

Mieczysław Wrocławski,  
Wiceprezes Polskiego Stowarzyszenia Magazynowania Energii

# Działania rozwojowe oraz innowacyjne w sektorze dystrybucji energii w Polsce

Obszarem szczególnego zainteresowania Operatorów Systemów Dystrybucyjnych jest sieć inteligentna (Smart Grid). OSD jest prawnie odpowiedzialny za bezpieczeństwo sieci elektroenergetycznej, rozumianej jako nieprzerwaną pracę sieci elektroenergetycznej. Odpowiada także za spełnienie wymagań w zakresie parametrów jakościowych energii elektrycznej oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców, w tym dopuszczalnych przerw w dostawach energii elektrycznej do użytkowników końcowych w przewidywalnych warunkach pracy tej sieci.

Sieć elektroenergetyczna została zbudowana jako sieć hierarchiczna. Energia była wytwarzana głównie przez elektrownie systemowe i przesyłana siecią przesyłową do sieci dystrybucyjnej oraz do odbiorcy. Ze względu na rozwój rozproszonego wytwarzania, głównie energii odnawialnej znajdującej się w sieci dystrybucyjnej, system elektroenergetyczny uległ zmianie.

Są okresy, w których energia płynie do sieci przesyłowej. Sieć dystrybucyjna zachowuje się jak sieć pracująca w pierścieniu, do czego nie jest przygotowana. Konieczna jest zmiana koncepcji pracy automatyki zabezpieczeniowej. Dlatego niezbędne jest zwiększenie elastyczności sieci i podniesienie jej efektywności

do poziomu sieci inteligentnej (Smart Grid). Elastyczność systemu elektroenergetycznego polega na jego zdolności do utrzymania ciągłości pracy i zachowaniu parametrów jakościowych dostaw energii w warunkach gwałtownych i dużych wahań w wytwarzaniu i poborze energii elektrycznej.

Istnieje wiele definicji sieci inteligentnej (Smart Grid). Przyjęliśmy definicję sieci inteligentnej jako sieci dystrybucyjnej i powiązanych z nią technologii teleinformatycznych, które inteligentnie integrują uczestników procesów wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i wykorzystywania energii elektrycznej w celu poprawy niezawodności dostaw i efektywności OSD oraz aktywnie angażują odbiorców

w poprawę efektywności energetycznej.

Wpływ czynników zewnętrznych, takich jak: oczekiwania klientów, rozwój energii odnawialnej, rozwój elektromobilności, wymogi prawa unijnego i krajowego, stwarza wiele następujących wyzwań dla OSD:

- zwiększenie niezawodności, bezpieczeństwa i jakości dostawy,
- optymalizacja zasobów, redukcja kosztów,
- zwiększenie elastyczności systemu poprzez większą integrację odnawialnych źródeł energii i stacji ładowania pojazdów,
- wspomaganie klienta w zakresie optymalizacji zużycia energii i produkcji w ramach własnych źródeł.

## ■ Kierunki działań i realizowane inwestycje

### □ Lokalne obszary bilansowania

Wraz ze wzrostem autonomii energetycznej użytkowników systemu dystrybucyjnego energii elektrycznej w wyniku dynamicznego rozwoju rozproszonych źródeł i tworzenia klastrów energetycznych lub spółdzielni energetycznych zmienia się rola OSD, które potrzebują nowych usług regulacyjnych i systemowych. W celu opracowania modelu dla takich usług, realizowana jest inwestycja badawczo-wdrożeniowa na lokalnym obszarze bilansowania w obszarze sieci, w której działają farmy wiatrowe, farmy fotowoltaiczne, biogazownia i w której zbudowano magazyn energii.

Działania związane z wykorzystaniem magazynowania energii są obecnie podejmowane przez OSD w Polsce. Na tę chwilę są to projekty pilotażowe. Ponieważ OSD nie mogą zajmować się magazynowaniem energii, magazyny energii są wykorzystywane do regulacji działania sieci dystrybucyjnej, jako jej integralnej części. Są to magazyny energii począwszy od kilkunastu kW i kilkunastu kWh zainstalowanych w sieciach niskiego napięcia, aż do 6 MW i 27 MWh zainstalowanych w sieciach średniego napięcia.

Istnieje duże zainteresowanie magazynowaniem energii przez powstające klastry energetyczne tworzące lokalne obszary bilansowania.

Przedsiębiorstwa energetyczne, powiązane z grupami kapitałowymi takimi jak: Energa, Enea, Tauron i PGE, a także inwestorzy realizujący inwestycje w zakresie energii wiatrowej i fotowoltaicznej - nie chcą polegać na wsparciu państwa w postaci aukcji energetycznych. Planują swoje działania rynkowe z wykorzystaniem magazynowania energii. Z mojej analizy wynika, że inwestowanie w magazyn energii skraca zwrot z inwestycji o ok. 3 lata. Są to magazyny energii o mocy od 2 MW i 20 MWh do 50 MW i 500 MWh. Rozważane są technologie

foto. freemages.com





niemobilne (litowe) w kierunku technologii przepływowych lub wodoru.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, bardziej odpornego na awarie systemu i ataki terrorystyczne, należy wybudować lokalne obszary bilansowania bazujące na magazynowaniu energii, na podstawie których będzie można odbudować system elektroenergetyczny.

#### □ Inwestycja „Inteligentny Półwysep“

Głównym celem inwestycji było przetestowanie automatyki FDIR (wykrywanie usterek, odłączenie izolujące miejsce awarii i przywrócenie usługi) w celu ograniczenia przerw w zasilaniu w sytuacjach awaryjnych. W 6 na 7 przypadków czas odłączenia uszkodzonego odcinka i zasilania pozostałych odbiorców trwał mniej niż 3 min. W jednym przypadku - 5 min. Dyspozytor, dysponując zdalnie sterowanymi przełącznikami i aparaturą pomiarową oraz systemem SCADA, lokalizującym miejsce wystąpienia usterek, potrzebował 12 min. Po tych doświadczeniach podjęto decyzję o realizacji inwestycji polegającej na podniesieniu efektywności całej sieci średniego napięcia do poziomu sieci inteligentnej (inwestycja w zakresie sieci inteligentnej - Smart Grid).

#### □ Inwestycja w zakresie sieci inteligentnej (Smart Grid) w Energa Operator SA

Ogólnym celem inwestycji jest poprawa efektywności dystrybucji energii elektrycznej poprzez ograniczenie przerw w dostarczaniu energii elektrycznej w sytuacjach planowanego lub awaryjnego wyłączenia zasilania sieci SN poprzez:

- zakup i montaż zdalnie sterowanych odłączników na sieci SN, napowietrznych z pomiarem, w ilości 1180 szt.,
- zakup i montaż odłączników wnetrzowych/rozdzielnic wnetrzowej, sterowanych zdalnie na sieci SN z pomiarem, w ilości 1148 szt.,

- zakup i montaż sterowników z kanałem komunikacyjnym TETRA (uzupełnienie funkcjonalności ww. przełączników stacji wnetrzowych) w ilości 2328 szt.,

- zakup i wdrożenie infrastruktury informatycznej klasy SCADA, poszerzenie istniejącego zastosowania o możliwość pracy z większą liczbą jednostek niż dotychczas, w tym zakup i uruchomienie licencji na pracę dla poszczególnych zdalnie sterowanych punktów w systemie informatycznym klasy SCADA, zakup i wymiana istniejących sterowników przystosowanych do współpracy z modułem FDIR w ilości 1050 szt.,

- zakup i uruchomienie inteligentnych systemów magazynowania energii, mających na celu stabilizację działania systemu dystrybucyjnego. Cel zostanie osiągnięty poprzez instalację zdalnie sterowanych odłączników napowietrznych i stacji wnetrzowych istniejących sieci SN na terenie ENERGA na sieci SN oraz modernizację nowo powstałych i istniejących węzłów podziału sieci poprzez instalację sterowanych zdalnie przełączników o odpowiedniej funkcjonalności. Najbardziej innowacyjną częścią przedsięwzięcia będzie magazynowanie energii.

Enea rozpoczęła również prace nad inwestycją z instalacją automatyki FDIR. Biorąc pod uwagę wymagania regulacji jakości polegające na skróceniu czasu przerw w dostawach energii wprowadzone przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE) zbliżające Polskę do poziomu państw Unii Europejskiej, takich jak Niemcy, czy Francja - konieczne będzie zainstalowanie zdalnie sterowanych przełączników z automatyką FDIR.

Biorąc pod uwagę duże zalesianie i regulację jakościową w Polsce, konieczna będzie przebudowa sieci średniego i niskiego napięcia z niezisolowanej sieci napowietrznej na sieć kablową lub izolowaną sieć napowietzną. Program ten jest zawarty w projekcie Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.

#### ■ Inwestycje w przygotowaniu do realizacji

##### □ Stosowanie superkondensatorów w sieci nN w celu ograniczenia zjawiska migotania światła

Celem inwestycji jest poprawa jakości dostarczanej energii poprzez zmniejszenie zakłóceń dynamicznych, a tym samym poprawa krótkotrwałego współczynnika migotania Pst, którego wartość wg PN-EN 50160 nie powinna przekraczać 1,0.

Do sieci dystrybucyjnej przyłączanych jest coraz więcej urządzeń wytwórczych i odbiorczych o dużej dynamice zmienności produkcji i zużycia energii elektrycznej. Dlatego też wymagana jest znacznie większa elastyczność sieci. Większą elastyczność sieci można osiągnąć poprzez rozbudowę sieci, głównie jej przewymiarowanie lub poprzez zastosowanie inteligentnych rozwiązań, takich jak magazynowanie energii z wykorzystaniem inteligentnych falowników. Superkondensatory są zbiornikami energii o bardzo dużej gęstości mocy i są w stanie wykonywać dużą liczbę cykli ładowania/rozładowania. Ich zastosowanie jest optymalne w celu ograniczenia szybkozmiennych zakłóceń. Superkondensator, jako urządzenie do magazynowania energii, jest urządzeniem, które pojawiło się na rynku niedawno. Zakłócenia takie polegają na wahaniach napięcia w sieci nN, powodujących zjawisko migotania

światła. Rozwiązanie to jest ważne, ponieważ coraz więcej uwagi poświęca się parametrom dostarczanej energii elektrycznej, a zjawisko migotania światła często pojawia się w sieci nN.

##### □ Regulacja napięcia głęboko wewnątrz sieci nN

Celem inwestycji jest wprowadzenie regulatorów napięcia w sieci nN poprzedzone testami regulatorów dostępnych na rynku i oferowanych przez różnych producentów.

Gwałtownie rosnąca liczba mikroźródeł energii elektrycznej jest przyczyną coraz większej liczby reklamacji prosumentów i odbiorców dotyczących niewłaściwych parametrów jakościowych energii elektrycznej. W przypadku prosumentów są to reklamacje dotyczące zbyt wysokiego napięcia powodującego wyłączenie instalacji fotowoltaicznych, gdy obciążenie na danym obwodzie jest niskie (np. w czasie weekendów), w stosunku do warunków normalnych. W przypadku odbiorców są to reklamacje dotyczące zbyt niskiego napięcia w przypadku dużego obciążenia na danym obwodzie i braku wytwarzania energii elektrycznej z mikroźródeł. Te dwa zjawiska, choć nie występują równocześnie, są ze sobą ściśle powiązane w przypadkach, gdy w obszarze sieci nN zasilanej z jednej stacji SN / nN lub w jednym obwodzie sieci nN potężone są ze sobą obiekty o wysokim poborze mocy (głównie w dni robocze) oraz mikroinstalacje fotowoltaiczne.

Konieczność utrzymania odpowiednio wysokiego poziomu napięcia w celu zagwarantowania prawidłowej pracy urządzeń odbiorczych w dni robocze oznacza, że w wolne od pracy dni słoneczne napięcie wzrasta tak wysoko, że falowniki wyłączają mikroźródła.

”

Istnieje duże zainteresowanie magazynowaniem energii przez powstające klastry energetyczne tworzące lokalne obszary bilansowania

Z drugiej strony, utrzymanie odpowiednio niskiego poziomu napięcia gwarantującego poprawne działanie słonecznych instalacji fotowoltaicznych w wolne od pracy dni słoneczne powoduje, że w dni robocze napięcie spada poniżej wymaganych wartości.

Nie ma jednego prostego i szybkiego sposobu zaradzenia temu zjawisku.

Rozwiązaniem tymczasowym może być zastosowanie regulatorów napięcia głęboko wewnątrz sieci nN, które - poprzez wprowadzenie dodatkowego napięcia do sieci - odpowiednio obniżą lub zwiększą napięcie w obszarze za regulatorem. Rozwiązanie to mogłoby być utrzymane do czasu zdefiniowania i realizacji inwestycji na danym obszarze sieci nN w sposób trwały rozwiązujący te problemy. Jest to jednak proces trwający co najmniej 2 lata. Do tego czasu potrzebujemy rozwiązania, które pozwoli na prawidłową eksploatację zarówno instalacji prosumentów, jak i instalacji odbiorczych.

Po realizacji inwestycji na danym obszarze sieci, taki regulator mógłby być wykorzystany do tymczasowego rozwiązywania podobnych problemów w innych lokalizacjach.

Rozwiązaniem problemu będzie wykorzystanie magazynu energii domowej, również w instalacjach prosumentów i magazynów w sieciach niskiego

i średniego napięcia, zarządzanych przez zespoły urządzeń lub operatorów tych magazynów.

Takie regulatory nie są obecnie powszechnie stosowane w Polsce.

##### □ Tymczasowe zasilanie sieci SN

Tymczasowe zasilanie sieci SN odbywa się za pomocą przenośnej stacji SN/nN i generatora prądu. Przy pomocy tych dwóch urządzeń możliwe będzie zasilanie wydzielonego fragmentu sieci SN, np. podczas planowanych prac lub awarii sieci SN. Ponadto stacja przenośna może być wykorzystywana jako samodzielne urządzenie do zasilania istniejących odbiorców podczas przebudowy kubaturowych stacji transformatorowych, np. wieżowych, gdzie w pierwszej kolejności konieczna jest rozbiórka starej stacji, a następnie budowa nowej w tym samym miejscu.

Obecnie w trakcie planowanych prac na sieci SN, w celu minimalizacji ilości wyłączonych odbiorców, stosowane są generatory prądu, które są przyłączone do stacji transformatorowych na poziomie nN, a tym samym zasilani są odbiorcy. Rozwiązanie to wymaga podłączenia do każdego agregatu wyłączonego po stronie SN, co oznacza, że przy wielu wyłączonych stacjach konieczne jest zastosowanie wielu agregatów. Tymczasowe zasilanie sieci SN ma być oparte na wykorzystaniu przenośnej stacji SN/nN oraz jednego generatora prądu. Przy pomocy tych dwóch urządzeń możliwe będzie zasilanie wydzielonego fragmentu sieci SN, np. podczas planowanych prac lub awarii sieci SN. W tym celu wytwarzana byłaby energia elektryczna na poziomie nN (0,4 kV), a następnie odbywałaby się transformacja energii elektrycznej na poziom SN (15 kV) w przenośnej stacji SN/nN z wykorzystaniem transformatora nN/SN. W ten sposób zasilimy kilka lub nawet kilkanaście stacji transformatorowych dostarczających energię elektryczną do istniejących odbiorców w sieci nN.

Rozwiązania takie nie są obecnie powszechnie stosowane w Polsce.





Wyzwaniem będzie opracowanie ochrony przeciwporażeniowej w sieci średniego i niskiego napięcia.

### ■ Problemy do rozwiązania w ramach programów badawczych

#### □ Zwiększenie elastyczności sieci

Rolą operatora systemu dystrybucyjnego jest obsługa wszystkich dozwolonych działań przyłączonych użytkowników przy zapewnieniu bezpieczeństwa systemu i jakości energii elektrycznej.

Liczba rozproszonych źródeł energii rośnie, głównie wśród instalacji słonecznych prosumentów, a mechanizmy regulacji przepływów energii w sieci SN są niewystarczające. Ograniczona możliwość obserwacji i kontrola w sieci nN jest zawężona do bardzo małych obszarów. Bardzo ograniczona jest także rekonfiguracja sieci autonomicznej (FDIR). Punkty ładowania pojazdów elektrycznych umożliwiają wyłączenie pobór mocy. Obowiązki przyłączeniowe wynikające z przepisów prawa i ograniczeń technologicznych - niskoelastyczna, pasywna sieć, nieprzystosowana do pracy dwukierunkowej. Obecnie środki techniczne umożliwiające przyłączonym podmiotom wymianę energii z siecią zgodnie z potrzebami i wykorzystując naturalną wydajność elementów sieci umożliwiającą przenoszenie różnych obciążeń i prostą rozbudowę sieci, mogą nie być wystarczające, przy obserwowanym rozwoju na bezprecedensową skalę rozproszonych źródeł, prosumentów, magazynowania energii, elektromobilności i aktywnego wykorzystania przez odbiorców sygnałów i ofert rynku energii, skutkującym zwiększonymi wahaniami i nieprzewidywalnością przepływów energii w sieci, w tym dwukierunkowych. Dlatego oprócz środków technicznych konieczne jest współdziałanie z użytkownikami systemu w celu zarządzania siecią. Występuje brak narzędzi zarządzania siecią oraz brak przepisów regulacyjnych umożliwiających wykorzystanie źródeł elastyczności.

Konieczny jest rozwój źródeł odnawialnych zgodnie z potrzebami systemu, wsparcie wykorzystania sieci urządzeń i instalacji mogących stanowić źródło usług elastyczności. Niezbędne jest wykorzystanie źródeł elastyczności w bilansowaniu lokalnym. Nieodzowne są także inwestycje w infrastrukturę sieciową, umożliwiające optymalne wykorzystanie tych zasobów energetycznych. Ponadto, określenie zasad identyfikacji potencjalnych źródeł elastyczności. W końcu konieczne jest również rozwijanie kompetencji w dziedzinie elastyczności.

Rozwiązania powinny uwzględniać możliwości, mechanizmy i modele biznesowe sterowania energią odnawialną i infrastrukturą ładowania pojazdów elektrycznych. Rozwiązania powinny wspierać rozwój rozproszonego wytwarzania energii i elektromobilności w sposób optymalny, a jednocześnie zmniejszać potrzebę modernizacji lub zwiększenia zdolności dystrybucji energii elektrycznej oraz wspierać sprawne, niezawodne i bezpieczne funkcjonowanie systemu dystrybucyjnego.

Stan docelowy powinien uwzględniać dwukierunkowość sieci, zdolność zarządzania instalacjami prosumentów i punktami ładowania pojazdów oraz energią w samochodach jako magazynem energii, a także uwzględniać wprowadzenie technologicznych i systemowych metod lokalnego bilansowania.

#### □ Opracowanie rozwiązań technicznych opartych na technologii magazynowania energii podnoszących jakość i efektywność wykorzystania energii elektrycznej.

Brakuje rozwiązań technicznych i biznesowych dla OSD opartych na technologiach magazynowania energii, zapewniających innowacyjne usługi.

W ciągu ostatnich lat zwiększa się waga magazynowania energii. Na to wpływa rosnąca świadomość i potrzeba zarządzania popytem w celu spłaszczenia krzywej zapotrzebowania na moc elektryczną (zmniejszenie szczytów zapotrze-

bowania). Drugim elementem determinującym rozwój magazynowania energii jest rosnący udział energii z niekontrolowanych odnawialnych źródeł energii. Poza indywidualnymi rozwiązaniami testowymi i pilotażowymi nie ma praktycznych rozwiązań wykorzystujących zasobniki magazynowe energii wspierających jakość energii w sieci dystrybucyjnej.

Energia może być magazynowana przy użyciu różnych technologii, które w ostatnich latach szybko się rozwijają. Technologie umożliwiające magazynowanie energii zostały już w dużej mierze opracowane i rozpoczyna się etap ich komercyjnego stosowania. Obecnie jednak magazynowanie energii w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE) jest słabo rozwinięte i opiera się głównie na elektrowniach szczytowo-pompowych. Istnieje również szereg barier formalno-rynkowych ograniczających budowę, rozwój i użytkowanie systemów magazynowania energii.

W Polsce zgromadzone jest około 1450 MW mocy zainstalowanej w ramach magazynowania energii, w tym 1370 MW w elektrowniach szczytowo-pompowych, a 20 MW w ramach magazynowania energii w technologii elektrochemicznej. Niedobór magazynowania energii przy rosnącym zapotrzebowaniu na energię elektryczną, rosnąca liczba przyłączonych niestabilnych odnawialnych źródeł energii oraz niestabilne odbiorniki energii sieciowej wpływają na pogorszenie jakości energii trafiającej do odbiorców.

Konieczne jest opracowanie rozwiązań technicznych i biznesowych opartych na technologiach i modelach magazynowania energii, oferujących innowacyjne usługi.

Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, państwa członkowskie podejmują odpowiednie kroki w celu utworzenia infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej, sieci inteligentnych, obiektów

magazynowych i systemu elektroenergetycznego w celu zagwarantowania bezpiecznej pracy systemu elektroenergetycznego przy jednoczesnym dostawianiu go do dalszego rozwoju wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Wzrost produkcji z rozproszonych źródeł odnawialnych będzie związany z inwestycjami w sieć dystrybucyjną. Jednym z rozwiązań ograniczających takie inwestycje przy zachowaniu odpowiedniej jakości energii jest wykorzystanie systemów magazynowania energii.



**Rozwiązania powinny wspierać rozwój rozproszonego wytwarzania energii i elektromobilności w sposób optymalny, a jednocześnie zmniejszać potrzebę modernizacji lub zwiększenia zdolności dystrybucji energii elektrycznej (...)**

Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. OSD mogą być właścicielami instalacji magazynowania energii, pod warunkiem że są one w pełni zintegrowanym elementem sieci i służą wyłącznie zapewnieniu efektywności, niezawodności i bezpieczeństwa funkcjonowania systemu dystrybucyjnego.

Jednocześnie, zgodnie z zobowiązaniami zawartymi w pakiecie klimatyczno-energetycznym, dostawy energii będą uzależnione od niestabilnych odnawialnych źródeł energii - produkcja energii będzie odbywać się zgodnie z warunkami pogodowymi, a wszelkie nadwyżki/braki energii będą musiały być zbilansowane. Ze względu na częsty brak powiązania dostaw energii pozyskanej z odnawialnych źródeł energii z zapotrzebowaniem

na energię, a także dalszą dynamikę wykorzystania odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej, konieczne będzie stosowanie technologii magazynowania energii na dużą skalę. Rozwój nowoczesnych technologii magazynowania energii ma umożliwić przede wszystkim efektywne zarządzanie energią pozyskaną z odnawialnych źródeł energii w ramach inteligentnej sieci. Aby rozwiązać szeroki zakres spodziewanych problemów, magazynowanie energii powinno również zapewniać szereg potencjalnych usług i funkcjonalności.

OSD współpracują na szczeblu międzynarodowym w ramach projektów badawczych ukierunkowanych na rozwój technologii magazynowania. Pierwszych instalacji należy spodziewać się już w 2021 r. Do tego czasu konieczne jest uregulowanie stanu prawnego i usunięcie wszelkich barier w instalacjach magazynowania energii elektrycznej mogących świadczyć usługi na rzecz uczestników rynku energii elektrycznej. Kluczem w tym zakresie jest określenie modeli biznesowych i preferencyjnych taryf za wprowadzanie energii do magazynu. Ambitnym celem jest posiadanie magazynów odpowiadających 10% mocy zainstalowanej w farmach wiatrowych w perspektywie 2023 r. Duże nadzieje w obszarze magazynowania energii są również związane z rozwojem elektromobilności. Rozpowszechnienie się pojazdów elektrycznych umożliwiłoby wykorzystanie ich akumulatorów jako rozproszonego magazynowania energii

#### □ Zwiększenie efektywności wykorzystania majątku sieciowego

Istnieje potrzeba zwiększenia efektywności wykorzystania majątku sieciowego związana z dynamicznym rozwojem rozproszonej energii oraz zmieniającą się rolą OSD i OSP, przy niewystarczającej integracji danych w procesie dystrybucji energii elektrycznej na potrzeby efektywnego systemu zarządzania i dystrybucji energii. Jednocześnie brak jest rozwiązań i systemów

informatycznych wykorzystywanych przez OSD do zarządzania innowacyjnymi technologiami wdrażanymi w sieci dystrybucyjnej. Istniejące technologie informatyczne odbiegają od standardów zachodnich, stąd brak jest możliwości wykorzystania pełnego potencjału sieci.

Ocena stanu sieci w oparciu o procedury eksploatacyjne opiera się na systemach eksperckich, pilotażu w zakresie narzędzi diagnostycznych, predykcyjnych i normatywnych zarządzających pracą systemów energetycznych. Dynamiczny rozwój sieci OSD determinuje wzrost liczby źródeł oraz wolumenu zgłaszanych, gromadzonych i przetwarzanych danych w sieci OSD (czujniki, elementy automatyki, liczniki energii, itp.). Wyzwanie stanowi kompleksowa integracja. Wielość standardów integracji danych komplikuje wdrożenie skutecznego systemu efektywnej dystrybucji i zarządzania siecią elektroenergetyczną z uwzględnieniem szybkiego rozwoju rozproszonego wytwarzania energii z niskiego napięcia.

System elektroenergetyczny powinien być zarządzany i użytkowany z wykorzystaniem narzędzi diagnostycznych, predykcyjnych i służących reakcji po zgłoszeniu awarii. Postępująca digitalizacja i wysoka dynamika rozwoju nowych technologii służących poprawie efektywności energetycznej, a także stały wzrost zapotrzebowania na energię, wymaga zastosowania tzw. „inteligentnych” rozwiązań technologicznych, które ułatwią efektywne zarządzanie dystrybucją energii i utrzymanie wysokiej efektywności energetycznej. Wykorzystanie znormalizowanych i odpowiednio przetworzonych danych bezpośrednio wpływa na skuteczność OSD w zakresie nowych usług (w tym elastyczności), które potencjalnie będą się rozwijać na europejskim rynku dystrybucji energii elektrycznej.

Głównym wyzwaniem jest zapewnienie standaryzacji i interoperacyjności różnych systemów informatycznych oraz zintegrowanych rozwiązań technologicznych. □