

**WNIOSKI Z VI KONFERENCJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ ODDZIAŁU  
WARSZAWSKIEGO SEP: „OPTYMALIZACJA W ELEKTROENERGETYCE”  
(OPE'05)**

W dniach 29 - 30 września 2005 r. odbyła się w Ośrodku Szkolenia Kadr Statystyki w Jachrance nad Zalewem Zegrzyńskim VI Konferencja Naukowo -Techniczna, zorganizowana przez Oddział Warszawski SEP pod patronatem merytorycznym Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej na temat: „**OPTYMALIZACJA w ELEKTROENERGETYCE**” (OPE'05).

W Konferencji wzięło udział około 60 przedstawicieli z przedsiębiorstw energetyki zawodowej, t.j. z Elektrowni, Elektrociepłowni, Spółek Dystrybucyjnych, Grupy Kapitałowej PSE SA, placówek naukowo-badawczych, uczelni technicznych oraz i innych firm współpracujących z elektroenergetyką.

Obrady konferencyjne odbywały się w pięciu grupach tematycznych, obejmujących całość problematyki optymalizacji pracy krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) w warunkach rozwoju rynku energii elektrycznej, metod optymalizacyjnych dotyczących eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni, procesów zarządzania infrastrukturą sieci przesyłowej i rozdzielczej, rozwoju systemu elektroenergetycznego w warunkach rynku energii elektrycznej metod oraz problematyki racjonalnego użytkowania energii elektrycznej przez odbiorców.

Dodatkowo firma Innsoft Sp. z o.o., będąca sponsorem Konferencji zaprezentowała własne produkty m.in. systemy pomiarowe, stosowane w elektroenergetyce. Konferencja była także sponsorowana przez PSE S.A.

Na Konferencji wygłoszono 35 referatów, w 5 referatów generalnych i 5 kierunkowych dla poszczególnych grup tematycznych.

W wyniku dyskusji przedstawione zostały przez prowadzących poszczególne sesje tematyczne, przy współpracy z referentami generalnymi następujące wnioski, zaakceptowane następnie przez ogół uczestników Konferencji (część wniosków została ostatecznie zredagowana dopiero po zakończeniu Konferencji):

**Grupa tematyczna nr 1 - Optymalizacja pracy krajowego systemu  
elektroenergetycznego w warunkach rozwoju rynku energii elektrycznej**  
(prowadzący sesję: dr inż. Jerzy Dudzik – PSE-Operator SA,  
referent generalny: dr inż. Z. Połecki - Politechnika Lubelska)

Zdaniem autorów referatów oraz uczestników dyskusji, konieczne jest opracowanie nowych zasad działania rynku energii elektrycznej w Polsce. Zasady te powinny być opracowane przez zespół ekspertów reprezentujących sektory wytwarzania, przesyłu i dystrybucji, firm obrotu i giełdy energii oraz firm doradczych i środowisk akademickich.

Przy opracowaniu nowych zasad należy zwrócić szczególną uwagę na:

- konieczność wprowadzenia rynku czasu rzeczywistego,
- odejście od uśredniania cen energii poprzez stosowanie modelu „miedzianej płyty”,

- wykorzystanie lokalnych cen węzłowych dla optymalizacji pracy KSE w zakresie wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej oraz określenia optymalnych rezerw mocy i minimalizacji ograniczeń sieciowych,
- możliwość agregacji jednostek wytwórczych, przyłączonych do wspólnej szyny napięciowej, umożliwiającej wprowadzenie wewnętrznej optymalizacji pracy elektrowni oraz samodzielne tworzenie własnych planów uruchomień i odstawiń bloków,
- możliwość dezagregacji grafikowych jednostek odbiorczych (np. podział energii pobieranej przez całą spółkę lub koncern energetyczny na węzły sieciowe).

### **Grupa tematyczna nr 2 - Metody optymalizacyjne w zakresie eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni**

(prowadzący sesję i referent generalny: prof. Józef Paska - Politechnika Warszawska)

1. Tematyka optymalizacji podsektora wytwórczego energii elektrycznej i ciepła nie znalazła należytego odzwierciedlenia w referatach przygotowanych na Konferencję OPE'05, mimo ich wysokiej jakości merytorycznej.  
Dla pełniejszego ogarnięcia tej problematyki i zachęcenia potencjalnych autorów referatów, proponuje się w przyszłości zmienić tytuł grupy tematycznej nr 1 na: „Optymalizacja podsektora wytwórczego energii elektrycznej i ciepła”. Na kolejnej Konferencji „OPE'07” powinny znaleźć się referaty dotyczące eksploatacji, planowania rozwoju, funkcjonowania na rynku pojedynczych obiektów wytwórczych, bądź ich grup, wykorzystania odnawialnych zasobów energii do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz wytwarzania rozproszonego.
2. W prezentowanych na Konferencji OPE'05 referatach za najbardziej istotne uznano, że w obliczu wymagań uczestników zdecentralizowanego rynku energii bardzo korzystnym byłoby, aby giełdy i inne platformy obrotu towarowego zaoferowały zainteresowanym podmiotom dostatecznie bogate mechanizmy bilansowania.

### **Grupa tematyczna nr 3 - Metody optymalizacyjne w procesach zarządzania infrastrukturą sieci przesyłowej i rozdzielczej**

(prowadzący sesję i referent generalny: prof. Szczęsny Kujszczyk – Politechnika Warszawska)

Do najważniejszych wniosków wynikających z opracowanych referatów i dyskusji należy zaliczyć następujące:

1. Rozwój sieci rozdzielczych na pograniczu różnych spółek dystrybucyjnych powinien być koordynowany. Koordynacja może znacznie obniżyć koszty rozwoju sieci w tych spółkach.
2. Jest potrzeba opracowania nowych wytycznych programowania rozwoju sieci rozdzielczych. Na skutek zmian prawnych, organizacyjnych, ekonomicznych i postępu technicznego w elektroenergetyce dotychczasowe wytyczne są nieprzydatne.  
Wytyczne powinny być pomocą w pracy programującego rozwój sieci; powinny „podpowiadać” rozwiązania optymalne, ewentualnie zacieśniać obszar poszukiwań takich rozwiązań.  
Brak aktualnych wytycznych skutkuje nieoptymalnymi rozwiązaniami rozwoju sieci.
3. Należy upowszechnić wśród służb utrzymania obiektów stacji elektroenergetycznych potrzebę wykonywania audytów energetycznych, wspomagających racjonalizację zużycia energii na stacjach.
4. Dla skutecznego wykonania postanowień Prawa Energetycznego w zakresie pracy sieci, zwłaszcza zamkniętej, niezbędne jest opracowanie i przyjęcie powszechnie

obowiązujących standardów budowy i eksploatacji sieci NN i WN, bez względu na aspekty jej własności.

#### **Grupa tematyczna nr 4 – Optymalizacja rozwoju systemu elektroenergetycznego w warunkach rynku energii elektrycznej**

(prowadzący sesję i referent generalny: mgr inż. Krzysztof Lipko – EPC S.A.)

1. Planowanie rozwoju elektroenergetyki wymaga uwzględnienia zasadniczych czynników: technicznych, organizacyjnych, prawnych, ekonomicznych i społecznych. Podstawową zmianę przyniosło wprowadzenie rynku energii elektrycznej wraz z rozdzieleniem konkurencyjnego obszaru wytwarzania od obszarów sieciowych o cechach monopolu naturalnego.
2. Rynek energii elektrycznej istotnie zmienia obecne i przyszłe warunki pracy sieci elektroenergetycznej, powodując konieczność zmiany podejścia do optymalizacji jej rozwoju.
3. Planowanie rozwoju infrastruktury sieciowej w warunkach liberalizacji znalazło swoje odbicie w dokumentach CIGRE. W nowym podejściu do procedur planowania rozwoju sieci przesyłowej należy uwzględnić:
  - nowe otoczenie zliberalizowanego rynku energii elektrycznej z jego zróżnicowanymi (często przeciwstawnymi) kryteriami,
  - podmioty aktywne w procesie rozwoju (traktowane jako udziałowcy – akcjonariusze); podmioty te stanowią grupy interesów, oczekujących korzyści z eksploataowania i rozbudowy sieci,
  - elastyczność podejścia do modelowania i rozbudowy sieci; jest to niezbędne dla spełnienia w sposób możliwie najlepszy oczekiwań udziałowców na drodze zarządzania niepewnością i ryzykiem.
  - podejście scenariuszowe wyboru rozwiązań optymalnych i/lub uwzględniając niepewność na drodze symulacji, zgodnych z zasadami probabilistyki.
4. Nieokreśloność w planowaniu rozwoju systemu elektroenergetycznego (SEE), spotęgowana warunkami rynkowymi, prowadzi do konieczności zwiększenia analiz symulacyjnych. Metoda Latin Hypercube Sampling (LHS) jest oszczędną techniką próbkowania, która jest szczególnie efektywna przy ocenie niepewności dla programów symulacyjnych wielkiej skali, jakim jest niewątpliwie zbiór możliwych stanów pracy SEE. Metoda LHS w pełni odwzorowuje wielowymiarową nieokreśloność, redukując równocześnie znacznie liczbę koniecznych symulacji
5. Jednym z najistotniejszych problemów optymalizacji rozwoju sieci przesyłowej jest identyfikacja i wycena ograniczeń przesyłowych w realizacji rozplądów mocy, wynikających z transakcji handlowych zawartych na rynku energii elektrycznej.
6. Miarą efektów wynikających ze zwiększenia zdolności przesyłowej jest nadwyżka rynkowa, wyznaczona na podstawie krótkookresowych kosztów krańcowych w węzłach sieciowych. Obecny brak rozliczeń na rynku bilansującym wg węzłowych cen krańcowych nie ogranicza zastosowania węzłowych cen krańcowych do określania tych efektów. Węzłowe ceny krańcowe oraz obliczona na ich podstawie nadwyżka rynkowa odzwierciedlają bowiem stopień przystosowania sieci do fizycznej realizacji transakcji handlowych, zawartych na rynku energii elektrycznej, bez względu na obecny sposób rozliczeń.
7. Konieczne jest poszukiwanie nowych kierunków optymalizacji pracy sieci rozdzielczych, obejmujących niezawodność i jakość dostarczanej energii. W szczególności wysokie wymagania niezawodności pracy sieci zmuszają do poszukiwania alternatywnych sposobów zapewnienia odpowiedniej ciągłości dostaw

- energii. Istotną rolę mogą w tym zakresie odegrać źródła generacji rozproszonej. Ponadto w zakresie jakości energii elektrycznej coraz większą rolę odgrywa skuteczna eliminacja wyższych harmonicznych – istotny staje się dialog dostawca – odbiorca.
8. Wydane w 1986 roku przez Instytut Energetyki „Wytyczne programowania rozwoju sieci rozdzielczych”, opracowane na podstawie rozległych prac badawczych prowadzonych w energetyce, obejmowały zbiór zasad programowania rozwiązań sieci elektroenergetycznych. Zmiany, które zaszły w ostatnich kilkunastu latach w elektroenergetyce, powodują, że te zasady programowania rozwoju sieci rozdzielczych są w dużym stopniu nieaktualne. Wobec braku aktualnych zasad w każdej opracowywanej koncepcji rozwoju sieci wiele problemów wspólnych dla większości sieci jest rozwiązywanych indywidualnie, z konieczności w sposób uproszczony, a więc nie zawsze optymalnie. Jest więc potrzeba opracowania nowych zasad programowania rozwoju sieci. Potrzebę tę stwierdzono już we wnioskach z OPE'03.
  9. Ze względu na specyfikę elektroenergetyki, działalność przesyłowa (dystrybucyjna) przedsiębiorstw sieciowych nie ma istotnej konkurencji, co powoduje, że funkcjonują one na zasadzie monopolu naturalnego. Odbiorca, chcąc korzystać z energii elektrycznej, jest zobligowany do ponoszenia opłat wynikających ze stawek określonych przez przedsiębiorstwo energetyczne (spółkę dystrybucyjną). Będzie jednak wymuszał stawki adekwatne do kosztów przesyłu. Stąd wydaje się celowym kontynuowanie prac analityczno-studialnych w zakresie metodyki kształtowania składników opłaty przesyłowej.

#### **Grupa tematyczna nr 5 – Racjonalne użytkowanie energii elektrycznej przez odbiorców**

(prowadzący sesję: prof. Jacek Malko- Politechnika Wrocławska,  
referent generalny: dr inż. E. Niewiedział - Politechnika Poznańska)

1. Wiele studiów i analiz ważnych instytucji takich jak: WEC, CIGRE, Komisja Europejska, IEA, IEEA, silnie akcentuje rolę racjonalizacji energii i zwiększenia jej efektywności. Przykładowo europejski projekt prognozy delfickiej (EurEnDel), formułujący priorytety techniczne w sektorze energetycznym w kategoriach stymulowania gospodarki, jakości życia, bezpieczeństwa energetycznego i wpływu na środowisko za najbardziej pożądane uznaje działania w obszarze ograniczenia zużycia energii w przemyśle i mieszkalnictwie („budynki inteligentne”). Również wprowadzanie zasady rezygnacji przez państwo z subsydiowania technologii szkodliwych dla środowiska („subsydia antyekologiczne) promuje racjonalizację użytkowania energii. Warunki rynkowe, pozbawione czynnika nadmiernej ingerencji państwa, stwarzają mechanizmy doboru rozwiązań optymalnych w zintegrowanym podejściu popytowo-podażowym.
2. Poprawa strony popytowej w odniesieniu do zapotrzebowania na energię pozwoli na spełnienie wymogów ochrony środowiska. Jest ona możliwa tylko przy znacznie zwiększonej efektywności gospodarowania energią, która musi stać się istotnym elementem polityki energetycznej Polski.
3. Działania podejmowane dla uzyskania oszczędności energii mają przynieść wymierne korzyści polegające na odciążeniu społeczeństwa od nadmiernych i zbędnych kosztów wynikających z mniej efektywnego użytkowania energii oraz kosztów związanych z ingerencją w środowisko. Jednak należy zwracać uwagę na opłacalność racjonalizacji, co

jest jednoznaczne z tym, że wartość zaoszczędzonej energii musi przewyższać środki kapitałowe zainwestowane na zrealizowanie konkretnych działań.

4. Zasada TPA służy poszerzeniu konkurencji na rynku energii. Jednak należy zwracać uwagę odbiorcom na określone ograniczenia w jej stosowaniu. Odbiorca decydując się na indywidualne uczestnictwo w rynku energii, musi dokładnie przeanalizować tak plusy jak i minusy takiego przedsięwzięcia. Poważną przeszkodą może być zbyt niska dokładność prognozowania zapotrzebowania energii się przez odbiorcę. Duże błędy prognozy mogą spowodować straty przewyższające zyski z zastosowania zasady TPA.
5. Problem niezawodności zasilania odbiorców w energię elektryczną jest stale aktualny. Wydaje się godnym rozważenia rozszerzenie dotychczasowego podejścia do identyfikacji i ewidencji całego spektrum nieciągłości zasilania określanego nie tylko przerwą w zasilaniu, ale i poziomem napięcia mierzonym w fazach przyłączy.
6. Należy podkreślić ważną rolę audytów energetycznych. Ocena efektywności termomodernizacji, modernizacji ogrzewania i oświetlenia oraz wykorzystania ciepła odpadowego wskazuje pożądane kierunki racjonalizacji użytkowania energii.
7. Celowym wydaje się dalsze doskonalenie zasad tworzenia taryf dla energii elektrycznej. Interesującą byłaby w tym zakresie analiza możliwości wprowadzenia nowych grup taryfowych oraz zastosowania taryf dynamicznych dla wybranych grup odbiorców.

Ogólną konkluzją wyników prac z zakresu racjonalizacji użytkowania energii może być cytata z prac A.B.Lovins'a „Dzisiejsza gospodarka światowa w coraz większym stopniu opiera się na wolnej konkurencji i skłania do radykalnych zmian w strukturze nakładów na pozyskiwanie energii, a postęp techniczny doprowadził do zbieżności interesu gospodarki, ekologii i bezpieczeństwa. Jeżeli rządy będą w stanie zlikwidować instytucjonalne bariery i wyzwolić ducha wolnej przedsiębiorczości, to działanie mechanizmów rynkowych spowoduje wybór rozwiązań, które ograniczając wykorzystanie paliw kopalnych pomnożą zyski, ochronią klimat i zwiększą poziom bezpieczeństwa energetycznego. Zwiększenie dostępności energii przez racjonalizację jej zużycia daje szansę kształtowania bogatszego, bezpieczniejszego i bardziej sprawiedliwego świata”

**Komitet Organizacyjny OPE'05**