Komitet Naukowo-Techniczny FSNT-NOT
Gospodarki Energetycznej
we współpracy z Powszechną Platformą Transformacyjną Energetyki

EnergoMiting

TRANSFORMACJA ENERGETYKI DO ELEKTROPROSUMERYZMU

STRUKTURA WĘZŁOWEGO (FIZYCZNEGO) TERMINALA (STDW) REALIZUJĄCEGO ZASADĘ WSPÓŁUŻYTKOWANIA ZASOBÓW KSE NA POZIOMIE DOSTĘPU DO SIECI SN OPERATORA SIECIOWEGO OSD

Jerzy Wrzosek

Grzegorz Grzegorzyca

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

Warszawa, 22 listopada 2021 roku

WSTĘP

Gruntowne zmiany w energetyce, które zostały już zapoczątkowane i z pewnością się nie zatrzymają, wymagają nowego spojrzenia na szereg zagadnień natury koncepcyjnej, technicznej, ekonomicznej oraz legislacyjnej.

W artykule omówiono w ujęciu przekrojowym zagadnienia dotyczące infrastruktury technicznej wschodzącej energetyki przedstawione z punktu widzenia następujących pojęć:

- ZWZ zasada współdzielenia zasobów z KSE,
- WSE wirtualny system elektryczny,
- STD sieciowe terminale dostępowe (fizyczne węzłowe i wirtualne osłonowe).

Tematyka poruszona w prezentacji jest podstawą do projektowania regulacji w ustawie Prawo elektryczne w zakresie zasady ZWZ (KSE) w części dotyczącej elektroprosumentów.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

DOŚWIADCZENIA, NOWE WYZWANIA ORAZ EWOLUCJA ROZWIĄZAŃ

Zmiany w energetyce powinny uwzględniać szereg bardzo skomplikowanych i powiązanych ze sobą aspektów między innymi społecznych, technicznych, politycznych oraz prawnych i z tego powodu powinny być realizowane na drodze ewolucyjnej w dłuższej perspektywie czasu.

Zmiany są konsekwencją rozwoju techniki ale mają również podłoże polityczne oraz są uwarunkowane historycznie. Dlatego warto przypomnieć bardzo ważne w historii energetyki doświadczenia techniczno-organizacyjne dotyczące łączeń systemów elektroenergetycznych CENTREL oraz UCPTE.

Doświadczenia te można z powodzeniem przenieść na inne obszary np. elektroprosumentów przemysłowych. Są one również nieocenione przy tworzeniu wymagań dla systemów (WSE), a także dla każdego elektroprosumenta od osłony OK1 (sieć nN), do osłony OK4 (sieć 110 kV).

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

ŁĄCZENIE SYSTEMÓW CENTREL I UCPTE

Połączenie SEE CENTREL z UCPTE było poprzedzone szeregiem niezbędnych działań przygotowawczych, a zwłaszcza w aspekcie technicznym, 48 godzinnego testu zrealizowanego we wrześniu 1993 roku oraz 2 letniego okresu pracy autonomicznej systemu CENTREL od października 1993 roku, aż do dnia synchronizacji z UCPTE 18 października 1995 roku. Autonomiczna praca służyła do weryfikacji możliwości technicznych systemu w zakresie regulacji pierwotnej i wtórnej.

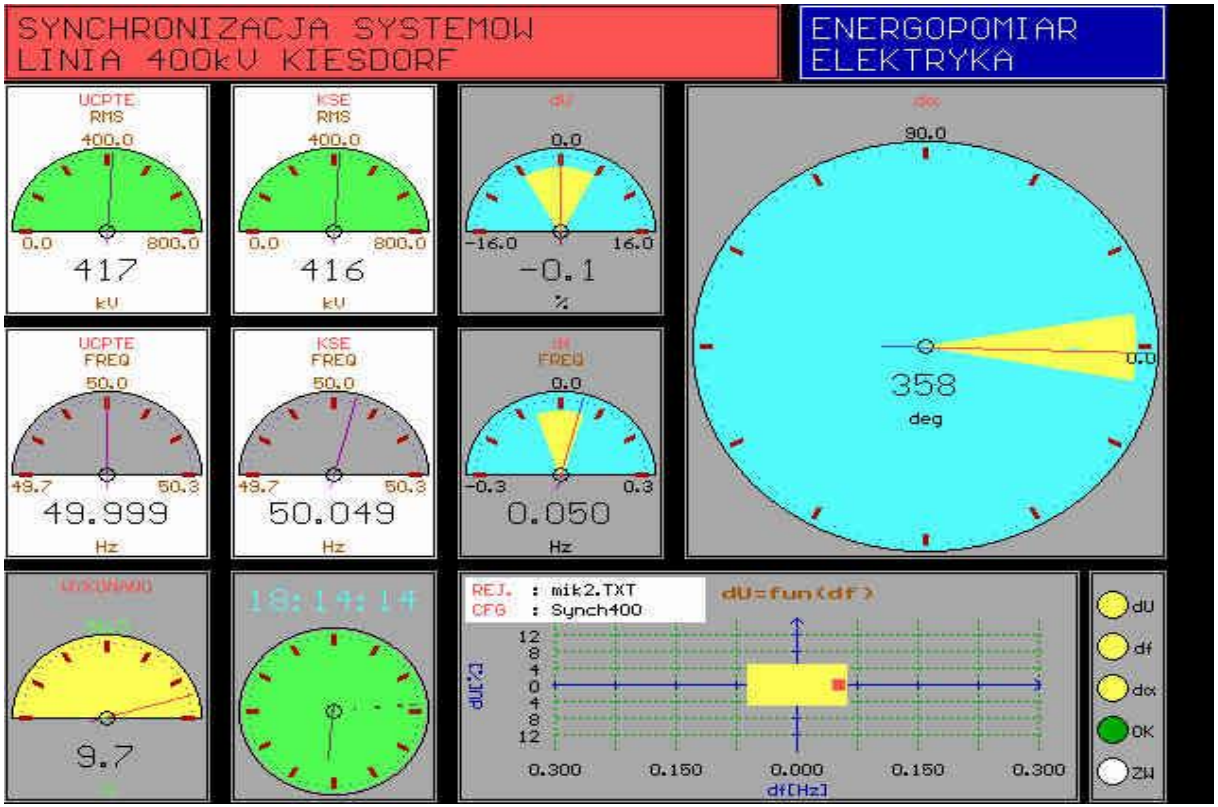
ŁĄCZENIE SYSTEMÓW CENTREL I UCPTE

W okresie tym przygotowano i zabudowano w SE Mikułowa i Krajnik na przekroju Polski i Niemiec nowoczesne układy automatyki łączeniowej oraz systemy MUW do wizualizacji i rejestracji procesów łączeniowych.

Bezpośrednio przed połączeniem SEE CENTREL z UCPTE, ZPBE Energopomiar Elektryka zarejestrował w SE Mikułowa i Krajnik przebiegi parametrów kryterialnych procesów łączeniowych. Zarejestrowane wartości częstotliwości w obydwóch systemach były bardzo zbliżone, a różnica d*f* zawierała się w granicach ± 35 mHz. Dla takich warunków osiągnięcie zgodności kątowej napięć może trwać bardzo długo ze względu na częste zmiany kierunku wirowania wektora przesunięcia fazowego

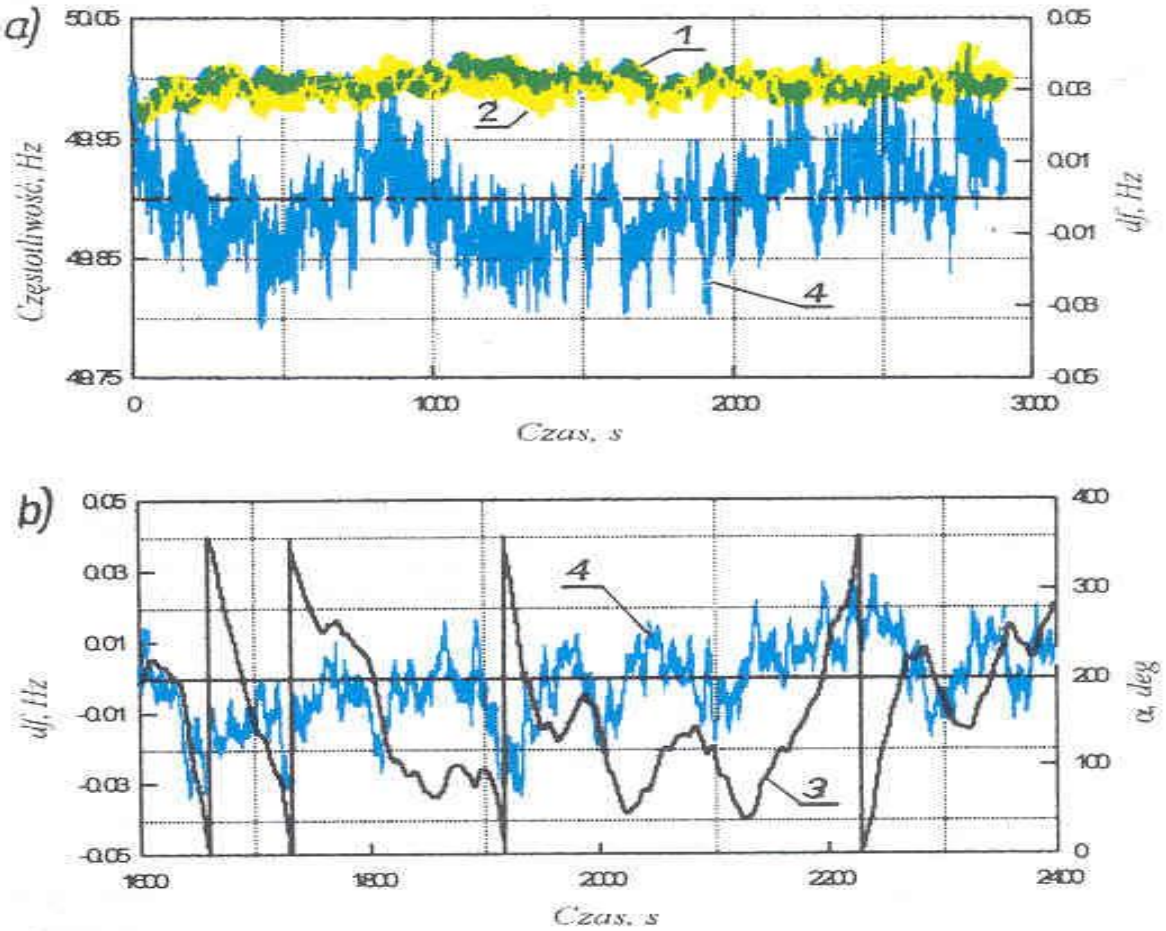
GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

SE MIKUŁOWA PAŹDZIERNIK 1995 – SYSTEM WIZUALIZACJI MUW



GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

SE MIKUŁOWA PAŹDZIERNIK 1995 – REJESTRACJE SYSTEMU MUW



GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

SYSTEM MUW-AWIS (AUTOMATYKA DEDYKOWANA DO STD)

ZPBE Energopomiar-Elektryka od wielu lat zajmuje się problemami pewności zasilania elektrycznego określonych elementów pracujących w układzie elektroenergetycznym.

W związku z tym jest m.in. producentem systemu automatyki i pomiarów MUW-AWiS dedykowanego do wydzielania i nadzoru pracy układów wyspowych oraz realizacji operacji łączeniowych w UEE.

System MUW-AWiS posiadający rozszerzoną funkcjonalność PMU realizuje kompleksowo zadania wspomagania pracy UEE np. zakładu przemysłowego lub elektroprosumenta nieprzemysłowego i może być istotnym elementem **sieciowego terminala dostępowego STD** (omówionego w dalszej części prezentacji).

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PRACA WYSPOWA ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

Realizacja automatyki pozwalającej na odłączenie się od KSE jest ściśle związana ze zwiększaniem lokalnego bezpieczeństwa zakładów przemysłowych, poprzez zwiększenie pewności zasilania krytycznych urządzeń i procesów. Istotnym zagadnieniem jest poprawna synchronizacja UEE zakładu z systemem KSE, a w tym zakresie ZPBE Energopomiar-Elektryka ma wieloletnie doświadczenia. Realizacja automatyki pozwalającej na pewne i bezpiecznie wydzielenie UEE zakładów przemysłowych, a następnie ich resynchronizację, ale także kompleksowy nadzór nad pracą układów wyspowych, wymaga efektywnych rozwiązań z zakresu pomiarów, teleinformatyki oraz wydajnego deterministycznego środowiska obliczeniowego czasu rzeczywistego.

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PRACA WYSPOWA ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

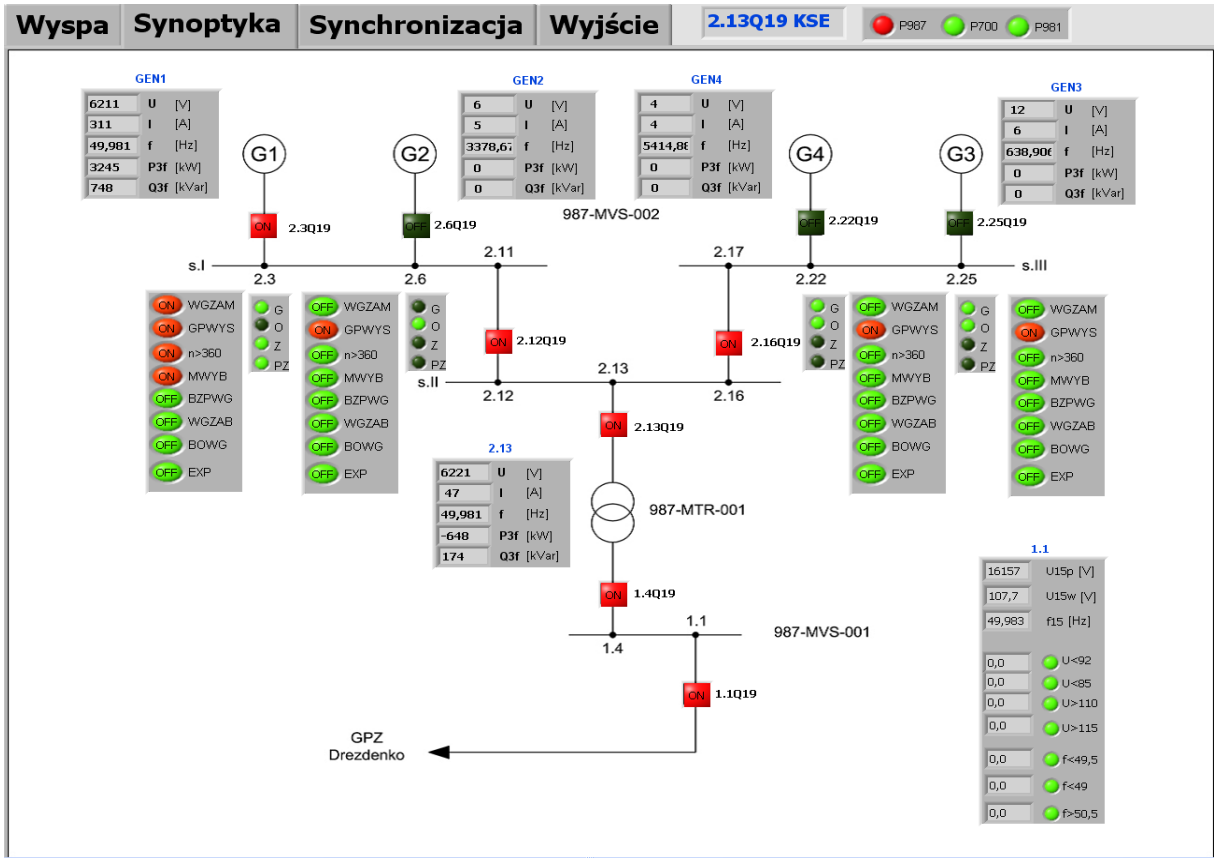
MUW-AWiS służy do wydzielania i nadzoru pracy układów wyspowych oraz realizacji operacji łączeniowych wewnątrz UEE. Przykładowo w Kopalni Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego posiadającej cztery kogeneracyjne generatory gazowe, system MUW-AWiS wyznacza:

- komplet parametrów elektrycznych dla generatorów gazowych G1, G2, G3, G4 i transformatora głównego 15/6 kV,
- stan synchronizmu elektrycznego dla wyłącznika głównego, wyłączników sprzęgieł oraz generatorów gazowych G1, G2, G3, G4.

Komplet wielkości pomiarowych oraz przeliczonych wyznaczany jest z wymaganym dla pracy automatyki systemowej cyklem 40 ms.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

UKŁAD ELEKTROENERGETYCZNY UEE ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

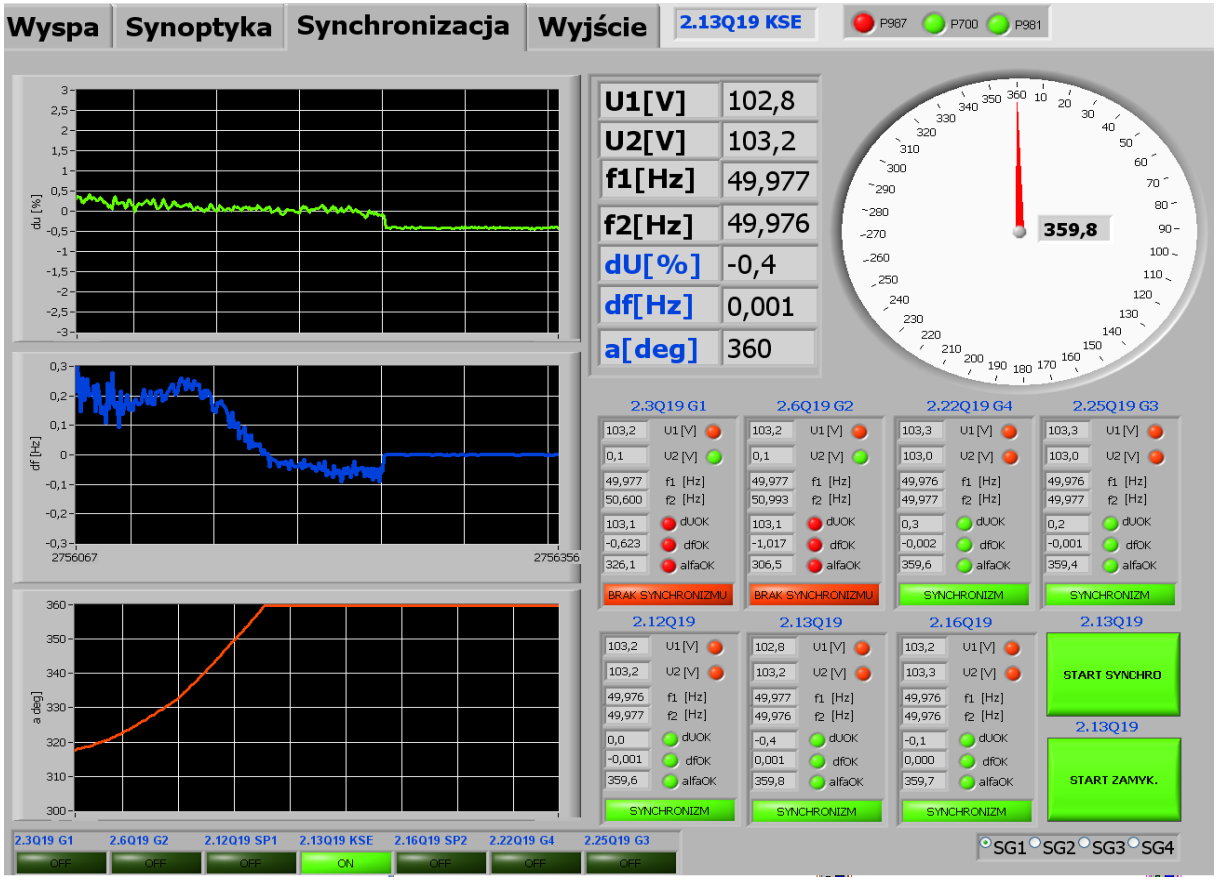


GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

AUTOMATYKA WYDZIELANIA UEE ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

AUTOMATYKA SYNCHRONIZACJI UEE ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO



GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

SKUTKI ENERGETYCZNE ŁĄCZEŃ DLA UEE ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PRACA WYSPOWA JST

Istniejące źródła kogeneracyjne ale również agregaty układów gwarantowanego zasilania powinny być wyposażone w układy dedykowanej automatyki i elementy łączeniowe pozwalające na ich wykorzystanie w systemach (WSE) przez elektroprosumentów zarówno przemysłowych jak i np. spółdzielni mieszkaniowych czy osiedli deweloperskich.

Rozwiązania takie znane są od wielu lat. Jako przykład można podać układ kogeneracji Ostrowskiego Zakładu Ciepłowniczego (OZC) o mocy elektrycznej 5,2 MWe i cieplnej 11,6 MWc, oddany do użytku w 2000 r. w Ostrowie Wielkopolskim.

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PRACA WYSPOWA JST

Układ został wyposażony w automatykę pozwalającą na pracę wyspową. Istotna jest duża elastyczność turbiny gazowej pozwalająca na pracę w bardzo szerokim zakresie mocy. Dzięki temu układ może pracować podczas awarii sieciowej jako lokalne źródło zasilania obiektów krytycznych dla utrzymania zaopatrzenia w wodę i gospodarki ścieków miasta Ostrów Wielkopolski. Po ustąpieniu awarii następuje ponowna synchronizacja z KSE. Taka praca jest charakterystyczna (jako jeden z wariantów) dla sposobu działania elektroprosumentów korzystających z zasady ZWZ (KSE), a system automatyki wraz z elementami łączeniowymi pełni rolę węzłowego terminala dostępowego.

SYSTEMY (WSE)

W systemach (WSE) funkcjonalność rozłączenia i ponownej synchronizacji z siecią elektroprosumentów jest kluczowa. Co więcej, w sytuacji, gdy instalacje elektroprosumenckie działają w systemach (WSE) spójnych terytorialnie i bilansujących się lokalnie, wymagania związane z synchronizacją są takie jak przy łączeniu wielkich SEE.

SYSTEMY (WSE)

Należy zwrócić uwagę, że aktualne uregulowania OSD w Polsce ze względów bezpieczeństwa nie pozwalają na pracę układu wydzielonego elektroprosumenta przy braku napięcia od strony OSD. W takiej sytuacji inwertery instalacji PV wyłączają się i prosument nie może wytwarzać energii na swoje potrzeby. Zapewnienie funkcjonalności pełnej pracy autonomicznej wymaga istotnych zmian między innymi standardowej automatyki, zapewniających spełnienie wymagań bezpieczeństwa oczekiwanego przez OSD. Rozwiązanie powyższego problemu wymaga zastosowania dodatkowych wyłączników na styku prosument-OSD oraz dedykowanych układów automatyki wraz z automatyką łączeniową.

EWOLUCJA KONCEPCJI I ROZWIĄZAŃ

Przedstawione rozwiązania odegrały bardzo doniosłą rolę w trakcie inicjacji i realizacji kolejnych etapów:

- PURE (Pierwsza Ustrojowa Reforma Elektroenergetyki) jakimi były analizy techniczne, próby systemowe oraz będące ich konsekwencją połączenie SEE CENTREL i UCPTE w dniu 18 października 1995 roku,
- DURE (Druga Ustrojowa Reforma Energetyki) jakimi są analizy techniczne oraz tworzenie nowych urządzeń, systemów i oprogramowania dedykowanych dla wschodzącej energetyki.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

EWOLUCJA KONCEPCJI I ROZWIĄZAŃ (konkluzja)

Podczas realizacji kolejnych etapów PURE szczególną uwagę zwrócono na następujące zagadnienia :

- bezpieczeństwo pracy SEE,
- możliwość przejścia fragmentów układów do pracy wyspowej,
- realizacja scenariuszów odbudowy SEE po rozległej awarii.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

EWOLUCJA KONCEPCJI I ROZWIĄZAŃ (konkluzja)

Zdobyte bardzo bogate doświadczenia będą z powodzeniem wykorzystywane podczas DURE ponieważ :

- powstałe rozwiązania techniczne i oprogramowanie są w dojrzałym stadium rozwoju,
- praca autonomiczna układów wydzielonych jest immanentną cechą nowej wschodzącej energetyki,
- można przenieść doświadczenia zdobyte w układach wielkiej skali w ramach UCPTE i UCTE na mniejszą skalę aglomeracji miejskich np. Warszawy OK5, zakładów przemysłowych OK3, Spółdzielni energetycznych OK2 jak i poszczególnych domów np. jednorodzinnych OK1,
- w zależności od istniejących w danym momencie uwarunkowań techniczno-ekonomicznych konieczne będzie łączenie układów autonomicznych w większe struktury.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PIERWSZY WSCHODZĄCY RYNEK ELEKTROPROSUMERYZMU (stan aktualny)

- pierwszy rynek wschodzący elektroprosumeryzmu energii elektrycznej funkcjonuje na infrastrukturze sieciowej nN oraz nN-SN np. w ramach Spółdzielni Energetycznych,
- rozwiązania techniczne infrastruktury sieciowej nie zapewniają w dostatecznym stopniu elektroprosumentom energii elektrycznej , producentom energii cieplnej (pompy ciepła i bezpośrednie ogrzewanie elektryczne) oraz chłodu warunków do nieprzerwanej i dobrej jakościowo pracy ich układów np. w warunkach dużej produkcji instalacji OZE lub złej jakości energii,
- brak bilansowania online w czasie rzeczywistym mocy elektrycznej, a tym samym możliwości realizacji skutecznego i bezpiecznego przejścia układów do pracy wydzielonej zapewniającej pełną autonomię i ciągłość zasilania,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PIERWSZY WSCHODZĄCY RYNEK ELEKTROPROSUMERYZMU (stan aktualny) cd.

- brak aktywnej, automatycznej oraz w pełni skoordynowanej w zakresie techniczno-ekonomicznym współpracy z magazynami energii zarówno w zakresie ładowania magazynów nadwyżkami produkcji z OZE albo podczas istnienia korzystnych cen rynkowych (mogących w szczególnych sytuacjach być nawet ujemnymi) jak i w zakresie uwalniania zgromadzonej w magazynach energii w optymalnych okresach czasu,
- niemożność uzyskania np. w ramach Spółdzielni Energetycznej korzystnych dla Użytkowników cen za sprzedaż oraz zakup energii elektrycznej,
- brak możliwości realizacji w trybie automatycznym optymalnych działań proefektywnościowych w zakresie oszczędności i racjonalizacji użycia energii.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

NOWE PODEJŚCIE DO ZAGADNIEŃ BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO

Nowe podejście zdecyduje o efektywnym rozdzieleniu współczesnego bezpieczeństwa energetycznego na dwa rozłączne obszary:

- obszar bezpieczeństwa technicznego infrastruktury (sieci nN, SN, 110 kV), za które w dalszym ciągu będą odpowiedzialni operatorzy OSD,
- obszar adekwatności rynkowej zaopatrzenia elektroprosumentów w energię elektryczną na pierwszym rynku wschodzącym elektroprosumeryzmu.

KONSEKWENCJE ZMIAN DLA PIERWSZEGO RYNKU WSCHODZĄCEGO ELEKTROPROSUMERYZMU

- Operatorzy OSD zostaną uwolnieni od odpowiedzialności za bezpieczeństwo energetyczne odbiorców energii elektrycznej w ujęciu takim jak jest ono rozumiane obecnie,
- pobudzona zostanie konkurencja, która zapewni radykalną obniżkę cen energii elektrycznej z pierwszego rynku wschodzącego elektroprosumeryzmu,
- beneficjentami zmian zostaną wszyscy użytkownicy energii elektrycznej zrzeszeni np. w Spółdzielni Energetycznej również Ci, którzy nie posiadają własnych instalacji OZE,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

KONSEKWENCJE ZMIAN DLA PIERWSZEGO RYNKU WSCHODZĄCEGO ELEKTROPROSUMERYZMU CD.

- obniżka cen energii elektrycznej spowoduje, przy wprowadzeniu pasywizacji budownictwa, bardzo znaczące obniżenie kosztów ogrzewania zwłaszcza realizowanego najbardziej efektywnymi energetycznie pompami ciepła PC,
- nastąpi zasadnicze zmniejszenie skali ubóstwa energetycznego i zwiększenie dostępności do energii elektrycznej i różnych form jej użytkowania co spowoduje istotną poprawę jakości i komfortu życia mieszkańców,
- zostaną stworzone warunki **do rzeczywistego rozwoju elektromobilności** zapewniające optymalne kosztowo oraz łatwo dostępne i dogodne funkcjonalnie rozwiązania eksploatacyjne (np. stacje ładowania, realizacja funkcjonalności magazynów energii) dla samochodów elektrycznych oraz innych środków transportu.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

NOWY MODEL INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ NA PIERWSZYM RYNKU WSCHODZĄCEGO ELEKTROPROSUMERYZMU

- infrastruktura techniczna umożliwiająca realizację zasady współużytkowania zasobów KSE na pierwszym rynku wschodzącym elektroprosumeryzmu wymaga daleko idącego przemodelowania,
- **w nowym modelu infrastruktury technicznej elementami o krytycznym znaczeniu są sieciowe terminale dostępowe STD,**
- terminale węzłowe STDW zostaną zabudowane w punktach poboru energii PPE znajdujących się na styku np. OSD i Spółdzielni Energetycznej,
- terminale STDW aktywnie współpracują w czasie rzeczywistym ze sobą oraz udostępnionymi instalacjami OZE elektroprosumentów, wykorzystując lokalne i zdalne pomiary elektryczne oraz deterministyczne czasowo rozwiązania teleinformatyczne,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

NOWY MODEL INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ NA PIERWSZYM RYNKU WSCHODZĄCEGO ELEKTROPROSUMERYZMU CD.

- **STDW aktywnie zarządzają elementami składowymi nadzorowanego układu** i poszczególnymi udostępnionymi instalacjami OZE np. PV (sterowanie profilem mocy) oraz współpracują automatycznie z systemami informatycznymi i pomiarowymi OSD, dążąc do zapewnienia optymalnych technicznie i ekonomicznie dla Użytkowników i KSE wolumenów i kierunków przepływów energii elektrycznej w poszczególnych PPE oraz możliwość zrealizowania uzasadnionych i akceptowanych przez elektroprosumentów automatycznych oddziaływań proefektywnościowych racjonalizując sposób wykorzystania OZE (np. większa autokonsumpcja w okresach dużej produkcji),

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

NOWY MODEL INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ NA PIERWSZYM RYNKU WSCHODZĄCEGO ELEKTROPROSUMERYZMU CD.

- koordynacja współpracy STDW z magazynami energii zarówno w zakresie ładowania magazynów nadwyżkami produkcji z OZE albo podczas istnienia korzystnych cen rynkowych jak i w zakresie uwalniania zgromadzonej w magazynach energii w optymalnych momentach czasu,
- możliwość uzyskania korzystnych dla Użytkowników cen za sprzedaż oraz zakup energii elektrycznej np. w ramach Spółdzielni Energetycznej.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

TERMINAL STDW JAKO ELEMENT SIECI INTELIGENTNEJ

- sieć inteligentną można zdefiniować jako układ elektroenergetyczny lub układ kogeneracyjny powiązany z technologiami informatycznymi, rozwiązaniami telekomunikacyjnymi, nowatorskimi transformatorami, magazynami energii, oraz urządzeniami energoelektronicznymi, które zapewniają uczestnikom procesów wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i użytkowania optymalne mechanizmy działania w celu poprawy niezawodności i efektywności dostaw energii,
- zadaniem STDW jest zarządzanie pracą elementów infrastruktury elektroenergetycznej w tym poszczególnymi instalacjami OZE elektroprosumentów zarówno w wymiarze ogólnym jak i szczegółowym.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

KONCEPCJA WĘZŁOWEGO TERMINALA DOSTĘPOWEGO STDW

- STDW jest fundamentalnym elementem infrastruktury elektroenergetycznej dla nowej wschodzącej energetyki,
- STDW będą odpowiedzialne za racjonalne technicznie, bezpieczne oraz ekonomicznie uzasadnione dwukierunkowe przepływy energii elektrycznej (optymalne wolumeny poboru lub eksportu w zależności od przeprowadzonej w trybie automatycznym i realizowanej w czasie rzeczywistym analizy techniczno-ekonomicznej adekwatnej do zjawisk elektrycznych, predykcji i estymacji stanu nadzorowanego obszaru oraz bieżących uwarunkowań na rynku energii) w punktach poboru energii PPE znajdujących się na styku z OSD,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

KONCEPCJA WĘZŁOWEGO TERMINALA DOSTĘPOWEGO STDW CD.

- STDW ma w warstwie technicznej i funkcjonalnej strukturę rozproszoną,
- STDW zarządza elementami układu (udostępnionymi instalacjami OZE np. PV, magazynami energii itd.) realizując dodatkowo gratyfikowaną usługę systemową,
- STDW zapewni możliwość pracy autonomicznej elektroprosumenta zbiorowego oraz elektroprosumentów indywidualnych poprzez stworzenie uzasadnionych technicznie i ekonomicznie warunków do wydzielenia obszaru do pracy autonomicznej, prowadzenia optymalnej pracy wyspowej oraz bezpiecznej i dobrej jakościowo resynchronizacji nadzorowanego układu wyspowego z KSE,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

KONCEPCJA WĘZŁOWEGO TERMINALA DOSTĘPOWEGO STDW CD.

- możliwość wydzielenia układu do pracy autonomicznej będzie precyzyjnie analizowana w powiązanych ze sobą funkcjonalnie i informatycznie dla danego obszaru sieciowych terminalach węzłowych STDW w oparciu o bilans energetyczny wykonywany online w czasie rzeczywistym oraz aktywną i deterministyczną współpracę z układami regulacji i układów automatyki udostępnionych przez elektroprosumentów instalacji OZE w celu osiągnięcia stanu zbilansowania niezbędnego do udanego wydzielenia,

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

KONCEPCJA WĘZŁOWEGO TERMINALA DOSTĘPOWEGO STDW CD.

- bezpieczeństwo i efektywność pracy układów oraz realizacja celów ekonomicznych (w oparciu o bieżące uwarunkowania rynku energii) są realizowane w STDW przez układy dedykowanej automatyki oraz oprogramowanie czasu rzeczywistego zaimplementowane w specjalizowanych sterownikach przemysłowych będących kluczowymi elementami STDW.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

INNOWACYJNE FUNKCJONALNOŚCI STDW

- system automatycznego bilansowania w czasie rzeczywistym mocy i energii współpracujący z systemem wydzielania, prowadzenia pracy układu wyspowego oraz resynchronizacji z KSE,
- automatyczna redukcja mocy instalacji elektroprosumentów realizowana w czasie rzeczywistym wymagana z punktu widzenia bezpieczeństwa KSE traktowana jako usługa systemowa dodatkowo gratyfikowana,
- realizacja w czasie rzeczywistym optymalnych technicznie i ekonomicznie dla Użytkowników i KSE wolumenów i kierunków przepływów energii elektrycznej w poszczególnych PPE,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

INNOWACYJNE FUNKCJONALNOŚCI STDW CD.

- sprzętowy, bardzo szybki obliczeniowy system rozpływowy i estymator stanu (oparty o model fizyczny obiektu, obliczeniową strukturę sprzętową FPGA oraz bieżące wielokanałowe pomiary wielkości elektrycznych i dwustanowych konfiguracji układu) zapewniający analizę N-1 oraz predykcję możliwych do wystąpienia konsekwencji realizowanych potencjalnie niebezpiecznych lub nieoptymalnych operacji np. łączeniowych, regulacyjnych itd.,
- automatyczne wykonywanie uzasadnionych i akceptowanych przez elektroprosumentów oddziaływań proefektywno-ściowych.

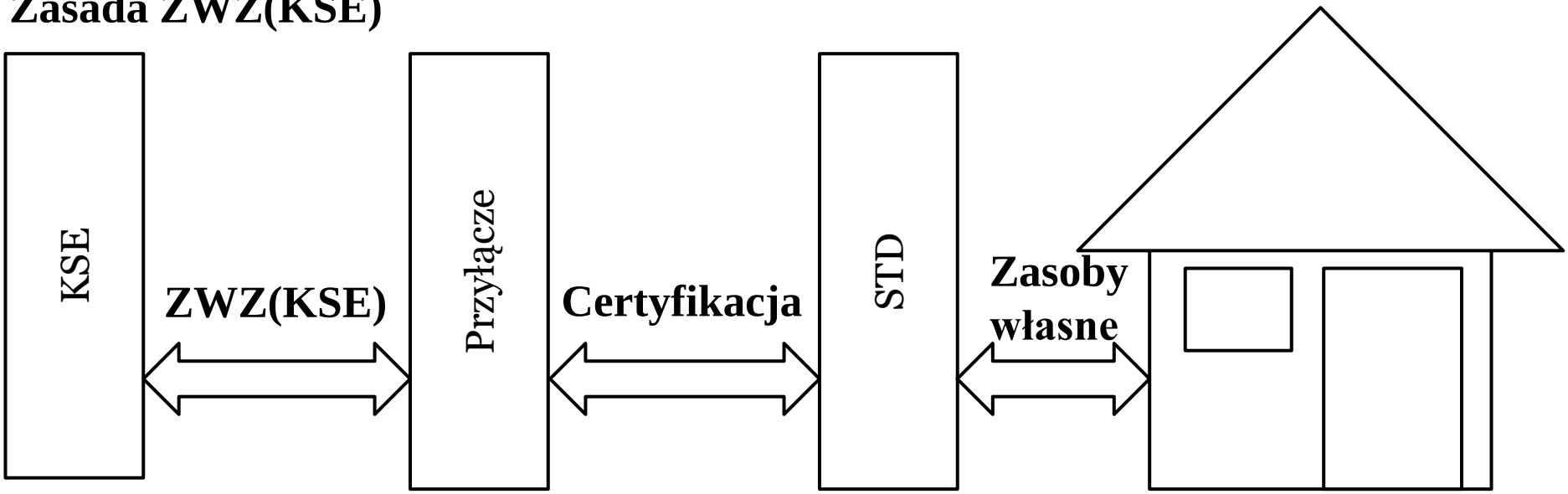
GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

Postulat do prawa elektrycznego:

Pod względem wymagań technicznych instalacja elektroprosumencka, która chce skorzystać z zasobów sieciowych KSE - ZWZ(KSE) - musi mieć certyfikat zgodność (np. NC RFG). Certyfikat zostaje wydany dla zadeklarowanej mocy (zgodnie z umową). Moc kontrolowana jest za pomocą fizycznego, węzłowego terminala STD. Dopuszcza się dynamiczną zmianę mocy.

Uproszczona procedura dla mikroinstalacji

Zasada ZWZ(KSE)



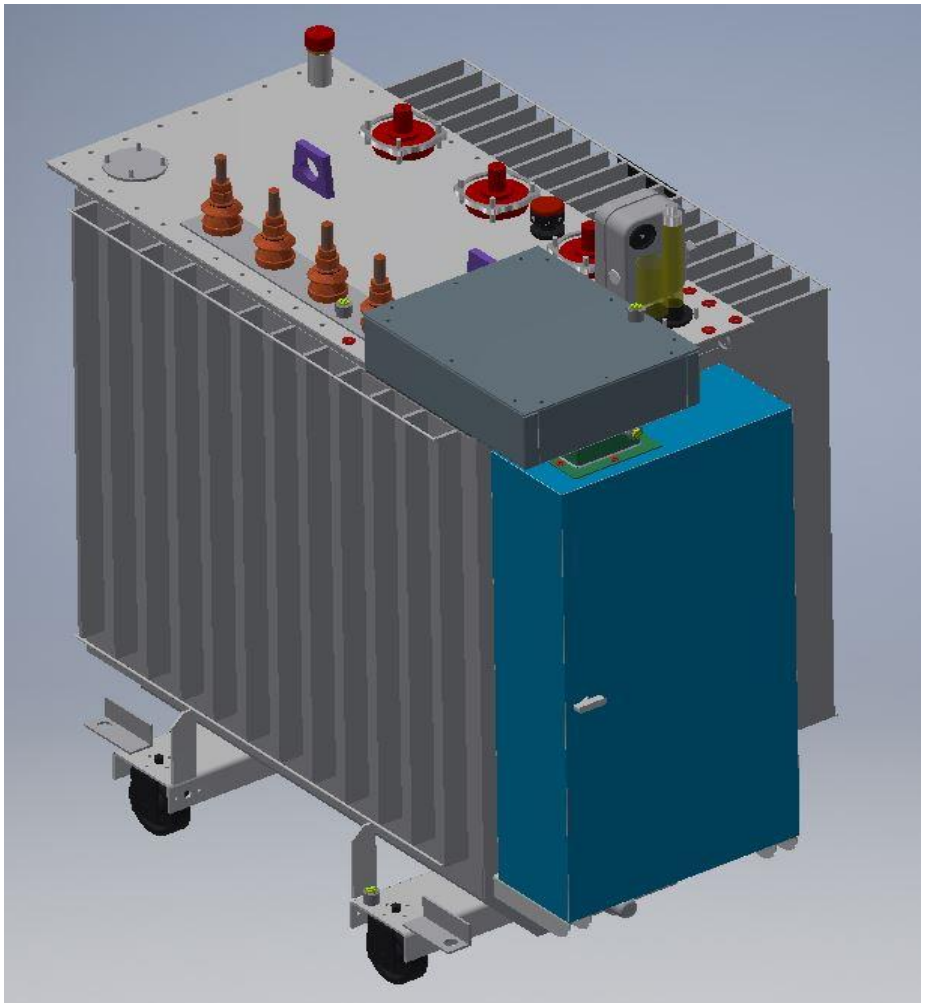
Problem ochrony przeciwpożarowej

Nowatorskie transformatory SN/nN elementami STDW

- nowatorskie transformatory SN/nN wraz z automatyką regulacyjną oparte o nowe koncepcje działania oraz wyrafinowane układy energoelektroniczne są ważnym elementem składowym sieciowych terminali dostępowych STDW znajdujących się w punktach poboru energii PPE na styku OSD i np. Spółdzielni Energetycznej,
- dzięki przyjętym rozwiązaniom technicznym, bezstopniowej, szybkiej i efektywnej regulacji napięcia w rozszerzonym zakresie, transformatory te zapewniają w powiązaniu z magazynami energii zarządzanymi przez STDW warunki do nieprzerwanej, bezpiecznej i dobrej jakościowo pracy nadzorowanego obszaru w warunkach dużej produkcji instalacji OZE np. PV oraz możliwości optymalnego i skutecznego przejścia nadzorowanego układu elektroenergetycznego do pracy wyspowej zapewniającej autonomię oraz ciągłość działania.

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

Podobciążeniowy układ regulacji napięcia w transformatorach rozdzielczych III i IV grupy



1. Regulacja napięcia bez potrzeby wyłączania jednostki transformatora.
2. Dwustronny regulacyjny układ przekształtnikowy.
3. Układ będzie umożliwiał zwrot energii z sieci nn do Sn oraz kompensację asymetrii fazowej i międzyfazowej napięć po stronie nn.
4. Możliwość zadawania wartości napięcia zdalnie oraz w trybie pracy autonomicznej.

Podsumowanie:

Układ znajdzie zastosowanie w sieciach Sn/nN z dużym nasyceniem źródeł odnawialnych oraz asymetriami napięcia po stronie nn. Będzie umożliwiał także zwrot wytworzonej przez OZE energii do sieci Sn.

www.elektryka.com.pl

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PODSUMOWANIE

- niezależnie od skali autonomiczny obszar elektroenergetyczny dla prawidłowej i efektywnej współpracy z OSD wymaga zastosowania w STDW **nowatorskich transformatorów z automatyką regulacyjną**, specjalizowanych rozwiązań automatyki regulacyjnej, wyrafinowanych technologii informatycznych i teleko-munikacyjnych, skalowalnych i dobrze zwymiarowanych do potrzeb magazynów energii, nowego typu urządzeń energoelektronicznych oraz sterowników przemysłowych pracujących pod kontrolą deterministycznych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego z zabudowanym oprogramowaniem aplikacyjnym **będących kluczowymi elementami automatyki i pomiarów STDW**.

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PODSUMOWANIE

Realizacja przedstawionych koncepcji wymaga wprowadzenia szeregu uzupełniających się innowacyjnych funkcjonalności w obszarze elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej realizującej zasadę ZWZ(KSE):

- elementami o krytycznym znaczeniu są sieciowe terminale dostępowe STD,
- terminale węzłowe STDW należy umiejscawiać w miejscu obecnych punktów poboru energii PPE,
- terminale STDW aktywnie współpracują w czasie rzeczywistym ze sobą oraz udostępnionymi instalacjami OZE elektroprosumentów, wykorzystując lokalne i zdalne pomiary elektryczne oraz deterministyczne czasowo rozwiązania teleinformatyczne,

GLIWICE ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PODSUMOWANIE

- terminale STDW aktywnie zarządzają elementami składowymi nadzorowanego układu i poszczególnymi udostępnionymi instalacjami OZE (np. sterowanie profilem mocy PV),
- terminale STDW współpracują automatycznie z systemami informatycznymi i pomiarowymi OSD, dążąc do zapewnienia optymalnych technicznie i ekonomicznie wolumenów i kierunków przepływów energii elektrycznej,

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PODSUMOWANIE

- terminale STDW umożliwiają realizację uzasadnionych i akceptowanych przez elektroprosumentów automatycznych oddziaływań proefektywnościowych racjonalizując sposób wykorzystania OZE,
- możliwa będzie skoordynowana współpraca terminali STDW z rozproszonymi magazynami energii,

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

PODSUMOWANIE

- zagadnienia bezpieczeństwa energetycznego doskonale komponują się z zasadą współdzielenia zasobów ZWZ (KSE) wymagającą pilnych uregulowań legislacyjnych w ramach nowotworzonego „Prawa elektrycznego” będącego podstawą funkcjonowania „Nowej Energetyki” oraz noweli „Prawa Energetycznego”, w trybie dostosowawczym do Prawa Elektrycznego części dotyczącej rynku schodzącego.

GLIWICE
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA

Dziękujemy za uwagę

GLIWICE
ENERGOPOMIAR
ELEKTRYKA