarunkowania techniczno ekonomiczne i ciągły rozwój sieci będą tworzone w dłuższej perspektywie czasowej w zmieniających się warunkach technicznych. Stosowanie ujednoliconego formatu danych zapewni możliwość porównawczej oceny jakości energii w różnych obszarach systemu elektroenergetycznego.

**4. Standardy aparatury pomiarowej dla systemu monitorowania jakości energii elektrycznej**

Aparatura pomiarowa powinna bezpośrednio dostarczać potrzebnych wskaźników jakości energii lub pozwolić na uzyskanie wielkości pośrednich umożliwiających ich wyznaczenie. Urządzenie pomiarowe powinno również umożliwiać poddanie zebranych danych obróbce statystycznej, mającej na celu wyodrębnienie cech najbardziej charakterystycznych dla zebranych danych. Kompleksowy system oceny jakości energii elektrycznej powinien automatycznie gromadzić dane z wielu punktów, systemów i przyrządów pomiarowych, tworząc bazę danych na podstawie której wyznaczy statystycznie istotne cechy wskaźników opisujących jakość energii elektrycznej w systemie. Norma PN-EN 61000-4-30:2003 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-30: Metody badań i pomiarów. Metody pomiaru jakości energii* definiuje dwie klasy przyrządów pomiarowych.

**Klasa pomiarowa A** - jest stosowana w przypadku przeprowadzenia dokładnych po-miarów, a koniecznych przy realizacji celów kontraktowych, weryfikacji zgodności wyników z postanowieniami norm, rozstrzygnięcia zaistniałych sporów itp. W uzupełnieniu określa się wymaganie, że dowolne pomiary parametru przeprowadzone za pomocą dwóch różnych przyrządów spełniających wymagania klasy A i mierzących te same sygnały powinny dać zbieżne wyniki mieszczące się w określonym przedziale niepewności. W celu zagwarantowania zbieżności wyników, przyrząd klasy A wymaga, aby dla każ-dego parametru charakterystyka pasmowa i częstotliwość próbkowania były wystarczające dla podanej niepewności pomiaru.

**Klasa pomiarowa B** - jest najczęściej stosowana przy wykonywaniu pomiarów statystycznych, wykrywaniu przyczyn i eliminacji awarii oraz dla innych zastosowań nie wymagających dokładnych wyników wyznaczanych z małą niepewnością pomiaru.

Każdy przyrząd pomiarowy może mieć dwie klasy pomiarowe (A i B) dla różnych parametrów, a ponadto jego producent powinien określić wielkości mające wpływ na wynik pomiaru, które jeśli nie są podane mogą pogorszyć jego własności metrologiczne.

Zapisy zawarte w normie dotyczą pomiarów realizowanych w miejscu badanej instalacji, a przedsta-wiona standaryzacja metod wyznaczania wszystkich wskaźników jakości energii elektrycznej odnosi się do wybranego i w pewnym sensie ograniczonego zbioru zaburzeń, obejmującego tylko zjawiska przewodzone, które występują w sieci zasilającej prądu przemiennego 50/60 Hz oraz uwzględniają wszystkie parametry napięcia i/lub prądu, stosownie do potrzeb. W zależności od celu pomiaru, mogą być mierzone i wy-znaczane wszystkie wymienione w normie wskaźniki jakości energii elektrycznej lub ich pod-zbiór. Sama norma określa metody pomiarowe, lecz nie ustala wartości progowych, ani wpływu na wyniki pomiarów przetworników pomiarowych, przekładników włączonych pomiędzy urządzenie pomiarowe a mierzoną sieć. Norma nie narzuca wielkości elektrycznych ani wskaźników jakości energii podlegających pomiarowi. Wyjątek stanowi pomiar asymetrii napięcia, który ze swej natury jest wielofazowy. Opisane w normie metody po-miarowe dają niezależne wyniki dla każdego toru pomiarowego. Pomiary prądu mogą być wykonane w systemie zasilającym dla każdego przewodu, łącznie z przewodem neutralnym i przewodem ochronno-neutralnym. Ze względu na identyfikację źródeł zaburzeń jakości korzystnym jest pomiar prądu równo-cześnie z pomiarem napięcia i powiązanie tych pomiarów ze znacznikiem czasu. Realizacja pomiarów napięcia zasilającego, harmonicznych, interharmonicznych i asymetrii napięć zgodnie z wymaganiami normy wymaga agregacji czasowej wartości mierzonych w podstawowym "oknie" (przedziale obserwacji) wynoszącym dla systemu o częstotliwości znamionowej 50 Hz -10 okresów i odpowiednio 12 okresów przebiegu podstawowego dla systemu o częstotliwości nominalnej 60Hz.

Wszystkie otrzymane wyniki pomiarów są agregowane w trzech róż-nych przedziałach czasu dla obu klas przyrządów pomiarowych (A i B).

**5. Oprogramowanie systemu monitoringu jakości energii elektrycznej.**

Oprogramowanie do akwizycji, archiwizacji i analizy danych dostarczane przez producenta aparatury współpracuje zazwyczaj z jednym lub ewentualnie kilkoma typami przyrządów pomiarowych tego producenta, a w najlepszym przypadku zapewnia współpracę ze wszystkimi przyrządami do monitorowania jakości energii dostarczanymi przez danego producenta. W przypadku wykorzystania do monitorowania parametrów jakości energii różnego rodzaju przyrządów , co zazwyczaj ma miejsce przedsiębiorstwach dystrybucyjnych istotnym problemem jest możliwość kompleksowej analizy wyników pomiarów ze wszystkich przyrządów pomiarowych. W tym celu niezbędna jest uprzednia konwersja wyników pomiarów otrzymanych z różnych przyrządów do jednolitego formatu.

Takim formatem jest opracowany w ramach standardu IEEE 1159.3. format PQDIF służący do zapisu danych pomiarowych uzyskanych z przyrządów mierzących parametry jakości energii elektrycznej. Format ten został opracowany w celu łatwego porównywania i przetwarzania danych uzyskanych z różnych przyrządów monitorujących jakość energii.

W formacie PQDIF wyniki pomiarów z przyrządów mierzących parametry jakości energii elektrycznej zapisywane są w postaci serii danych odpowiadających wielkościom zmiennych w dziedzinie czasu, częstotliwości lub prawdopodobieństwa. Zmiennymi zależnymi są wartości chwilowe przebiegów, wartości skuteczne RMS, inne wartości obliczone dla danego przedziału czasu, częstotliwości lub prawdopodobieństwa lub fazory (wartości amplitudy i wartości fazy).

Obecnie coraz częściej przyrządy pomiarowe i pakiety programowe obsługujące akwizycję danych pomiarowych umożliwiają eksport danych w formacie PQDIF. Dla przyrządów i programów nie mających możliwości eksportu danych w formacie PQDIF opracowane zostało oprogramowanie do konwersji danych na format PQDIF (Text to PQDIF Converter).

Zapis danych pomiarowych, uzyskanych z różnych przyrządów monitorujących jakość energii, w formacie PQDIF ułatwia ich dalsze przetwarzanie i wprowadzenie wyników pomiarów do bazy danych.

**6. Bazy danych systemu monitorowania jakości energii elektrycznej.**

Na podstawie danych dostarczanych przez programy do akwizycji danych tworzona jest ostateczna baza danych pomiarowych. Monitorowanie parametrów jakości energii wymaga archiwizowania dużej ilości danych pomiarowych, nawet mimo wykorzystywania dobrych narzędzi do kompresji danych.

Ze względu na sposób zarządzania bazami danych wyróżnia się operacyjne oraz analityczne bazy danych. Bazy danych pomiarowych systemu monitorowania jakości energii mają charakter baz analitycznych.

Analityczne bazy danych wykorzystywane są przede wszystkim do przechowywania danych historycznych i informacji związanych z pewnymi zdarzeniami. Są to dane, które nie wymagają częstego modyfikowania, są one statyczne tzn. bardzo rzadko, lub w ogóle nie ulegają zmianom. Bazy te są wykorzystywane po to, aby np. przeanalizować tendencje rynkowe lub na podstawie długoterminowych danych statystycznych przewidzieć prognozy na przyszłość.

Z uwagi na dużą ilość danych pomiarowych, uzyskiwanych z rejestracji zaburzeń jak i z pomiarów w stanie ustalonym, baza danych systemu monitorowania jakości energii musi mieć strukturę zapewniającą jej efektywne działanie. Z tego względu powinna być to relacyjna baza danych oparta na standardowym systemie zarządzania relacyjnymi bazami danych takim jak np. Microsoft Access lub Oracle zapewniającym narzędzia do administrowania bazą danych umożliwiające tworzenie kwerend, formularzy i raportów, oraz integrację lub eksport danych do innych aplikacji takich jak edytory tekstu i arkusze kalkulacyjne.

Baza danych systemu monitorowania jakości energii powinna zawierać trzy główne kategorie informacji: dane o punktach i przyrządach pomiarowych, dane o zarejestrowanych zaburzeniach oraz wyniki cyklicznych pomiarów w stanie ustalonym. Program zarządzający bazą powinien mieć możliwość importu danych z szerokiej gamy przyrządów do pomiarów jakości energii, danych zapisanych w formacie IEEE P1159.3 (PQDIF) oraz wczytywania danych z innych baz. Powinno być możliwe ręczne uzupełnianie danych i poprawianie poszczególnych danych. Program powinien zapewniać także możliwość przeglądu zgromadzonych danych z rejestracji zaburzeń i z pomiarów w stanie ustalonym.

**7. Systemy monitoringu jakości energii elektrycznej w Polsce.**

Stan faktyczny systemów monitoringu jakości energii odbiega zdecydowanie od oczekiwań autorów. Można jedynie mieć nadzieję, że istotne potanienie aparatury pomiarowej poprawi tą sytuację. Teraz na przeszkodzie może stanąć wszechobecny kryzys i sytuacja nadal pozostanie "patowa" - miejmy jednak nadzieję, że sytuacja taka nie wystąpi.

Poniżej na podstawie zgromadzonych danych w ramach projektu benchmarkingowego przedstawiono aktualny stan wyposażenia energetyki polskiej w aparaturę do monitorowania parametrów jakościowych energii elektrycznej.

Tabela 1

Zestawienie wyposażenia energetyki polskiej w aparaturę do monitorowania jakości energii elektrycznej.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Operator | Ilość mierników klasy A | System monitoringu | Przyczyny powstania systemu monitoringu | Cele instalacji systemu monitoringu |
| 1 | 74 | NIE | - | - |
| 2 | 33 | TAK | potrzeby techniczne,  skargi odbiorców | indywidualne kontrakty, lokalizacja źródeł zaburzeń, badania techniczne. |
| 3 | 13 | TAK | potrzeby techniczne | analiza statystyczna zmian, badania techniczne, lokalizacja źródeł zaburzeń |
| 4 | 10 | NIE | - | - |
| 5 | 3 | NIE | - | - |
| 6 | 1 | NIE | - | - |
| 7 | 0 | NIE | - | - |
| 8 | 1 | NIE | - | - |
| 9 | 6 | NIE | - | - |
| 10 | 1 | NIE | - | - |
| 11 | 1 | NIE | - | - |
| 12 | 0 | NIE | - | - |
| 13 | 0 | NIE | - | - |

Jak widać z danych zamieszczonych powyżej w tabeli 1 dwaj Operatorzy wykazali posiadanie systemów monitoringu jakości energii elektrycznej. Jeden z operatorów systemu dystrybucyjnego posiada system monitoringu składający się z siedmiu mierników zainstalowanych w punktach strategicznych tzn. na zasilaniu dużych odbiorców jak i w punktach połączenia z systemem przesyłowym - plany zakładają w bieżącym roku rozbudowę systemu o kolejne 10 mierników. Łącza w technologii ethernetowej pomiędzy serwerem a aparaturą pomiarową zapewniają transmisję danych oraz podgląd bieżących parametrów. Drugi z operatorów posiada system składający się z 10 mierników przyłączonych w polach transformatorów 110kV/SN po stronie średniego napięcia - brak szczegółowych danych na temat zastosowanych rozwiązań u tego operatora. Jest jeszcze jeden operator testujący od kilku miesięcy system w oparciu o oprogramowanie amerykańskie PQDIF i kilka mierników zainstalowanych na zasilaniu dużego odbiorcy przyłączonego bezpośrednio do sieci przesyłowej. Jednak zastosowana aparatura nie spełnia w pełni wymagań mierników klasy A, stąd wykazana w ankiecie ilość mierników wynosi"0".

Warto zwrócić uwagę na dwa zagadnienia. Sprawa pierwsza to zróżnicowanie ilości wyposażenia w sprzęt do pomiarów parametrów jakościowych energii elektrycznej u poszczególnych Operatorów oraz druga to przyczyny oraz cele dla których powstają pierwsze zalążki systemów monitoringu.

W odpowiedziach obu operatorów jako przyczynę realizacji systemu monitoringu podano "potrzeby techniczne wynikające z eksploatacji systemu". Natomiast w przypadku jednego z operatorów jako drugą przyczynę podano również "skargi odbiorców". Można na tej podstawie wnioskować , że świadomość konieczności monitorowania parametrów jakościowych energii elektrycznej będzie postępowała wraz z narastającym nasyceniem niespokojnych i nieliniowych odbiorów oraz z coraz większym udziałem w produkcji energii źródeł generacji rozproszonej. Zjawiska te będą bowiem w sposób istotny oddziaływały na jakość energii elektrycznej co z kolei skutkować będzie nasileniem skarg odbiorców.

Podobny wniosek można wyciągnąć analizując cele jakie u poszczególnych operatorów stawiane są powstającym systemom monitoringu energii elektrycznej. Obaj operatorzy w odpowiedziach byli niemal zgodni (tabela 1). Jedyne zróżnicowanie dotyczy 3 celu jaki stawiany jest systemowi monitoringu. Zróżnicowanie to wynika zapewne z wystąpienia u jednego z operatorów systemu elektroenergetycznego konieczności zabezpieczenia specjalnych warunków dostawy w ramach indywidualnego kontraktu dla szczególnie wymagającego odbiorcy.

Reasumując, wydaje się, że "najtrudniejszy pierwszy krok" już został zrobiony, i teraz to może już być tylko lepiej.

Literatura

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Badania zawartości wyższych harmonicznych w sieciach SN i nN Koncernu Energetycznego Energa SA. Etap III "Opracowanie koncepcji i standardów dla aparatury pomiarowej wykorzystywanej do pomiarów jakości energii oraz koncepcji oprogramowania" - praca IEn Gdańsk, autorzy: Franciszek Głowacki, Henryk Koseda, Marek Okasiński, 2006r. |
| 2. | Dane pozyskane w ramach realizacji projektu "Przeprowadzenie badań oraz opracowanie i opublikowanie Krajowego raportu benchmarkingowego nt. jakości dostaw energii elektrycznej do odbiorców przyłączonych do sieci przesyłowych i dystrybucyjnych oraz opracowanie zestawu danych i informacji dla europejskiego raportu benchmarkingowego w ramach projektu Transition Facility 2006/018-180.02.04 "Wdrażanie konkurencyjnego rynku energii" |

|  |
| --- |
| W ocenie Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, korzystnym będzie przyjęcie przez Operatorów Systemów Dystrybucyjnych (OSD) jednolitych wymagań wobec elementów systemu AMI (Advanced Metering Systems). Zalety tego powinny być odczuwalne nie tylko u Operatorów, ale także u odbiorców - konsumentów energii elektrycznej oraz dostawców urządzeń. Przyjęcie wspólnego rozwiązania powinno bowiem przyczynić się do:   * zapewnienia zgodności wykorzystywanych urządzeń z założonymi wymaganiami funkcjonalnymi, określonymi z uwzględnieniem zdefiniowanych w Stanowisku Prezesa URE z dnia 31 maja 2011 roku, * obniżenia cen urządzeń poprzez zapewnienie efektu skali, * ograniczenia ryzyka dostawców związanego z kontraktowaniem urządzeń, * skrócenia czasu dostaw urządzeń, * zapewnienia wysokiej jakości urządzeń.   Do realizacji zadania polegającego na wypracowaniu propozycji wspólnego standardu wymagań technicznych urządzeń działających w ramach systemów klasy AMI, wdrażanych w Polsce przez poszczególnych Operatorów Systemu Dystrybucyjnego, Zarząd Towarzystwa powołał Zespół Zadaniowy. W jego składzie pracowali przedstawiciele OSD związanych z PTPiREE.  W okresie od października 2011 r. do marca 2012 r. Zespół Zadaniowy PTPiREE przygotował i zestawił propozycję wymagań technicznych dotyczącą liczników komunalnych, liczników bilansujących i koncentratorów danych. Opracowana specyfikacja odzwierciedla bieżącą wiedzę i doświadczenie w zakresie wdrażania systemów AMI. Wymagania będą podlegały okresowej weryfikacji przez Zespół Zadaniowy. Celem weryfikacji będzie zapewnienie dostosowania wymagań do bieżącej sytuacji rynkowej oraz technologicznej.  Zachęcamy wszystkich zainteresowanych do zapoznania się z opracowaniem Zespołu (na które składają się trzy listy wymagań). Zapewniamy, że wszystkie uwagi, sugestie i propozycje zmian lub uzupełnień zostaną potraktowane życzliwie i wnikliwie rozpatrzone. Oczekujemy ich pod adresem poczty elektronicznej |