

Marek Miśkiewicz, dyrektor Południowego Oddziału Terenowego Urzędu Regulacji Energetyki

Sankcjonowanie prawa „dostępu do sieci elektroenergetycznej” jako waloru zbywalnego

i jego wpływ na zintegrowane planowanie zasobów w energetyce

Fot. NE

Z pojęciem *handel dostępem do zdolności przesyłowych* spotykamy się dzisiaj jedynie w przypadku dostępu do transgranicznych zdolności przesyłowych. W Polsce dysponentem tych zdolności przesyłowych jest PSE Operator S.A., posiadający tytuł własności do tych elementów sieci elektroenergetycznych.

W artykule starano się udzielić odpowiedzi na pytania - czy *handel dostępem do zdolności przesyłowych może (powinien) mieć miejsce na poziomie lokalnym, tj. na poziomie sieci dystrybucyjnej, czy dysponentem zdolności przesyłowych może (powinien) być również podmiot nieposiadający tytułu własności do sieci elektroenergetycznej?*

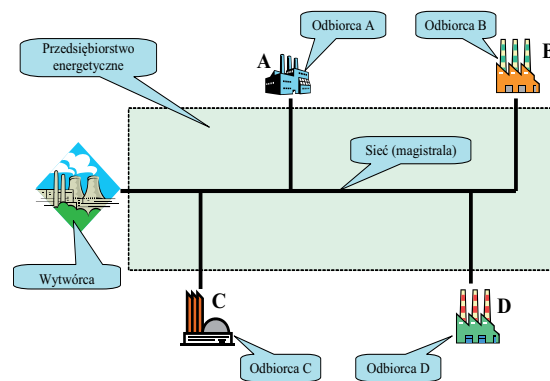
Przedstawione w artykule uzasadnienie odpowiedzi na tak postawione pytania wyznacza nowy wymiar *inteligentnemu systemowi energetycznemu*, nadający jeszcze większy sens gospodarczy *inteligentnemu opomiarowaniu*, bez którego tak naprawdę przedstawiana idea nie mogłaby zafunkcjonować.

Opisywana w artykule koncepcja handlu prawami dostępu do sieci elektroenergetycznej, szczególnie rekomendowana do sieci promieniowej, może być znakomitą uzupełnieniem dla koncepcji taryfy węzłowej, dedykowanej do sieci zamkniętej, stanowiąc tym samym brakujące ogniwo spójnej wzajemnie taryfy lokalizacyjnej.

Energia elektryczna wyprodukowana przez wytwórcę jest transportowana do urządzeń odbiorcy siecią elektroenergetyczną przesyłową lub dystrybucyjną, będącą własnością przedsiębiorstwa energetycznego, zajmującego się przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej oraz siecią lub instalacją elektroenergetyczną, będącą własnością tego odbiorcy.

Przepływ prądu w elementach sieci będących własnością przedsiębiorstwa sieciowego, jak i w elementach sieci czy instalacjach odbiorcy, podporządkowany jest tym samym naturalnym prawom fizyki. Przepływ prądu podporządkowany jedynie prawom fi-

zyki jest przepływem optymalnym, powodującym najniższe straty związane z przepływem energii. Próba dołożenia każdego dodatkowego rygoru z prawa stanowionego sprawia, że praca systemu coraz bardziej odchyła się od optymalnego. Jednym z takich rygorów jest podział urządzeń ze względu na przynależność właścicielską. Jak wykazuje dalsza część artykułu, przez wprowadzenie pewnych prawnych mechanizmów regulujących pracę systemu elektroenergetycznego, będzie można wyeliminować ograniczenia wynikające z rygoru przynależności właścicielskiej sieci i instalacji. (rys. 1).



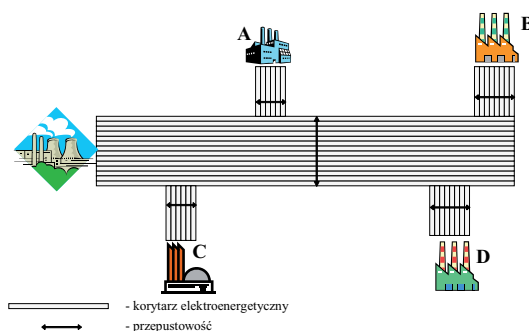
Rys. 1. Fragment systemu elektroenergetycznego

Elementy (odcinki) sieci mają ściśle określoną przepustowość, tzn. siecią można przesyłać energię elektryczną z ograniczoną mocą.

Najczęściej przepustowość sieci, odnoszona do wybranego odcinka sieci, jest kojarzona z dopuszczalnym obciążeniem tego odcinka ze względu na wytrzymałość termiczną elementów sieci wchodzących w jego skład. Należy mieć jednak na względzie, że przepustowość wybranego odcinka sieci elektroenergetycznej, czy wybranego elementu sieci zależy również od jego topograficznego położenia w strukturze sieci i jest funkcją wielu zmiennych, nie tylko wynikających z danych znamiono-

wych poszczególnych elementów sieci i sposobu ich zabudowania, ale także m.in. od rozmieszczenia odbiorów i źródeł, od profili poboru energii przez odbiorców i profili produkcji energii przez wytwórców, z uwzględnieniem ograniczeń wynikających ze standardów jakościowych i bezpieczeństwa użytkowania sieci i urządzeń.

Sieć można postrzegać jako ograniczony zbiór korytarzy elektroenergetycznych, przez które może być transportowana energia elektryczna. Każdy korytarz sieci da się opisać stosując te same wielkości, jakie służą do opisywania przepustowości odcinków czy elementów sieci (rys. 2).



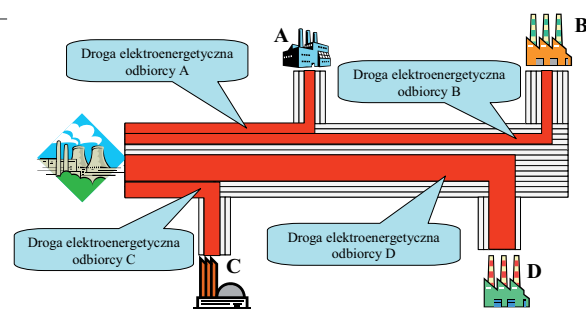
Rys.2. Sieć elektroenergetyczna jako ograniczony zbiór korytarzy

Teza nr 1

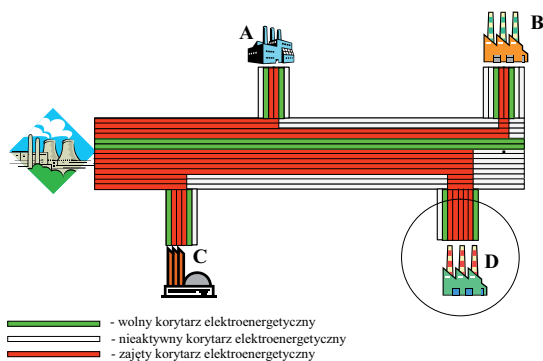
Odbiorca lub wytwórca przez zawarcie umowy z sieciowym przedsiębiorstwem energetycznym nabywa prawo dostępu do sieci elektroenergetycznej.

Prawo dostępu do sieci elektroenergetycznej to prawo do drogi elektroenergetycznej.

Tytułem komentarza: określoną przepisami prawa definicję sieci elektroenergetycznej uzupełniono definicją **drogi elektroenergetycznej**, tworząc dla niej nowy byt prawny, niezależny od **urządzeń techniczno-budowlanych**, którymi pozostanie sieć elektroenergetyczna - jej odcinek czy element (rys. 3).



Rys. 3. Drogi elektroenergetyczne



Rys. 4. Kategorie korytarzy elektroenergetycznych

Droga elektroenergetyczna to połączone, odpowiednio skonfigurowane korytarze elektroenergetyczne. Bez rozbudowy sieci, zdolności przesyłowe dróg elektroenergetycznych można zwiększyć tylko w granicach wolnych korytarzy elektroenergetycznych. W dużym stopniu od zachowania odbiorców zależy sposób wykorzystania zdolności przesyłowych (korytarzy elektroenergetycznych). Obecnie, w przedstawianym obszarze mechanizmy stymulujące zachowanie odbiorców są bardzo ograniczone.

Przed wydaniem warunków przyłączenia zawsze (nie tylko na potrzeby wydania warunków dla źródła) wykonywana jest analiza oddziaływania przyłączanego obiektu na pracę sieci. Elementem każdej takiej analizy jest określenie topografii przepływu energii, czyli ...? drogi elektroenergetycznej. W przypadku odbiorczej sieci promieniowej, przepływ jest oczywisty. Do

tej pory nie dostrzegano jednak potrzeby precyzowania w umowie o przyłączenie czy w umowie dystrybucyjnej tej **drogi elektroenergetycznej**, przez którą płynie energia elektryczna do odbiorcy czy od źródła. A może to mieć kolosalne znaczenie przy optymalizacji pracy systemu. Oczywiście drogi elektroenergetyczne do odbiorców czy do wytwórców to nie jedyne kategorie dróg. Inną kategorię dróg będą stanowiły drogi tzw. technologiczne (operacyjne), wydzielone czy utworzone na potrzeby zapewnienia wymaganego bezpieczeństwa czy dyspozycyjności ruchowej sieci.

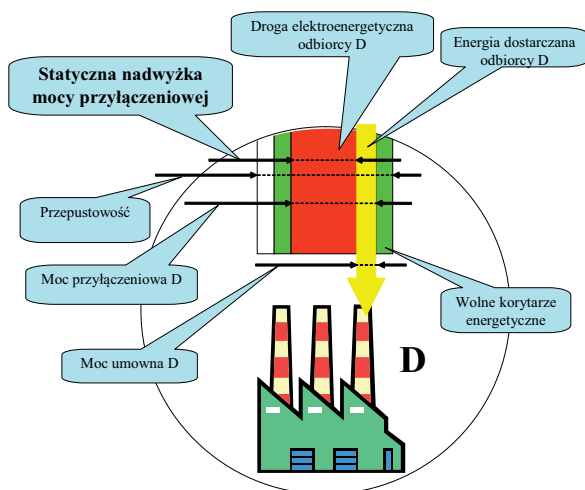
W rozstrzygnięciu kwestii, nazwijmy ją sieciowej, głębokości penetracji drogi elektroenergetycznej, pomocnym mogą się okazać pojęcia: ciąg zasilania, niezależny ciąg zasilania czy węzeł w pełni identyfikowalny, tzn. taki, w którym przepływy zgodnie z I-szym prawem Kirchhoffa są oczywiste (rys. 4).

■ Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej

Zdolność przesyłowa drogi elektroenergetycznej jest równa **mocy przyłączeniowej**. Drogą elektroenergetyczną może być transportowana do odbiorcy **energia elektryczna z mocą umowną**, nie większą niż moc przyłączeniowa. W praktyce zdarza się, że energia pobierana jest nie tylko z mocą większą od mocy umownej, ale również z mocą większą od mocy przyłączeniowej. Moc przyłączeniowa i moc umowna zdefiniowane są w rozporządzeniu tzw. systemowym.

Role (znaczenie) **mocy przyłączeniowej, mocy umownej, pobranej energii elektrycznej, wcześniej jeszcze mocy obrachunkowej**, w systemie rozliczeniowym transportu energii i w systemie rozliczeniowym obrotu energią elektryczną podlegały dość zasadniczym zmianom.

Rola **mocy umownej** urosła w konsekwencji niemal do roli uniwersalnej. Jest nośnikiem opłaty stałej sieciowej, jest nośnikiem opłat związanych z przekroczeniem mocy, jest nośnikiem opłaty przejściowej (po likwidacji KDT) oraz opłat wynikających z podwyższonej pewności zasilania. To do mocy umownej dostosowywany jest układ pomiarowo-rozliczeniowy, itd. Rola **mocy przyłączeniowej** została natomiast ograniczona do opłaty przyłączeniowej, z którą mamy do czynienia jedynie podczas przyłączania do sieci. Powyższe skutkuje, że w przeważającej ilości przypadków moce przyłączeniowe poszczególnych odbiorców idą w zapomnienie. Czy zatem o to chodzi (chodziło), żeby najpierw dostosowywać (budować) sieć do mocy przyłączeniowych i następnie (obecnie) nie wywodzić z tego żadnych skutków prawnych? (rys. 5)



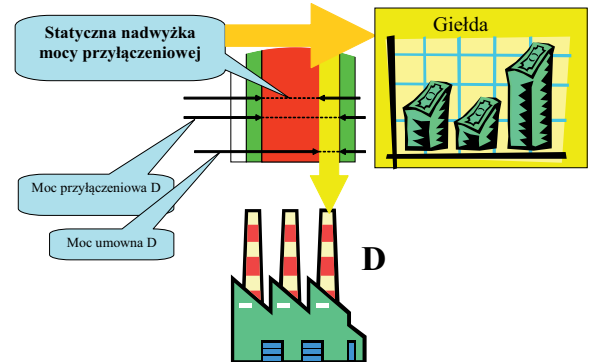
Rys. 5. Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej

Różnica mocy przyłączeniowej i mocy umownej to statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej.

Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej oznacza w jakim stopniu zdolność przesyłowa drogi elektroenergetycznej jest większa od obecnych potrzeb przesyłu energii do odbiorcy, określonych przez moc umowną.

Teza nr 2

Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej może być przedmiotem obrotu handlowego (rys. 6)



Rys. 6. Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej jako przedmiot obrotu handlowego

■ Kto i kiedy może być zainteresowany zakupem statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowej?

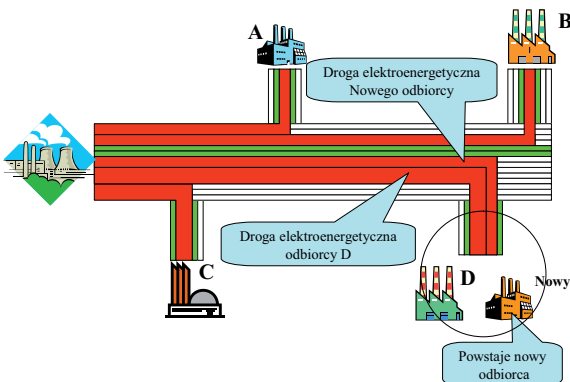
Założmy, że przykładowo odbiorca D zgłosił na rynku statyczną nadwyżkę mocy przyłączeniowej. Kolejno przedstawiono możliwe warianty obrotu statyczną nadwyżką mocy przyłączeniowej.

Przykład 1

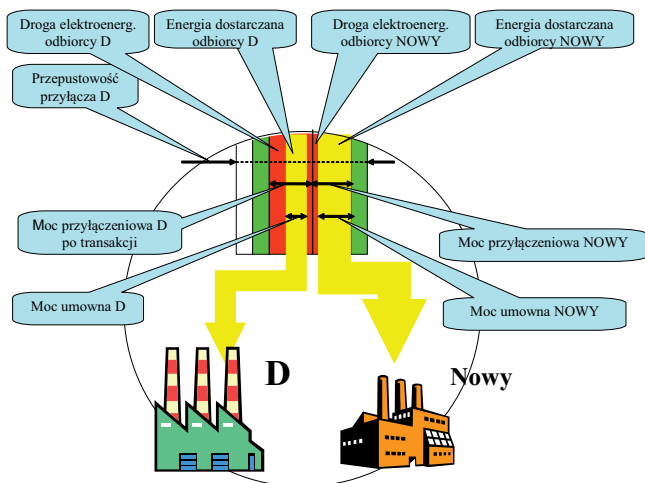
Ktoś dowiedział się, że odbiorca D dysponuje statyczną nadwyżką mocy przyłączeniowej i zlokalizuje swój obiekt w taki sposób, że będzie mógł odbierać energię w istniejącym miejscu dostarczania energii do odbiorcy D. Ten ktoś może chcieć odkupić od odbiorcy D prawo do części jego drogi elektroenergetycznej. Oczywiście obecnie

takie rozwiązanie nie jest możliwe, tzn. pomimo że „za płotem” sąsiad dysponuje statyczną nadwyżką mocy przyłączeniowej (rozbudowana sieć oraz wybudowane przyłącze według planowanych potrzeb sąsiada nie są w pełni wykorzystywane), to nie może on (znaczy sąsiad) nią rozporządzić. Nikt nie może nią rozporządzić, również przedsiębiorstwo sieciowe (przynajmniej oficjalnie).

Obecnie dla takiego nowego odbiorcy należałoby rozbudować sieć i wybudować nowe przyłącze, obciążając go opłatą za przyłączenie. Natomiast część kosztów, niepokryta tą opłatą, zostałaby przeniesiona na wszystkich odbiorców przyłączonych do sieci tego przedsiębiorstwa sieciowego poprzez ustalone w tariffie stawki opłat za przesyłanie lub dystrybucję (rys. 7, 8).



Rys. 7. Podział drogi elektroenergetycznej

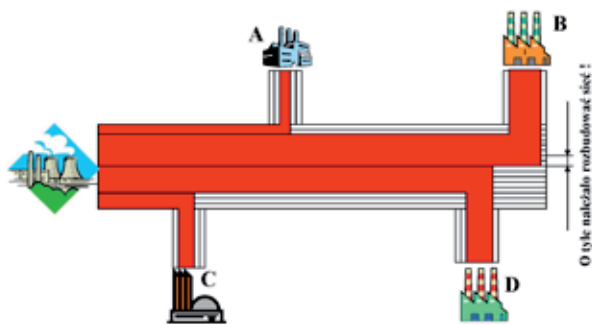


Rys. 8. Podział drogi elektroenergetycznej

Przykład 2

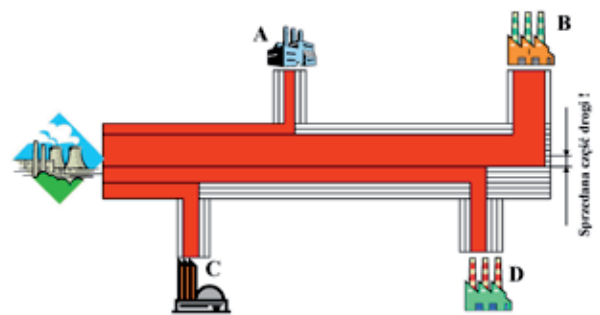
Istniejący odbiorca (przykładowo „B”) chce pobierać energię z większą niż dotychczas mocą. Zdolność przesyłowa jego drogi elektroenergetycznej jest jednak niewystarczająca. Odbiorca musi zwiększyć dotychczasową moc przyłączeniową.

a) Jednym (jedynym obecnie możliwym) sposobem jest zwiększenie zdolności przesyłowej drogi elektroenergetycznej odbiorcy B poprzez rozbudowę sieci (rys. 9).



Rys. 9. Zwiększenie zdolności przesyłowej przez rozbudowę sieci

b) Drugi ze sposobów może być taki, że odbiorca B będzie chciał odkupić od odbiorcy D prawo do części jego drogi elektroenergetycznej (rys. 10).

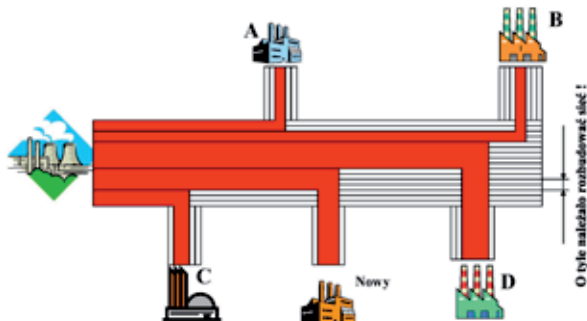


Rys. 10. Zwiększenie zdolności przesyłowej przez odkupienie

Przykład 3

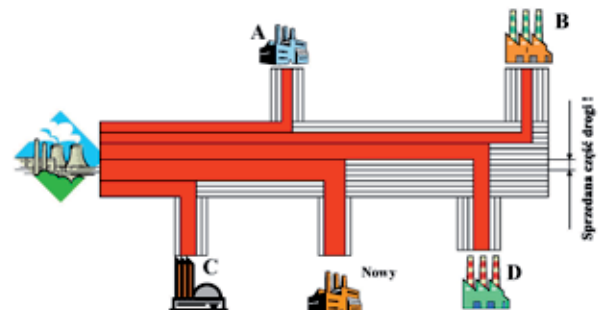
Powstaje nowy odbiorca, który chce pobierać energię elektryczną.

a) Jednym (jedynym obecnie możliwym) sposobem jest stworzenie drogi elektroenergetycznej dla nowego odbiorcy poprzez rozbudowę sieci (rys. 11).



Rys. 11. Stworzenie drogi elektroenergetycznej przez rozbudowę sieci

b) Drugi ze sposobów może być taki, że nowy odbiorca będzie chciał odkupić od odbiorcy D prawo do części jego drogi elektroenergetycznej (rys. 12).



Rys. 12. Stworzenie drogi elektroenergetycznej przez odkupienie

Wnioski do tej części artykułu:

1. Dzisiaj pojęcie „prawo dostępu do sieci elektroenergetycznej” – w rozumieniu, jakim przedstawiono, nie istnieje.
2. W bilansach odbiorców (w sensie rachunkowości) „prawo dostępu do sieci elektroenergetycznej” nie występuje jako wydzielone aktywa.
3. Zdarza się, że odbiorca zmniejsza „moc umowną” – w konsekwencji stworzona dla niego „droga elektroenergetyczna” jest niewykorzystana. Nie są uregulowane kwestie – do kiedy dla takiego odbiorcy rezerwować obecnie niewykorzystaną tę część drogi, czy można oddać ją do dyspozycji innego odbiorcy itd.

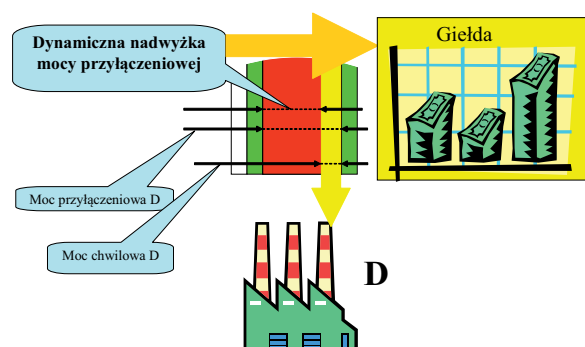
Dynamiczna nadwyżka mocy przyłączeniowej

Różnica mocy przyłączeniowej i chwilowej mocy, z jaką pobierana jest energia elektryczna, to **dynamiczna nadwyżka mocy przyłączeniowej**.

Dynamiczna nadwyżka mocy przyłączeniowej oznacza w jakim stopniu zdolność przesyłowa drogi elektroenergetycznej jest większa od **chwilowych** potrzeb przesyłu energii do odbiorcy.

Teza nr 3

Dynamiczne nadwyżki mocy przyłączeniowej mogą być przedmiotem obrotu handlowego (rys. 13).



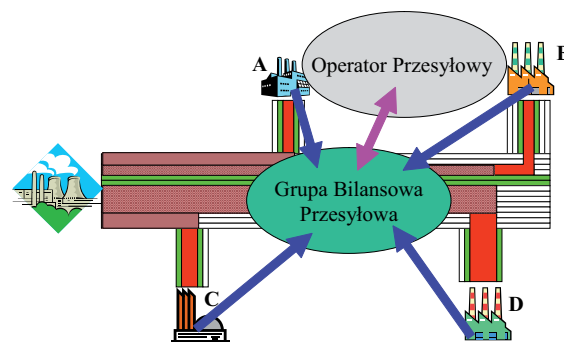
Rys. 13. Dynamiczna nadwyżka mocy przyłączeniowej jako przedmiot obrotu handlowego

Teza nr 4

Grupę Bilansową Przesyłową mogą tworzyć ci odbiorcy i wytwórcy, których drogi przesyłowe, przynajmniej na pewnym odcinku, przebiegają przez ten sam element sieci.

Grupą Bilansową Przesyłową zawiaduje **Operator Przesyłowy**.

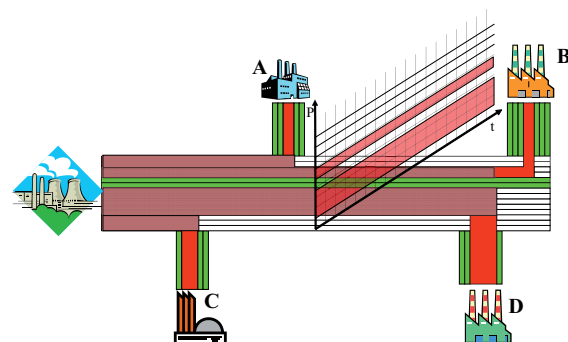
Odbiorcy A, B, C, D mogą tworzyć **Grupę Bilansową Przesyłową**. Ich drogi przesyłowe, na pewnym odcinku, przebiegają przez ten sam element sieci (rys. 14).



Rys. 14. Grupa Bilansowa Przesyłowa

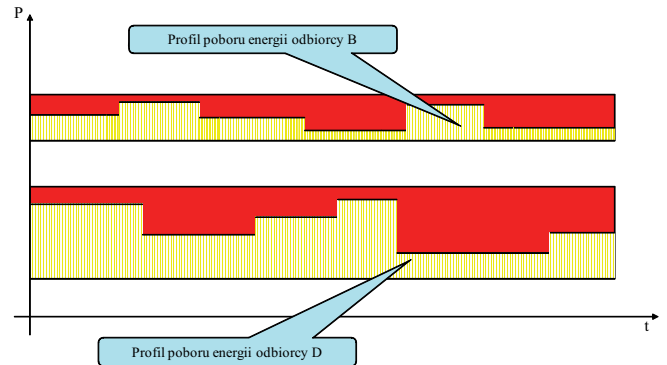
Dlaczego warto tworzyć Grupy Bilansowe Przesyłowe?

W dalszej części artykułu będziemy się posługiwali profilami poboru lub produkcji energii. Na rysunku obok naniesiono układ współrzędnych, umożliwiający zobrazowanie przepływu energii jako funkcję czasu w wybranych drogach elektroenergetycznych sieci (rys. 15).



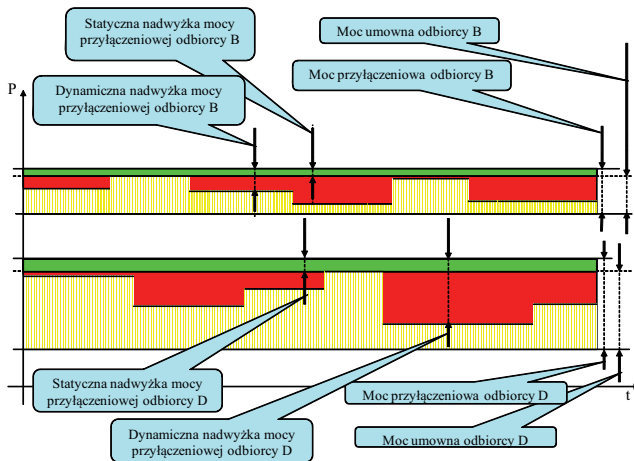
Rys. 15. Układ odniesienia: miejsce, czas

Obecnie odbiorcy energii elektrycznej kształtują (optymalizują) profil poboru energii po pierwsze: w sposób ograniczony tylko własną perspektywą, po drugie: w ramach strefowości taryfowej (bardzo ograniczonej) (rys. 16).

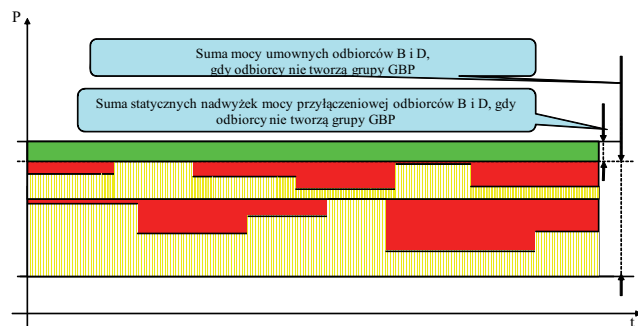


Rys. 16. Profile przepływu energii - ogólnie

Jako **stan odniesienia** przyjęto, że **odbiorcy nie tworzą Grupy Bilansowej Przesyłowej**. Przyjęto również, że odbiorcy ci mogą handlować statycznymi nadwyżkami mocy przyłączeniowej. W takim przypadku na rynek statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowych może trafić suma statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowej odbiorców B i D (rys. 17, 18).

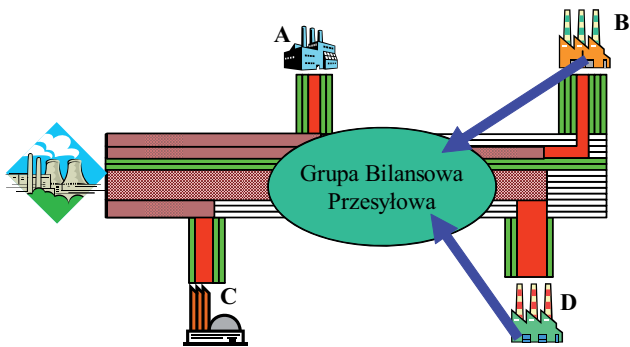


Rys. 17. Statyczne nadwyżki mocy przyłączeniowej – przypadek, gdy odbiorcy nie tworzą Grupy Bilansowej Przesyłowej

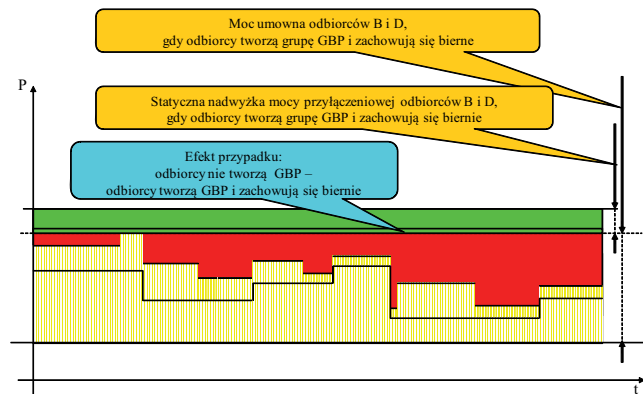


Rys. 18. Suma statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowych – przypadek gdy odbiorcy nie tworzą Grupy Bilansowej Przesyłowej

Załóżmy że **odbiorcy B i D tworzą Grupę Bilansową Przesyłową, ale zachowują się biernie**. Zachowanie bierne odbiorców oznacza, że kształtują (optymalizują) oni profil poboru energii w sposób ograniczony tylko własną perspektywą. W takim przypadku na rynek statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowych Grupa Bilansowa Przesyłowa może zgłosić statyczną nadwyżkę mocy przyłączeniowej większą od sumy statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowej odbiorców B i D. Skąd ten efekt? Za sprawą naturalnych praw fizyki, to skutek niejednoczesności poboru przez odbiorców energii z mocą maksymalną (rys. 19, 20).

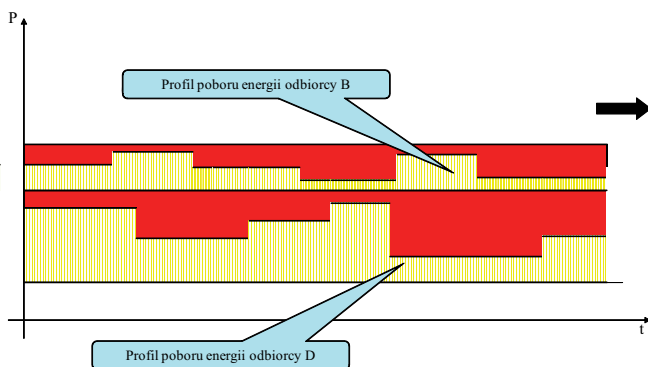


Rys. 19. Przykładowa Grupa Bilansowa Przesyłowa

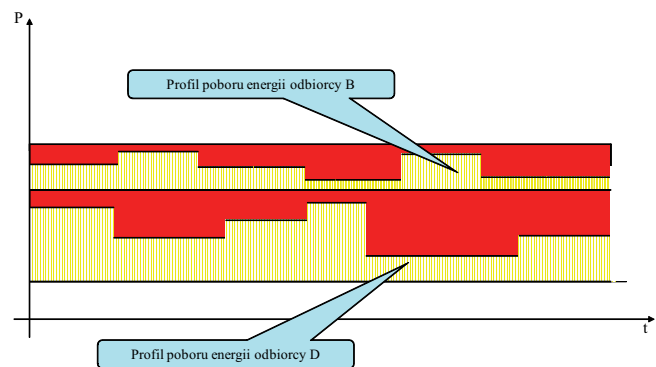


Rys. 20. Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej – przypadek, gdy odbiorcy tworzą Grupę Bilansową Przesyłową, ale zachowują się biernie

Założmy teraz, że **odbiorcy B i D tworzą Grupę Bilansową Przesyłową i zachowują się czynnie**. Zachowanie czynne odbiorców oznacza, że odbiorcy energii elektrycznej kształtują (optymalizują) profil poboru energii nie tylko w sposób ograniczony własną perspektywą, ale również dostosowują swój profil poboru energii do profili pozostałych odbiorców z Grupy Bilansowej Przesyłowej w taki sposób, aby szczyty poboru energii u poszczególnych uczestników grupy występowały w różnym czasie (rys. 20, 21).



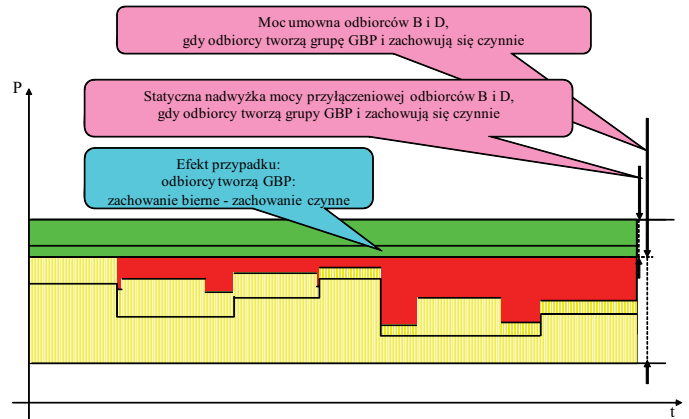
Rys. 21. Profile poboru energii odbiorców B i D przy zachowaniu biernym



Rys. 22. Profile poboru energii odbiorców B i D przy zachowaniu czynnym

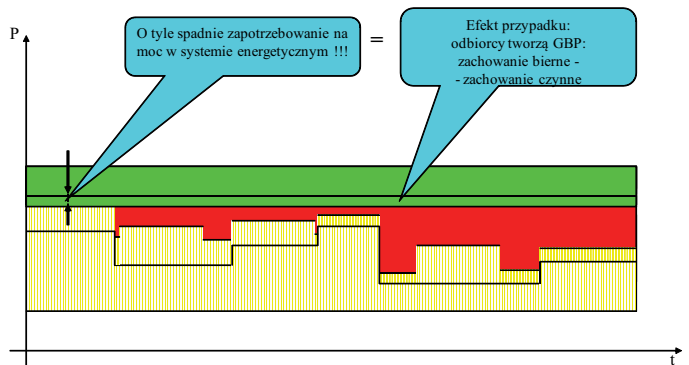


Na rynek statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowych Bilansowa Grupa Przesyłowa może zgłosić statyczną nadwyżkę mocy przyłączeniowej większą od statycznej nadwyżki mocy przyłączeniowej, występującej w przypadku biernie zachowujących się odbiorców B i D w Grupie Bilansowej Przesyłowej (rys. 23).



Rys. 23. Statyczna nadwyżka mocy przyłączeniowej – przypadek, gdy odbiorcy tworzą Grupę Bilansową Przesyłową i zachowują się czynnie

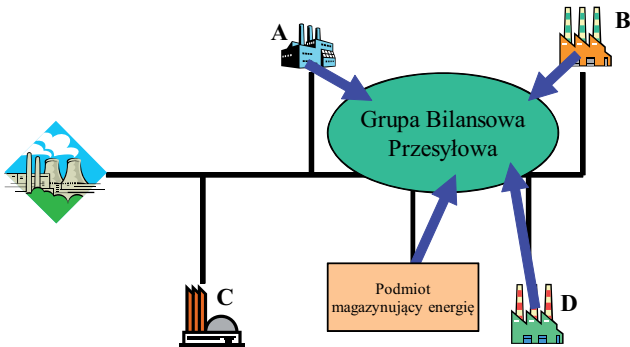
Efekt czynnego zachowania uczestników Grupy Bilansowej Przesyłowej ma jeszcze kolejne, nie mniej istotne wymiary, które nie wprost przekładają się na interes uczestników tej grupy, ale przełożą się na interes ogólnonarodowy. **Czynne zachowanie uczestników Bilansowej Grupy Przesyłowej sprawi, że zapotrzebowanie na moc szczytową w systemie elektroenergetycznym kraju spadnie** (rys. 24).



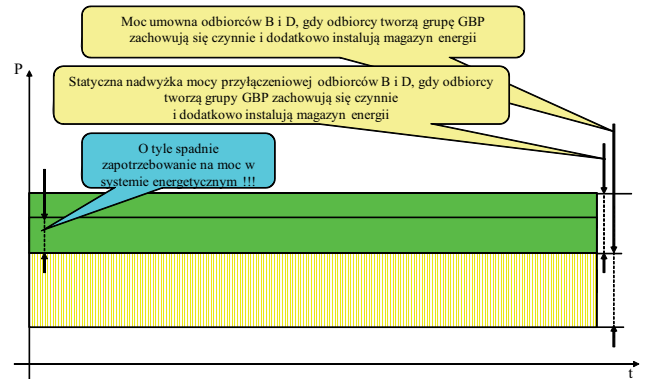
Rys. 24. Spadek zapotrzebowania na moc z systemu jako skutek czynnego zachowania się odbiorców w grupie bilansowej przesyłowej

Przyjmijmy następnie, że **do Grupy Bilansowej Przesyłowej utworzonej przez odbiorców B i D dołącza podmiot zajmujący się magazynowaniem energii**. Wprowadzony mechanizm handlowania dynamicznymi nadwyżkami mocy przyłączeniowej sprawi, że po pierwsze: magazyn energii będzie można przyłączyć do sieci (stworzyć dla niego drogę elektroenergetyczną) bez konieczności rozbudowy sieci, po drugie: tak utworzona Grupa Bilansowa Przesyłowa osiągnie dodatkowy efekt: na rynek statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowych Grupa Bilansowa Przesyłowa będzie mogła zgłosić statyczną nadwyżkę mocy przyłączeniowej, większą niż w przypadku czynnie zachowujących się odbiorców B i D w Grupie Bilansowej Przesyłowej, niewyposażoną w magazyn energii.

Udział w grupie podmiotu wyposażonego w zasobnik energii, przy czynnym zachowaniu wszystkich uczestników grupy, sprawi, że zapotrzebowanie na moc szczytową w systemie elektroenergetycznym kraju jeszcze bardziej spadnie. (rys. 25, 26).

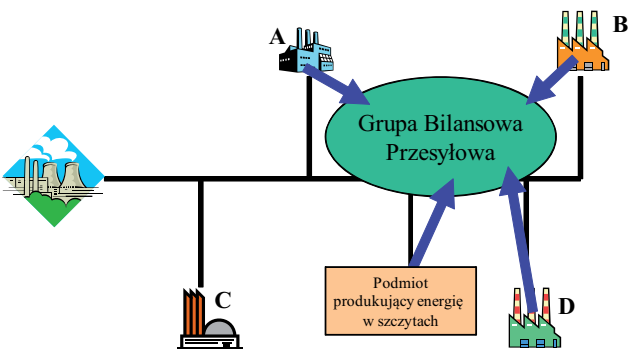


Rys. 25. Grupa Bilansowa Przesyłowa z podmiotem zajmującym się magazynowaniem energii

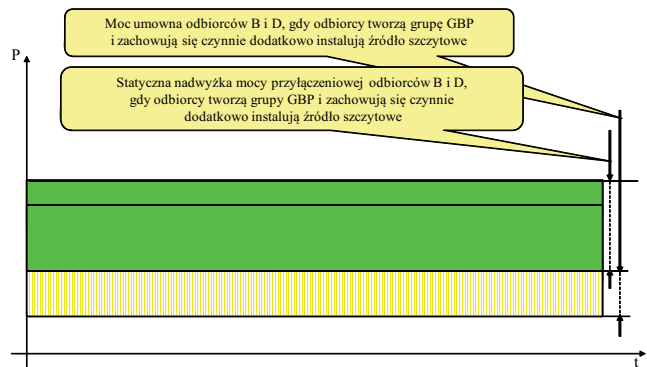


Rys. 26. Efekt przypadku: odbiorcy tworzą grupę bilansową przesyłową, ale zachowują się biernie – odbiorcy tworzą grupę bilansową przesyłową i zachowują się czynnie, dodatkowo w skład grupy wchodzi podmiot zajmujący się magazynowaniem energii

Założmy teraz, że **do Grupy Bilansowej Przesyłowej utworzonej przez odbiorców B i D dołącza podmiot zajmujący się produkcją energii w szczytach**. I podobnie w tym przypadku, wprowadzony mechanizm handlowania dynamicznymi nadwyżkami mocy przyłączeniowej sprawi, że po pierwsze: źródło szczytowe energii będzie można przyłączyć do sieci (stworzyć dla niego drogę elektroenergetyczną) bez konieczności rozbudowy sieci (o szczegółach tych operacji w dalszej części artykułu), po drugie: tak utworzona Grupa Bilansowa Przesyłowa osiągnie dodatkowy efekt: na rynek statycznych nadwyżek mocy przyłączeniowych Grupa Bilansowa Przesyłowa będzie mogła zgłosić statyczną nadwyżkę mocy przyłączeniowej, większą od statycznej nadwyżki mocy przyłączeniowej niż w przypadku odbiorców B i D tworzących Grupę Bilansową Przesyłową zachowujących się czynnie, ale niewyposażoną w szczytowe źródło energii (rys. 27, 28).

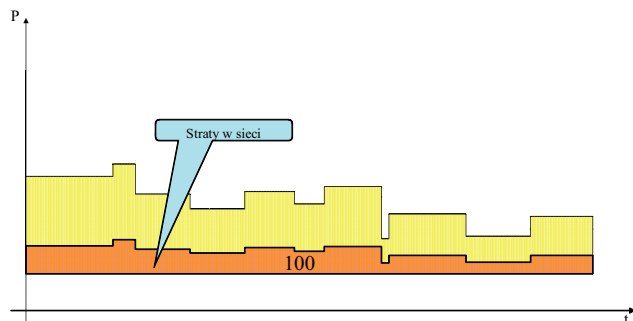


Rys. 27. Grupa Bilansowa Przesyłowa z podmiotem produkującym energię w szczytach

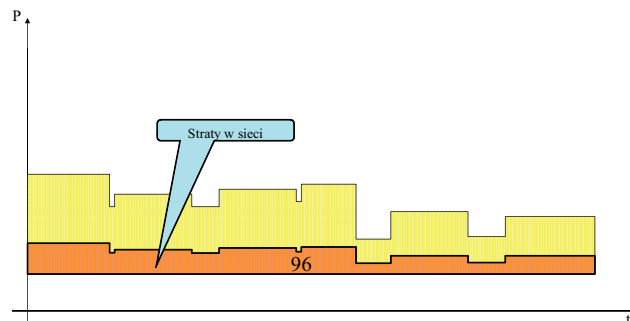


Rys. 28. Efekt przypadku: odbiorcy tworzą grupę bilansową przesyłową, ale zachowują się biernie – odbiorcy tworzą grupę bilansową przesyłową i zachowują się czynnie, dodatkowo w skład grupy wchodzi podmiot produkujący energię w szczytach

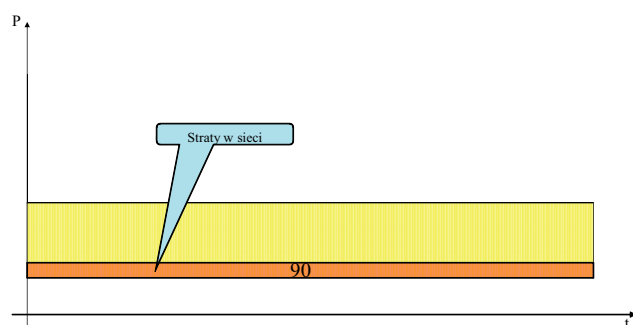
Kolejnym wymiarem efektu czynnego zachowania uczestników Grupy Bilansowej Przesyłowej jest spadek strat sieciowych (również w tym przypadku - za sprawą naturalnych praw fizyki). Czynne zachowanie uczestników Grupy Bilansowej Przesyłowej sprawi, że wypadkowy profil poboru energii przez wszystkich uczestników grupy ulegnie spłaszczeniu lub nawet (jak w przypadku z zasobnikiem energii) może być całkiem płaski. Przy założeniu, że poszczególni odbiorcy, jako zachowujący się czynnie członkowie grupy, pobierają tyle samo energii, jaką by zużyli, nie należąc do grupy bądź należąc do niej w sposób bierny, straty rozumiane jako funkcja całki kwadratu prądu są tym mniejsze, im bardziej płaski jest profil poboru energii, osiągając minimum przy profilu idealnie płaskim. Dodatkowo efekt ten można zwiększyć przez włączenie się do grupy podmiotu ze źródłem szczytowym (rys. 29, 30, 31, 32).



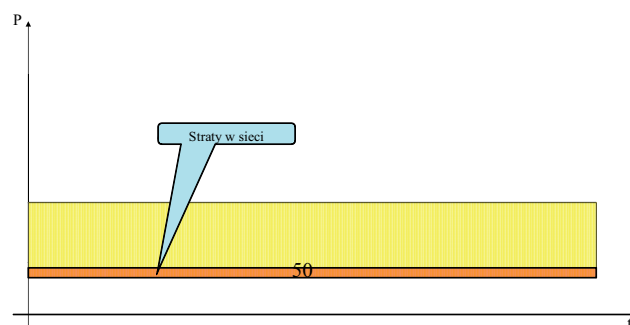
Rys. 29. Straty w sieci spowodowane poborem energii przez odbiorców nietworzących grupy bilansowej przesyłowej lub tworzących grupę bilansową przesyłową, ale zachowujących się biernie - odniesienie „100” do rozpatrzenia kolejnych przypadków



Rys. 30. Straty w sieci spowodowane poborem energii przez odbiorców tworzących grupę bilansową przesyłową i zachowujących się czynnie



Rys. 31. Straty w sieci spowodowane poborem energii przez odbiorców tworzących grupę bilansową przesyłową zachowujących się czynnie, dodatkowo w skład grupy wchodzi podmiot magazynujący energię



Rys. 32. Straty w sieci spowodowane poborem energii przez odbiorców tworzących grupę bilansową przesyłową zachowujących się czynnie, dodatkowo w skład grupy wchodzi podmiot produkujący energię w szczytach

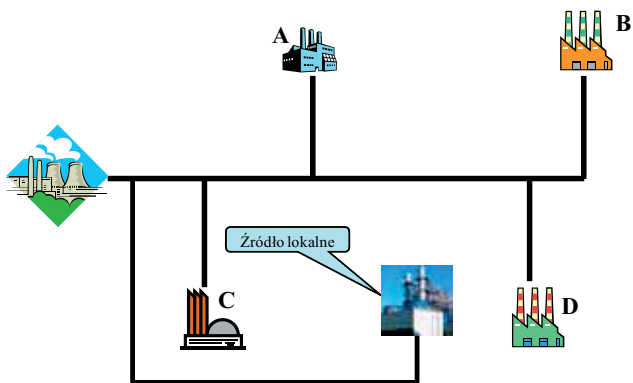
■ Wnioski do tej części artykułu:

1. Wprowadzono, obok OSP, OSD, OH, OHT, ..., kolejnych uczestników na rynku systemu energetycznego: „Operatora Przesyłowego” i „Giełdę Obrót Prawami Dostępu do Sieci Elektroenergetycznej”.
2. Zdefiniowano „Grupę Bilansową” w innym wymiarze, tj. w wymiarze zdolności przesyłowej sieci. Dotychczas „Grupa Bilansowa” była definiowana w wymiarze energii.
3. Pokazano dlaczego warto tworzyć Grupy Bilansowe Przesyłowe.

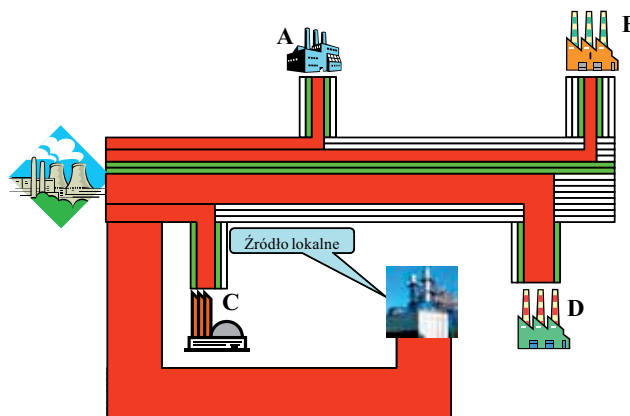
■ Grupa Bilansowa Przesyłowa - nowe perspektywy

□ Energetyka rozproszona

Załóżmy, że pewien inwestor nosi się z zamiarem wybudowania lokalnego źródła energii. W tym celu wystąpi on do przedsiębiorstwa sieciowego o wydanie warunków przyłączenia do sieci. Załóżmy również, że warunki te otrzyma bez większych trudności. Jak już wcześniej wspomniano, przed wydaniem warunków przyłączenia zawsze wykonywana jest analiza oddziaływania przyłączanego obiektu na pracę sieci. Elementem każdej takiej analizy jest określenie topografii przepływu energii, czyli innymi słowy określenie drogi elektroenergetycznej. Tyle że, do takiej analizy przedsiębiorstwo przyjmuje założenie, iż energia wyprodukowana w tym lokalnym źródle będzie wprowadzana głęboko do systemu. Należy wskazać, że odmienne założenie trudno byłoby przyjąć w obecnych uwarunkowaniach faktycznych i prawnych. W konsekwencji wykonanej analizy - wydanych warunków przyłączenia: w celu przyłączenia lokalnego źródła energii do sieci wymagana jest rozbudowa sieci, bo zdaniem przedsiębiorstwa sieciowego tylko w ten sposób można dla tego źródła stworzyć drogę elektroenergetyczną. A to, że po wybudowaniu sieci energia będzie płynęła inną drogą, to...? (rys. 33, 34).



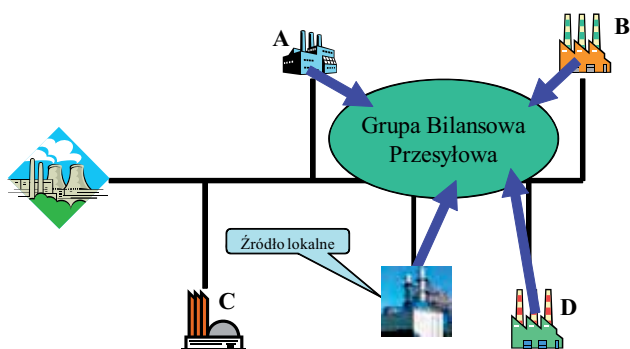
Rys. 33. Fragment systemu elektroenergetycznego z lokalnym źródłem energii elektrycznej



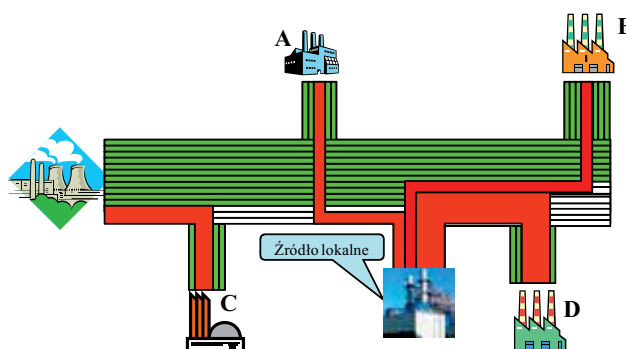
Rys. 34. Stworzenie drogi elektroenergetycznej dla lokalnego źródła energii przez rozbudowę sieci

Założmy, że mechanizmy handlu dostępem do sieci funkcjonują. Założmy dalej, że inwestor lokalnego źródła energii wejdzie w skład Grupy Bilansowej Przesyłowej i założmy, że wszyscy uczestnicy tej grupy będą zachowywać się czynnie. Możliwe do osiągnięcia efekty przez uczestników grupy sprawiają, że założone zachowania uczestników grupy są wielce prawdopodobne.

W konsekwencji, realizując opisany scenariusz zachowań uczestników Grupy Bilansowej Przesyłowej, po pierwsze: przyłączenie nowego lokalnego źródła do sieci nie wymaga rozbudowy sieci; po drugie: zwolnione zostaną (do tej pory zajęte) korytarze elektroenergetyczne i tym samym uczestnicy grupy mogą zgłosić na rynek (sprzedać) prawa do części swoich dróg elektroenergetycznych; po trzecie: spadną straty sieciowe; po czwarte: spadnie zapotrzebowanie na moc szczytową systemową; i po piąte: generalnie **udrożni się system przyłączenia źródeł lokalnych do sieci** (rys. 35, 36).



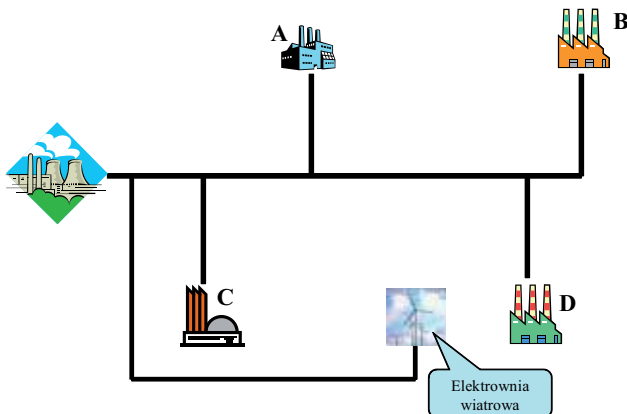
Rys. 35. Fragment systemu elektroenergetycznego z lokalnym źródłem energii elektrycznej współtworzącym grupę bilansową przesyłową



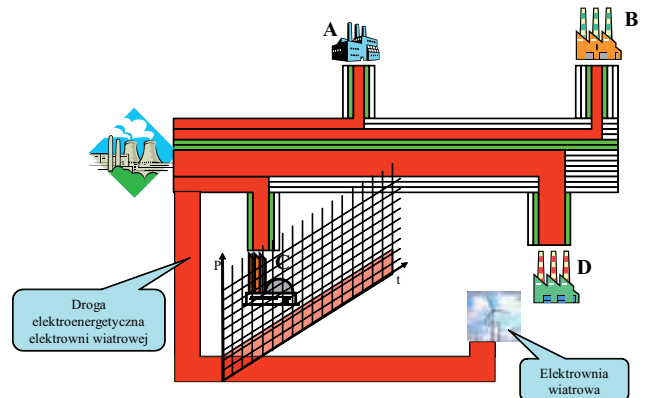
Rys. 36. Lokalne źródło energii współtworzące grupę bilansową przesyłową

□ Komplementarny Zespół Elektrowni

Przyjmijmy, że pewien inwestor nosi się z zamiarem wybudowania elektrowni wiatrowej. W tym celu wystąpi on do przedsiębiorstwa sieciowego o wydanie warunków przyłączenia do sieci, założmy, że je otrzyma bez większych trudności. Jak już nie raz wcześniej wspomniano, przed wydaniem warunków przyłączenia zawsze wykonywana jest analiza oddziaływania przyłączanego obiektu na pracę sieci. Elementem każdej takiej analizy jest określenie topografii przepływu energii, czyli innymi słowy określenie drogi elektroenergetycznej. Do takiej analizy przedsiębiorstwo przyjmuje założenia, że energia wyprodukowana w tej elektrowni wiatrowej będzie wprowadzana głęboko do systemu. Również tym razem w obecnym stanie prawnym innych założeń przyjąć nie może. W konsekwencji wykonanej analizy - wydanych warunków przyłączenia: w celu przyłączenia elektrowni wiatrowej do sieci wymagana jest rozbudowa sieci, bo tylko w ten sposób można dla elektrowni wiatrowej stworzyć wymaganą drogę elektroenergetyczną (rys. 37, 38).

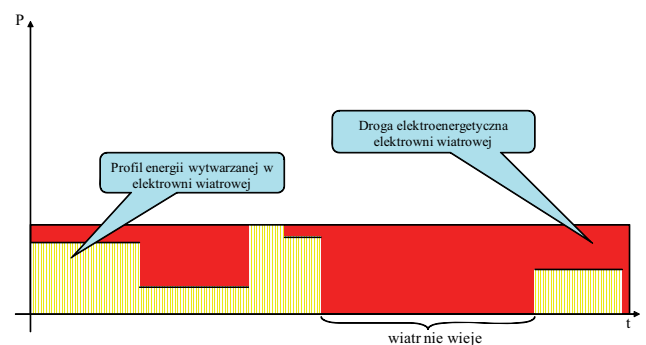


Rys. 37. Fragment systemu elektroenergetycznego z elektrownią wiatrową



Rys. 38. Stworzenie drogi elektroenergetycznej dla elektrowni wiatrowej przez rozbudowę sieci z układem odniesienia: miejsce-czas

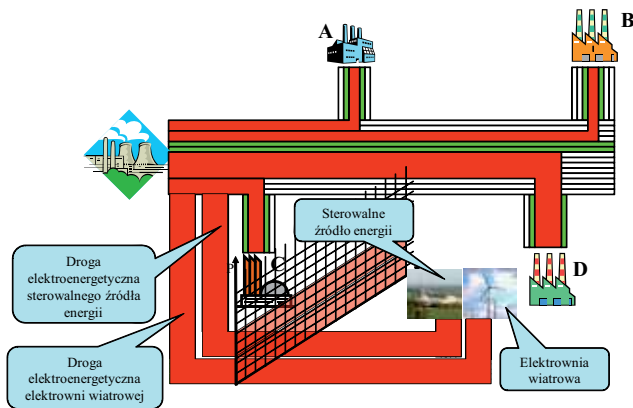
Ze względu na chimeryczność energii wytwarzanej przez elektrownię wiatrową, namawianie do tworzenia bilansowej grupy przesyłowej z odbiorcami energii, na wzór jak w przypadku z lokalnym źródłem energii, byłoby nadużyciem (rys. 39).



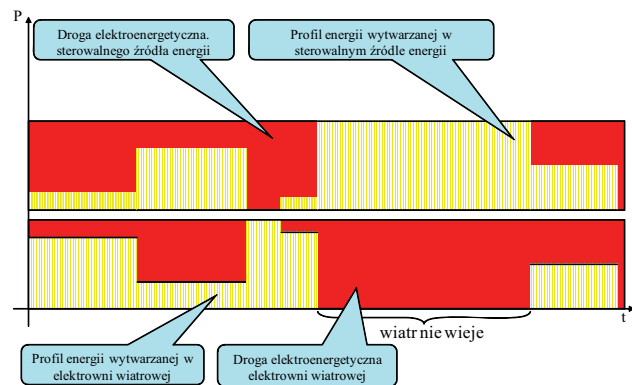
Rys. 39. Profil energii wytwarzanej w elektrowni wiatrowej

Wiedzą powszechną już jest, że równoległe z budową elektrowni wiatrowych, po przekroczeniu pewnego progu zainstalowanej w nich mocy, należałoby budować w pełni sterowalne alternatywne źródła energii. Jak mogą funkcjonować mechanizmy z opisywanego w artykule systemu handlu prawami dostępu do sieci na tle tak przedstawionego scenariusza, ilustruje poniższy przykład.

Założmy, że **powstała już elektrownia wiatrowa**, w sposób jak opisany w przykładzie wyżej. Założmy też, że **przekroczony już został próg absorpcji przez system elektroenergetyczny elektrowni wiatrowych. Musi zatem powstać sterowalne alternatywne źródło energii**. (Na marginesie: można wykazać, że fragment poprzedniego zdania „musi zatem powstać” – da się zastąpić zwrotem „mechanizmy rynkowe sprawią, że powstanie”). Założmy wreszcie, że znalazł się inwestor, który zamierza wybudować sterowalne alternatywne źródło energii. I podobnie w tym celu wystąpi on do przedsiębiorstwa sieciowego o wydanie warunków przyłączenia do sieci. I założmy, że je otrzyma bez większych trudności. Przed wydaniem warunków przyłączenia zawsze wykonywana jest analiza oddziaływania przyłączanego obiektu na pracę sieci. Elementem każdej takiej analizy jest określenie topografii przepływu energii, czyli innymi słowy określenie drogi elektroenergetycznej. Tym razem również do takiej analizy przedsiębiorstwo przyjmuje założenia, że energia wyprodukowana w tym lokalnym źródle będzie wprowadzana głęboko do systemu, gdyż z uwagi na obecny stan prawny inne założenia trudno byłoby przyjąć. W konsekwencji wykonanej analizy - wydanych warunków przyłączenia: w celu przyłączenia lokalnego źródła energii do sieci wymagana jest rozbudowa sieci, bo zdaniem przedsiębiorstwa sieciowego tylko w ten sposób można dla źródła stworzyć drogę elektroenergetyczną. Na marginesie: sens funkcjonowania elektrowni wiatrowej i wybudowanego w odpowiedzi na jej sygnał alternatywnego sterowalnego źródła energii elektrycznej, ukryty jest w formule **Grupy Bilansowej w wymiarze energii elektrycznej**, o której krótko wspominałem we wcześniejszej części artykułu (rys. 40, 41).



Rys. 40. Stworzenie dodatkowej drogi elektroenergetycznej dla sterowalnego źródła energii przez rozbudowę sieci z układem odniesienia: miejsce - czas

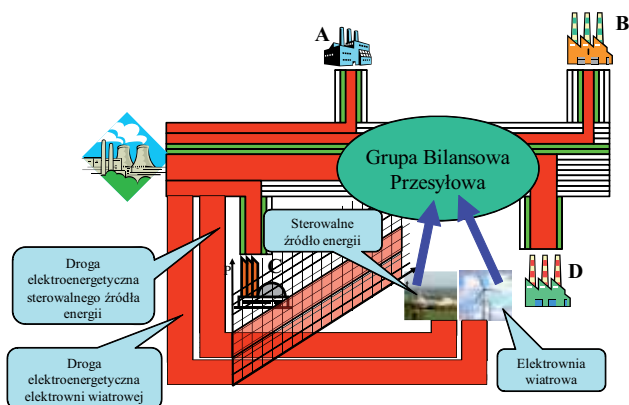


Rys. 41. Profile energii wytwarzanej w elektrowni wiatrowej i w sterowalnym źródle energii – pełna komplementarność

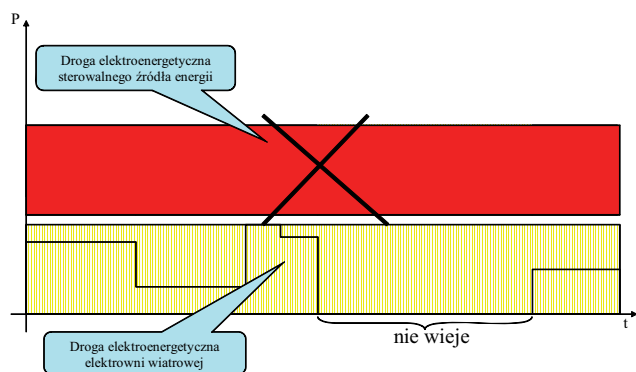
Jak równolegle mogą zafunkcjonować Grupa Bilansowa w wymiarze energii i Grupa Bilansowa Przesyłowa?

Założmy, że zafunkcjonowały mechanizmy systemu handlu prawami dostępu do sieci. Dodatkowo założmy, że po pierwsze: inwestor alternatywnego sterowalnego, źródła budowanego na sygnał dany przez elektrownię wiatrową, tak zlokalizuje swój obiekt, że wspólnie z podmiotem posiadającym elektrownię wiatrową będą mogli utworzyć Grupę Bilansowa Przesyłową, a po drugie: będą się zachowywać czynnie. Taką grupę będziemy nazywać **Komplementarnym Zespołem Elektrowni**.

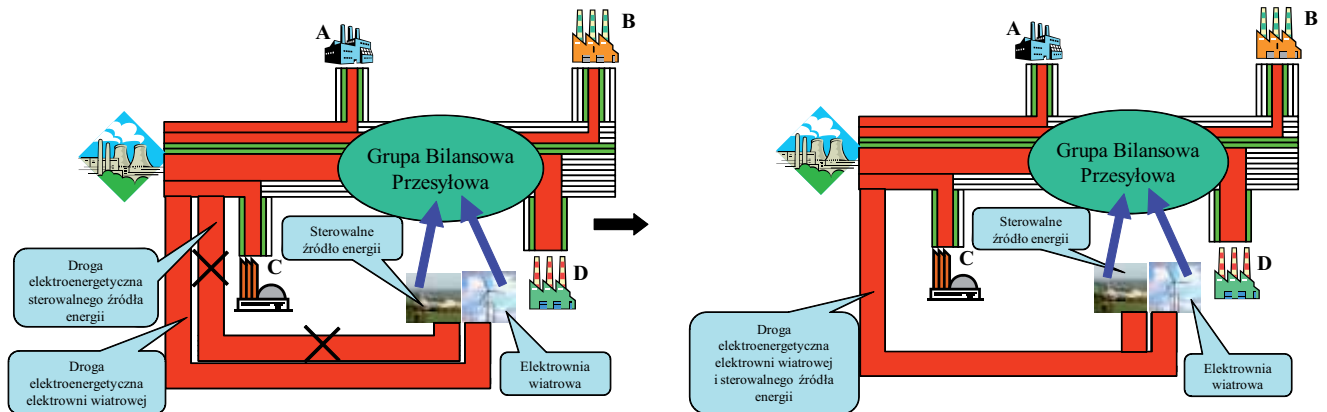
Wniosek jest oczywisty: jedną drogą elektroenergetyczną można będzie transportować energię z Komplementarnego Zespołu Elektrowni (rys. 42, 43, 44).



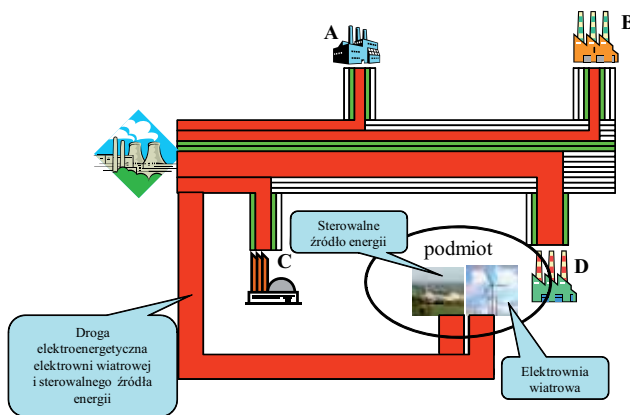
Rys. 42. Elektrownia wiatrowa i sterowalne źródło energii tworzą Komplementarny Zespół Elektrowni



Rys. 43. Profil dla Komplementarnego Zespołu Elektrowni



Rys. 44. Efekt przypadku: elektrownia wiatrowa i sterowalne źródło energii nie tworzą Grupy Bilansowej Przesyłowej - elektrownia wiatrowa i sterowalne źródło energii tworzą Komplementarny Zespół Elektrowni



Rys. 45. Quasi Komplementarny Zespół Elektrowni

Wypada dodać, że obecnie może zafunkcjonować jedynie quasi Komplementarny Zespół Elektrowni, tj. zespół utworzony z elektrowni wiatrowej i alternatywnego sterowalnego źródła energii w przypadku, gdy oba te źródła użytkowane są przez ten sam podmiot (rys. 45).

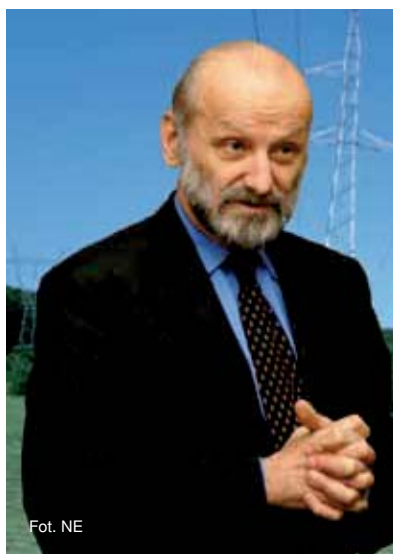
■ Wnioski końcowe:

Sankcjonowanie prawa „dostępu do sieci elektroenergetycznej”, jako waloru zbywalnego, przyczyni się do:

1. Pobudzenia mechanizmu wskazań lokalizacyjnych: odbiorców, lokalnych źródeł energii, elektrowni wiatrowych, alternatywnych sterowalnych źródeł energii.
2. Zmniejszenia zapotrzebowania na moc szczytową, a zwłaszcza na systemową moc szczytową.
3. Zmniejszenia strat sieciowych.

Komentarz:

Prof. Jan Popczyk,
Politechnika Śląska



Fot. NE

Artykuł Marka Miśkiewicza wpisuje się w ogólny trend intensyfikacji wykorzystania zdolności przesyłowych sieci elektroenergetycznych. Należy przy tym podkreślić, uwzględniając wszystkie działania ukierunkowane bezpośrednio i pośrednio na rzecz intensyfikacji, że proponowana w artykule koncepcja urynkwienia prawa dostępu do sieci (przekształcenie tego prawa w walor zbywalny na rynku konkurencyjnym) pojawia się w bardzo dobrym czasie. Wynika to z potencjału koncepcji względem innych działań.

Obciążalność dynamiczna przewodów linii napowietrznych (wiążąca ich rzeczywistą obciążalność z warunkami atmosferycznymi monitorowanymi w trybie bieżącym, za pomocą odpowiedniej infrastruktury technicznej lub odwzorowywanymi za pomocą modeli statystyczno-probabilistycznych „skojarzonych” z prognozami pogodowymi) była pierwszym ze sposobów, a modernizacja tych linii przy wykorzystaniu przewodów wysokotemperaturowych drugim sposobem intensyfikacji¹. Na świecie te dwa sposoby mają już długą historię. Zastosowanie przewodów wysokotemperaturowych ma historię ponad 20-letnią. Podobnie obciążalność dynamiczna wyznaczana za pomocą modeli statystyczno-probabilistycznych „skojarzonych” z prognozami pogodowymi. Obciążalność dynamiczna wyznaczana na podstawie warunków atmosferycznych monitorowanych w trybie bieżącym jest natomiast sposobem nowszym. Znaczenie tego sposobu jednak bardzo szybko rośnie, co wiąże się z nowymi możliwościami technicznymi infrastruktury monitorującej.

W Polsce mamy do czynienia dopiero z pierwszymi wdrożeniami. Prace badawcze na rzecz tych wdrożeń były dotychczas prowadzone głównie w Politechnice Śląskiej, pod kierunkiem prof. K. Żmudy. Były to między innymi

prace wykonywane w ramach projektu PBZ nt. „Bezpieczeństwo elektroenergetyczne kraju w latach 2007-2009.”

Zupełnie nowe, przyszłościowe możliwości intensyfikacji wykorzystania sieci elektroenergetycznych wiążą się ze Smart Gridem, zarówno jako szeroko zakrojoną koncepcją technologiczno-społeczną, jak również jako infrastrukturą techniczną (pomiarową, telekomunikacyjną) służącą do zarządzania energią (przede wszystkim na rynku energii elektrycznej, ale także na rynkach ciepła i transportu). W nowej sytuacji, związanej z wejściem do gry nowych technologii (samochodu elektrycznego, pompy ciepła oraz rozproszonych poligeneracyjnych źródeł wytwórczych), będzie następowała przebudowa bilansu paliwowo-energetycznego. W szczególności będzie to transfer paliw, tradycyjnie dedykowanych ciepłownictwu i transportowi, do segmentu wytwarzania energii elektrycznej. To spowoduje zapotrzebowanie na nowe sposoby lepszego wykorzystania zdolności przesyłowych sieci elektroenergetycznych (na właściwą strategię powiązania istniejących już sposobów oraz poszukiwanie nowych). Z tego punktu widzenia koncepcja przekształcenia prawa dostępu do sieci w walor zbywalny na rynku konkurencyjnym jest bardzo konstruktywna. Przede wszystkim jest to koncepcja bezinwestycyjna. Jako taka powinna mieć priorytet.

Inną sprawą jest powiązanie koncepcji urynkwienia prawa dostępu do

1) Monografia: Bezpieczeństwo elektroenergetyczne w społeczeństwie postprzemysłowym na przykładzie Polski (monografia pod redakcją J. Popczyka. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009).

sieci z koncepcją cen węzłowych, w której kluczowe znaczenie ma koszt ograniczeń sieciowych i nadwyżka sieciowa (wielkość stanowiąca różnicę pomiędzy wpłatą wniesioną przez odbiorców za energię elektryczną, a wypłatą dla wytwórców za energię sprzedaną po cenach LMP – Locational Marginal Prices). Oczywiście, koncepcja urynkowania prawa dostępu do sieci stanowi naturalne wsparcie koncepcji cen węzłowych, jednej z podstawowych na rynku konkurencyjnym energii elektrycznej rozwijanym w oparciu o zasadę TPA. W szczególności koncepcja urynkowania prawa dostępu do sieci daje nowe podstawy pod rynkową alokację nadwyżki sieciowej.

Całkiem inną sprawą jest operacjonalizacja/instrumentacja koncepcji przedstawionej w artykule na potrzeby praktyczne. Oczywiście, jest to sprawa trudna, ale rokowania są bardzo dobre. Decyduje o tym fakt, że koncepcja została sformułowana przez dyrektora URE i w dodatku

uzyskała już przychylność władz URE (przede wszystkim prezesa i dyrektora ds. tariff).

„ (...) koncepcja urynkowania prawa dostępu do sieci daje nowe podstawy pod rynkową alokację nadwyżki sieciowej.

Podkreśla się przy tym, że jeśli nawet sprawa operacjonalizacji będzie się przeciągać, to i tak siła koncepcji, w powiązaniu z innymi działaniami, zapewni zmianę tradycyjnego spojrzenia na wykorzystanie istniejących sieci elektroenergetycznych. Pokazują to doświadczenia Konwersatorium 2009 „Inteligentna energetyka. Integracja źródeł

rozproszonych z siecią elektroenergetyczną” (Konwersatorium prowadzone na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej, powołane przez konsorcjum obejmujące: SEP Oddział Gliwice, Politechnikę Śląską, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego oraz Vattenfall Distribution).

Konwersatorium, z którym w sposób trwały są związani zarówno autor artykułu, jak i „Nowa Energia”, w której artykule się ukazuje, uzasadnia ogólniejszą tezę dotyczącą sieci elektroenergetycznych. Otóż jest to teza mówiąca o tym, że kończy się okres, trwający dziesięciolecie, w którym istotny postęp omijał sieci elektroenergetyczne. Obecnie potencjał innowacyjności w tym obszarze jest bezsporny. Najbliższy czas pokaże na ile ten potencjał zostanie w Polsce wykorzystany. Szybkie wdrożenie do praktyki koncepcji urynkowania prawa dostępu do sieci byłoby dobrym początkiem w tym zakresie. □

Zamów prenumeratę!
www.nowa-energia.com.pl



 **TAURON**
 POLSKA ENERGIA

www.tauron-pe.pl

TWÓRCZA NATURA ENERGII