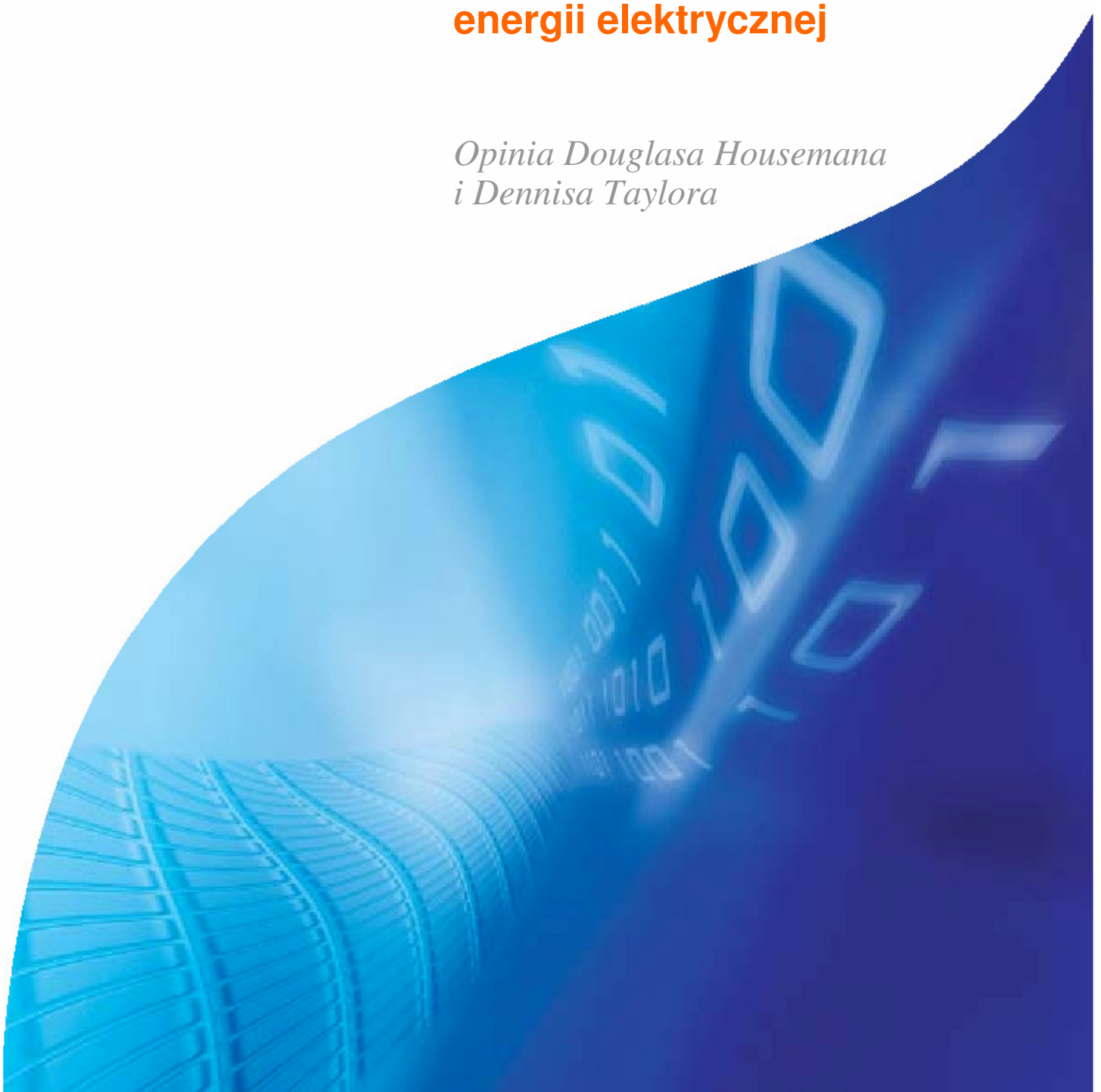


Mapa drogowa rozwoju przedsiębiorstw dystrybucji energii elektrycznej

*Opinia Douglasa Housemana
i Dennisa Taylora*



Mapa drogowa rozwoju dystrybucji energii

Jak będzie wyglądać dystrybucja energii w roku 2025?
Jakie technologie będą stosowane w dystrybucji energii przez kolejne 20 lat do roku 2025?

Wstęp

Urządzenia wykorzystywane do dystrybucji energii elektrycznej od ponad 50 lat nie podlegały rewolucyjnym zmianom. Urządzenia zainstalowane w latach pięćdziesiątych XX wieku, były wielokrotnie usprawniane i nadal wytrzymują próbę czasu. Wyzwaniem dla branży dystrybucji energii, wykorzystującej kapitałochłonne środki trwałe, jest kwestia, czy i w jaki sposób branża może aktywnie wywierać wpływ lub reagować na ciągłe zmiany polityczne, społeczne i technologiczne zachodzące w otoczeniu. Zmiany te, w ciągu następnych dwudziestu lat będą miały znacznie większy wpływ na wielkość i jakość dostaw energii niż dzieje się to dotychczas. Pojawia się pytanie, czy branża dostaw energii stanie na czele przemian, pomagając w ten sposób kształtować przyszłość dla samej siebie i otoczenia, w którym działa, czy może pozwoli narzucić sobie sposób prowadzenia działalności? Jak będzie wyglądała jej przyszłość? Jak się do niej dostosować? Od jakich technologii będzie uzależnione powodzenie branży dystrybucji energii aż po rok 2025? Z całkowitą pewnością, nikt nie jest w stanie przewidzieć przyszłości za 25 lat, a w szczególności dotyczy to dystrybucji energii elektrycznej, którą to branżę czekają zmiany o skali nie spotykanej od początku XX wieku. Firma Capgemini, we współpracy z CEA Technologies Inc. opracowała mapę drogową dla branży dystrybucji energii elektrycznej, uwzględniającą wiele czynników, które będą determinowały przyszłość. Zostały wyciągnięte ogólne wnioski dotyczące przyszłości przedsiębiorstw zajmujących się dostawami energii elektrycznej. Co prawda nie przedstawiono szczegółowych prognoz, ale stwierdzono że:

- 1) Branża dystrybucji energii ma zapewnioną przyszłość aż po rok 2025, bowiem jak dotąd na horyzoncie nie pojawiła się technologia, która mogłaby zastąpić sieć energetyczną;
- 2) Obstawanie przy utrzymywaniu obecnych standardów projektowania i wyposażenia, przy jednoczesnych nieznaczących zmianach w sposobie prowadzenia działalności, doprowadzi w przyszłości do nierentowności i niezrównoważonego rozwoju całej branży dystrybucji energii.

Wizja przyszłości

Przyszłość dystrybucji energii elektrycznej jest uzależniona od klientów, technologii, urzędów regulacji, prawodawców oraz innych

czynników zewnętrznych będących poza kontrolą branży zaopatrzenia w energię. W najlepszym wypadku branża może odgrywać aktywną rolę w definiowaniu konkretnych standardów i technologii w nadziei, że zostaną one zaakceptowane przez innych. Z tą myślą, firma Capgemini stworzyła zestaw scenariuszy, opisujących różnorodne projekcje przyszłości oraz ich wpływ na branżę dystrybucji energii. Opierając się na istniejących opracowaniach i innych dostępnych informacjach, Capgemini opracowała 21 scenariuszy, a następnie przeanalizowała je w trakcie warsztatów i dyskusji z przedstawicielami przemysłu, władz państwowych, prywatnych placówek badawczych, uniwersytetów oraz firm konsultingowych.

Capgemini opracowała również listę ponad 150 technologii potencjalnie istotnych dla branży energetycznej. Wspólnie z przedstawicielami branży przeprowadzono analizę i identyfikację tych technologii, aby określić, które z nich mogą mieć istotny wpływ na urzeczywistnienie rozważanych scenariuszy. Opracowane i zweryfikowane scenariusze rozwoju branży tworzą podstawę do określenia wizji branży dostaw energii w roku 2025.

Wizja dystrybucji energii elektrycznej w roku 2025

Poniższa wizja nie jest zwięzłym raportem, który obejmuje wszystkie zagadnienia, opisującym, do czego powinna dążyć cała branża. Ta wizja jest raczej listą wyznaczników szkicujących obraz branży dystrybucji energii elektrycznej w roku 2025. Przedstawiona wizja opiera się na analizie wszystkich scenariuszy. Wyznaczniki wizji dotyczą pięciu najważniejszych obszarów tematycznych:

- rynek / klient
- regulator / inwestor / właściciel
- eksploatacja
- dostawy energii
- personel

Dla przykładu: segment eksploatacji w dystrybucji energii elektrycznej w roku 2025 będzie:

- eksploatować samo diagnozujące się i samo naprawiające się sieci przesyłowe i rozdzielcze, oparte na usprawnionych urządzeniach (auto diagnoza i naprawa), rozproszonych źródłach wytwarzania energii, wirtualnie skonfigurowanej sieci podstawacji, w celu spełnienia wymogów społeczeństwa epoki cyfrowej, która nie toleruje przerw w dostawie energii;

Analiza scenariusza

Analiza scenariuszy jest narzędziem pomagającym w podejmowaniu właściwych decyzji w świecie biznesu, wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z dużym stopniem niepewności. Scenariusze z jednej strony opisują różne opcje, które mogą pojawić się w przyszłości, a z drugiej strony identyfikują wyzwania oraz czynniki o krytycznym znaczeniu dla powodzenia w przyszłości, w połączeniu z możliwymi opcjami.

Planowanie scenariuszy nie ma na celu ustalenia przyszłych wydarzeń, ale określenie istotnych sił mogących wpłynąć na różne kierunki rozwoju przyszłości. Zamiarem scenariusza nie jest przewidzenie konkretnych wyników, ale wyznaczników możliwej przyszłości, a w tym konkretnym wypadku możliwej przyszłości dla branży dystrybucji energii elektrycznej.



Streszczenie scenariusza

Data: 24 października 2025

Uwaga: Dotyczy Ameryki Północnej

Na przełomie wieków przedsiębiorstwa energetyczne spotkały się z niezrozumiałymi i trudnymi zmianami zasad rynkowych tworzonych przez regulatorów. Władze miały własne wyobrażenie odnośnie tego, co będzie najlepsze dla klientów i innych bezpośrednio zainteresowanych, a główny nacisk kładziono na restrukturyzację rynku.

Następnie kwestie bezpieczeństwa skłoniły regulatorów do przeniesienia uwagi ze struktur rynkowych na powrót do infrastruktury, czego następstwem były inwestycje technologii w infrastrukturę. Przedsiębiorstwa energetyczne skoncentrowały się na jakości i niezawodności dostaw energii aby „światło nie gasło” a ekologiczna energia została zdegradowana do „sterty kompostu”.

Łańcuch tworzenia wartości w dystrybucji

Technologia przenikająca wiele segmentów łańcucha wartości będzie w stanie zapewnić wyższy zwrot z zainwestowanego kapitału niż technologia, która znajdzie zastosowanie zaledwie w jednej części łańcucha tworzenia wartości.

odbiorca końcowy
eksploatacja
utrzymanie
budowa
projekt
dostawy
planowanie

- oferować usługi na takim samym poziomie jakości, do jakiego klienci są przyzwyczajeni korzystając z innych działów gospodarki; np. dobra konsumpcyjne, rozrywka, hotelarstwo, telekomunikacja, finanse itp.;
- ponosić odpowiedzialność za aktywne zarządzanie różnymi rodzajami urządzeń przyłączonych do sieci dla zapewnienia energii o odpowiedniej jakości, zbilansowaniu mocy z małych zdecentralizowanych i wielkich scentralizowanych źródeł wytwarzania energii;
- selektywnie zarządzać majątkiem trwałym koncentrując się na poziomie poszczególnych komponentów, a nie na klasach urządzeń, w celu osiągnięcia maksymalnej zdolności przesyłowej i dyspozycyjności sieci;
- wykorzystywać ekipy naprawcze pracujące głównie na liniach pod napięciem lub w „gorącym” otoczeniu, a tylko w ostateczności stosować procedury wyłączania linii;
- utrzymywać przez coraz dłuższe okresy czasu środki trwałe, eksploatowane coraz częściej na granicy swych możliwości konstrukcyjnych;
- ponosić odpowiedzialność za regularne przeglądy i bezpieczeństwo infrastruktury stosując zdalny monitoring wskazań czujników;
- kontrolować ustalanie kosztów usług w czasie rzeczywistym (np. kosztów rezerwy wirującej, mocy biernej, rozruchu autonomicznego) oraz kształtowanie mechanizmów cenowych, pozwalających dokładnie alokować koszty dostaw energii dla odbiorców i ograniczających liczbę odbiorców, którzy unikają opłat („free riders”).

Przyszłość to więcej niż tylko technologia

Zastosowanie tylko samych technologii nie pomoże w urzeczywistnieniu żadnego scenariusza. Aby scenariusze mogły stać się rzeczywistością, niezbędna będzie modyfikacja lub zmiana polityki, a niektóre technologie będą mogły być wdrożone na wielką skalę w branży dystrybucji energii dopiero po odpowiednich korektach w polityce. Żadna z nowych technologii nie może być wdrożona w próżni. Aktualna batalia o regulacje musi zostać rozstrzygnięta, zanim niektóre technologie będą mogły być wykorzystane z korzyścią dla wszystkich.

Kwestie natury politycznej, od których zależy urzeczywistnienie się scenariuszy są oczywiście istotne, natomiast bardziej interesujące dla branży dystrybucji będą różnorodne implikacje w przypadku urzeczywistnienia się poszczególnych scenariuszy.

Mapa drogowa oparta na scenariuszach określa wpływ technologii na cztery kluczowe wskaźniki: przychody, koszt kapitału, dochód netto i niezawodność. Jednoczesna optymalizacja wszystkich czterech wskaźników jest nie realna przy rozpatrywaniu tylko jednego scenariusza lub pojedynczej technologii. Koniecznym jest dokonywanie wyborów pomiędzy wymienionymi wskaźnikami, co w znaczącym stopniu będzie możliwe tylko przy ścisłej współpracy z regulatorem.

Jakie technologie – i kiedy?

Mobilne roboty diagnostyczne, samo naprawiające się materiały, przewody robocze z rdzeniem z włókien węglowych, kondensatory elektrochemiczne. Pojawia się pytanie: która technologia przyniesie przełom w narzędziach, materiałach, wyposażeniu, zmieniając przyszłość branży dystrybucji energii?

Ocenie poddano ponad 150 technologii, postrzeganych jako opcje umożliwiające urzeczywistnienie scenariuszy roku 2025. Włączono do nich technologie sprzętowe (np. materiały), ale również technologie typu „soft” (np. komputerową logikę rozmytą) oraz takie, które dotyczą procesów albo dobrych przykładów wziętych z praktyki (np. usprawnienie łańcucha dostaw). Najlepsze praktyki zostały uwzględnione, gdyż mogą one zostać uznane za metodę techniczną (służącą np. przedłużaniu przydatności użytkowej środków trwałych czy też optymalizacji zasobów). Posłużenie się sygnałami cenowymi w czasie rzeczywistym w odniesieniu do kształtowania krzywej obciążenia, może być pojmowane jako pewien proces, którego wdrożenie wymaga zastosowania odpowiedniej technologii.

Dzięki wkładowi wielu osób i organizacji konsultowanych w ramach przygotowania poniższej mapy drogowej, Capgemini oznaczyła na niej technologie wskazujące:

- kiedy dana technologia będzie dostępna na rynku, w horyzoncie czasowym do roku 2025, z określeniem jej stanów w latach: 2005, 2008, 2010, 2015, 2020, i 2025; oraz
- na którą część łańcucha tworzenia wartości w branży dystrybucji energii dana technologia będzie miała wpływ.

Wiedząc, na którą część łańcucha tworzenia wartości wpływa dana technologia, możliwe było zidentyfikowanie priorytetowych technologii.

Spośród ponad 150 rozważanych technologii, określono 50 priorytetowych, które uznano za technologie o krytycznym znaczeniu dla przyszłości. Dokonano ich szczegółowej ewaluacji.

Spośród 50 priorytetowych technologii:

- większość (32) ma wpływ na eksploatację jako segment łańcucha tworzenia wartości w dystrybucji;
- 21 wpływa na utrzymanie wyposażenia jako segment łańcucha tworzenia wartości;
- 18 wpływa na odbiorcę końcowego w łańcuchu tworzenia wartości;
- kilka wpływa na takie elementy łańcucha wartości jak budowa (6) lub projektowanie (8).

Trzy z 50 najważniejszych technologii ingerują we wszystkie segmenty łańcucha wartości: zarządzanie pracownikami, rozdział obciążeń rozproszonych źródeł wytwarzania energii i zarządzanie wiedzą. Ma to swoje plusy, ale również i minusy. Zaletą jest możliwość osiągania większych korzyści powstających dzięki szeroko zakrojonemu wpływowi tych technologii. Minusem jest wyzwanie, jakim jest konieczność wdrożenia zmian we wszystkich obszarach działania. Istotne będzie uwzględnienie wpływu czynnika ludzkiego na realizację procesu zmiany.

Siedem technologii dotyczyło rozproszonych źródeł wytwarzania energii, co określa istotny wzrost znaczenia tych źródeł energii dla przyszłości całej branży dystrybucji.

W uzupełnieniu klasyfikacji technologii opartej na analizie łańcucha tworzenia wartości, przeprowadzono ewaluację technologii z perspektywy strategii zarządzania środkami trwałymi, która dla celów stworzenia mapy drogowej obejmowała trzy zagadnienia:

- 1) optymalizację wyposażenia;
- 2) usprawnienie procesów;
- 3) osiągnięcie nowych dochodów.

Z punktu widzenia zarządzania majątkiem trwałym, dwie trzecie (33 z 50) technologii jest związane z usprawnieniami procesów, a jedna trzecia (16 z 50) – z optymalizacją wyposażenia (hardware). Dziewięć technologii

stwarza możliwości osiągania nowych przychodów. Dwie z grupy najważniejszych 50 technologii są dopasowane do wszystkich strategii zarządzania środkami trwałymi: SCADA czyli monitorowanie sieci oraz rozdział obciążeń wraz z przyłączeniami rozproszonych źródeł wytwarzania energii.

Elektrony i dane, bardzo wiele danych

Ważnym spostrzeżeniem wynikającym z przeglądu dziesięciu najważniejszych technologii jest fakt, że aż dziewięć z nich to technologie informatyczne bądź technologie uzależnione od informatyki. W przyszłości branża dystrybucji energii będzie zajmowała się nie tylko zarządzaniem i dystrybucją strumieni elektronów, ale również przesyłaniem i administrowaniem olbrzymich ilości danych. Liczba punktów pozyskiwania danych w sieci z przyrządów pomiarowych wzrosła w związku ze wzrostem liczby urządzeń wyposażonych w inteligentne chipy. Te urządzenia będą generowały dane nie tylko raz na miesiąc, ale wielokrotnie w ciągu godziny. Każde gospodarstwo domowe może dostarczyć aż do 1 000 000 danych rocznie, które muszą być przesłane, przetworzone i administrowane przez przedsiębiorstwo dystrybucji energii. W przyszłości olbrzymia ilość danych będzie wymagała komunikacji szerokopasmowej do przesyłu danych oraz odpowiednio wielkich układów pamięci i zdolności administrowania danymi. Potwierdzeniem tego zdaje się być umieszczenie wśród pięciu najważniejszych technologii, kluczowej technologii przyszłości, jaką jest szerokopasmowy przesył danych liniami energetycznymi (BLP).

Każdy członek kierownictwa i każdy inżynier w przedsiębiorstwie dystrybucji energii musi pamiętać o tych technologiach. Nawet jeżeli nie da się ich zastosować w danym systemie, to będą one w stanie zmienić nastawienie klientów, regulatora lub ustawodawcy. Zmiany nastawienia - często uwarunkowane działalnością PR-ową wynalazców - mogą wpływać na:

- możliwości dystrybutorów w zakresie ustalania i utrzymywania wysokości opłat;
- oczekiwania co do niezawodności sieci;
- a także oczekiwania co do czasu usuwania awarii w dostawach prądu.

Nastawienie zainteresowanych stron będzie miało większy wpływ na wdrażanie lub niewdrażanie technologii w przemyśle, niż argumentacja na rzecz autorskich koncepcji zmian, wypracowanych przez przedsiębiorstwa branży. Najlepsze technologie nie zawsze zwyciężają.

“System dystrybucji przyszłości nie będzie przypominał tego, który znali nasi dziadkowie czy ojcowie! Stara rozgałęziona, promieniowa sieć, składająca się ze słupów i przewodów, po których biegą elektrony, zostanie zastąpiona sieciami o dwukierunkowym przepływie energii”.
(przedstawiciel branży dystrybucji energii)

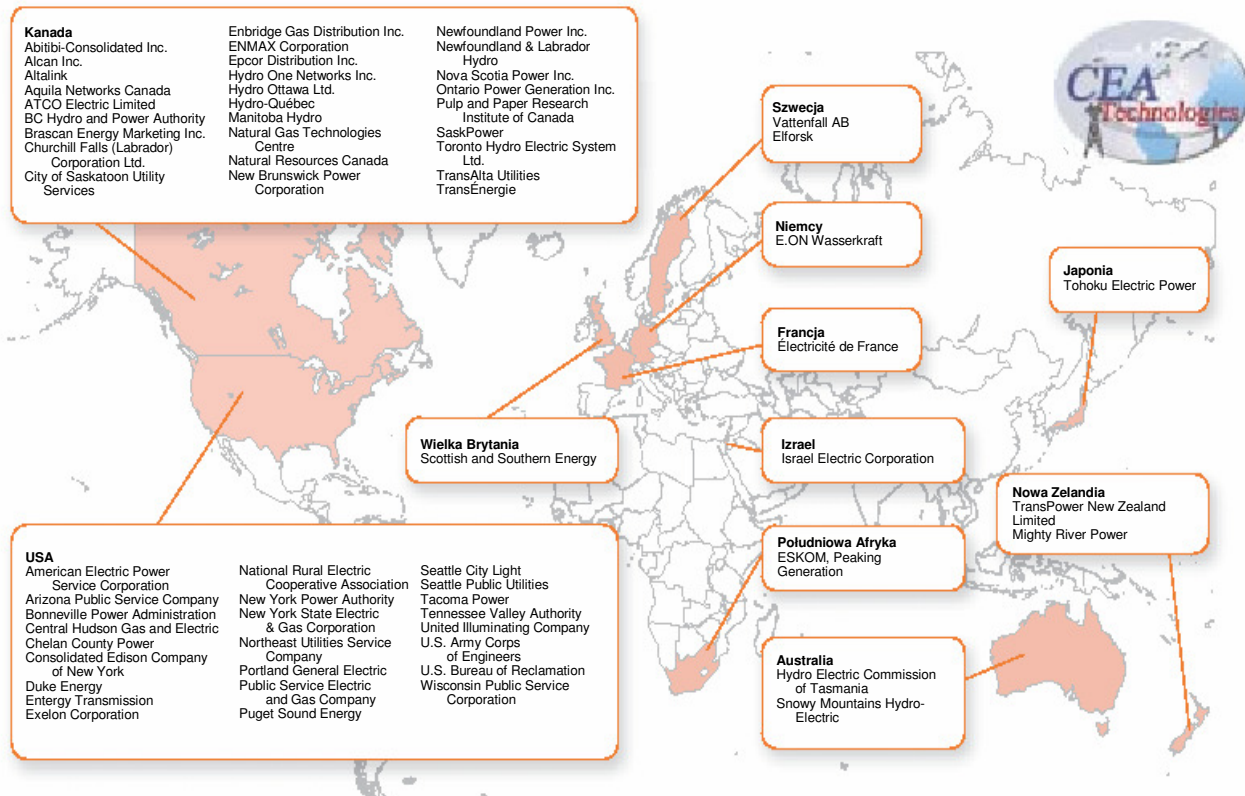


Najważniejsze konkluzje

Niektóre z najważniejszych konkluzji wynikających z opracowanej mapy drogowej dla dystrybucji energii brzmią następująco:

- Należy być przygotowanym do informowania/ edukowania regulatora o tym, jaki wpływ na klientów i na branżę zaopatrzenia w energię elektryczną będzie miało wdrażanie poszczególnych technologii.
- Należy zrozumieć, że tradycyjne sieci elektromechaniczne nie są w stanie sprostać wymogom gospodarki cyfrowej. Przyszły system architektury sieci należy postrzegać jako wielokierunkowy układ przepływu energii, wykonany z samo naprawialnych materiałów, a przy tym o wiele bardziej inteligentny niż szeregi rozgałęzionych, promieniowych linii, które są po prostu załączane i odłączane.
- Trzeba uświadomić sobie, że rozproszone źródła wytwarzania energii są sprzymierzeńcem dystrybutorów energii. Dostawcy energii muszą się nauczyć, jak instalować źródła wytwarzania energii na obszarach wiejskich i jak ustalać cenę za ich przyłączenie, aby „uniknąć spirali śmierci” w obszarach wiejskich, gdzie rosnące koszty trzeba rozkładać na zmniejszającą się liczbę odbiorców.
- Należy rozwijać umiejętności zarządcze kierownictwa, dzięki czemu możliwe będzie kierowanie programami inwestycyjnymi niezbędnymi dla wdrożenia technologii, zapewniających możliwie jak największy zwrot z inwestycji i mądre inwestowanie.
- Należy pamiętać, że rozwiązania technologiczne – tak po stronie klienta, jak również po stronie sieci dystrybucji – będą miały coraz większe znaczenie dla utrzymania niezawodności infrastruktury energetycznej i kontroli nad przepływem energii.
- Już wkrótce należy rozpocząć inwestycje w infrastrukturę dla stworzenia bardziej inteligentnych sieci. Gdy pojawi się zapotrzebowanie na zwiększenie kontroli przepływu energii wraz z koniecznością prowadzenia zarządzania rozproszonymi źródłami energii i przyłączeniami urządzeń klientów, odpowiednie urządzenia wspomagające muszą być już w dyspozycji dystrybutorów.

CEA Technologies | Uczestnicy 2004



- Należy aktywnie i systemowo ustosunkować się do spraw bezpieczeństwa pracowników i samego systemu. Nie ma technologii, która samodzielnie mogłaby zapewnić bezpieczeństwo. Dopiero właściwe zastosowanie wielu technologii i doskonałego planowania będzie w stanie zapewnić odpowiednie bezpieczeństwo sieci.
- Sieć musi być bardziej inteligentna, co oznacza wzrost zapotrzebowania na oprzyrządowanie zwiększające poziom kontroli i możliwości sterowania. Sieć przesyłowa i rozdzielcza musi posiadać zdolność dostosowania się do zmian obciążeń odbiorców energii i związanych z tym rozdziałem obciążeń źródeł wytwarzania. Obecna kontrola i zarządzanie pracą sieci są realizowane tylko na samej „górze” sieci. W rozważanych scenariuszach takie rozwiązanie nie zapewnia możliwości właściwego sterowania siecią. W związku z tym należy uświadomić sobie, że takiego systemu kontroli nie da się zainstalować z dnia na dzień, a jego pełne wdrożenie, na typowej sieci dystrybucji energii elektrycznej zajmie ponad 10 lat!
- Technologie przyszłości będą miały wpływ na wszystkie aspekty łańcucha tworzenia wartości w dystrybucji energii elektrycznej, i należy ten aspekt uwzględnić w planowaniu systemu, standardów i urządzeń. Oczywiście nie wszystkie technologie zostaną z powodzeniem wprowadzone na rynek, ale będzie ich dostatecznie dużo, powodując konieczność przeglądu standardów urządzeń i ich częstej aktualizacji. Niektóre z technologii oferują przedsiębiorstwom dystrybucji energii możliwości osiągnięcia dodatkowych dochodów lub skompensowania nakładów w przyszłości.
- Stawki, taryfy i zasady eksploatacji będą miały największy wpływ na zdolności działania przedsiębiorstw zajmujących się dystrybucją energii, a regulator i prawodawcy będą coraz częściej odmiennego zdania w sprawie określania odpowiednich reguł prawnych. Zajęcie publicznego stanowiska w sprawie, dlaczego przedsiębiorstwo chce wprowadzić usprawnienia i z której technologii chce

skorzystać (lub nie) będzie miało krytyczne znaczenie dla kształtowania przyszłości. Nie będzie już można po prostu zabarykadować drzwi i powiedzieć, że nie wolno instalować konkretnej technologii w sieci. Obecnie jest już zbyt wiele firm, ujmowanych w rankingu „Global 50”, które forsują rozwój tych technologii, a są to przedsiębiorstwa o potencjale, który umożliwia im wpływanie na sposób myślenia klientów, regulatora i zmiany legislacyjne. Bez jasnej i skoordynowanej polityki dla sektora dystrybucji, stanie się on w wielu przypadkach biernym przedmiotem zmuszonym do reagowania na inicjatywy podejmowane przez innych.

Spośród wielu rodzajów technologii rozproszone wytwarzanie energii będzie tą technologią, która wywrze największy wpływ na sieci dystrybucji. Wskutek tego sieć będzie musiała być bardziej otwarta na dwukierunkowy przepływ energii, rozwiązania związane z „działaniem pod napięciem”, jak również zapewnienie odpowiedniej informacji dla efektywnego zarządzania. Przy obecnych regulacjach (USA) w zakresie taryf, rozproszone źródła wytwarzania energii będą miały negatywny wpływ na branżę dystrybucji energii elektrycznej, ponieważ klienci płacą za zużycie energii, a nie za moc, pomimo, że odbiorcza infrastruktura energetyczna, to przede wszystkim moc przyłączona.

Przedsiębiorstwa dystrybucyjne, które opanują tę technologię, będą miały w roku 2025 najwyższy poziom niezawodności i najniższe koszty całego systemu. Przedsiębiorstwa te będą mogły wykorzystać zdecentralizowane źródła energii do ograniczenia rozbudowy systemu, do zmniejszenia zapotrzebowania na nowe podstacje oraz inne kosztowne zmiany w swym podstawowym majątku trwałym.

Będzie to znacząco wpływać na ich działania wobec regulatora, w aspekcie zmiany taryf w zakresie większego uwzględniania relacji pomiędzy mocą a zużyciem energii wskutek instalacji zdecentralizowanych źródeł wytwarzania energii.

Bez jasnej i skoordynowanej polityki dla branży, stanie się ona w wielu przypadkach biernym przedmiotem zmuszonym do reagowania na inicjatywy podejmowane przez innych.

Należy zrozumieć, że zdecentralizowane źródła wytwarzania energii są sprzymierzeńcem przedsiębiorstw energetycznych.

Capgemini – współdziałanie w biznesie



Capgemini jest jednym z największych na świecie dostawców usług doradztwa w zakresie strategii, technologii informatycznych i outsourcingu IT oraz procesów biznesowych. Na podstawie ponad 30 letniego doświadczenia firma Capgemini wypracowała unikalną metodę pracy z klientem, nazywaną Collaborative Business Experience (partnerskie współdziałanie w biznesie), której istotą jest wspólne wypracowanie z klientami optymalnych rozwiązań w celu uzyskania lepszych, szybszych i trwalszych wyników.

Capgemini zatrudnia na całym świecie około 60 000 osób; w roku 2004 osiągnęła w skali globalnej przychody w wysokości 6,3 miliarda euro, w tym około 15% w sektorze energetycznym i chemicznym.

Ponad 7 000 wyspecjalizowanych konsultantów świadczy usługi na rzecz wiodących firm z sektora energetycznego i chemicznego, realizując projekty w Europie, Ameryce Północnej, Azji i rejonie Pacyfiku.

Dalsze informacje o poszczególnych usługach, naszych biurach, oraz realizowanych badaniach branżowych znajdziecie Państwo na stronie internetowej www.capgemini.com/energy.

www.capgemini.com/energy

FRANCJA

Coeur Défense - Tour A - La Défense 4
110, esplanade du Général de Gaulle
92931 Paris-la-Défense Cedex
tel: +33 1 49 67 30 00

Polska

Al. Jana Pawła II 12
00-124 Warszawa
tel: +48 22 850 9200

Australia

Level 4
50 Carrington Street
Sydney NSW 2000
tel: +61 2 9293 4000

Belgia

Bessenveldstraat 19
B-1831 Diegem
tel: +32 (02) 708 11 11

Kanada

PO Box 271, 222 Bay Street
Toronto Dominion Center
Toronto, Ontario M5K 1J5
tel: +1 416 365 4400

Niemcy

Am Limespark 2
D-65843 Sulzbach/Ts
tel: +49 (0) 6196 999 0

Indie

SEP -2 / B-3
Godrej Industries Complex
Piroshanagar
Eastern Express Highway
Vikhroli
Mumbai - 400 079
tel: +91 (22) 518 7000

Włochy

Via Stendhal 34
20144 Milano
tel: +39 02 4226 1

Holandia

Papendorpseweg 100
3528 BJ Utrecht
Postbus 2575
3500 GN Utrecht
tel: +31 30 689 89 89

Singapore

10 Ang Mo Kio Street 65
#03-14 TechPoint
Singapore 569059
tel: +65 6484 3188

Hiszpania

Edificio Cedro
Calle Anabel Segura, 14
28100 Madrid
tel: +34 91 675 7000

Szwecja

Gustavlundsvägen 131
PO Box 825
161 24 Bromma
tel: +46 8 5368 5000

Szwajcaria

World Trade Center Zürich
Leutschenbachstrasse 95
CH-8050 Zürich
tel: +41 44 560 24 00

Wielka Brytania

No. 1 Forge End
Woking
Surrey GU21 6DB
tel: +44 (0) 1483 764 764
www.capgemini.com/energy

USA

1401 McKinney Street
Suite 900
Houston, TX 77010-4008
tel: +1 281 220 5000