

## KONWERSATORIUM INTELIGENTNA ENERGETYKA W 2015

Józef Chmiel<sup>1</sup>

### Wprowadzenie

Działania w ramach Konwersatorium Inteligentna Energetyka w 2015 roku oparte są na prezentacjach, wystąpieniach i dyskusjach odbywających się cyklicznie na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Całość prezentacji znajduje się na stronie internetowej Stowarzyszenia Klaster 3x20, na podstronie Konwersatorium.

### Pierwsze, styczniowe spotkanie

Pierwsze spotkanie potwierdziło, jak ważne jest Konwersatorium i podkreśliło istotność tej inicjatywy.

Wspomnienie o profesorze Edmundzie Piotrowskim przedstawił Ludwik Pinko z Oddziału Gliwickiego SEP. Profesor Jan Popczyk przedstawił informację, że po pierwszym cyklu, a przed drugim, wspomnienia o zasłużonych elektroenergetykach (energetykach) związanych ze Śląskiem zostaną na pewien czas zawieszane. Powrót do wspomnień będzie miał związek z wchodzeniem (stopniowym) środowiska elektryków/elektroenergetyków w fazę obchodów 100-lecia powołania SEP (w 1919 roku, na początku było to Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich, od 1929 roku – Stowarzyszenie Elektryków Polskich).

Przewodniczący Sekcji Energetyki w Gliwickim oddziale SEP, Aleksander Baranowski, przedstawił informację dotyczącą początków aktualnej edycji Konwersatorium.

Nowy rok funkcjonowania Konwersatorium IE zainicjował prof. Jan Popczyk słowami wprowadzającymi: „przyszła czas na przebudowę energetyki, którą przede wszystkim musi podjąć i zrealizować młode pokolenie inżynierów energetyków”. W sprawie przebudowy odwołał się przy tym do hipotetycznej doktryny (podana zostanie poniżej w podrozdziale Rekomendacja dla Polski), która stanowi podstawę do opracowań studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej w ramach realizowanych projektów dydaktycznych. Wydaje się, iż w obecnym czasie mamy do czynienia na Śląsku z pewnym chaosem – kontynuował prof. Popczyk. W teorii chaosu mówi się o centrum krystalizacji. W wypadku przebudowy energetyki na Śląsku środowisko Konwersatorium IE – gdzie rodzą się koncepcje, wokół których się skupiamy, a następnie zaczynamy działać – powinno być ważnym centrum krystalizacji. Realizowane projekty dydaktyczne są ukierunkowane na kształcenie odwołujące się do trzech efektów w obszarach: wiedzy, umiejętności i kompetencji. Poszukiwana jest efektywna formuła mająca na celu osiągnięcie podanych efektów kształcenia, a to nie jest proste.

Następuje przebudowa energetyki (zmiana imperatywu rozwoju energetyki), przy jednoczesnej rewolucji w sposobie kształcenia. W odniesieniu do umiejętności i kompetencji

---

<sup>1</sup> Dr inż. Józef Chmiel; Oddział Gliwicki SEP, Koło terenowe nr 17

jest ważne, aby studenci poruszali się w zróżnicowanym środowisku, to jest absolutny wymóg. Konwersatorium IE jest platformą, gdzie istnieje bardzo zróżnicowane środowisko, w którym są obecni: inżynierowie (elektrycy, elektronicy, teleinformatycy, mechatronicy); chemicy, biolodzy (politechniczni i uniwersyteccy); fizycy (politechniczni, Wydział Matematyczno-Fizyczny); socjologowie (uniwersyteccy); ekonomiści (uniwersyteccy i politechniczni). Młodzi studenci, wdrażani są do tego, co się nazywane jest kapitałem społecznym (SEP, Stowarzyszenie Klaster 3x20), od którego zależy powodzenie państwa w Europie i na świecie (bez kapitału społecznego w dzisiejszym świecie nie ma sukcesów).

Ważnym elementem dydaktyki jest język opisu zmian energetyki stosowany w podręcznikach, którymi chcielibyśmy dysponować. Obecnie brak tego typu podręczników i prawdopodobnie jeszcze długo nie będą one istniały. Jest to dobra i zła sytuacja. Dobra dla ambitnych pracowników dydaktycznych, którzy mają szansę wypełnić tę lukę. Zła dla studentów, bo nie mają dostępnej pomocy dydaktycznej. Środowisko Konwersatorium IE stara się temu kłopotowi zaradzić poprzez budowę Biblioteki Źródłowej Energetyki Prosumenckiej (BŻEP), także budowę laboratorium iLab EPRO (w którym realizowana jest „mapa” MIPME – Mapa Inwentaryzacyjna PME, a także Repozytorium opracowań studenckich).

Przedstawienie doświadczeń z projektów dydaktycznych zostało zapowiedziane 28 października 2014 roku (zakres problematyki: Przebudowa energetyki i brak podręczników. Jak sobie z tym poradzić. Jak zaplanować i realizować proces kształcenia). Profesor Popczyk, koordynując dwa projekty dydaktyczne, za podstawową formę przyjmuje samokształcenie studentów. Podkreśla, że zadaniem każdego profesora jest: ukierunkowywanie, weryfikowanie, mobilizowanie i ocenianie. Problemem jest nauczanie nowych zagadnień, które należałoby rozwiązywać w energetyce wykorzystując odpowiednie podręczniki. Tych niestety nie da się na razie wskazać jednoznacznie.

Na kierunku Energetyka, należy tak przygotować studentów, aby byli w stanie przejść do pracy u przedsiębiorcy, który w warunkach przebudowy energetyki, tworzy na ogół nowy zespół kadrowy. Jest to szansa, bo można się w tym zespole znaleźć, i pewien kłopot, jak się w nim znaleźć. Wspominani na Konwersatorium IE profesorowie: L. Nehrebecki, F. Szymik, A. Kamiński, T. Stępniewski, E. Piotrowski stawiając studentowi w indeksie ocenę bardzo dobrą, gwarantowali tą oceną przyjęcie do pracy w zakładach pracy. Obecnie powinniśmy próbować podobnie działać, tworzyć podobny sposób weryfikacji kompetencji absolwentów uczeni wyższych, mający podstawę w ocenie profesora, która dla przedsiębiorcy, znającego profesora, powinna stanowić mocną gwarancję tych kompetencji.

W świecie Internetu – absolutnego nadmiaru informacji – muszą być pewne elementy/podstawy, które pozwolą studentowi łatwiej znaleźć pracę. Do oceny „bardzo dobrej” w indeksie (por. powyżej) uzyskanej od profesora współpracującego z przedsiębiorcą student ze Śląska może już dodać inną gwarancję swoich kompetencji. Jest to Raport zamieszczony w bibliotece BŻEP. Ten dowód kompetencji studenta ma wymiar publiczny (wychodzi poza relacje personalne: profesor-przedsiębiorca). Jest to dowód, który może być przedstawiony przez absolwenta każdemu przedsiębiorcy. Ten dowód może też być „znaleziony” przez każdego przedsiębiorcę szukającego absolwenta o określonych kompetencjach.

## **Najważniejsze zagadnienia energetyki**

W XXI wieku, w 2015 roku nowy „gracz”, energetyka prosumencka, zmienia sposób zarządzania energetyką. Główny przedstawiciel energetyki prosumenckiej w kraju, którym jest profesor Jan Popczyk z Politechniki Śląskiej w Gliwicach, prezentuje w ramach najważniejszych zagadnień diskutowanych w dziedzinie energetyki, stanowiących przedmiot doktryny energetycznej, taką tezę: najpierw polityka przemysłowa, a dopiero potem energetyka. Ponadto, podkreśla potrzebę nowych kompetencji; np. interfejsu PME (Prosumencka Mikroinfrastruktura Energetyczna) nie da się zbudować, jako dojrzałego produktu rynkowego, bez nowej konsolidacji kompetencji, w szczególności w obszarze technicznym, ekonomicznym i społecznym.

Dotychczas, przez dziesięciolecia, zawsze polityka energetyczna dominowała. Mówiliśmy bezpieczeństwo energetyczne jest najważniejsze. Przychodzą zmiany technologiczne, gdzie nowe technologie dają możliwość obniżenie zużycia energii nawet 10-krotnie (oświetlenie). Czas najwyższy zacząć inaczej myśleć! Najpierw musimy określić politykę przemysłową, co chcemy w gospodarce robić. Czy cele pakietu 3x20 w warunkach naszego kraju, dają się zrealizować? Pakietu Klimatycznego 2030? Energetycznej Mapy Drogowej 2050? Technologie są już tak zaawansowane, że jeśli chodzi o dobór źródeł, dobór rozwiązań technologicznych, to jest to tylko kwestia wyboru. Co wybrać z rogu obfitości, żeby określony kierunek gospodarczy, program polityczny w przemyśle zrealizować, i żeby nie było tego stresu, że braknie energii?

### **Rekomendacje dla Polski**

Rekomendacje, to 6 programów energetyczno-gospodarczych: jeden modernizacyjny, trzy rozwojowe i dwa pomostowe.

**Program modernizacyjny**, pobudzenia efektywnościowego energetyki (prosumenckiej) przemysłowej (obecnie około 50% krajowego zużycia energii elektrycznej) obejmuje (auto) kogenerację gazową, efektywność energetyczną i rozwój OZE. Opiera się na przesłance, że prosumenckie łańcuchy wartości (oznaczające integrację strony popytowej i podażowej gospodarki energetycznej) mają na obecnym etapie technologicznym znaczenie fundamentalne. Umożliwi to, w szeroko rozumianym przemyśle redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną około 20%; w przypadku ciepła jest to redukcja rzędu 30% (przy szacowaniu, że działania bezinwestycyjne i inwestycje w efektywność popytową o czasie zwrotu kapitału poniżej dwóch lat, czyli około 5-krotnie mniejszym niż okres zwrotu kapitału w źródła wytwórcze).

**Programy rozwojowe**, trzy programy rozwojowe, to programy dotyczące obszarów wiejskich (te obszary, to potencjalna kolebka energetyki prosumenckiej w Polsce) oraz miast:

1. Program dotyczący energetyki (prosumenckiej) na obszarach wiejskich (obecnie około 15% krajowego zużycia energii elektrycznej) – obejmuje rewitalizację zasobów budynkowych za pomocą technologii domu pasywnego (czyli technologii, której potencjał techniczno-ekonomiczny zapewni w horyzoncie 2050 co najmniej 5-krotną redukcję ciepła grzewczego w zasobach budynkowych), rozwój OZE i modernizację gospodarstw rolnych mało- i średnio-towarowych za pomocą mikrobiogazowni utylizacyjno-rolniczych zintegrowanych z agregatami kogeneracyjnymi pracującymi w trybie semi off grid

(kierunki programu to niezbędna reelektryfikacja obszarów wiejskich za pomocą innowacyjnych rozwiązań energetyki prosumenckiej, zastępujących tradycyjną reelektryfikację sieciową; w szczególności transformację wiejskich sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia w kierunku semi off grid, prawie autonomicznych).

2. Rozwoju rolnictwa energetycznego – dotyczący restrukturyzacji rolnictwa, głównie w obszarach gospodarstw wielkotowarowych (powyżej 50 ha), który ukierunkowany jest na efektywne wykorzystanie polskich zasobów gruntów ornych uwzględniające, jako podstawowe uwarunkowanie, pełną równowagę żywnościowo-energetyczną. Podstawową technologią rolnictwa energetycznego w pierwszym etapie rozwojowym są biogazownie klasy 20GWh (jest to roczna produkcja biogazowni wyrażona w energii chemicznej), czyli produkujące biogaz w ilości 2 mln m<sup>3</sup>/rok w przeliczeniu na czysty metan; są to biogazownie bez magazynów biogazu pracujące na sieć gazową średniego ciśnienia lub, opcjonalnie, biogazownie z magazynami biogazu klasy 1600m<sup>3</sup> (20 MWh energii chemicznej) zasilające agregaty kogeneracyjne klasy 1MW, pracujące w trybie źródeł regulacyjnych słabo powiązanych z siecią średniego napięcia (Roczny potencjał produkcyjny Programu w horyzoncie 2050 wynosi 100-200TWh w energii chemicznej, albo 10-20mld m<sup>3</sup> biogazu w przeliczeniu na czysty metan; w przeliczeniu na energię elektryczną jest to 40-80TWh. Taki potencjał wynika z ostrożnego oszacowania, zakładającego wykorzystanie na cele energetyczne poniżej 20% dostępnych gruntów ornych).
3. Dotyczący energetyki (prosumenckiej) w miastach (z wyłączeniem „wielkiego przemysłu”) – obecnie około 35% krajowego zużycia energii elektrycznej, około 70% zużycia ciepła, około 70% zużycia paliw transportowych – obejmuje trzy kierunki działań: rewitalizację zasobów budynkowych za pomocą technologii domu pasywnego, rozwój OZE oraz rozwój systemów car sharing i infrastruktury transportu elektrycznego. Główny potencjał ekonomiczny jest związany przy tym z dwoma działaniami: pierwszym i trzecim (Wykorzystanie potencjału techniczno-ekonomicznego w horyzoncie 2050 w programie oznacza w miastach, co najmniej 5-krotną redukcję ciepła grzewczego w zasobach budynkowych oraz 3 – krotną redukcję paliw transportowych). Jednocześnie oznacza zrównoważenie produkcji w źródłach OZE - głównie słonecznych, PV i hybrydowych z następującymi potrzebami: 1 – ze wzrostem zużycia energii elektrycznej jako energii napędowej dla pomp ciepła produkujących ciepło grzewcze i ciepłą wodę użytkową, 2 – ze wzrostem zużycia energii elektrycznej wynikającej z rozwojem transportu elektrycznego oraz 3 – z produkcją ciepła grzewczego, realizowaną poza segmentem pomp ciepła, w źródłach słonecznych hybrydowych i kolektorach słonecznych), z uwzględnieniem ochrony środowiska.

**Programy pomostowe,** intensyfikacji wykorzystania istniejących zasobów korporacyjnej energetyki wielkoskalowej; szacuje się, że bezinwestycyjne zasoby tej energetyki są wystarczające w horyzoncie 2050:

1. Program dwóch wielkich transferów paliwowych do segmentu źródeł wytwórczych energii elektrycznej (kogeneracyjnych, poligeneracyjnych) w energetyce prosumenckiej, przede

wszystkim przemysłowej i budynkowej. Są to: transfer gazu ziemnego z rynku ciepła oraz transfer paliw z rynku transportowego;

2. Program harmonizacji zasobów: zdolności wytwórczych w blokach zdolności wydobywczych w kopalniach i zdolności przesyłowych w sieciach (konieczna jest oczywiście odrębna harmonizacja zdolności wytwórczych w blokach i zdolności wydobywczych w kopalniach dla węgla kamiennego i dla węgla brunatnego).

Młode pokolenie energetyków musi przebudowywać energetykę. Droga powyżej została wytyczona wokół hipotetycznej doktryny (zaprezentowana powyżej - zrealizowana w dwóch projektach dydaktycznych), która może się przydać dla rządu. Na pewno przyda się do konsolidacji zadań oraz weryfikacji naszego działania w ramach konwersatorium.

### **Lutowe spotkanie**

Na spotkaniu w lutym został zaprezentowany, przez profesora Jana Popczyka, model IREE (Interaktywny Rynek Energii Elektrycznej). Jednym z elementów przebudowy energetyki, szansą na ochronę bezpieczeństwa energetycznego i wzmocnienie konkurencji, jest przejście od modelu WEK-IPP-EP do modelu EP-IPP-WEK (opis modelu rynku IREE dostępny jest w BŻEP, Dział 1.01.06) [2]. Koncepcja rynku została opracowana przez profesora (tytuł może zostać jeszcze zmieniony). Tworzywem rynku są: pro/anty korporacyjna i pro/anty rosyjska, anty/pro obywatelska, anty/pro gospodarcza i anty/pro unijna rządowa polityka energetyczna. Tworzywem są sprzeczności: dla jednych rządowa polityka energetyczna jest pro rosyjska, dla innych jest anty rosyjska. Z takiego tworzywa trzeba zbudować bezpieczeństwo energetyczne. W przestrzeni publicznej są pokazane przesłanki historyczne IREE (od 1990 roku możemy mówić o początkach tworzenia się rynku energii elektrycznej). Współczesne uwarunkowania wpływające na kształt rynku energii elektrycznej to przede wszystkim rozwój EP i prosumeryzmu (którego ekspansja zauważana jest coraz szerzej w różnych środowiskach, np. technologie ciepłownicze, transport), ale też jest ustawa OZE, która ma zapoczątkować etap realnych działań.

Czteroletni okres blokowania ustawy OZE, doprowadził do powstania oddolnych ruchów społecznych, realnych działań, m. in. z udziałem Stowarzyszenia 3x20. W Sejmie (po raz pierwszy w historii) głosowanie za ustawą OZE, odbyło się nie po myśli rządu i korporacji, lecz zgodnie z oczekiwaniami prosumentów. Wymiar praktyczny: 500 MWe w instalacjach 3 do 10 kW (to odpowiada co najmniej 50 tys. źródeł), 300 MWe w instalacjach do 3 kW (co najmniej 100 tys. źródeł). Gdy ustawa zacznie działać pojawią się kłopoty związane z brakiem projektantów, instalatorów, ..., bo nie jesteśmy przygotowani do tak masowych inwestycji. Jednocześnie będzie to szansa na kształtowanie nowego segmentu zawodowego.

Transformacja rynku WEK w rynek IREE jest długoterminową perspektywą (2050). Działania w ramach Konwersatorium na rzecz tej transformacji muszą być podjęte od zaraz. O tym musimy pamiętać. W procesie tworzenia rynku IREE wielkie znaczenie do odegrania ma środowisko naukowe oraz środowisko inżynierskie. Do tych środowisk są skierowane następujące zagadnienia do dyskusji/badań:

1. Strategiczna segmentacja rynku IREE.
2. Profile dobowe jako środowisko/narzędzie badawcze.
3. Rynek energii (rynek o okresach transakcyjnych 5 minut i więcej).

4. Rynek usług systemowych (jest to taki segment, który będzie odgrywał rolę w okresie przejściowym, ale w gruncie rzeczy, rynek energii będzie zastępował rynek usług systemowych, który w najbliższych latach będzie się przekształcał, decentralizował radykalnie. Stąd wynikają wielkie konsekwencje, które już dzisiaj trzeba przewidzieć).
5. Rynek regulacji (to rynek, na którym tutaj my na Wydziale Elektrycznym powinniśmy odegrać wyjątkową rolę). Tak jak wszędzie następują zmiany: regulacja pierwotna, wtórna, trójna, z którą żyliśmy przez dziesięciolecia zaczyna się gwałtownie przebudowywać. Obecnie nie ma praktycznie regulacji trójnej/godzinowej, bo ona jest już przekształcona w rynek energii. Jest regulacja wtórna/minutowa i pierwotna/sekundowa, a poza energetyką WEK, w energetyce NI oraz EP, jest regulacja milisekundowa związana z masowym zastosowaniem przekształtników energoelektronicznych. To zmienia całkowicie właściwości węzłów sieci rzeczywistej, które mają kluczowe znaczenie dla kształtowania wysp wirtualnych.
6. Bezpieczeństwo elektroenergetyczne w MIREE. W ramach Konwersatorium musimy pokazać, że koncepcja rynku IREE obejmuje kompleksowe podejście do regulacji, i że nie istnieje groźba naruszenia bezpieczeństwa elektroenergetycznego KSE (mechanizmy, które się proponuje są w stanie zapewnić bezpieczeństwo; 10 filarów bezpieczeństwa będzie przedmiotem marcowego spotkania).

### **Marcowe spotkanie**

Na marcowym spotkaniu konwersatoryjnym nastąpiła silna integracja środowiska humanistów z Uniwersytetu Śląskiego i techników z Politechniki Śląskiej. Spotkanie przyspieszyło konsolidację listy priorytetów. Priorytetem w energetyce EP jest na pewno stworzenie referencyjnych rozwiązań technicznych. W następstwie łatwiej będzie prezentować problemy w obszarze nauk społecznych oraz przyrodniczych.

Energetyka EP prowadzi do przebudowy rynku energii elektrycznej. Proces przebudowy oraz szukania rozwiązań technicznych musi opierać się na prawidłowych i wiarygodnych danych. Działania muszą uwzględniać profil dobowy KSE (Krajowy System Elektroenergetyczny), który w ostatnim czasie ulega bardzo szybkiej zmianie (nowy kształt różni się od bardzo stabilnego profilu w całej historii systemu, czyli od końca lat 60' ubiegłego wieku).

W przestrzeni publicznej EP jest najczęściej, bo aż w 95 procentach, kojarzona z domem jednorodzinny (właściciel-prosument). Na Konwersatorium kategorią prosumenta obejmujemy wszystkich odbiorców/konsumentów. Czyli EP jest postrzegana szerzej. Mianowicie, zajmujemy się segmentem budynkowym, lokalnymi sieciami, a także odbiorcami przemysłowymi, u których idea prosumeryzmu najsilniej się ujawnia w postaci auto-generacji czy auto-kogeneracji.

Na spotkaniu został przedstawiony przez profesora Jana Popczyka model IREE. Profesor zaprezentował podział rynku na trzy charakterystyczne segmenty: WEK, NI, EP.

### **Rynek IREE obejmuje:**

**Segment WEK** (Wielkoskalowa Energetyka Korporacyjna), dzisiaj dominujący na rynku energii elektrycznej.

**Segment pretencki NI** (Niezależni Inwestorzy), który zmieni układ sił. Inwestorzy NI pojawili się po raz pierwszy w latach 80' ubiegłego wieku, byli to wówczas właściciele wielkoskalowych źródeł kogeneracyjnych węglowych. Ich pojawienie się było związane z największą, najsłynniejszą w światowej energetyce ustawą PURPA, dotyczącą m. in. kogeneracji – chodziło wtedy o zwiększenie efektywności produkcji energii elektrycznej. Na początku lat 90' ubiegłego wieku, w czasie udostępniania sieci elektroenergetycznych stronom trzecim, pojawia się NI-Handlowiec (NI-WH), firmy handlowe, które korzystały z zasady TPA. Następnie ukształtował się trzeci segment inwestorów NI związany z energetyką wiatrową, dużymi farmami wiatrowymi (NI-WW). Podstawą tego segmentu była dyrektywa 2009/28 w Unii Europejskiej. Ostatni segment to NI-IWW (Integratorzy Wysp Wirtualnych). Ten segment dopiero zaczyna się kształtować.

**Segment prosumencki EP** (energetyka przemysłowa, MŚP, Program Prosument i ustawa OZE). Energetyka EP jest częścią znacznie silniejszych procesów. Dynamika rozwoju EP będzie pochodną rozwoju dynamiki gospodarki prosumenckiej, a tym samym społeczeństwa prosumenckiego.

Poza segmentacją podmiotową na rynku IREE można wskazać trzy główne wyróżniki w kontekście prosumenckich łańcuchów wartości.

1. Produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne (tryb pracy: on grid, off grid, semi off grid) – najważniejszy wyróżnik.
2. Prosumenckie łańcuchy wartości - Prosumencka Infrastruktura Energetyczna (od infrastruktury domu jednorodzinnego do infrastruktury przemysłowej KGHM) integrująca:
  - segmenty energii elektrycznej, ciepła i energii transportowej;
  - użytkowanie (w tym kształtowanie profili DSM/DSR, IoT);
  - produkcję w źródłach OZE i w kogeneracyjnych gazowych; zasobniki energii elektrycznej, ciepła, biogazu, sprężonego powietrza;
  - inteligentną (zarządczą) infrastrukturę energetyki EP.
3. Wirtualna Wyspa (WW), domena niezależnych inwestorów. WW charakteryzuje się brakiem sieci. Źródła, które tworzą WW są jednak zakotwiczone w rzeczywistym systemie: są te źródła przyłączone do węzłów bilansujących wytwórczych SEE. Jest to obszar działania jednego z niezależnych inwestorów. Centralną rolę w tej propozycji odgrywa operator OHT WW (Operator Handlowo Techniczny Wirtualnej Wyspy – to jest kategoria, która na obecnym rynku energii już istnieje). Symboliczną wizualizację wyspy wirtualnej można zobaczyć na schemacie umieszczonym w materiałach z wykładu profesora Popczyka.

Rozwój IREE będzie możliwy przy zmianie płatnika opłaty przesyłowej z odbiorcy na wytwórcę (potencjalny, główny mechanizm napędowy rozwoju energetyki prosumenckiej). OHT WW jest odpowiedzialny za bilansowanie energii w przedziałach transakcyjnych, powyżej 5 minut. Odpowiada również za dwie funkcje techniczne – bilansowanie mocy (w przedziałach czasowych poniżej 5 minut) oraz regulację sekundową. Jest to katalog działań, które w najbliższym czasie należy podjąć, a w najbliższych latach rozwiązać. Analogii do

funkcji technicznych OHT należy poszukać w krajowej dyspozycji mocy. W odniesieniu do WW działają systemy:

1. Automatem bilansowanie mocy i regulacji sekundowej w WW.
2. Centralny system/dyspozytor mocy WW.
3. Kryterium bilansowania mocy i regulacji sekundowej WW.
4. Wielowymiarowy sygnał sterowniczy dla potrzeb automatycznego bilansowania mocy i regulacji sekundowej w WW.

Wyspa WW w tendencji nie powinna być widzialna przez PSE (krajową dyspozycję mocy). Cały system SEE jest odwzorowywany (tak przyjmujemy) w postaci „miedzianej płyty”, tak jak to przyjęliśmy ponad 20 lat temu dla rynku energii.

Na kształtowanie profili odbiorczych silnie będzie wpływać taryfa dynamiczna - obszar funkcji handlowych OHT WW. Profesor Popczyk zaproponował trzyczłonową definicję taryfy dynamicznej:

1. Taryfa prognostyczna, typu jakościowego, ex ante (czyli do przodu). Nawiązuje ona do obecnych rynków giełdowych (energii elektrycznej) RDB (Rynek Dnia Bieżącego), RDN (Rynek Dnia Następnego). Konstrukcja tej taryfy jest koncepcyjnie powiązana ściśle, z prognozami pogody. Harmonogramowanie pracy odbiorników elektrycznych wynika z ceny energii elektrycznej w danym momencie.
2. Taryfa on-line, tworzona przez OHT WW. Będzie tworzona w sposób uwalniający w dużym stopniu niezależnych wytwórców od ryzyka.
3. Taryfa rozliczeniowa, ex post. Jest tu nawiązanie do rynku technicznego, czyli Rynku Bilansującego – Operator przesyłowy PSE (Polskie Sieci Elektroenergetyczne). Otwartą sprawą będzie podział ryzyka między NI oraz odbiorcę/prosumenta.

Powstaje pytanie: do czego jest potrzebny rynek IREE? Do uproszczenia rynku energii elektrycznej i wzmocnienia konkurencji na tym rynku. To jest dzisiaj jeszcze mało zrozumiałe, ale pamiętajmy, że obecny rynek, na którym dominują giełdowe rynki RDB, RDN, rynek bilansujący, których koncepcja powstała w latach 90' ubiegłego wieku są skomplikowane i ograniczają konkurencję. IREE jest potrzebny do wzmocnienia konkurencji i uproszczenia funkcjonowania rynku. Taryfa dynamiczna, jeżeli zostanie wprowadzona, zastąpi mechanizmy na trzech, dzisiaj dominujących, rynkach.

Zaprezentowany model IREE powinien przyczynić się do przebudowy energetyki, w celu zapobiegnięcia ryzyka wystąpienia ostrej formy kryzysu w energetyce przed 2020 rokiem. Należy przy tym ograniczyć apetyty inwestycyjne w polskiej elektroenergetyce (węglowej, na węgiel kamienny i brunatny, oraz jądrowej), a przyspieszyć rozwój energetyki prosumenckiej.

### **Kwietniowe spotkanie**

Główna tematyka związana była z bilansowaniem mocy i energii w EP. Profesor Jan Popczyk w swoim wystąpieniu podkreślał potrzebę innowacji przełomowych, zmieniających sposób funkcjonowania rynku energii elektrycznej. „Autonomizacja energetyczna prosumentów i Wirtualnych Wysp elektroenergetycznych pretendentów na IREE”. Z autonomizacją związane są następujące zagadnienia:

1. Integracja OZE z KSE, o której mowa jest już od dziesięciu lat. Powinniśmy odrzucić dotychczasowy model integracji, gdzie źródła OZE muszą dopasować się do SEE. Dzisiaj



wchodzimy w fazę odwrotną, tzn. SEE będzie się musiał dostosowywać do nowych reguł integracji, do właściwości źródeł OZE.

2. Bilansowanie energii. Pojęcie to funkcjonuje od 15 lat pomiędzy wytwórcami i spółkami dystrybucyjnymi, w części także wielkimi odbiorcami (głównie przemysłowymi). Dzisiaj wymagane jest bilansowanie w przedziałach 5 minut, nie tak jak jeszcze niedawno, roczne czy obecnie godzinowe.
3. Regulacja mocy. Wymaga ona nowego podejścia związanego z rosnącym nasyceniem elektroenergetyki w energoelektronikę, zarówno po stronie źródeł odnawialnych w elektronikę, jak i po stronie odbiorów.
4. Taryfy końcowe, rynki hurtowe – wymagana zmiana filozofii rynków.
5. DSM/DSR – podejście do tego mechanizmu wymaga również zmiany.
6. Zasobniki, nie tylko energii elektrycznej, ale również zasobniki w prosumenckich łańcuchach wartości. W tych łańcuchach jest energia elektryczna, ciepło, paliwa transportowe, a także samochody elektryczne – wszystko należy integrować w sposób efektywny.
7. Styl życia. Przez 100 lat ukształtowało się słynne określenie „skąd masz prąd – z gniazdka”, wynikało to ze stałej gotowości do pokrycia naszego zapotrzebowania. Dzisiaj musimy się w coraz większym stopniu dostosowywać do natury i indywidualnych właściwości źródeł OZE.
8. Smart grid. Aplikacje prosumenckie, IoT (Internet rzeczy) – inteligentna infrastruktura, ale widziana w zastosowaniu do SEE. Musimy przejść do aplikacji prosumenckich, do Internetu Rzeczy.

Należy zmienić opis dzisiejszych segmentów: WEK, NI i EP by mógł powstać IREE, z podstawowymi mechanizmami jak: taryfa dynamiczna czy OHT WW. Tak, aby w tendencji możliwa była integracja 6 mln prosumentów na IREE w Polsce.

### **Majowe spotkanie**

Majowe spotkanie opierało się na zaprezentowaniu przez prof. Jana Popczyka, wybranych uwag dotyczących wyzwań badawczych i edukacyjnych, związanych z energetyką prosumencką EP.

Na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej obecnie prowadzone są następujące kierunki: Elektrotechnika, Elektronika i Telekomunikacja, Informatyka, Mechatronika oraz nowy kierunek Energetyka o specjalizacji Energetyka Prosumencka.

W kształceniu studentów na kierunku Energetyka dominuje integracja (prosumenckie łańcuchy wartości), nowe technologie (mało-skalowe, fabryczne). Bazą edukacyjną stają się rozwiązania referencyjne, zamieszczane w Bibliotece Źródłowej Energetyki Prosumenckiej oraz w Repozytorium iLab EPRO. Zmienia się charakter edukacji, w kierunku samokształcenia. Studenci uczestniczą czynnie w tworzeniu rozwiązań, za które odpowiadają profesorowie. W nowej roli muszą odnaleźć się profesorowie - jako twórcy rozwiązań referencyjnych, mentorzy.

**Czerwcowe spotkanie** Na czerwcowym spotkaniu zostały poruszone tematy rozwiązań referencyjnych oraz problematyka kształcenie dla potrzeb energetyki prosumenckiej EP. Dodatkowo, dr inż. Marcin Fice z Politechniki Śląskiej zaprezentował interfejs PME

(Prosumencka Mikroinfrastruktura Energetyczna) - „typoszereg” warstwy IE (Inteligentnej Infrastruktury).

W czasie trwania Konwersatorium zrodziło się pytanie: co oferujemy prosumentom? Prawdopodobnie należy zweryfikować definicje, np. zamiast „licznika inteligentnego” używać pojęcia „licznik programowalny”, który jest możliwy do zaakceptowania przez szerokie grono specjalistów od liczników inteligentnych. Reasumując, powinniśmy infrastrukturze PME nadać cechy „inteligentnej”. Chodzi przede wszystkim o rolę sterowników i szczegółowe określenie części infrastruktury, która będzie przez nie obsługiwana.

W infrastrukturze PME pracującej on grid, bez zasobników energii, proponuje się w funkcjonalności dostępnej w przekształtniku zrealizowanie: poprawy jakości energii elektrycznej (poprawa kształtu prądu wejściowego, kompensacja mocy biernej) oraz zarządzanie źródłami OZE, tak aby uzyskiwać rozwiązanie najtańsze, czyli wtedy kiedy poszukujemy punktu mocy maksymalnej.

Uzupełniająco można dołączyć możliwość redukcji zużycia energii oraz kształtowanie dobowego profilu mocy dla odbiorcy. Funkcja ta opiera się na sterowaniu największymi odbiornikami mocy zintegrowanymi w czasie z największą produkcją energii. Wymaga to wzbogacenia instalacji PME w sterownik nadrzędny z możliwością wpływania na odbiorniki, w celu redukcji kosztów zużycia energii. Wykorzystanie sterownika nadrzędnego może umożliwiać współpracę z OSD: generacja mocy lub jej pobór na żądanie, rozwiązanie docelowe dla samochodów elektrycznych. Doposażenie instalacji w zasobnik, rozszerza możliwości PME o pracę instalacji w charakterze semi-off grid, a tym samym kształtowanie profilu obciążenia w punkcie przyłączenia.

### **Wrześniowe spotkanie**

Tematyka przewodnia wrześniowego spotkania związana była z autonomizacją regionów energetycznych. Dr inż. Joachim Bargiel, wójt Gminy Gierałtowice, zaprezentował "Sposoby zapewnienia zasilania gwarantowanego dla ważnych obiektów komunalnych gminy". Na przykładzie letnich niespodziewanych anomalii pogodowych (lokalne półgodzinne wichury o sile orkanu, prędkość wiatru ponad 100 km/h), wójt zaprezentował możliwość zapewnienia zasilania ważnym obiektom komunalnym gminy w ramach zarządzania kryzysowego. Przede wszystkim sprawdziły się przewoźne agregaty prądowłórcze, które przywróciły zasilanie, na czas niedoboru energii z KSE.

Mgr inż. A. Jurkiewicz, Prezes Zarządu firmy eGmina, Infrastruktura, Energetyka, przedstawił temat: "Zero-energetyczne osiedle mieszkaniowe". Referat Prezesa Jurkiewicza dotyczył budynku zero-energetycznego. Na dzień dzisiejszy brak jednoznacznej definicji takiego budynku. Dom zero-energetyczny przedstawiany jest jako budynek, który zużywa bardzo mało energii, jednak z punktu widzenia technicznego nie jest to precyzyjne określenie. Minimalny wymagany standard energetyczny dla budownictwa pasywnego, w podstawowych koncepcjach i założeniach (na etapie koncepcji zabudowy) należy przyjąć: 1 - dla ogrzewania < 20 kWh/m<sup>2</sup>/rok, 2 - dla całego zużycia (energia elektryczna, ciepło i cwu (centralna woda użytkowa)) <120-140 kWh/m<sup>2</sup>/rok (obecnie 250-500 kWh/m<sup>2</sup>/rok).

W końcowym krótkim komunikacie, dr inż. Marcin Fice (Politechnika Śląska) omówił zagadnienie związane ze studiami podyplomowymi "Społeczeństwo Prosumenckie - Prosumencka Energetyka" na Uniwersytecie Śląskim.

### **Październikowe spotkanie**

Październikowe spotkanie związane było ze zrównoważoną gospodarką energetyczną. Na spotkaniu obecni byli przedstawiciele zrównoważonego społeczeństwa energetycznego: przedstawiciele Uniwersytetu Śląskiego oraz przedstawiciele Politechniki Śląskiej (między innymi Dziekan Wydziału Elektrycznego prof. dr hab. inż. Paweł Sowa). Na sali znajdowali się studenci Wydziału Elektrycznego, a także student z pierwszego rocznika Wydziału Elektrycznego prof. dr hab. inż. S. Mierzwiński (91 lat). Spotkanie odbyło się nie tylko przy asyście świata nauki, ale również handlu i biznesu, dzięki obecności licznych przedsiębiorców.

Każdy z uczestników Konwersatorium zjawiał się na spotkaniu chcąc uzyskać odpowiedzi na pytania, rozwiać wątpliwości, poszerzyć zakres informacji. Jako czynniki napędzające, z punktu widzenia energetyki prosumenckiej, pomagające zrównoważyć środowisko można wymienić?

1. Innowacje technologiczne.
2. Inteligentna infrastruktura.
3. Ekonomia wysokiego ryzyka, producenci.
4. Ekonomia behawioralna, prosumenci.
5. Modele biznesowe.
6. Decyzje polityczne.
7. Poziom technologiczny społeczeństwa.
8. Kapitał społeczny.

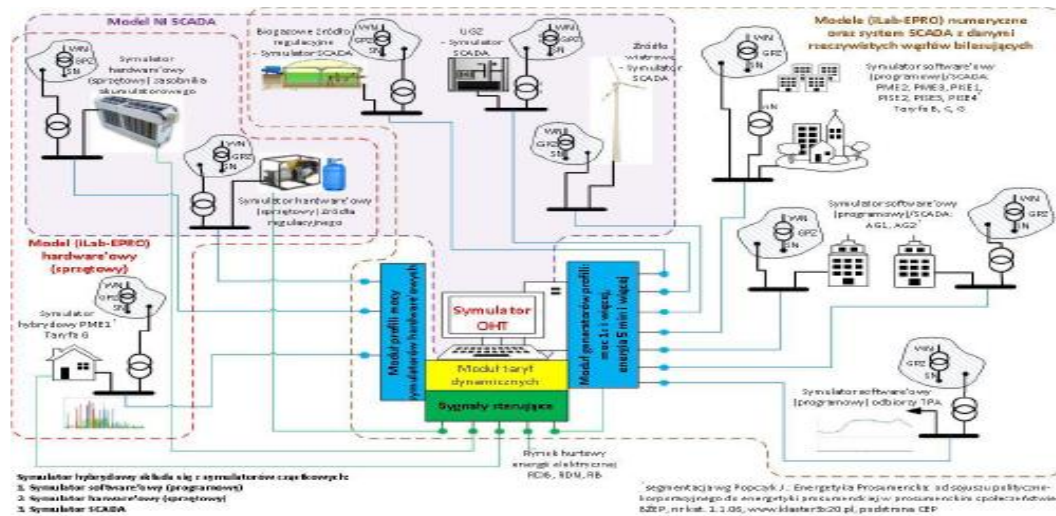
Podstawowa trudność tkwi w identyfikowaniu teraźniejszości oraz przewidywaniu przyszłości. „Gdzie powinniśmy szukać fundamentów do zrównoważonego rozwoju środowiska energetyki prosumenckiej?” - pytanie to stawia prof. Popczyk. Odpowiedź brzmi: w spotkaniach elity (wymienionych wcześniej przedstawiciele zrównoważonego społeczeństwa), która szuka i znajduje odpowiedzi oraz rozwiązania w kwestii istotnych dla kraju zagadnień.

### **Listopadowe spotkanie**

Tematem przewodnim listopadowego spotkania, które się odbyło w formie warsztatów, była rewitalizacja prosumenckich mikroinstalacji energoelektrycznych. Podczas tego Konwersatorium wyłonił się jego nowy profil (tzw. profil okresu przejściowego). Profil ten, pomaga zbliżyć się na spotkaniach konwersatoryjnych do praktycznych rozwiązań. Żyjemy w przekonaniu, że jesteśmy na dobrej drodze do osiągnięcia tego celu. Niezwykle ważne jest to, abyśmy nadmiernie nie zaczęli odchodzić od tego, co się dzieje na świecie.

Konwersatorium dotyczyło przede wszystkim interfejsu prosumenckiej infrastruktury energetycznej. Chodzi o infrastrukturę domu jednorodzinnego realizowaną w ramach projektu badawczego pod nazwą GEKON (projekt GEKON jest współfinansowany przez NCBiR i jest ukierunkowany na praktyczny produkt, o zakresie mocy od 3 kW do 15 kW - jest to moc charakterystyczna dla domu jednorodzinnego. Na uczelni interesuje nas strona badawcza projektu. Transformacja energetyki w kierunku prosumenckiej wymaga zupełnie innego

podjęcia. Według prof. Jana Popczyka wymaga nowej konsolidacji kompetencji i rozszerzenia obecnych, co jak wyraźnie pokazuje projekt GEKON, jest trudne.



**Rys. 1. Prezentowany przez Dr inż. Roberta Wójcickiego z Wydziału Automatyki Pol. Śl. fragment modelu PME.**

Ważnym elementem budowania fundamentu EP jest zrozumienie tego, co tradycyjnie nazywamy energetyką, w tym elektroenergetyką. Chodzi także o sztandarową specjalność Wydziału Elektrycznego, którą jest elektrotechnika w takich obszarach jak: maszyny elektryczne, urządzenia, (tradycyjne) instalacje oraz połączenie tych elementów z energoelektroniką. Oprócz tego do osiągnięcia celu konieczne jest porozumienie z informatykami (Wydział Automatyki, Elektroniki, Telekomunikacji). Nowa konsolidacja kompetencji jest również szansą dla młodzieży, zwłaszcza tej najzdolniejszej, która może się rozwijać na Wydziale Elektrycznym.

Na koniec spotkania dr inż. Marcin Fice z Pol. Śl. przedstawił problematykę związaną z aktywną reakcją na profile mocy w PME.

### Grudniowe spotkanie

Tematem przewodnim spotkania był: "Kapitał społeczny - niezbędny warunek rozwoju energetyki EP".

Profesor Jan Popczyk przedstawił w swoim wprowadzeniu problematykę związaną z fundamentalną różnicą modeli biznesowych/ekonomicznych trzech segmentów podmiotowych na rynku IREE (WEK, NI, EP).

Konwersatorium umożliwia zaistnienie obok siebie: badaczy (w tym wypadku twórców interfejsu IPME), producentów PV, samorządów, stowarzyszeń użyteczności publicznej i innych. Interfejs stwarza ogromne pole działania. Przekształtnik sieciowy był już prezentowany w ramach Konwersatorium, natomiast przekształtniki zasobnikowy i generatorowy zostały skonstruowane w Uniwersytecie Zielonogórskim, z którym współpracujemy. Aktualnie, Politechnika Śląska (Centrum Energetyki Prosumenckiej) pracuje nad przekształtnikiem nadrzędnym (i sterownikiem). W ramach kolejnych spotkań konwersatoryjnych w 2016 roku

odbędzie się prezentacja funkcjonalności przekształtnika nadrzędnego i innych elementów Interfejsu PME.

Profesor Adam Bartoszek z Uniwersytetu Śląskiego podjął się podsumowania dotyczącego kapitału społecznego, bez którego przebudowa energetyki nie powiedzie się. Najważniejszym celem jest zebranie odpowiedniej reprezentacji przedsiębiorców, którzy będą wiedzieli jakie działania podjąć. Profesor Bartoszek przedstawił główne uwagi w aspekcie socjologicznym:

1. Należy zobrazować w teorii kapitału społecznego to, co obserwujemy w ramach spotkań konwersatoryjnych. W tym celu trzeba podsumować wypowiedziane tutaj różne zachęty do myślenia o tym, jakimi drogami energetyka rozproszona, prosumencka może zbilansować deficyty systemów energetycznych bazujących na zarządzaniu wielkoskalową produkcją i dystrybucją energii, z którymi mamy do czynienia.
2. Kapitał społeczny oznacza, że uzyskujemy wsparcie w sieciach społecznych powiązań, wsparcie potrzebne do realizacji zamierzeń, dążeń, przez jednostki, bądź zbiorowości do określonych celów rozwojowych. W tym kontekście kapitał społeczny oznacza, że łączą się ludzie, którzy podzielają pewne wspólne wartości lub wymieniają je między sobą. Wymiana wartości między ludźmi z różnych przestrzeni społecznych jest najważniejsza. Brokerzy kapitału społecznego analizują sieci społecznych powiązań. Owymi brokerami kapitału społecznego są ludzie, którzy wnoszą jako ogniwa węzłów pewne wartości i udostępniają je innym, budując pomosty (powiązania), między aktorami, czy podmiotami społecznymi zakorzenionymi w różnych przestrzeniach. Z takiej perspektywy potrzeba nam brokerów kapitału społecznego na rynku OZE. Są to zarówno środowiska akademickie (nie ulega wątpliwości, że możemy do nich zaliczyć twórców naszego konwersatorium), jak i przedsiębiorcy.
3. Na polskim rynku mamy bardzo intensywną zachętę dla kandydatów na prosumentów. Są to potencjalni inwestorzy, którzy oczekują korzyści ekonomicznych. Natomiast wszystko wskazuje na to, że przedsiębiorcy są przekonani, że potencjalny prosument stanie się realnie prosumentem. Z tego punktu widzenia najważniejsze jest przejście od prostego myślenia ekonomicznego o korzyściach ekonomicznych, finansowych do myślenia o korzyściach społecznych, ekologicznych, środowiskowych i systemowych użytkowania instalacji rozproszonych źródeł energii, z ewentualnym udziałem zielonej energii.
4. Jeśli w ramach Konwersatorium będziemy potrafili przekazywać nie tylko wartości techniczne, ale również wartości społeczno-środowiskowo-kulturowe, to będzie to wnoszenie kapitału społecznego przez działalność Konwersatorium.
5. Budowanie połączeń (powiązań) sieci, oznacza, że istnieją dziury. Sieć to połączenie pustych przestrzeni węzłami. Niestety w polskiej rzeczywistości, występują ogromne dziury (luki), mające charakter systemowy, wynikające z: prawa, rozwiązań instytucjonalnych, sieci interesów. Z jednej strony są one atutem, a z drugiej barierą rozwoju nowoczesnych rozwiązań.
6. Ważne jest, aby w ramach Konwersatorium zaakcentować znaczenie działań na rzecz samorządnej energetycznie gminy, bądź gmin i spółdzielni energetyki społecznej. Wokół nich powinniśmy koncentrować naszą uwagę.
7. Indywidualny prosument, który z powodu własnych zasobów ekonomicznych i chęci podjęcia stylu życia prosumenta, w proekologicznym swoim gospodarstwie

domowym, jest pewnego rodzaju etapem w Polsce. Wielu inwestorów z powodu mody na fotowoltaikę, czy inne systemy OZE, inwestuje w najdroższe, niekorzystne rozwiązania.

8. W środowiskach gminnych, społecznościach lokalnych świadomie podejmujących działania zbiorowe w kierunku energetyki OZE, rozproszonych źródeł energii realnym jest sukces społeczeństwa, które buduje swoją przyszłość w oparciu o źródła OZE.

**Tematy przewodnie i programy spotkań konwersatoryjnych w roku 2015 przedstawiono poniżej:**

**27.01.2015 r. PROJEKTY** Dydaktyczne rozliczenie projektów zdefiniowanych (wokół hipotetycznej doktryny) w ramach spotkania konwersatoryjnego w październiku 2014 r.

1. Mgr inż. Aleksander Baranowski przedstawił informację nt. inicjatywy powstania Konwersatorium Inteligentna Energetyka (Kolegium Sekcji Energetyki, (grudzień 2008)
2. Prof. Jan Popczyk Politechnika Śląska – **Wprowadzenie**
3. Ludwik Pinko SEP **Wspomnienie prof. Edmunda Piotrowskiego**, które zostaną zawieszane, ale powrócimy do nich
4. 2 projekty dydaktyczne:
  - Studenci kierunku Energetyka, specjalność – Energetyka prosumencka **Zastosowanie rozwiązań z obszaru energetyki prosumenckiej do lokalnej przebudowy energetyki**
  - Studenci – inżynierowie kierunku Elektrotechnika Przedmiot Zarządzanie i Organizacja w Energetyce **Ocena możliwości realizacji celów polityki klimatyczno – energetycznej (2020, 2030, 2050) w kontekście potencjalnej polskiej doktryny energetycznej**
5. Jacek Skalmierski **Hybrydowe wytwarzanie energii w systemach transportowo-grzewczych**
6. Dr inż. Krystyna Kubica zapowiedź prezentacji na luty 2015 r. **Jakość powietrza – programy ograniczenia niskiej emisji, technologie, regulacje prawne**
7. Dr inż. Józef Chmiel **Konwersatorium Inteligentna Energetyka w latach 2013 – 2014 – synteza.**

**24.02.2015 r. Inteligentna energetyka**

1. Dr inż. Krystyna Kubica, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki Pol. Śl. **Jakość powietrza – programy ograniczenia niskiej emisji, technologie, regulacje prawne**
2. Prof. J. Popczyk zapowiedź wykładu **Model Interaktywnego Rynku Energii Elektrycznej**
3. Dr hab. inż. Krzysztof Dębowski, Wydział Elektryczny Pol. Śl. Wykład (tematycznego) Lidera **Inteligentny licznik w EP**
4. Dr inż. Robert Wójcicki, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki Pol. Śl. Komunikat (tematycznego) Lidera **Informatyka w EP**
5. Studenci: Marcin Kordas – AGH, Łukasz Kordas (Lider tematyczny) – Politechnika Krakowska **Internet rzeczy (IoT) w EP**
6. Dr inż. Jarosław Michalak, Dr inż. Marcin Zygmantowski, Wydział Elektryczny Pol. Śl. Komunikat (tematycznych) Liderów **Charakterystyki mocowo-częstotliwościowe**

**i mocowo-napięciowe węzłów bilansujących w EP (wpływ regulacji napięcia na odbiorniki na przykładzie oświetlenia)**

7. Jacek Skalmierski Komunikat **Globalne zapotrzebowanie na ciepło i energię transportową**

**24.03.2013 r. Inteligentna energetyka**

1. Prof. J. Popczyk wykład **Model Interaktywnego Rynku Energii Elektrycznej**
2. Dr Edyta Sierka UŚ, Dr inż. Marcin Fice Pol. Śl. Prezentacja „**Spółeczeństwo prosumenckie – prosumencka energetyka**”. Projekt studiów podyplomowych UŚ i Pol. Śl. finansowany przez FFS
3. Prezentacje Propozycji Programowych Studiów Podyplomowych:
  - Prof. Adam Bartoszek Wydział Nauk Społecznych UŚ **Blok nauki społeczne**
  - Dr Ewa Kurowska Wydział Nauk o Ziemi UŚ **Blok nauki przyrodnicze**
  - Dr inż. Marcin Fice Wydział Elektryczny Pol. Śl. **Blok nauki techniczne**
4. Wymiar Praktyczny SPPE – Partnerzy/Eksperci:
  - Wiesław Ksztoń, Konsorcjum LaFoge **Efektywność energetyczna budynków: oświetlenie LED**
  - Andrzej Jurkiewicz, eGmina Infrastruktura Energetyka **Efektywność energetyczna budynków: audyt energetyczny**
  - Dr Stanisław Grygierczyk, Park Naukowo-technologiczny „Euro - Centrum” **Efektywność energetyczna budynków: laboratorium odnawialnych źródeł energii i zarządzania energią w budynkach**

**28.04.2013 r. Bilansowanie mocy i energii w Energetyce Prosumenckiej**

1. Prof. J. Popczyk *Autonomizacja energetyczna prosumentów i wirtualnych wysp elektroenergetycznych pretendentów na interaktywnym rynku energii elektrycznej*
2. Dr hab. inż. P. Biczek, Instytut Elektroenergetyki Pol. War. **Bateryjne zasobniki energii z ogniwami litowo-jonowymi**
3. Dr hab. Inż. Krzysztof Dybowski, Pol. Śl. **Licznik PME (Prosumencka Mikroinfrastruktura Energetyczna) – więcej niż licznik inteligentny**
4. Dr inż. Robert Wójcicki, Wydział Aut., Elek. i Info. Pol. Śl. **Informatyka w PME – między wymuszoną produkcją w źródłach OZE i jakościową zmianą użytkowania energii elektrycznej w PME**
5. Dr inż. Marcin Fice **PME jako obiekt regulacji/sterowania**
6. Mgr inż. Jacek Skalmierski **Elektrociepłownia z zasobnikami sprężonego powietrza do pracy w trybie DSM/DSR**

**26.05.2013 r. Wykładowcy i studenci w procesie kształcenia dla potrzeb Energetyki Prosumenckiej**

1. Prof. J. Popczyk *Wybrane uwagi dotyczące wyzwań badawczych i edukacyjnych związanych z energetyką EP*  
Wykład wiodący:

2. Dr inż. J. Michalak, Wydział Elektryczny Pol. Śl. **Bilansowanie energii i regulacja moce w PME (Prosumencka Mikroinfrastruktura Energetyczna)**
3. Dr inż. R. Wójcicki, Wydział Aut., Elek. i Info. Pol. Śl. **Interfejs PME – typoszereg części silnoprądowej**
4. Dr inż. M. Fice, Wydział Elektryczny Pol. Śl. **Koncepcja typoszeregu struktury zarządczo-sterowniczej (slaboprądowej) PME. Dyskusja dotycząca struktury silno- i slaboprądowej w kontekście jednolitego typoszeregu PME**  
Projekt dydaktyczne realizowane przez studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej  
Studenci Studiów magisterskich stacjonarnych i niestacjonarnych:
5. Inż. Artur Cieślik – Lider Projektu, sem. I  
Inż. Adam Filar (prezentował inż. Łukasz Olszewski) – Lider Projektu, sem. II  
**Projekt dydaktyczny: Energetyka EP w kontekście MIREE (Model Interaktywnego Rynku Energii Elektrycznej). Przedmiot: Energetyka Rynkowa**
6. Inż. Magdalena Kowalczyk – Lider Projektu, sem. II **Projekt dydaktyczny: Porównanie energetyki WEK i EP w kontekście fundamentalnych kryteriów gospodarczych. Przedmiot: Organizacja i zarządzanie w elektroenergetyce**

**23.06.2013 r. Rozwiązania referencyjne i kształcenie dla potrzeb Energetyki Prosumenckiej**

1. Dr inż. M. Fice, Wydział Elektryczny Pol. Śl. **Interfejs PME (Prosumencka Infrastruktura Energetyczna) – „typoszereg” warstwy II (Inteligentna Infrastruktura)**
2. Prof. A. Bartoszek, Wydział Nauk Społecznych UŚ, Dr hab. E. Sierka – Wydział Biologii UŚ, Dr inż. M. Fice, Wydział Elektryczny Pol. Śl. **Komunikat**

**Studia podyplomowe „Społeczeństwo prosumenckie – prosumencka energetyka”.**

**Stan realizacji projektu – nowe wyzwania** Projekt dydaktyczne realizowane przez studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej – rozliczenie projektu. Studenci Studiów magisterskich stacjonarnych i niestacjonarnych:

3. **Projekt dydaktyczny: Energetyka EP w kontekście MIREE (Model Interaktywnego Rynku Energii Elektrycznej). Przedmiot: Energetyka rynkowa**
4. **Projekt dydaktyczny: Porównani energetyki WEK i EP w kontekście fundamentalnych kryteriów gospodarczych. Przedmiot: Organizacja i zarządzanie w elektroenergetyce**

**22.09.2013 r. Autonomizacja regionów energetycznych**

1. Dr inż. J. Bargiel – Wójt Gminy Gierałtowice **Sposoby zapewnienia zasilania gwarantowanego dla ważnych obiektów komunalnych gminy**
2. Mgr inż. A. Jurkiewicz – Prezes Zarządu eGmina, Infrastruktura, Energetyka Sp. z o.o. **Zero – energetyczne osiedle mieszkaniowe**
3. Dr inż. M. Fice – Wydział Elektryczny Pol. Śl. **Studia podyplomowe „Społeczeństw Prosumenckie – Prosumencka Energetyka” – komunikat**



Projekt dydaktyczne realizowane przez studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej – sprawozdania. Studenci Studiów magisterskich stacjonarnych i niestacjonarnych:

4. **Projekt dydaktyczny- sprawozdania: Energetyka EP w kontekście MIREE (Model Interaktywnego Rynku Energii Elektrycznej). Przedmiot: Energetyka rynkowa**
5. **Projekt dydaktyczny- sprawozdania: Porównani energetyki WEK i EP w kontekście fundamentalnych kryteriów gospodarczych. Przedmiot: Organizacja i zarządzanie w elektroenergetyce**

### *3.11.2013 r. Zrównoważona prosumencka (Społeczna) gospodarka energetyczna*

1. Józef Neterowicz – Ambasada Szwecji w Polsce **Istota zrównoważonej gospodarki energetyczno-środowiskowej gminy i rola prosumentów**
2. Dr hab. E. Sierka, Uniwersytet Śląski **Pobudzenie obywatelskie wokół energetyki prosumenckiej**
3. Redaktor Robert Grudziński – Telewizja Internetowa naszaTVE.pl **Dolina Krzemowa na Fabrycznej (w Warszawie)**
4. Dr inż. Robert Wójcicki – Pol. Śl. **Symulator (część softwarowa) Wirtualnej Wyspy**
5. Łukasz Kordas – student Pol. Krakowskiej, Partner CEP w Pol. Śl. **Komunikat nt. Raportu REmap 2030 dla Polski**

### *24.11.2013 r. Rwitalizacja prosumenckich mikroinstalacji energoelektrycznych - Warsztaty*

1. Prof. J. Popczyk, Prof. K. Dybowski, Dr inż. M. Fice, Dr inż. J. Michalak, Dr inż. R. Wójcicki – Pol. Śl. **Wprowadzenie Obszar rewitalizacji prosumenckiej mikroinfrastruktury energetycznej (PME) w projekcie GEKON. Idea oraz opis budowanego interfejsu sieciowego**
2. Warsztaty cz. 1 (prowadzi Patryk Białas – Euro – Centrum) **Ankieta w celu identyfikacji oczekiwań oraz zainteresowania proponowanym rozwiązaniem**
3. Warsztaty cz. 2 (prowadzi Patryk Białas – Euro – Centrum) **Gniazdko, żarówka i żelazko z Internetem – usługi energetyczne oparte o zasoby internetowe, Internet rzeczy**
4. (IoT) Dr inż. R. Wójcicki – Pol. Śl. **Domowe odbiorniki – analiza struktur i dostępnej infrastruktury energetycznej gospodarstw domowych. Co nam jest potrzebne w domu – analiza i identyfikacja parametrów technicznych i funkcjonalnych prosumenckiego interfejsu sieciowego**
5. Warsztaty cz. 3 (prowadzi Patryk Białas – Euro – Centrum) **Aktywna reakcja na profile mocy PME oraz KSE**
6. Prof. K. Dybowski – Pol. Śl. **Ile to kosztuje – próba wyznaczenia oczekiwanej i akceptowalnej ceny interfejsu**

### *15.12.2013 r. Kapitał społeczny – niezbędny warunek rozwoju energetyki EP*

1. Prof. J. Popczyk **Wprowadzenie. Fundamentalna różnica modeli biznesowych/ekonomicznych trzech segmentów podmiotowych na rynku IREE (WEK, NI, EP)**

2. Dyrektor A. Leszczyński (Centrum Kształcenia Praktycznego w Opolu) ***Laboratoria w praktycznym kształceniu na kierunkach OZE***
3. Prezes D. Kozioł (MEB Technical Sp. z o.o.) ***Przedsiębiorcy na europejskim rynku OZE***
4. Dr inż. K. Sztymelski (Wichary Technologies Sp. z o.o.) ***Przedsiębiorcy na polskim rynku OZE***
5. Prezes Piotr Budzisz (AT Group S.A.) ***Przebudowa energetyki w polskich gminach***
6. Właściciel H. Krystowski (Biuro Innowacji i Wdrożeń Energetyki Odnawialnej SENIP) ***Przebudowa gospodarki energetyczno-środowiskowej wsi do beze misyjnej (w systemie zamkniętym)***
7. Dr hab. inż. K. Dybowski (Centrum Energetyki Prosumenckiej Politechniki Śląskiej) ***Nauka i innowacyjność w EP. Interfejs PME***
8. Prof. A. Bartoszek (socjolog – Uniwersytet Śląski) - ***dyskusja***

### **Wnioski, podsumowanie**

W energetyce, której przemiana następuje na naszych oczach, obywatel dysponujący odpowiednią wiedzą, powinien brać w niej udział. Uczestnicy Konwersatorium mają taką możliwość, mogą czynnie uczestniczyć w opracowaniu i prezentacji zagadnień, które ich interesują, a jednocześnie są fundamentem zmian.

W 2015 roku po raz pierwszy w ramach Konwersatorium została przetestowana nowa formuła, mianowicie formuła warsztatów (listopadowe spotkanie) przeprowadzonych pod tytułem „Rewitalizacja prosumenckiej mikroinfrastruktury energetycznej”. Przedmiotem warsztatów były etapowe wyniki uzyskane w ramach projektu GEKON realizowanego przez Centrum Energetyki Prosumenckiej Pol. Śl. wraz z Parkiem N-T Euro-Centrum (lider Konsorcjum), Uniwersytetem Zielonogórskim i AGH.

W energetyce EP nie będzie możliwy postęp, jeżeli nie pogłębi się i nie ugruntuje nowa konsolidacja kompetencji technicznych (Komunikat do Konwersatorium z dnia 24 listopada 2015 r.)[3]. Chodzi o rozległą konsolidację, która musi obejmować cztery obszary: techniczny (politechniki), ekonomiczny (uniwersytety ekonomiczne) oraz przyrodniczy i społeczny (uniwersytety rolnicze, uniwersytety humanistyczne).

Charakter Konwersatorium pozwala na interdyscyplinarną integrację, ponieważ w spotkaniach konwersatoryjnych biorą udział przedstawiciele różnych środowisk. Dzięki specjalistycznej wiedzy przedstawicieli z Politechniki Śląskiej i Uniwersytetu Śląskiego, studenci zdobywają silne podłoże intelektualne, a sami profesorowie/doktorzy dzielą się między sobą informacjami, które pomagają budować kapitał społeczny na szeroką skalę. Przedsiębiorcy i przedstawiciele świata biznesu, wprowadzają na Konwersatoria kompetencje z zakresu rynku handlowego, które często ukierunkowują spojrzenie techników na kwestie społeczne, co idealnie wpisuje się w zamysł rozszerzania kwalifikacji.

Podsumowanie rocznej działalności Konwersatorium (2015 rok) jest zadaniem trudnym. Każdy wyciąg z materiałów jest subiektywny, każdy Czytelnik korzystający z dostępnych materiałów Konwersatorium zwróci uwagę na inny aspekt. Różnica ma uzasadnienie, jest wynikiem odmiennego doświadczenia, wiedzy, pozycji zawodowej Czytelnika.

Uczestnicy Konwersatorium są w uprzywilejowanej pozycji, są w pierwszym szeregu przebudowujących energetykę. By ta pozycja stawała się coraz silniejsza, potrzeba jeszcze

wiele pracy. Przed uczestnikami Konwersatorium trudne zadanie, ale wysiłek jest konieczny. Sytuacja globalna w energetyce nie pozostawia wątpliwości, co do trendów. Dlatego nie wolno dopuścić, aby polska energetyka traciła dystans do świata.

### **Streszczenie**

Sprawozdanie z działania w 2015 roku oparte jest na prezentacjach, wystąpieniach i dyskusjach w ramach Konwersatorium odbywającego się na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Prezentacje znajdują się na stronie internetowej Stowarzyszenia Klaster 3x20, w zakładce Konwersatorium.

### Intelligent Energetics Seminar - in year 2015

**Abstract:** Report on activities in two consecutive year 2015, is based on presentations, speeches and discussions presented under the seminar held at the Faculty of Electrical Engineering at the Silesian University of Technology. All of the material from presentations is on the website of the Association Cluster 3x20, in the section “Seminar”

### **LITERATURA**

- [1] [Energetyka prosumencka. Pierwsza próba konsolidacji](#). [red.] Popczyk J. Kucęba R. Dębowski K. Jędrzejczyk W. Wyd.: Wydziału Zarządzania PCz, Częstochowa 201
- [2] Popczyk J. [Model interaktywnego rynku energii elektrycznej. Od modelu WEK-NI-EP do modelu EP-NI-WEK](#). BŻEP. [www.klaster3x20.pl](http://www.klaster3x20.pl). Nr katalogowy 1.01.06.
- [3] [Komunikat do Konwersatorium](#) z dnia 24 listopada 2015 r.

### **Informacja**

Spotkania konwersatoryjne odbywają się dalej cyklicznie, w ostatni wtorek każdego miesiąca, oprócz miesięcy wakacyjnych (lipiec i sierpień), w sali 615 Politechniki Śląskiej w Gliwicach na Wydziale Elektrycznym (ul. B. Krzywoustego 2).

*Datowanie (wersja oryginalna) – 24.02.2016 r.*