

## Rozdział 3

# RYNKI ENERGII I USŁUG ELEKTROENERGETYCZNYCH

### 3.1. Rynki i miejsca rynku

Konkurencja oznacza rynki. „Rynek” jest terminem mającym wiele znaczeń. Kiedy ekonomiści mówią o rynkach, zwykle mają na uwadze cały zestaw warunków i instytucji otaczających wytwarzanie, transport i dystrybucję produktu. Po wszechny sens słowa rynek oznacza rzeczywiste lub wirtualne miejsce dla sprzedaży i kupna i osiągnięcia porozumienia co do ceny i warunków dostawy. Ponieważ oba znane są jako rynki, aby odróżnić, w literaturze przedmiotu i w praktyce miejsce sprzedaży i kupna określa się jako miejsce rynku – jarmark (*market place*), zaś cały zestaw warunków i instytucji określa się jako *rynek*. Uzgodnienia handlowe są zasadami miejsca rynku – jarmarku.

Dla przejrzystości powyższej terminologii: rynek dla cebuli, marchewki czy selera obejmuje mnie i ciebie, producentów tych warzyw, kolej i samochody ciężarowe, które transportują warzywa oraz wszystkie supermarkety, które sprzedają je. Detaliczne miejsce rynku (*retail marketplace*) to po prostu supermarket. Uzgodnienia handlowe supermarketu obejmują: otwarty od poniedziałku do piątku: 10.00–22.00, sobota 10.00–18.00, w niedzielę zamknięty; palenie zakazane, zapłata w kasie, dostawa bezpłatna, zapłata w ciągu 30 dni lub natychmiastowa itd.

Wielkość rynku jest określona naturalnie przez jego lokalizację, przez transport i przez koszt. Rynek dla cementu jest lokalny, ze względu na koszt transportu. W przeciwieństwie wielkość miejsca rynku jest określona przez ilość jednostek

podejmujących transakcję kupna i sprzedaży (handlujących) w tych samych warunkach. Rynki papierów wartościowych (akcji) są ogólnokrajowymi miejscami rynku. W zakresie energii elektrycznej mamy krajowe miejsca rynku oraz wiele lokalnych miejsc rynku, chyba że sieci przesyłowe mają szeroki zasięg i wiele kupujących i sprzedających może dotrzeć jedni do drugich fizycznie.

Niejednoznaczność słowa rynek wprowadziła dużo zamieszania w procesie restrukturyzacji sektora elektroenergetycznego. Konkurencyjne rynki potrzebują efektywnych miejsc rynku. Jednakże efektywne miejsca rynku nie stanowią wszystkiego, czego one potrzebują. Efektywne miejsca rynku są niezbędne, ale nie tworzą wystarczających warunków dla rynków konkurencyjnych. Duże miejsca rynku niekoniecznie tworzą duże rynki. Na przykład, jeśli Stany Zjednoczone miałyby zorganizować regionalne organizacje czy stowarzyszenia przesyłowe i spójne zasady, wówczas będą to duże miejsca rynku, gdzie każdy stosuje się do tych zasad, ale jeśli występują ograniczenia wewnątrz miejsc rynku, będą one ciągle rynkami fragmentarnym. Rozproszone miejsca rynku mogą ograniczać rozmiar prawdziwych rynków.

Rynki mogą funkcjonować z korzyścią dla odbiorców, jeśli rynek został skonfigurowany jako rynek konkurencyjny i miejsce rynku jest efektywne. Wówczas politycy powinni pozwolić rynkom i miejscom rynku realizować swoje cele w zakresie ustalania ceny, nabywania energii po najniższym koszcie i zapewnić, aby energia była dostarczana tym, którzy przywiązują do niej najwyższą wartość.

Jednakże kiedy rynki nie są konkurencyjne lub kiedy miejsca rynku są nieefektywne, wówczas nie pracują one tak, aby osiągnąć najlepsze wyniki dla odbiorców. W rzeczywistości mogą one obskubać odbiorców i zostawić wytwórców bardzo bogatymi.

### **Czego wymagają rynki konkurencyjne?**

Ekonomiści stale dokonują oceny osiągniętych wyników konkurencyjnych w odniesieniu do normy doskonałej konkurencji. Wszystko, co jest określane jako doskonałe (*perfect*), natychmiast przestrasza polityków i regulatorów, którzy przywykli do kompromisów. Stąd też ani rynki energetyczne, ani też każdy inny rynek nigdy nie osiągnie poziomu doskonałej konkurencji. W projektowaniu rynku konkurencyjnego powinniśmy czuć się pewnie, że rynek będzie funkcjonował dobrze, jeśli jest zaprojektowany tak, aby mógł naśladować właściwości doskonałego rynku konkurencyjnego, tak dalece, jak tylko jest to możliwe. W ten sposób mamy przynajmniej rozsądny wzorzec, w odniesieniu do którego można dokonywać oceny kompromisów.

Elementy strukturalne, jakie powinien obejmować rynek konkurencyjny, aby mógł właściwie funkcjonować, są następujące:

- Wielu kupujących i wielu sprzedających – brak przewagi po obu stronach rynku.
- Wrażliwość podaży i popytu na zmienność ceny.
- Płynne i efektywne miejsca rynku.
- Równy dostęp do sieci przesyłowej i dystrybucyjnej.
- Zapewnienie, aby subsydia i kontrole środowiskowe nie kolidowały z funkcjonowaniem rynku.

Osiągnięcie takiego stanu w elektroenergetyce jest zasadniczym projektem. Jednakże po wielu latach doświadczeń ludzie ciągle powiadają: „Rynki nie muszą być projektowane – one po prostu zdarzają się”. W sektorze elektroenergetycznym jest długa i ciągnąca się historia regulacji, wynikiem której jest wysoki poziom koncentracji lokalnej produkcji, stałych i średnich cen dla odbiorców końcowych, przesyłu za pomocą systemu przesyłowego zaprojektowanego dla utrzymania niezawodności lokalnej. Coś się musi wydarzyć, zanim te rynki staną się konkurencyjnymi. Dla w zasadzie wszystkich rozmiarów rynku dotychczasowe sytuacje nie dostarczają podstaw prowadzących do rynków konkurencyjnych, jeśli regulatorzy odeszli i nic nie zrobili. Jest to szczególnie prawdą w Stanach Zjednoczonych, gdzie każdy aspekt konkurencyjnego rynku wymaga pewnego rodzaju instytucjonalnej, strukturalnej i regulacyjnej zmiany.

### 3.2. Podstawowe kategorie rynku energii i usług elektroenergetycznych

Zmiany w uwarunkowaniach ekonomicznych, regulacyjnych i ekologicznych, przełom, jaki nastąpił w infrastrukturze teleinformatycznej i pomiarowo rozliczeniowej, oraz postęp w rozwoju nauk ekonomicznych doprowadziły, o czym już pisaliśmy, do ukształtowania się nowego modelu funkcjonowania sektora elektroenergetycznego w krajach uprzemysłowionych na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych. Procesowi kształtowania nowej struktury i zasad konkurencyjnego funkcjonowania sektora elektroenergetycznego przyświecała doktryna, w myśl której każdy produkt czy usługa może i powinna być wyceniana, oraz że najlepszą drogą do racjonalizacji cen jest rozwój konkurencji poprzez tworzenie wolnych rynków we wszystkich dziedzinach, a w tym i w elektroenergetyce<sup>82</sup>.

---

<sup>82</sup> Rakowski J., *Rynek bilansujący energii elektrycznej w Polsce – geneza, zasady funkcjonowania, przyszłość*. Referat wygłoszony w trakcie konferencji „Rynek energii elektrycznej” w Kazimierzu Dolnym, 27–28 kwietnia 2000 r. Biuletyn Miesięczny nr 5 (107) i 6 (108), PSE SA, Warszawa, maj–czerwiec 2000 r.

### 3.2.1. Rynek konkurencyjny energii elektrycznej

Rynek konkurencyjny energii elektrycznej wymaga spełnienia trzech podstawowych warunków<sup>83</sup>. Po pierwsze, dla efektywnego funkcjonowania rynku energii elektrycznej niezbędny jest odpowiedni zasób informacji o energii elektrycznej jako towarze. Sprzedawcy i nabywcy muszą znać cenę energii elektrycznej w czasie, kiedy jest ona wytwarzana/zużywana, z uwzględnieniem jej jakości (niezawodność dostawy, odchylenia napięcia od wartości znamionowej, wahania napięcia, odkształcenia przebiegu chwilowego od sinusoidy itp.). Ponadto musi występować możliwość rozliczania transakcji między uczestnikami w obrocie energii elektrycznej w innym czasie, niż następowały wytwarzanie i zużycie. Wymaga to odpowiednich systemów pomiaru i rejestracji oraz przetwarzania informacji.

Po drugie, odbiorca końcowy musi mieć swobodę wyboru między sprzedającymi i musi chcieć z tej możliwości skorzystać. Inaczej mówiąc, musi być wprowadzone prawo eliminujące monopol dostawy, odbiorca finalny nie może być przypisany na stałe do działającego na jego terytorium dostawcy. Spełnienie tego wymogu można uzyskać poprzez wprowadzenie zasady dostępu stron trzecich do sieci przesyłowej i dystrybucyjnej, co umożliwi realizowanie transakcji kupna-sprzedaży energii elektrycznej. Po trzecie, musi istnieć swoboda przepływu kapitału z elektroenergetyki do innych sektorów i z rynku kapitałowego do elektroenergetyki. Firmy energetyczne prowadzące swoją działalność w warunkach rynkowych (wytwarzanie, obrót) nie mogą mieć żadnych ograniczeń w rozszerzaniu działalności oraz swobodnym przepływie środków finansowych i kapitałów.

Panowało przekonanie, że efektywne funkcjonowanie rynku energii elektrycznej jest, po spełnieniu wymienionych powyżej warunków, możliwe dzięki rewolucji teleinformatycznej<sup>84</sup>. Technologie mikroprocesorowe wprowadziły nowe możliwości w zakresie pomiarów i rejestracji parametrów stanu pracy systemów elektroenergetycznych niezbędnych dla ich sterowania oraz przepływów energii elektrycznej dla potrzeb handlowych.

Technika światłowodowa stworzyła możliwości przesyłu informacji, co zapewniło postęp w sterowaniu pracą systemów elektroenergetycznych, w opisie energii elektrycznej dla celów rozliczeniowych między sprzedającymi i kupującymi, a także w przyspieszeniu ich rozliczeń bankowych.

Zaawansowane technologie komputerowe wprowadziły nowe możliwości w zakresie przetwarzania informacji, warunkujące, razem z techniką światłowodową,

---

<sup>83</sup> *Demonopolizacja i prywatyzacja elektroenergetyki. Uzasadnienie propozycji rządu*, Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Warszawa 1996.

<sup>84</sup> *Ibidem*.

przesyłanie informacji, globalizację rynku kapitałowego i poprzez ten rynek globalizację elektroenergetyki, w tym przede wszystkim finansowanie rozwoju elektroenergetyki. Powyższe technologie stanowią podstawę dla wprowadzenia wysokosprawnych systemów wspomagania dyspozytorskiego zapewniających bezpieczne sterowanie pracą systemu elektroenergetycznego w warunkach rynkowych. Pojawienie się tych technologii na rynku stworzyło przełomowe warunki do nowego jakościowo rynku energii elektrycznej.

Pierwsze rynki konkurencyjne energii elektrycznej uruchomiono w Anglii i Walii w 1990 r., w Norwegii w 1991 r., w USA w 1992 r., i w wielu innych krajach. Miały one charakter centralnego poolu, który nie zapewniał pełnej swobody zawierania transakcji między uczestnikami rynku oraz dowolnego kształtowania umów sprzedaży i kupna. Aktywną rolę na rynku odgrywali tylko wytwórcy. Odbiorcy byli bierni, nie mieli wpływu na planowaną wielkość zapotrzebowania na energię, która miała być zakupiona w ich imieniu na podstawie ofert wytwórców przez operatora systemu, który wyznaczał globalną prognozę zapotrzebowania energii przez wszystkich odbiorców.

W procesie dalszego urynkowania sektora energetycznego kolejnym krokiem było wprowadzenie giełdy energii elektrycznej. Na giełdzie występują podmioty oferujące dostawy energii elektrycznej i podmioty, które zgłaszają oferty zakupu. Punkt przecięcia się ofert podaźowych z ofertami popytowymi wyznacza cenę giełdową i ilość energii, jaka miała być przedmiotem transakcji kupna i sprzedaży. Oferty podaźowe mogli składać zarówno wytwórcy (elektrownie), jak i inne podmioty, które nabyły prawo do energii (kompanie obrotu, brokerzy). Po stronie popytowej giełdy mogli występować sami odbiorcy, jak i inne podmioty biorące udział w obrocie energią. Przy czym zakładano, że zarówno wytwórcy, jak i odbiorcy mają swobodę zawierania transakcji. Jednakże giełda była obligatoryjną i jedyną formą rynku, tj. rynku centralnego.

Kolejnym etapem w procesie urynkowania sektora elektroenergetycznego było opracowanie koncepcji rynku lokalnego i jej implementacja. Na rynku lokalnym zarówno wielkość wytwarzanej, jak i wielkość pobieranej energii elektrycznej zależy od transakcji zawartych przez podmioty działające na tym rynku. Jest to rynek, na którym dowolne jednostki prawne uczestniczą w obrocie energią elektryczną poprzez zawieranie dowolnych umów sprzedaży i zakupu energii elektrycznej. Elementem strukturalnym tego rodzaju rynku może być też dobrowolna giełda energii elektrycznej. Za realizację transakcji odpowiedzialni są operatorzy systemu przesyłowego i systemów dystrybucyjnych. Spoczywa na nich obowiązek dostarczania infrastruktury technicznej – sieci przesyłowej i sieci rozdzielczych – umożliwiających fizyczną realizację transakcji kupna i sprzedaży.

Doskonalenie modelu i struktury rynku energii elektrycznej doprowadziło do kompletnej eliminacji elementów centralności i obligatoryjności poprzez opracowanie i stopniową implementację rynku bilansującego. Jest on jednym z głównych elementów składowych rynku energii elektrycznej w wielu krajach przemysłowych, a w tym i w Polsce.

Rynek bilansujący jest jednym z przedmiotów dalszych rozważań w niniejszym rozdziale.

### 3.2.2. Rynek energii elektrycznej w Polsce

Uwarunkowania prawne i zasady funkcjonowania projektu rynku energii elektrycznej w Polsce zawarte są w trzech głównych dokumentach:<sup>85</sup>

- „Rynek energii elektrycznej w Polsce. Zasady działania rynku energii elektrycznej w Polsce w roku 2000 i latach następnych” – przedstawiający główne cele rynku i sposoby ich realizacji.
- „Zasady działania rynku energii elektrycznej w Polsce” – formułują główne mechanizmy funkcjonowania rynku.
- „Rynek energii elektrycznej w Polsce. Zasady działania rynku energii elektrycznej w Polsce w roku 2000 i w latach następnych” – przedstawiające szczegółowe zasady działania rynku w roku 2000 oraz harmonogram rozwoju rynku w latach następnych.

Głównym celem działania rynku energii elektrycznej jest optymalizacja kosztów całkowitych produkcji i dostawy energii elektrycznej dla gospodarki i społeczeństwa poprzez wprowadzenie mechanizmów konkurencji do wytwarzania i obrotu energią elektryczną.

Przyjęto, że cel ten będzie realizowany w specyficznych warunkach fizycznych wytwarzania i dostawy energii elektrycznej przy zapewnieniu następujących priorytetów: (1) stabilności systemu elektroenergetycznego, (2) integralności sieci zasilającej i (3) niezawodności i jakości dostawy energii elektrycznej.

Uwarunkowania regulacyjne funkcjonowania rynku zapewniają:

- równoprawność wszystkich podmiotów działających na rynku,
- możliwość realizacji strategicznych celów polityki energetycznej państwa,

---

<sup>85</sup> Ministerstwo Gospodarki i Urząd Regulacji: (1) „Rynek energii elektrycznej w Polsce. Zasady działania rynku energii elektrycznej w Polsce w roku 2000 i latach następnych”; „Rynek Energii elektrycznej w Polsce – Zasady działania rynku energii elektrycznej w Polsce” i (3) „Rynek Energii elektrycznej w Polsce – Działanie rynku hurtowego i rynku detalicznego w roku 2000 i w latach następnych”. Materiały zaakceptowane przez KERM w dniu 2 grudnia 1999 r. Ministerstwo Gospodarki i Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa, 15 października 1999.

- minimalizację kosztów transakcyjnych, redukcję negatywnego działania na środowisko naturalne,
- dostęp do informacji przez wszystkich uczestników rynku.

Istotną rolę w funkcjonowaniu rynku będą odgrywały specyficzne fizyczne właściwości systemu elektroenergetycznego. Specyfika tego systemu przejawia się w:

- konieczności zapewnienia ciągłego, dokładnego równoważenia zapotrzebowania i wytwarzania energii elektrycznej,
- małej elastyczności cenowej popytu,
- niemożliwości nawet krótkoterminowego magazynowania energii elektrycznej,
- ograniczonej elastyczności wytwarzania,
- strategicznym znaczeniu bezawaryjnego działania systemu elektroenergetycznego,
- łatwości monopolizacji rynku poprzez wykorzystanie specyficznych cech fizycznych działania systemu elektroenergetycznego.

Powyższe właściwości fizyczne systemu elektroenergetycznego określają strukturę oraz zasady działania rynku energii elektrycznej. Dwa podstawowe elementy strukturalne rynku energii elektrycznej to rynek hurtowy i rynek detaliczny.

### 3.2.2.1. Rynek hurtowy

Rynek ten obejmuje segment rynku konkurencyjnego i segment rynku regulowanego. W segmencie konkurencyjnym następuje obrót energią elektryczną w warunkach rynkowych. Natomiast w segmencie regulowanym wytwórcy dostarczają energię i świadczą usługi systemowe zgodnie z taryfami zatwierdzonymi przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

Główny obszar handlowy rynku hurtowego wyznacza sieć przesyłowa o napięciu 220 kV i powyżej. Jest to głównie obszar działania giełdy energii, kontraktów bilateralnych oraz rynku bilansującego.

Główny obszar handlowy może być z czasem rozszerzony na kraje sąsiednie i kraje członkowskie Unii Europejskiej lub włączony do tych obszarów jako jeden z obszarów regionalnych.

Główne zadania rynku hurtowego to obrót energią elektryczną, bilansowanie zapotrzebowania i zapewnienie niezawodnego działania systemu przesyłowego. Na rynku hurtowym udział w obrocie energią elektryczną biorą następujące podmioty:

- Wytwórcy energii elektrycznej jako sprzedawcy energii i systemowych usług regulacyjnych.

- Spółki dystrybucyjne jako nabywcy energii elektrycznej i uczestnicy rynku bilansującego.
- Wielcy odbiorcy energii jako nabywcy energii elektrycznej i uczestnicy rynku bilansującego.
- Przedsiębiorstwa obrotu energią elektryczną jako pośrednicy w handlu energią.
- Operatorzy Handlowo-Techniczni (OHT) opracowujący grafiki obciążeń na podstawie zgłoszonych dla nich kontraktów.
- Giełda energii, na której prowadzone są transakcje bieżące oraz działa rynek terminowy.
- Operator systemu przesyłowego (OSP), którego zadaniem jest zbilansowanie rynku energii oraz zapewnienie niezawodnego działania sieci przesyłowej.

Obrót energią na rynku hurtowym odbywa się w trzech zasadniczych segmentach:

- 1) kontraktowym, w którym obrót energią elektryczną jest prowadzony w formie kontraktów zawieranych bezpośrednio pomiędzy uczestnikami rynku,
- 2) giełdowym, w którym obrót energią elektryczną jest prowadzony w formie kontraktów zawieranych na giełdzie energii lub z pośrednictwem giełdy energii oraz operatorów handlowo-technicznych,
- 3) bilansującym, w którym OSP bilansuje różnice pomiędzy podażą, wynikającą z segmentu kontraktowego i giełdowego, a bieżącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną.

Na rynku hurtowym wytwórcy energii elektrycznej sprzedają energię spółkom dystrybucyjnym, przedsiębiorstwom obrotu energią i dla wielu wielkich odbiorców finalnych.. Wytwórcy energii elektrycznej mogą również uczestniczyć w giełdzie energii. Wielcy odbiorcy energii, którzy spełniają warunki uczestnictwa w obrocie hurtowym, mogą również dokonywać zakupów na tym rynku.

W obrocie hurtowym energii występują następujące ceny energii elektrycznej:

- Ceny kontraktowe wynikają z porozumienia stron zawierających kontrakty.
- Ceny giełdowe wyznaczone jako ceny równowagi pomiędzy zgłoszonymi ofertami sprzedaży i nabycia energii. Ceny giełdowe są wyznaczone w systemie ex ante jako ceny krańcowe.
- Ceny rynku bilansującego wynikające ze złożonych ofert przyrostowych i redukcyjnych.
- Uczestnicy rynku, którzy zgłosili ofertę na rynku bilansowym i ich oferta została zaakceptowana, otrzymują za energię cenę oferty (system pay-as-you-bid). Cena energii elektrycznej na rynku bilansującym dla odbiorców jest wyznaczana jako średnia ważona zaakceptowanych ofert po realizacji dostaw energii i odczytanie urządzeń pomiarowych (system ex post).



### 3.2.2.2. Rynek detaliczny

Rynek detaliczny dzieli się na dwa zasadnicze segmenty:

- 1) konkurencyjny, w którym przedsiębiorstwa obrotu energią oraz spółki dystrybucyjne poprzez wydzielone oddziały prowadzą sprzedaż energii odbiorcom, którzy uzyskali prawo do usług przesyłowych i chcą korzystać z rynku konkurencyjnego,
- 2) regulowany, w którym spółki dystrybucyjne sprzedają energię odbiorcom, którzy nie nabyli jeszcze prawa do usług przesyłowych, lub odbiorcom, którzy nabyli takie prawa, jednak nie chcą z nich skorzystać.

Rynek detaliczny energii elektrycznej zapewnia dostawy energii dla odbiorców finalnych będących głównymi jego podmiotami.

Na tym rynku obowiązuje zasada dostępu strony trzeciej (zasada TPA), czyli prawo do usługi przesyłowej do odbiorców końcowych. Prawo to pozwala odbiorcy końcowemu na bezpośredni zakup energii u producentów, uczestnictwo w rynku giełdowym lub bilansującym oraz daje możliwość skorzystania z usług przedsiębiorstw obrotu energią lub operatorów handlowo-technicznych. Ten mechanizm rynkowy stwarza warunki konkurencyjności w dostawach energii elektrycznej dla odbiorców końcowych.

Uczestnikami detalicznego rynku energii elektrycznej są spółki dystrybucyjne, które są właścicielami sieci dystrybucyjnych. Ich główne zadania to:

- zapewnienie niezawodności sieci rozdzielczych;
- dostawy energii elektrycznej dla odbiorców końcowych, którzy nie uzyskali jeszcze prawa do usług przesyłowych lub uzyskali takie prawo, ale nie chcą z niego skorzystać. Dostawy energii dla tych odbiorców odbywają się zgodnie z cenami zatwierdzonymi przez prezesa URE;
- obrót energią w segmencie konkurencyjnym rynku detalicznego poprzez wydzielone oddziały lub przedsiębiorstwa.

Specyfika funkcjonowania detalicznego rynku energii elektrycznej wymaga stopniowego wprowadzania mechanizmu konkurencji. Szczegółowy harmonogram uzyskiwania prawa dostępu do sieci przesyłowych przez odbiorców finalnych przedstawia rozporządzenie ministra gospodarki z 6 sierpnia w 1998 r. (Dz.U. Nr 107, poz. 671, z 20.08.1998 r.).

### 3.2.2.3. Rynek bilansujący

Rynek bilansujący jest jednym z podstawowych elementów strukturalnych Systemu Optymalizująco-Bilansowo-Rozliczeniowego Energetyki w Polsce<sup>86</sup>. Zasady

<sup>86</sup> S. Poręba i in., *System Optymalizująco-Bilansowo-Rozliczeniowy Elektroenergetyki w Polsce*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA, Warszawa, kwiecień 1999; oraz M. Zerka, *Rynek energii*

jego funkcjonowania zostały opisane w Regulaminie rynku bilansowego energii elektrycznej w Polsce<sup>87</sup>.

W celu zrozumienia istoty rynku bilansującego energii elektrycznej oraz problemów jego funkcjonowania Rakowski<sup>88</sup> sformułował podstawowe zasady rządzące tym rynkiem, które podane są w znacznym skrócie poniżej.

Rynek bilansujący obejmuje mechanizmy umożliwiające obrót energią elektryczną w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE), w tym realizację zawartych i zgłoszonych do operatora systemu przesyłowego (tj. Polskich Sieci Elektroenergetycznych SA) umów sprzedaży energii elektrycznej w dobie poprzedzającej transakcje (rynek „doba przed”) i w samej dobie (rynek „godzina przed”) zapewniający:

- bieżące bilansowanie zapotrzebowania na energię elektryczną i jej wytworzenie w planie dobowym i w czasie rzeczywistym podczas sterowania pracą KSE,
- zachowanie technicznych warunków pracy KSE,
- zachowanie standardów jakościowych energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom.

Uczestnikami rynku bilansującego są: operator systemu przesyłowego, odbiorcy oraz mogą być wytwórcy. Uczestnictwo operatora systemu przesyłowego w rynku bilansującym energii elektrycznej jest oczywiste i nie wymaga wyjaśnień. OSP czuwa nad bezpieczeństwem KSE i realizuje zawarte przez podmioty transakcje handlowe.

W ramach realizacji pierwszego z tych zadań OSP umożliwia bilansowanie zapotrzebowania na energię elektryczną odbiorców w KSE z jej generacją, tworzenie dobowych planów pracy jednostek wytwórczych oraz systemu przesyłowego umożliwiającego odbiór, przesyłanie i dystrybucję wytworzonej energii elektrycznej.

- W przypadku realizacji drugiego zadania rynek bilansujący umożliwia OSP:
- zastępowanie transakcji niemożliwych do zrealizowania z powodów systemowych przez inne transakcje możliwe do realizacji,
  - zakup energii elektrycznej na potrzeby rezerwowej sprzedaży energii elektrycznej (RSEE) oraz dostarczanie i sprzedaż odbiorcom energii elektrycznej w ramach RSEE (w przypadku odbiorców, którzy zawarli transakcje na mniejsze ilości energii, niż potrzebują),

---

*elektrycznej w Polsce. Model bilansowania i optymalizacji kontraktowego rynku energii elektrycznej*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA, Warszawa 1999.

<sup>87</sup> Polskie Sieci Energetyczne SA: *Regulamin rynku bilansowego energii elektrycznej w Polsce*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA, Warszawa, 4 maja 1999.

<sup>88</sup> J. Rakowski, op. cit.

- optymalizację przyjętych do realizacji umów sprzedaży energii elektrycznej (w przypadkach, w których wytwórcy są gotowi odstąpić od produkcji kontraktowej, płacąc operatorowi za usługę przyjęcia ich zobowiązań kontraktowych).

Uczestnictwo odbiorców w rynku bilansującym jest obligatoryjne, co podyktowane jest koniecznością stworzenia ram, w których będą dokonywane transakcje dostaw energii elektrycznej niezakupionej przez odbiorców na podstawie umów z wytwórcami.

Natomiast uczestnictwo wytwórców na tym rynku jest dobrowolne. Ich uczestnictwo w rynku bilansującym umożliwia im wykorzystanie swoich wolnych zdolności wytwórczych, nieobjętych umowami sprzedaży energii elektrycznej, dla dodatkowej produkcji energii i sprzedaży jej OSP. Mogą oni także wywiązywać się z zawartych umów sprzedaży energii elektrycznej przy braku własnej generacji, poprzez przekazanie zobowiązań wynikających z umów do realizacji przez OSP. Wytwórcy uczestniczący w rynku bilansującym są dla OSP źródłem energii, którą musi dostarczyć odbiorcom w ramach rezerwowej sprzedaży energii elektrycznej. Podstawę do uczestnictwa wytwórcy (przyłączonego do sieci przesyłowej) w rynku bilansującym jest umowa zawarta pomiędzy wytwórcą a OSP o świadczenie usług przesyłowych oraz wprowadzenie do tej umowy zapisu o aktywnym uczestniczeniu wytwórcy w tym rynku.

### 3.2.3. Rynek usług elektroenergetycznych

W szerokim ujęciu rynek usług elektroenergetycznych to wszystkie działania związane z obrotem (zakupem i sprzedażą) usług. Definicja ta obejmuje sprzedaż i serwis domowych odbiorników energii, usługi kablowe przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury kompanii elektroenergetycznych (np. sieci telekomunikacyjnej), usługi w zakresie oświetlenia, ogrzewania i klimatyzacji dla odbiorców końcowych, opcje taryf bazujących na pomiarach rzeczywistego zużycia energii, zarządzanie ryzykiem i inne. Ciągły rozwój zastosowań technologii elektroenergetycznych wskazuje, że nie ma limitu co do zakresu możliwości usług elektroenergetycznych, jakie mogą pojawić się w przyszłości<sup>89</sup>.

W ujęciu syntetycznym rynek można określić jako ogół transakcji w zakresie usług elektroenergetycznych.

Pod koniec lat 80. rynek usług elektroenergetycznych obejmował głównie urządzenia i firmy inżynierskie oraz nowo powstające kompanie usług energetycznych

---

<sup>89</sup> Barakat & Chamberlin, Inc.: The Emerging Energy Services Market: A Business Planning Guide. Electric Power Research Institute, EPRI TR-106527, June 1996.

(*Energy Service Companies* – ESCO), których działalność była wspomagana głównie przez programy firm elektroenergetycznych w zakresie zarządzania popytem na energię (*Demand-Side Management* – DSM). Obecnie rynek usług elektroenergetycznych obejmuje nie tylko znacznie poszerzony rynek efektywności energetycznej, lecz także szerokie spektrum możliwości w zakresie usług elektroenergetycznych wychodzące daleko poza efektywność.

Pod koniec lat 80. tylko niewielu mogło przewidzieć, że powstaną możliwości rozwoju rynków pochodnych dla detalicznego obrotu energią elektryczną czy też możliwości konkurencji firm telekomunikacyjnych i kablowych z firmami elektroenergetycznymi. Są to tylko przykłady olbrzymich możliwości usług elektroenergetycznych stojących przed sektorem elektroenergetycznym i jego odbiorcami<sup>90</sup>.

Obecnie w wielu stanach USA, Wielkiej Brytanii, w niektórych prowincjach Kanady i Australii oraz w wielu innych krajach odbiorcy końcowi nie są już więcej przypisani koncesją do regulowanych firm elektroenergetycznych. Kompanie elektroenergetyczne oferują usługi elektroenergetyczne nie tylko dla ich odbiorców finalnych, ale także dla odbiorców spoza ich historycznego terytorium<sup>91</sup>. Produkty i usługi oferowane są odbiorcom końcowym w formie pakietów lub zintegrowanych zestawów przedstawiających dodatkowe wartości użytkowe<sup>92</sup>.

Zintegrowane zestawy są kombinacjami istniejących produktów i usług lub są wyrazem nowych możliwości wynikających z eliminacji istniejących barier stojących przed dostawcami energii elektrycznej i gazu. Na przykład dostawca usług elektroenergetycznych mógłby utworzyć kombinację zdolności reprezentowanych przez urządzenia, procesy eksploatacyjne i sposoby finansowania w celu zaoferowania efektywnego sposobu zarządzania energią. W warunkach wysoce konkurencyjnego rynku energii elektrycznej i gazu produktem połączonym byłoby poszukiwanie dostaw energii elektrycznej i gazu przez ogólnokrajową sieć danego rodzaju sklepów przy jednoczesnym wykorzystaniu technik zarządzania ryzykiem w celu redukcji zmienności ceny.

Przedsiębiorstwa, które oferują nowe produkty o dodatkowych wartościach użytkowych, mogą znaleźć nisze rynku, których potrzeby nie są w pełni lub tylko w pewnym stopniu zaspokojone. Nowe produkty i usługi oferują wartości użytkowe

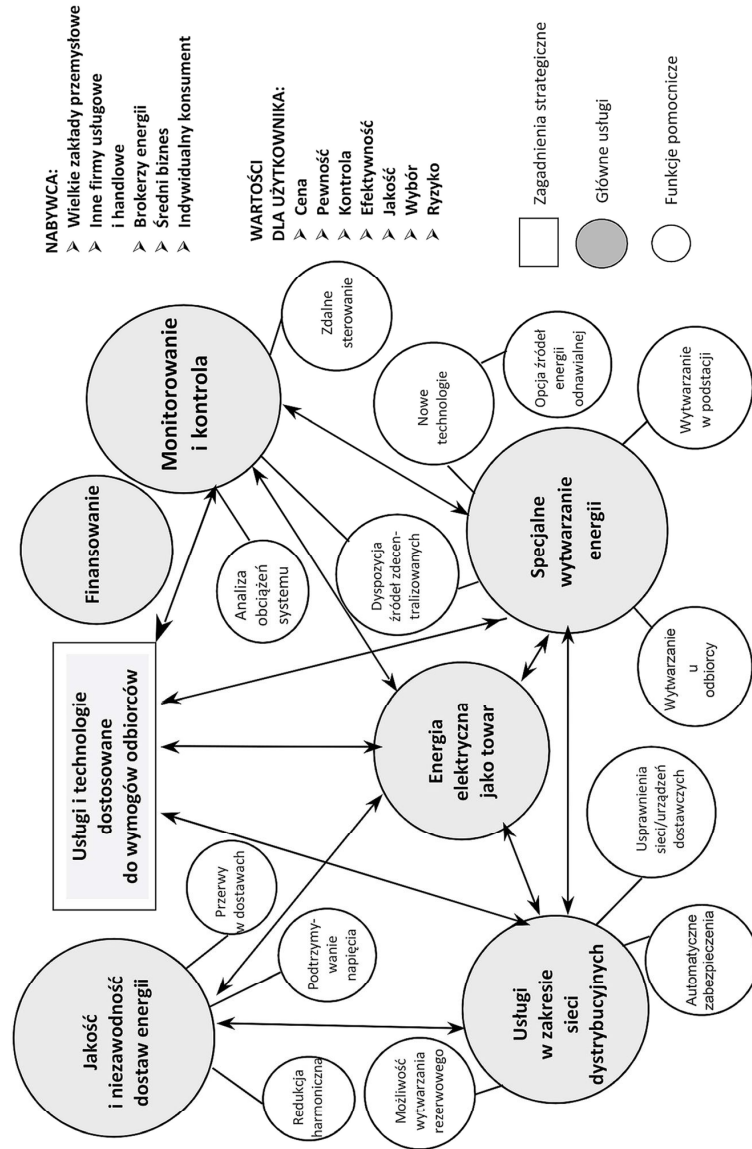
---

<sup>90</sup> Szeroką dyskusję tych zagadnień przedstawiają: Regional Economic Research, Inc. and Barakat & Chamberlin, Inc.: *Drivers of Electricity Growth and Role of Utility DSM*. Electric Power Research Institute, EPRI TR-102639, August 1993; Hadley S., Hirst E., *Utility DSM Programs from 1989 through 1998: Continuation of Cross Roads?* Oak Ridge National Laboratory, February 1995; Chamberlin J.H., Herman P.M., *How Much DSM is Really There?* Energy Policy, vol. 24, no. 4, 1996.

<sup>91</sup> Krawiec F., *Ewolucja planowania rozwoju elektroenergetyki w ramach deregulacji*, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica w Płocku, Zeszyty Naukowe, vol. 6, 1998.

<sup>92</sup> Lenssen N., Newcomb J., *Integrated Energy Services: The Shape of Things to Come?* E-source, August 1996.

Rysunek 6. Zintegrowane zestawy produktów i usług elektroenergetycznych



Źródło: opracowanie własne.

dla odbiorców, które poprzednio nie istniały. Produkty te mogą obejmować systemy o wysokiej jakości energetycznej, wysokosprawne technologie dla odbiorców przemysłowych, zaawansowane usługi informacyjne i nowe zastosowania, takie jak np. pojazdy zasilane energią elektryczną. Główni odbiorcy tego rodzaju usług to małe i średniej wielkości firmy. Wielcy odbiorcy przemysłowi posiadają własne, wewnętrzne jednostki świadczące tego rodzaju usługi.

W praktyce występuje wiele możliwości biznesowych w tym zakresie, jakie stoją przed firmami elektroenergetycznymi i innymi aktorami na scenie usług elektroenergetycznych.

Jednakże konkurencyjna natura wyłaniającego się przemysłu spowoduje, że uwaga będzie koncentrowała się na najbardziej atrakcyjnych rynkach i niszach, które będą decydowały o sukcesie w przyszłości.

W ostatnich latach liczba usług elektroenergetycznych, które są obecnie lub będą oferowane w najbliższej przyszłości odbiorcom finalnym, rośnie bardzo szybko. Nowe usługi są ciągle poddawane próbom – niektóre z nich zakończą się sukcesem, zaś inne niepowodzeniem. Atrakcyjne na rynku usługi będą kopiowane i pomnażane.

Wśród wyłaniających się możliwości biznesowych firm elektroenergetycznych szczególną rolę będą odgrywały produkty i usługi w zakresie jakości energii elektrycznej (zob. rys. 6).

#### 3.2.4. Rynek jakości energii elektrycznej

Jakość energii elektrycznej (*power quality* – PQ) jest jedną z szybko rozwijających się możliwości biznesowych w ciągu ostatniej dekady. Ten rosnący trend będzie kontynuowany w następnym stuleciu. Jest to młody przemysł, rozpoczął się przed dziesięciu, a może troszeczkę więcej, laty. Wiele firm weszło na ten rynek w ciągu ostatnich kilku lat. Producenci usprawniają dotychczasowe produkty jakości energii elektrycznej i rozwijają oraz wprowadzają na rynek nowe. W celu ilustracji zaufania producentów do ciągłej tendencji rozwojowej rynku jakości energii elektrycznej może posłużyć następujący przykład. Dziesięć lat temu w USA tylko dwie firmy produkcyjne oferowały urządzenia stosowane do monitoringu i badania jakości energii elektrycznej. Dzisiaj jest ich około 14<sup>93</sup>.

Jeszcze kilka lat temu amerykańskie przedsiębiorstwa elektroenergetyczne oferowały ograniczony zakres pomocy ich odbiorcom finalnym. Ostatnio wiele

---

<sup>93</sup> Lenssen N., *The Evolving Market for Power Quality and Power Integrity Services*. E-source, January 1997.

z nich podjęto decyzje utworzenia strategicznych jednostek biznesowych w zakresie produktów i usług jakości energii elektrycznej, kierując się przekonaniem, że wewnętrzne zdolności i doświadczenie zawodowe ich personelu oraz wyniki przeprowadzonych ocen sukcesów i niepowodzeń innych firm w procesie realizacji programów jakości energii elektrycznej pozwolą im na pomyślne osiągnięcie przyjętych celów strategicznych. W wielu firmach elektroenergetycznych realizacja programów jakości energii elektrycznej skończyła się niepowodzeniem ze względu na brak odpowiednich zdolności w zakresie projektowania i budowy oraz infrastruktury niezbędnej do świadczenia usług w zakresie jakości energii elektrycznej.

Jakość energii elektrycznej jest ściśle powiązana z podstawowymi biznesami firm elektroenergetycznych. Problemy jakości energii elektrycznej mają ujemny wpływ na wyniki działalności ich odbiorców przemysłowych, handlowych i usługowych wyrażających się stratą czasu, stratą produkcji, uszkodzeniami urządzeń i poważnymi stratami finansowymi. Nawet jeśli jest to oczywiste, że ich problemy występują po ich stronie licznika, odbiorcy ciągle oczekują, że dana firma elektroenergetyczna będzie w stanie rozwiązać ich problemy i są gotowi zapłacić za jej ekspertyzy i pomoc. Firmy przemysłowe i handlowo-usługowe wyrażają ich potrzeby i wymogi w tym zakresie następująco:

- ochroń moją kompanię przed stratą czasu produkcyjnego spowodowaną problemami jakości energii elektrycznej,
- zabezpiecz moją firmę przed kosztownymi uszkodzeniami urządzeń i kosztami wywołanymi przez przerwy w dostawach energii elektrycznej,
- rozwiąż problemy jakości energii elektrycznej wywołujące zakłócenia w procesach produkcyjnych w momencie ich wystąpienia,
- rozwiąż problemy jakości energii elektrycznej przed ich wystąpieniem,
- zapewnij, aby proces i procedury były proste i oczywiste, a koszt oferowanych usług był rozsądny,
- wygoda i zaufanie,
- zapewnij rozwiązania moich problemów jakości energii elektrycznej po rozsądnych cenach,
- nie trać czasu w procesie wykonywania usługi,
- rób to, co powiedziałeś, że zrobisz.

Jakość energii elektrycznej jest bezpośrednio związana z podstawowym produktem firmy elektroenergetycznej, tj. energią elektryczną. Przeciętnie 20% problemów jakości energii elektrycznej, doświadczanych przez odbiorców, ma miejsce po stronie licznika zakładu energetycznego, zaś 80% związana jest z przewodami i urządzeniami elektroenergetycznymi występującymi po stronie licznika odbiorcy końcowego. Jednakże tych 20% związanych z firmą elektroenergetyczną powoduje największe szkody i koszty. Odbiorcy uważają, że najczęściej firma

elektroenergetyczna powoduje problemy jakości energii elektrycznej, chociaż nie jest to prawdą w 80% przypadków<sup>94</sup>.

Problemy jakości energii elektrycznej są często trudne do urzeczywistnienia i kosztowne do zidentyfikowania i korekty. Nawet kiedy odbiorca jest świadomy tego, że problem występuje w jego pomieszczeniach i jest związany z jego urządzeniami, jest zły, jeśli firma elektroenergetyczna nie może mu pomóc, i często jest bardzo zadowolony, a nawet wdzięczny i lojalny, kiedy odgrywa ona wiodącą rolę w pomocy rozwiązania jego problemów jakości energii elektrycznej.

Ogólnie rzecz biorąc, usługi w zakresie jakości energii elektrycznej i rozwiązania, dostarczone w pełnym wymiarze, na czas i w profesjonalny sposób, pozwolą firmie elektroenergetycznej:

- podnieść jej zdolność i reputację w zakresie świadczenia usług zaspokajających krytycznie ważne potrzeby odbiorców,
- podnieść satysfakcję/lojalność odbiorcy; budować, utrzymać lub poprawić stosunki z odbiorcami,
- zwiększyć sprzedaż jej podstawowego produktu, energii elektrycznej na lokalnym, regionalnym czy globalnym rynku,
- osiągnąć wyższy poziom odpowiedzialności za pełne zaspokojenie potrzeb i wymogów odbiorców,
- zwiększyć dochody i zyski.

Wiele firm elektroenergetycznych USA, w tym New Century Energies Corporation (NCE)<sup>95</sup>, rozpoczęło proces powoływania kompleksowych strategicznych jednostek biznesowych w zakresie jakości energii elektrycznej z intencją stania się wiodącym dostawcą tego rodzaju usług w skali globalnej w przeciągu 2–3 lat. Z odpowiednim personelem, urządzeniami i infrastrukturą przeszły one do natychmiastowego świadczenia znacznie usprawnionych usług w zakresie jakości energii elektrycznej w celu zaspokojenia potrzeb odbiorców. Usprawnione usługi w zakresie jakości energii elektrycznej obejmują<sup>96</sup>:

- z góry określone produkty,
- sformalizowane stosunki firmy dystrybucyjnej z producentami produktów jakości energii elektrycznej obejmujących wszystkie kategorie urządzeń niezbędnych do łagodzenia, badania i monitoringu,

---

<sup>94</sup> Arthur D. Little, Inc., *Power Quality Market Assessment*. Electric Power Research Institute, EPRI TR-104372, October 1994.

<sup>95</sup> NCE była jedną z wiodących firm energetycznych w USA zatrudniającą sześć tys. pracowników i dostarczającą energię oraz świadczącą usługi elektroenergetyczne dla 1,9 miliona odbiorców zlokalizowanych w sześciu stanach. W tej firmie pracowała przez 19 lat dr Stella Krawiec na stanowiskach: starszego ekonomisty korporacji i menagera działu marketingu.

<sup>96</sup> Shepard M., *Corporate Energy Managers Express Their Views in E source Survey*, E source Strategic Memo, Sm-96-6, May 1996.



- wysoce wykwalifikowany i doświadczony personel,
- oddane kierownictwo,
- ukształtowany proces dostawy.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że biznes w zakresie jakości energii elektrycznej będzie świadczył odbiorcom rzeczywiste usługi i będzie przynosił zyski amerykańskim firmom elektroenergetycznym.

**Wielkość i struktura rynku.** Szacuje się, że problemy związane z jakością energii elektrycznej spowodują znaczne straty w rocznej wielkości produkcji i wydajności pracy, które będą kosztowały gospodarkę USA około 85 miliardów dolarów. Arthur D. Little, Inc.<sup>97</sup> oszacował dla Electric Power Research Institute, że amerykański rynek urządzeń i usług w zakresie jakości energii elektrycznej przekroczy w 2002 roku 5,6 miliarda dolarów. Frost & Sullivan<sup>98</sup> szacują, że rynek ten wzrośnie w 2004 roku do 8,37 miliarda dolarów.

Główne siły napędowe szybkiego rozwoju tego rynku to gwałtowny postęp w rozwoju i w praktycznych zastosowaniach technologii bazujących na mikroprocesorach oraz outsourcing korporacji.

Mikroprocesory stanowią krytyczną podstawę rynku jakości energii elektrycznej. Dwieście milionów półprzewodników znajduje obecnie zastosowanie w produkcji komputerów i sześć miliardów półprzewodników stosowanych jest w produkcji innych produktów przemysłowych. Przewiduje się, że wielkości te będą wynosiły w 2007 roku odpowiednio 500 milionów i 9 miliardów półprzewodników. Oczekuje się, że do końca 2010 roku 60% wszystkich produktów będzie zawierała mikroprocesory. Podatność mikroprocesorów na uszkodzenia wywoływane przez problemy związane z niezawodnością dostaw energii elektrycznej przyczyni się do dalszego rozwoju tego rynku, który będzie tworzył coraz większe możliwości biznesowe<sup>99</sup>.

Drugą istotną siłą napędową rozwoju przemysłu produktów i usług w zakresie jakości energii elektrycznej jest „odchudzanie” (*outsourcing*) korporacji. Outsourcing to, w wielu przypadkach, eliminowanie służb elektroenergetycznych odpowiedzialnych za instalacje nowych i wymianę starych przewodów oraz przeprowadzanie remontów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

Outsourcing powoduje, że istotność problemów jakości energii elektrycznej staje się coraz bardziej znacząca ze względu na nieadekwatną koordynację i techniczny nadzór firm świadczących usługi elektroenergetyczne.

Innym ujemnym efektem tego zjawiska jest także to, że coraz więcej operacji wykonywanych uprzednio ręcznie jest obecnie wykonywanych przez automaty.

<sup>97</sup> Arthur D. Little, Inc., op. cit.

<sup>98</sup> Frost & Sullivan, op. cit.

<sup>99</sup> Electric Power Research Institute website, Power Quality Business Unit: The Power Quality Target. [www.epri/csg/pq/brochures/pqbu/./pqbu/pqbu.bro4.html](http://www.epri/csg/pq/brochures/pqbu/./pqbu/pqbu.bro4.html), October 28, 1996.

To z kolei powoduje, że kiedy występuje problem jakości lub przerwa w dostawie energii elektrycznej, są one nawet bardziej poważnym zagrożeniem niż w przeszłości<sup>100</sup>.

Jeszcze innym wskaźnikiem intensywnego rozwoju przemysłu jakości energii elektrycznej jest liczba producentów urządzeń czy aparatury w zakresie monitoringu i badania jakości energii elektrycznej. Ich liczba ciągle wzrasta.

Wzrost liczby różnego rodzaju producentów i urządzeń w zakresie rozwiązywania problemów jakości energii elektrycznej wzrasta na wszystkich frontach. Wszyscy ci producenci nie ponosiliby tych nakładów inwestycyjnych, gdyby nie wiedzieli, że rynek jakości energii elektrycznej rośnie.

Należy również zauważyć, że programy w zakresie jakości energii elektrycznej będą biznesem nieregulowanym. Wywiady przeprowadzone z odbiorcami końcowymi wskazują, że duża ich liczba doświadcza znaczne straty z tytułu problemów jakości energii elektrycznej i jest gotowa zapłacić za pomoc w ich rozwiązywaniu (50%). Wywiady przeprowadzone w 1997 roku wskazują, że połowa pytanym wyraziła zgodę zapłacić więcej za nieprzerywane dostawy energii elektrycznej, co stanowi 33% więcej w porównaniu z poprzednim rokiem. Prawie zaniechana przez sektor elektroenergetyczny na początku lat 90., jakość energii elektrycznej wyłoniła się jako jeden z najbardziej krytycznych problemów. Wiele programów w zakresie jakości energii elektrycznej i strategicznych jednostek biznesowych, które nie powiodły się lub zostały ograniczone do wspomaganie operacyjnego, obecnie odradza się<sup>101</sup>.

Rynek jakości energii elektrycznej obejmuje rozwiązania odnoszące się do urządzeń i usług oferowanych odbiorcom końcowym energii elektrycznej. Obejmuje on swoisty rodzaj współdziałania pomiędzy dostawcą i odbiorcą w zakresie jakości energii elektrycznej i niezawodności po rozsądnym koszcie.

Z perspektywy odbiorcy końcowego niezawodność jest jednym z istotnych aspektów jakości energii elektrycznej. Występuje ona po stronie licznika firmy elektroenergetycznej obejmującego jednostki wytwórcze, przesyłowe i dystrybucyjne. W świetle pojawiających się możliwości rynkowych dla firm świadczących produkty i usługi elektroenergetyczne, w wyniku zachodzącej deregulacji, niezawodność jest uważana za najbardziej niepewny element jakości energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego.

**Problemy jakości energii elektrycznej.** Odbiorcy końcowi doświadczają szerokiego zakresu problemów jakości energii elektrycznej, obejmującego<sup>102</sup>:

---

<sup>100</sup> Electric Power Research Institute: Power Quality Considerations for Automotive Plants, EPRI BR-100827, 1991.

<sup>101</sup> Arthur D. Little, Inc., op. cit.

<sup>102</sup> Frost and Sullivan, *Total Power Quality Market*, Frost & Sullivan, # 5621-27, 1999.

- wyłączania, kompletne przerwy w zasilaniu i szumy wysokiej częstotliwości,
- okresy utrzymującego się niskiego napięcia,
- chwilowe zaniki, obniżenia i skoki napięcia,
- odkształcenia harmoniczne, odkształcenia sinusoidy, oscylacje i udary.

Przebiegi udarowe są wywoływane przez wyładowania atmosferyczne i wyłączanie (załączanie) wielkich odbiorców końcowych energii elektrycznej.

Szumy wysokiej częstotliwości są wywoływane przez łączenie urządzeń elektronicznych, sprzężenia elektromagnetyczne i występowanie jonizacji.

Obniżenia, zaniki i podskoki napięcia są powodowane w większości przez zwarcia w układzie elektroenergetycznym.

Zmiany napięcia powoduje rozruch silników, piece łukowe, itp. Odkształcenia napięcia powodują odbiorcy o nieliniowej charakterystyce oraz powstawanie zjawisk rezonansu w danym układzie sieciowym. Oscylacje są powodowane przez wyłączanie (załączanie) obwodów z dużą indukcyjnością i pojemnością (transformatorów, baterii kondensatorów statycznych itp).

W dzisiejszych czasach szerokie stosowanie urządzeń elektronicznych za pomocą układów z mikroprocesorami wprowadza do eksploatacji urządzenia o wysokiej czułości i o mniejszej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne. Urządzenia elektroniczne generują wyższe odkształcenia harmoniczne, powodujące odkształcenia napięcia oraz wzrost strat. Tak więc eksploatacja urządzeń obejmujących elementy elektroniczne wymaga wyższej jakości energii elektrycznej.

Pogorszenie jakości energii elektrycznej, objawiające się odchyleniami od wartości znamionowych jej parametrów, może prowadzić do błędnego działania, a nawet uszkodzenia urządzenia u odbiorcy końcowego energii elektrycznej.

Problemy jakości energii elektrycznej napotymane przez jej odbiorców końcowych mogą być rozwiązywane przez zastosowanie odpowiednio dobranych zestawów urządzeń (produktów) i usług określane w praktyce jako zintegrowane rozwiązania lub usługi energetyczne (*integrated energy solutions or services*).

Dostawcy zintegrowanych usług lub rozwiązań energetycznych to firmy, które przyczyniają się do poprawy jakości energii elektrycznej. Mogą to być także kompanie produkujące urządzenia w zakresie jakości energii elektrycznej lub innych zastosowań.

**Produkty i usługi na rynku jakości energii elektrycznej.** Na amerykańskim rynku jakości energii elektrycznej oferowane jest w obecnym czasie szerokie spektrum produktów (urządzeń) i usług<sup>103</sup>:

- rezystory przeciw skokom napięcia,
- urządzenia do załączania lub wyłączania obwodów z dużą indukcyjnością i pojemnością (transformatory, baterie kondensatorów statycznych itp.),

<sup>103</sup> Frost & Sullivan, op. cit.; Lenssen N., op. cit.

- jednostki dystrybucyjne, regulatory napięcia, generatory silnikowe, filtry harmoniczne prądu i aktywne filtry harmoniczne prądu,
- pochłaniacze fal, odgromniki i ochronniki przepięciowe,
  - nieprzerywane dostawy energii elektrycznej,
  - systemy magazynowania energii: baterie, systemy mechaniczne, kondensatory i ultrakondensatory,
  - przełączniki statycznego przekazu niskiego napięcia,
  - przełączniki statycznego przekazu średniego napięcia i elektroenergetyczne produkty powszechnego użytku,
  - urządzenia do przeprowadzania prób i pomiarów, instrumenty kontrolne i odpowiednie oprogramowanie parametryczne,
  - oprogramowanie parametryczne dla potrzeb analiz jakości energii elektrycznej,
  - usługi energetyczne świadczone przez kompanie usługowe w zakresie racjonalizacji zużycia energii, projektowania, zakupu, instalacji odbiorników, urządzeń itp.,
  - usługi świadczone przez profesjonalne firmy inżynierskie,
  - usługi świadczone przez niezależnych konsultantów i kontraktorów.

**Konkurencja na rynku jakości energii elektrycznej.** Wywodzi się z dwóch sektorów: elektroenergetycznego i pozaelektroenergetycznego. Największe zmiany i obszary, jakie firma elektroenergetyczna może zgłębić, to projektowanie i wprowadzanie na rynek programów jakości energii elektrycznej przez inne firmy elektroenergetyczne. Firmy elektroenergetyczne odnosiły sukcesy, a także doświadczyły wiele niepowodzeń. Niektóre z nich dokonują przewartościowania ich programów w świetle przeszłych doświadczeń i ponownie wprowadzają je na rynek jakości energii elektrycznej ze znacznie większym wigorem i szerszymi oraz bardziej agresywnymi kampaniami marketingowymi.

Firmy konkurencyjne spoza sektora elektroenergetycznego obejmują:

- producentów urządzeń,
- sprzedawców, dystrybutorów i brokerów urządzeń,
- prywatne firmy jakości energii elektrycznej,
- kompanie telekomunikacyjne i kablowe,
- firmy konsultingowe.

Wszystkie te firmy świadczą usługi w zakresie auditingu i doradztwa. Producenci i dystrybutorzy często wychodzą za przysłowiową burtę, oferując ich „specyficzne rozwiązania”. Konsultanci inżynierscy różnią się stopniem złożoności proponowanych przez nich koncepcji i sposobów rozwiązań problemów w zakresie jakości energii elektrycznej, wiele z nich ma ograniczony personel i posiada urządzenia o wątpliwej jakości. Większość specjalistycznych firm konsultacyjnych to nie są lokalne firmy i nie są zbyt agresywne w poszukiwaniu biznesu na

terytorium, na którym dana lokalna firma elektroenergetyczna świadczy swoje usługi w zakresie rozwiązywania problemów jakości energii elektrycznej doświadczanych przez jej odbiorców końcowych. Dlatego wiele z nich jest gotowych do współpracy z lokalną firmą elektroenergetyczną i jej odbiorcami końcowymi w przypadkach, w których ich ekspertyzy przyniosą korzyści dla zaangażowanych stron.

Lokalna firma elektroenergetyczna może oferować środki finansowe dla jej odbiorców w celu zakupu urządzeń i usług w zakresie jakości energii elektrycznej. Może ona także być dystrybutorem urządzeń wytwarzanych przez różnych producentów.