

## Obliczanie efektywności energetycznej i oszczędności energii



© arsdigital - Fotolia.com

W numerze:  
• 20-lecie Porozumienia Wiedeńskiego

WYDAWCA  
POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

[www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)

# SPIS TREŚCI

„WIADOMOŚCI PKN” to miesięcznik elektroniczny publikowany cyklicznie na stronie internetowej PKN [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) od numeru 9/2011.

## ZESPÓŁ REDAKCYJNY

### Redaktor odpowiedzialna:

Joanna Skalska - tel. 22 556 74 62

### Redaktor:

Barbara Kęsik - tel. 22 556 74 60

### Redaktor strony internetowej:

Marta Hejduk (stałe współpracuje)

– tel. 22 556 77 09

### Skład:

Oskar Sztajer (stałe współpracuje)

– tel. 22 556 77 62

## REDAKCJA:

00-950 Warszawa, skr. poczt. 411

ul. Świętokrzyska 14

e-mail: [redakcja@pkn.pl](mailto:redakcja@pkn.pl)

## WYDAWCA:

Polski Komitet Normalizacyjny  
ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa

Artykuły publikowane w miesięczniku „Wiadomości PKN” są chronione prawami autorskimi. Ich kopiowanie i rozpowszechnianie (w całości lub części) wymaga zgody wydawcy, a cytowanie powołania się na źródło.

Artykuły publikowane w miesięczniku „Wiadomości PKN” przedstawiają punkt widzenia autorów i nie zawsze są tożsame z poglądami wydawcy.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń.

© Copyright by  
Polski Komitet Normalizacyjny

Zdjęcia © Fotolia.com

## OD REDAKCJI 2

## Z ŻYCIA PKN 3

Umowa pomiędzy PKN a AZSTAND - Z.N. \_\_\_\_\_ 3

## ZE ŚWIATA 4

20-lecie Porozumienia Wiedeńskiego  
*Globalizacja wymaga identycznych norm  
w skali światowej* - Z.N. \_\_\_\_\_ 4

## Z PRAC NORMALIZACYJNYCH 6

Znaczenie inteligentnej elektryfikacji w dążeniu  
do zwiększenia efektywności energetycznej i re-  
dukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz związane z tym działania  
normalizacyjne - Alicja Haras \_\_\_\_\_ 6

Obliczanie efektywności energetycznej  
i oszczędności energii - metody wyznaczania  
maksymalnych i minimalnych wartości  
- Krzysztof Hajdrowski \_\_\_\_\_ 12

Znormalizowane usługi konsultacyjne - J.S. \_\_\_\_\_ 18

## Z ŻYCIA KT 19

Co nowego w KT w październiku 2011 r. \_\_\_\_\_ 19



## Szanowni Czytelnicy

We wrześniu 2011 r. otrzymali Państwo pierwszy elektroniczny numer „WIADOMOŚCI PKN”. Dzięki nowej formie szybciej docieramy do wszystkich zainteresowanych: producentów, konsumentów, władz, organizacji gospodarczych i zawodowych, środowisk badawczych.

W naszym miesięczniku informujemy o tym, co jest pomocne i istotne dla uczestników procesu normalizacyjnego – o nowych normach i projektach, o tym co się dzieje w normalizacji polskiej, europejskiej i międzynarodowej.

Mamy nadzieję, że „WIADOMOŚCI PKN” są źródłem informacji, które mogą Państwo wykorzystać w swojej pracy, działalności normalizacyjnej, a nawet w życiu codziennym i nadal będą nas Państwo odwiedzać na [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)

Oddając numer grudniowy, życzymy Czytelnikom, Autorom i Sympatykom spokojnych i pełnych radości Świąt Bożego Narodzenia.

Niech zbliżający się Nowy 2012 Rok będzie wypełniony sukcesami w życiu osobistym i zawodowym.

Redakcja

## Umowa pomiędzy PKN a AZSTAND

**29 listopada br. w stolicy Azerbejdżanu – Baku, w trakcie jubileuszowego 40. Posiedzenia Eurazjatyckiej Międzypaństwowej Rady ds. Normalizacji, Metrologii i Certyfikacji (EASC), zostało podpisane Porozumienie o współpracy w dziedzinie normalizacji pomiędzy Polskim Komitetem Normalizacyjnym a Krajowym Komitetem ds. Normalizacji, Metrologii i Patentów Republiki Azerbejdżanu (AZSTAND).**

Porozumienie ze strony polskiej podpisał Tomasz Schweitzer, Prezes PKN, zaś ze strony azerskiej Ramiz Hasanov, Prezes AZSTAND.

Porozumienie stanowi podstawę prawną dla współpracy pomiędzy PKN a AZSTAND w zakresie normalizacji. Zostało zawarte w celu harmonizacji norm krajowych obu krajów z Normami Europejskimi i Międzynarodowymi. Porozumienie stwarza warunki dla umocnienia i pogłębienia współpracy technicznej i gospodarczej między Rzeczpospolitą Polską a Republiką Azerbejdżanu, mającej na celu znoszenie barier technicznych w handlu między obydwojoma krajami. Innym celem podpisanego Porozumienia jest wzmocnienie związków Republiki Azerbejdżanu z Jednolitym Rynkiem Europejskim.

Porozumienie między PKN z AZSTAND jest kolejną, piątą już umową o współpracy w dziedzinie normalizacji, jaką PKN zawarł z krajem wchodzącym

w skład EASC. Umowy, które PKN podpisuje z bliźniaczymi organizacjami normalizacyjnymi z krajów członkowskich EASC, promują wśród nich rozwiązania normalizacyjne przyjęte w Europie (system CEN – CENELEC), co przyczynia się do usuwania barier w obrocie międzynarodowym i ułatwia polskim oraz europejskim przedsiębiorstwom dostęp do rynków krajów tamtego regionu.

W uroczystości podpisania porozumienia oprócz Prezesa PKN, T. Schweitzera udział wzięli Ambasador Rzeczypospolitej Polskiej w Azerbejdżanie, Michał Łabenda oraz Dyrektor Wydziału Relacji Zewnętrznych PKN, Zygmunt Niechoda.

Polski Komitet Normalizacyjny prowadzi negocjacje z innymi krajami członkowskimi EASC mające na celu zawieranie kolejnych umów o współpracy w dziedzinie normalizacji.

Eurazjatycka Międzypaństwowa Rada ds. Normalizacji, Metrologii i Certyfikacji powstała w 1992 r. Zajmuje się formułowaniem i koordynowaniem wspólnej polityki w dziedzinie przepisów technicznych, normalizacji, metrologii i oceny zgodności państw wchodzących w skład Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP).

Z.N.



Uczestnicy posiedzenia EASC

## 20-lecie Porozumienia Wiedeńskiego

### *Globalizacja wymaga identycznych norm w skali światowej*

**Rozkwit regionalnej normalizacji na poziomie europejskim w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku spowodował obawy przed izolacją Europy (tzw. syndrom „Twierdza Europa”). Odpowiedzią na te obawy było Porozumienie Wiedeńskie zawarte między Europejskim Komitetem Normalizacyjnym (CEN) a Międzynarodową Organizacją Normalizacyjną (ISO) podpisane w Wiedniu w 1991 r. Celem porozumienia było ustalenie następującej zasady: Normy Międzynarodowe i Europejskie nie są sprzeczne, ale identyczne lub co najmniej kompatybilne. Cel ten został zrealizowany dzięki odpowiednio opracowanym mechanizmom i procedurom, zgodnie z którymi obie organizacje współpracują zarówno na poziomie technicznym, jak i korporacyjnym.**

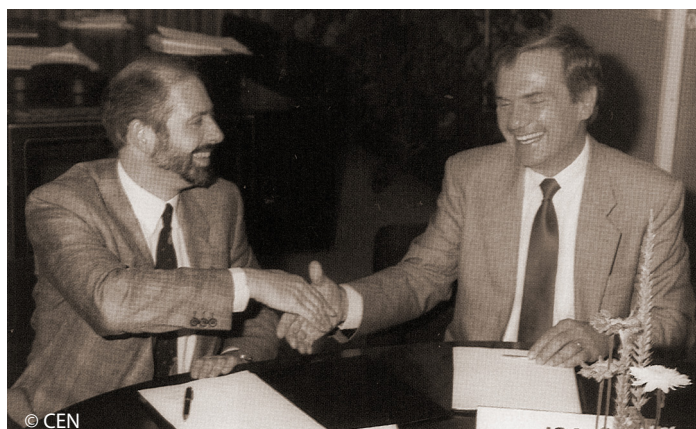
Po 20 latach funkcjonowania Porozumienia można pokusić się o jego podsumowanie, a wnioski potraktować jako podstawę działań w przyszłości, szczególnie jeśli chodzi o zagadnienie opracowania w optymalny sposób identycznych norm w skali globalnej, uwzględniając istnienie silnych, regionalnych bloków gospodarczych.

W tym celu 4 listopada 2011 r. w Wiedniu Austriacki Instytut Normalizacyjny ASI zorganizował konferencję poświęconą jubileuszowi Porozumienia. W konferencji wzięli udział przedstawiciele kierownictwa CEN i ISO, członków krajowych obu organizacji, a także świata nauki, polityki i środowisk biznesowych zainteresowanych rozwojem normalizacji.

Przemówienia powitalne wygłosili: prezydent ASI, prof. Walter Barfuss oraz prezydent ISO, dr. Boris Aleshin.

Kluczowy wykład wygłosił profesor Wiedeńskiego Uniwersytetu Ekonomii i Administracji Biznesu, Werner Clement. Nakreślił tło gospodarcze w czasie

20 YEARS  
VIENNA  
AGREEMENT



© CEN  
Sekretarz Generalny CEN Jacques Repussard i Sekretarz Generalny ISO Lawrence Eicher po podpisaniu Porozumienia - 1991 r.

funkcjonowania Porozumienia Wiedeńskiego – zmiany zachodzące w gospodarce światowej w latach 1991/2001/2011 i przewidywane do 2021 r.

Wiceprezydenci ds. technicznych: ISO – Jacob Holmblad i CEN – Ernst-Peter Ziethen wspólnie zapoznali zebranych z dwiema dekadami współpracy, zwracając uwagę zarówno na sukcesy, jak i porażki, z których należy wyciągnąć wnioski na przyszłość.

Głos zabierali także pozaeuropejscy członkowie ISO i oceniali funkcjonowanie Porozumienia z różnych perspektyw: amerykańskiej, rosyjskiej, chińskiej oraz japońskiej. Na szczególną uwagę zasługuje wypowiedź przedstawiciela ANSI. Amerykanie przez pierwszą dekadę odnosili się do Porozumienia bardzo sceptycznie, obawiając się blokowania decyzji technicznych na szczeblu międzynarodowym przez „zmowę” krajów europejskich. Obawy okazały się jednak płonne i funkcjonowanie Porozumienia zostało przez nich zaakceptowane.



Dyskusja panelowa, od lewej: Grigory Elkin (GOST R), Renate A. Weissenhorn (KE), Steven P. Cornish (ANSI), Elena Santiago Cid (CEN-CENELEC), Elisabeth Stampfl-Blaha (ASI, ISO), Ernst-Peter Ziethen (CEN), Jacob Holmblad (ISO), Baoquan Shi (SAC).

Po wystąpieniach odbyła się dyskusja panelowa, w której wzięli udział wcześniej występujący prelegenci oraz Elisabeth Stampfl-Blaha, wicedyrektor ASI, nowo wybrana wiceprezydent ISO ds. technicznych na kadencję od 2012 r., Renate Weissenhorn, kierownik sekcji w Dyrekcji Generalnej Przemysłu i Przemysł Komisji Europejskiej oraz Elena Santiago Cid, dyrektor generalna Centrum Zarządzania CEN/CENELEC CCMC.

Dyskusję podsumował prof. W. Barfuss. Porozumienie Wiedeńskie okazało się dużym sukcesem zarówno normalizacji europejskiej, która uzyskała wymiar międzynarodowy, jak i międzynarodowej, dzięki włączeniu norm ISO we wspomaganie europejskiej legislacji technicznej (zmierzącej do usuwania barier w handlu zarówno wewnątrz Unii Europejskiej, jak i w relacjach UE z resztą świata). Stało się pewnym modelem dla innych regionalnych organizacji normalizacyjnych. Potrzebne jest niewątpliwie dalsze doskonalenie form współpracy zarówno między komitetami technicznymi, jak i radami technicznymi (CEN BT i ISO TMB) obu organizacji. Niezbędna jest także większa przejrzystość procesów i dobra informacja skierowana zwłaszcza do pozaeuropejskich członków ISO, w tym jednostek normalizacyjnych z krajów rozwijających się.

Z.N.



Alicja Haras

## Znaczenie inteligentnej elektryfikacji w dążeniu do zwiększenia efektywności energetycznej i redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz związane z tym działania normalizacyjne

**W odpowiedzi na toczące się nieustannie debaty na temat umiejętnego gospodarowania energią i ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (International Electrotechnical Commission, IEC) powołała Radę ds. Strategii Rynkowej (Market Strategy Board, MSB), której zadaniem było zidentyfikowanie głównych trendów technologicznych oraz aktualnych potrzeb rynkowych w zakresie efektywności energetycznej. Efektem prac MSB było opracowanie i opublikowanie w 2010 r. Białej Księgi na temat tzw. inteligentnej elektryfikacji<sup>1</sup>. Dokument ten prezentuje, na jakich danych i prognozach opiera się IEC, rozpoczynając prace normalizacyjne w danym obszarze, jak również w jaki sposób określa priorytety swoich działań.**

### Matematyczne sformułowanie problemu

Wyzwanie, przed którym stoimy, to zapewnienie dostępności energii przy jednoczesnym zachowaniu czystego środowiska naturalnego. I tu pojawia się zasadniczy problem, ponieważ populacja się rozrasta, a im jest większa, tym więcej energii zużywa i tym więcej CO<sub>2</sub> emitowanego jest do atmosfery. Można to spróbować ująć matematycznie: w dowolnym momencie całkowita emisja CO<sub>2</sub> jest równa populacji pomnożonej przez ilość energii zużytej na osobę oraz przez ilość CO<sub>2</sub> wyemitowanego na jednostkę zużytej energii:

$$\text{CO}_2 = P \times [E/P] \times [\text{CO}_2/E]$$

gdzie: CO<sub>2</sub> = Ilość wyemitowanego CO<sub>2</sub>

P = populacja

[E/P] = energia zużyta na jednostkę w danej populacji

[CO<sub>2</sub>/E] = CO<sub>2</sub> wyemitowany na jednostkę zużytej energii.

Założmy, że P, czyli populacja, jest dana. Wówczas, aby obniżyć poziom emisji CO<sub>2</sub> musimy wpływać na dwa pozostałe czynniki równania, tj. na [E/P] i [CO<sub>2</sub>/E]. Działanie na ilość energii zużytej w danej populacji [E/P] zwane jest efektywnością energetyczną<sup>2</sup>, na którą można wpłynąć krótko-, średnio- lub długoterminowo. Za czynnik strategiczny tego członu równania uważa się energię elektryczną, która jest jak dotąd najłatwiej kontrolowalną formą energii - łatwiejszą pod względem transportu i dystrybucji, jak również czystsza zarówno w procesie produkcji, jak i konsumpcji. Zwiększenie efektywności wytwarzania energii elektrycznej (obecnie jedynie 1/3 zużytej energii pierwotnej dostępna jest w formie energii elektrycznej) oraz właściwa ocena i kontrola jej zużycia mogą przynieść naprawdę imponujące wyniki.

Poza efektywnością energetyczną mamy jeszcze jeden czynnik równania, który możemy i powinniśmy optymalizować. Jest to działanie na ilość CO<sub>2</sub> wyemitowanego na jednostkę zużytej energii [CO<sub>2</sub>/E], czyli tzw. dekarbonizacja energii lub inaczej mówiąc wybieranie tego rodzaju źródeł energii, które nie emitują bądź emitują mniej dwutlenku węgla (energetyka odnawialna, biopaliwa, przechwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) oraz energetyka jądrowa).

Nasz wspólny cel, który chcemy osiągnąć poprzez umiejętnie działanie na poszczególne człony sformułowanego wyżej równania można określić w kilku punktach:

1) stabilizacja wpływu paliw kopalnych na klimat;

<sup>2</sup> Efektywności energetycznej nie należy mylić z pojęciem oszczędności energetycznej. „Efektywność” oznacza czynienie tego samego z wykorzystaniem mniejszej ilości energii, podczas gdy to drugie pojęcie, tj. „oszczędność”, oznacza ograniczanie lub zmienianie zadań/działań konsumujących energię, tak aby zmniejszyć na nią zapotrzebowanie.

<sup>1</sup> Coping with the Energy Challenge – The IEC’s role from 2010 to 2030: Smart electrification – The key to energy challenge, White Paper, Copyright© IEC 2010.

- 2) dostarczenie elektryczności do populacji obecnie pozbawionej do niej dostępu, a szacowanej na ok. 1,6 biliona;
- 3) zapewnienie wszystkim nacjom stabilnego i bezpiecznego dostępu do energii;
- 4) umożliwienie transportu energii elektrycznej na długich odcinkach i ograniczenie strat wynikających z transportu.

### „Analiza wrażliwości”

Aby sprawdzić, czy wdrożenie zidentyfikowanych i gotowych do zastosowania technologii wystarczy do osiągnięcia zakładanych celów rozwinęto model przewidujący to, co się najprawdopodobniej wydarzy w ciągu kolejnych 20 lat, przyjmując za punkt odniesienia scenariusz BAU (od ang. Business-As-Usual), którego prognozy przedstawione są w opracowaniu Międzynarodowej Agencji Energetycznej World Energy Outlook 2008 (WEO-2008)<sup>3</sup>.

Wybrany scenariusz referencyjny jest dobrze znany w środowisku specjalistów z zakresu energetyki. Zakłada on brak jakichkolwiek dodatkowych działań poza wdrożeniem wszystkich, obowiązujących do roku 2008 dyrektyw europejskich i konwencji międzynarodowych. W ten sposób przy wzroście wytwarzania energii elektrycznej wynoszącym 2,5% rocznie i przy obecnym tempie wzrostu populacji wynoszącym ok. 1% rocznie<sup>4</sup> należy spodziewać się potrojenia emisji CO<sub>2</sub> w latach 2010-2050, co może

prowadzić do wzrostu temperatur globalnych aż o 6°C. Aby ograniczyć wzrost temperatury do 2°C, czego wymaga Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu Organizacji Narodów Zjednoczonych (UN IPCC), poziom CO<sub>2</sub> w atmosferze musi pozostać poniżej 450 ppm, a **świat nie może emitować w 2050 r. więcej niż połowę gazów cieplarnianych (GHG), które emituje dzisiaj.**

W tablicy 1 przedstawione są prawdopodobne zmiany ilości wytworzonej/zużytej energii elektrycznej i emitowanego CO<sub>2</sub> na przestrzeni kolejnych dziesięcioleci względem wartości odnotowanych w 2006 r., przyjmując założenia scenariusza BAU. Opierając się na przedstawionych w tablicy 1 szacunkach ilości wytworzonej i zużytej energii elektrycznej oraz wyemitowanego CO<sub>2</sub> według scenariusza BAU, analizuje się następnie różne poziomy ich poprawy, co pozwala określić, który z czynników wyniku końcowego jest najbardziej „wrażliwy”. Stąd też opracowanej metodzie nadano nazwę „analiza wrażliwości”, a zmienne w niej testowane to:

- 1) efektywność energetyczna końcowego zużycia;
- 2) dekarbonizacja energii;
- 3) straty energii podczas transmisji i dystrybucji;
- 4) efektywność wytwarzania energii elektrycznej.

Wyniki otrzymane na podstawie opisanej metody okazały się naprawdę zaskakujące, co schematycznie przedstawia wykres 1.

Nawet przy zastosowaniu najlepszych dostępnych technologii poziom emisji CO<sub>2</sub> będzie rosnąć i nie

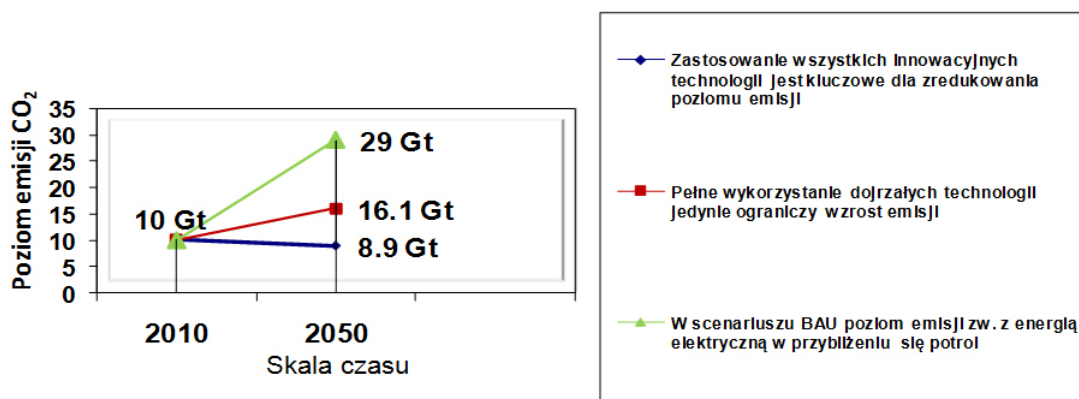
	Wytworzona elektryczność [TWh]	Elektryczność odnawialna /jądrowa [TWh]	Elektryczność z paliw kopalnych [TWh]	Wodna, scentralizowana [TWh]	Wytwarzanie scentralizowane [TWh]	Wytwarzanie zdecentralizowane [TWh]	Straty T&D [TWh]	Końcowe zużycie elektryczności [TWh]	Emisje CO <sub>2</sub> [Gt CO <sub>2</sub> ]
Hipoteza BAU	wzrost o 2,5% rocznie	20 % udział					na poziomie 9 %		0,54 kg/kWh
<b>2010 r.</b> jako poziom referencyjny	20 000	4 000	16 000	3 200	19 200	800	1 800	18 200	10,8
<b>2030, BAU</b>	33 000	7 000	26 000	5 600	31 600	1 400	2 970	30 000	17,8
<b>2050, BAU</b>	54 000	11 000	43 000	8 800	51 800	2 200	4 860	49 100	29

Tablica 1. Ilość wytworzonej/zużytej energii elektrycznej oraz wyemitowanego CO<sub>2</sub> w latach 2010-2050 wg scenariusza BAU (źródło: Biała Księga na temat tzw. inteligentnej elektryfikacji)

<sup>3</sup> World Energy Outlook 2008, Copyright© OECD/IEA, 2008.

<sup>4</sup> Zgodnie z szacunkami, na które powołano się w Białej Księdze IEC z 2010 r., w roku 2030 populacja powinna wynieść 8,2 bln, czyli wzrosnąć o 1,7 bln w stosunku do roku 2006.





Wykres 1. Schematyczny obraz efektów wywołanych zastosowaniem różnych poziomów technologii (źródło: Biała Księga na temat tzw. inteligentnej elektryfikacji)

ma możliwości odwrócenia tego trendu – konieczne więc będą prace badawczo-rozwojowe ukierunkowane na nowe, innowacyjne rozwiązania. Przy wykorzystaniu najlepszych dostępnych technologii można osiągnąć:

- poprawę efektywności końcowej i oszczędności o 30%;
- wzrost wytwarzania odnawialnego i jądrowego nieprzekraczający 30%;
- zwiększenie efektywności wytwarzania o 5%.

To ograniczy poziom emisji CO<sub>2</sub> przewidywany w scenariuszu BAU, lecz nie spowoduje zmiany trendu: nadal obserwowany będzie wzrost emisji CO<sub>2</sub>, który wyniesie 50% w latach 2010-2050 (poziom emisji wzrośnie z 10,8 Gt do 16,1 Gt). Aby obniżyć poziom emisji CO<sub>2</sub> w kolejnych latach niezbędne jest zastosowanie bardziej „agresywnych” strategii, które powinny umożliwić:

- zwiększenie efektywności/oszczędności energii elektrycznej o 40%;
- udział energii odnawialnej i jądrowej w wysokości 50% (z 30%);
- redukcję strat związanych z transmisją i dystrybucją z 9% do 6%;
- poprawę w efektywności wytwarzania do 10% (z 5%).

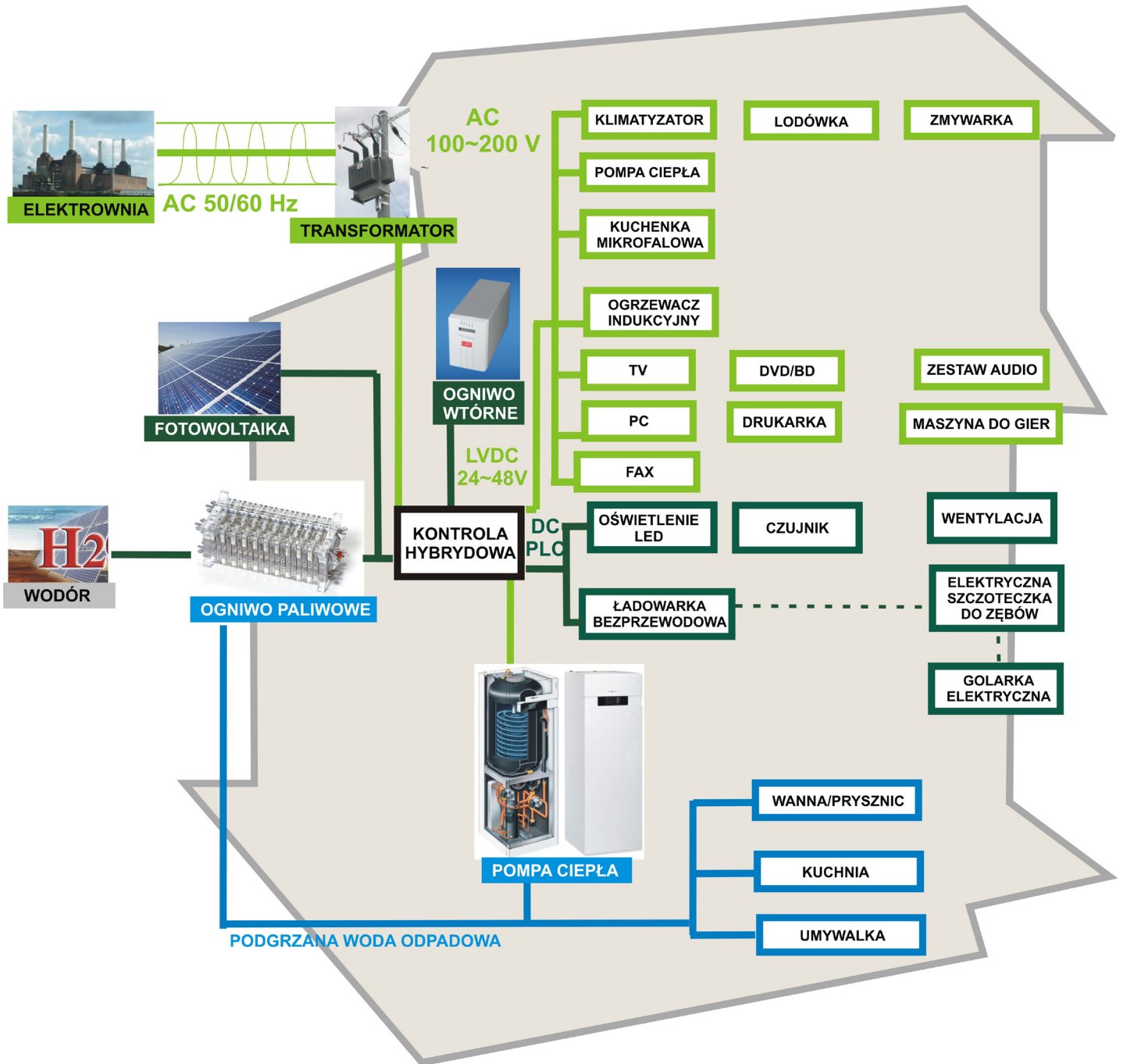
Na podstawie przeprowadzonej „analizy wrażliwości” wysunięto wniosek, że największych zysków należy spodziewać się w wyniku działań związanych z oszczędnością i efektywnością energetyczną. Wszystkie inne czynniki, nawet zwiększenie udziału energii odnawialnej i bardziej efektywne wytwarzanie energii, dają znacznie mniejsze rezultaty.

### Konsekwencje „analizy wrażliwości”

Analiza wykazała, że do osiągnięcia parametrów niezbędnych do tego, by poziom emisji CO<sub>2</sub> się zmniejszył należy ponownie zaprojektować łańcuch energetyczny od wytwarzania energii po jej konsumpcję. Przeprojektowanie łańcucha energetycznego oraz jego elementów wymaga kompetentnego planowania, które przez analogię do projektowania obiektów budowlanych nazywa się „architekturą”. Na podstawie przeglądu dostępnych technologii i analizy ograniczeń aktualnego łańcucha energetycznego do kluczowych elementów takiego przyszłego łańcucha energetycznego zaliczono:

- wytwarzanie scentralizowane o wysokiej pojemności (w tym zakłady energii odnawialnej, tak jak jest to np. w projekcie DESERTEC<sup>5</sup>) współistniejące z wytwarzaniem scentralizowanym o niższej pojemności jednostkowej, lecz o większej liczbie instalacji;
- budowę odległych od obszarów konsumpcji energii zakładów elektroenergetycznych o wysokiej pojemności (zakłady energetyczne na morzu, na pustyniach, w kosmosie, ...);
- znaczny i stale podnoszący się udział energii odnawialnej (w związku z tym, że jej udział zależy w dużej mierze od pogody, stabilność zarządzania całym systemem będzie utrudniona);
- rozwój pojemności magazynowania energii/elektryczności;
- zmianę roli końcowego użytkownika elektryczności, który będzie już nie tylko konsumentem, lecz również producentem (uwydatni to krytyczne kwestie dotyczące interfejsu z siecią oraz zarządzania różnymi źródłami).

<sup>5</sup> Projekt DESERTEC zakłada budowę na szeroką skalę elektrowni słonecznych i wiatrowych w rejonie Afryki Północnej.



Rys. 1. Projekt przyszłej energetycznej sieci domowej (źródło: Biała Księga na temat tzw. inteligentnej elektryfikacji)

Nowa „architektura” sieci elektroenergetycznych musi zintegrować małe sieci elektroenergetyczne oparte na wytwarzaniu zdecentralizowanym (tj. na różnych źródłach energii w tym energii odnawialnej, takiej jak ogniwa fotowoltaiczne czy wiatr). Przy czym integracja ta powinna odbywać się w ramach sieci elektroenergetycznej dużej skali łączącej ciężkie, scentralizowane zakłady elektroenergetyczne z interkonektorami, których wzmocnienie i interpołączenie stanowiąc będą kwestie kluczowe.

W przypadku małych sieci energetycznych zasadniczą kwestią jest optymalna kontrola sieci wraz z popytem, magazynowaniem i wytwarzaniem rozproszonym. Stąd też trwają prace nad wieloma podejściami, które różnią się charakterystykami (np. Smart Grid, Intelli-Grid, Ubiquitous Power Grid<sup>6</sup>). Coraz bardziej popularna koncepcja Smart Grids, czyli tzw. „sieci inteligentnych”, obejmuje zarówno:

a) architekturę wytwarzania rozproszonego, magazynowanie elektryczności, zintegrowane czujniki, technologie ICT po stronie konsumenta;

b) integrację z całym systemami energetycznymi z zaawansowaną kontrolą i ochroną.

Dla przykładu, na rysunku 1 przedstawiona jest przyszła energetyczna sieć domowa.

### Wytyczne dla organizacji normalizacyjnych

MSB zaleca IEC rozwinięcie bliskiej współpracy z takimi organizacjami jak CIGRE<sup>7</sup> czy NIST<sup>8</sup>, tak aby wspólnie opracować pełny i szczegółowy zbiór norm określających minimalną wydajność, jak również podających pełny zbiór opcji funkcjonowania sieci. Powinno być to rozumiane jako część zbioru norm na rzecz „sieci inteligentnych”.

Normy te powinny dotyczyć połączenia (szczególnie zmiennych zasobów), stabilności, „inteligencji” (funkcje wymagane od aplikacji ICT kontrolujących sieć) oraz minimalnej efektywności systemowej, jak również metod ich pomiaru. Powinny dotyczyć równoważenia popytu i generacji, jakości energii, emisji prądów harmonicznych, napięcia powodującego migotanie światła oraz zapobiegania stanom, w których

występują znaczne przekroczenia wartości bezpiecznych. Poza tym normy powinny umożliwić uwzględnienie różnic w podejściu i wyborach czynionych w różnych krajach ze względu na różny dostęp do źródeł odnawialnych, stąd też niektóre wynikające z tego publikacje nie powinny być normatywne.

Poniżej podane są szczegółowe wskazówki MSB dotyczące różnych, indywidualnych obszarów (zawierających głównie sprawdzone technologie), które wg SMB mają potencjał, aby znacząco zwiększyć efektywność energii elektrycznej oraz dekarbonizację. Wytyczne te sugerują opracowanie:

1. Norm na rzecz przyjaznej dla środowiska kogeneracji.

Wszystkie normy dotyczące efektywności energetycznej powinny uwzględniać możliwe zużycie produktu w środowisku kogeneracji. Może to obejmować, np. pomiar efektywności w funkcji zasobu, pomiarowania, lub jakości dostarczonej energii.

2. Norm dotyczących wykorzystania ciepłej energii słońca.

Zaleca się sprawdzenie możliwości opracowania norm dotyczących wykorzystania ciepłej energii słońca.

3. Norm dotyczących architektury energetycznej budynków.

Zaleca się opracowanie norm dotyczących architektury energetycznej budynków, uwzględniających kontrolę, monitoring oraz metodologię klasyfikacji jako narzędzi niezbędnych do osiągnięcia efektywności energetycznej.

4. Norm podających metody pomiaru efektywności energetycznej dla przemysłu.

Zaleca się opracowanie norm dotyczących metod pomiaru w przemyśle, niezbędnych dla benchmarkingu, auditów energetycznych, oceny zgodności z regulacjami itp.

5. Norm dotyczących infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

Ponieważ w momencie powstawania dyskutowanej tu publikacji IEC tego typu normy nie były opracowywane, Rada ds. Strategii Rynkowej zale-

<sup>6</sup> Japońska sieć inteligentna, której przykładem jest system V2G (Vehicle-to-Grid/Samochód dla sieci) – system umożliwiający dwukierunkowy przepływ energii między pojazdem elektrycznym (lub hybrydowym), a siecią elektryczną.

<sup>7</sup> CIGRE to skrót od International Council on Large Electric Systems. Należy zaznaczyć, że istnieje Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych, który jest komitetem narodowym tego międzynarodowego stowarzyszenia.

<sup>8</sup> NIST to skrót od National Institute of Standards and Technology.

ciła opracowanie norm dotyczących infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych oraz podające wytyczne dla podłączania pojazdów elektrycznych do stacji ładującej.

**6. Normy dotyczących „mikrosieci”.**

W tym obszarze należy śledzić bieżące technologie oraz zdefiniować mapę drogową na rzecz elementów i systemów „mikrosieci”, jak również wskazać moment, w którym będą one gotowe do znormalizowania.

### Działania na poziomie lokalnym i wnioski

Podsumowując, analizowany dokument przedstawia dane, na podstawie których IEC podjęło działania normalizacyjne w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Przedstawia on także wytyczne, jakie otrzymało IEC od powołanej przez nią w tym celu Rady ds. Strategii Rynkowej, na podstawie przeprowadzonej i opisananej przez ten organ „analizy wrażliwości”. Jej wyniki pozwoliły określić cztery kluczowe czynniki sukcesu:

1. Architektury referencyjne na rzecz wydajności energii elektrycznej, pociągające za sobą konieczność znacznych inwestycji, m.in. ze strony środowiska inżynierów- elektryków.
2. Działania normalizacyjne wychodzące poza produkt spełniający podstawowe wymagania, tak aby dostarczyć naprawdę wartościowych aplikacyjnie rozwiązań. Preferowane efektywne energetycznie rozwiązania związane z energią elektryczną powinny zostać opracowane w normach i w innych produktach IEC po to, by je dalej rozwijano i szeroko promowano. Dobrym przykładem takich praktyk jest Japonia, w której normy energooszczędności dla urządzeń i pojazdów opracowuje się zgodnie z tzw. metodą Top Runner<sup>9</sup>.
3. Obecność efektywności energii elektrycznej w programie politycznym oraz w planach zachęt publicznych.
4. „Widzialność polityczna” specyficznych rozwiązań IEC związanych z efektywnością energii elektrycznej.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że efektywność energetyczna rozumiana jako efektywność wszelkiej działalności związanej z wykorzystaniem energii, tj. zarówno efektywność danego działania lub procesu<sup>10</sup>, jak i efektywność czynienia wyborów<sup>11</sup>, najlepiej odpowiada na wyzwanie energetyczno-klimatyczne.

W Polskim Komitecie Normalizacyjnym tematyką efektywności energetycznej zajmuje się min. Komitet Techniczny 304 ds. Aspektów Systemowych Dostawy Energii Elektrycznej, w skład którego wchodzi przedstawiciele największych firm energetycznych w Polsce. Wszystkie opracowywane przez europejskie i międzynarodowe organizacje normy z zakresu efektywności energetycznej (dotyczące benchmarkingu, auditowania itp.) są przez nich opiniowane w ramach prac tego KT. Smart Grids, czyli sieci inteligentne, to obecnie główny obszar zainteresowań tego komitetu. Koordynacją prac związanych z opracowaniem norm z zakresu sieci inteligentnych (na podstawie mandatu Komisji Europejskiej M/40) zajmuje się nowo powołana wspólna grupa CEN, CENELEC i ETSI – Smart Grids – Coordination Group (SG-CG). Nominowany do niej został ekspert z KT 304 - Grzegorz Grzegorzycza z Zakładu Pomiarowo-Badawczego Energetyki ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA.

Na zakończenie chciałabym podkreślić, że niniejszy artykuł na temat aktualnych działań normalizacyjnych związanych z wyzwaniem energetyczno-klimatycznym ma być impulsem do podjęcia odpowiednich działań przez wszystkich tych, którzy mogą wesprzeć prace normalizacyjne realizowane w tym obszarze na poziomie krajowym w KT 304. Mam tu na myśli między innymi silne poparcie środowisk opiniotwórczych i tych, które kształtują polskie prawo, tak aby nasza wspólna odpowiedź na dysktutowane tu wyzwanie energetyczno-klimatyczne była możliwie najefektywniejsza.

*Opracowano na podstawie White paper IEC, September 2010  
Coping with the Energy Challenge:  
The IEC's role from 2010 to 2030*

<sup>9</sup> Top Runner to metoda, zgodnie z którą dla przyszłych norm przyjmuje się wartości dokładnie takie same lub wyższe w porównaniu do najlepszych wartości osiągniętych przez produkty danej kategorii obecne na rynku.

<sup>10</sup> Wykonywanie tego samego mniejszym nakładem energii.

<sup>11</sup> Zmianie systemów i zachowań społecznych tak, aby łącznie zużyć mniej energii.

Krzysztof Hajdrowski

## Obliczanie efektywności energetycznej i oszczędności energii - metody wyznaczania maksymalnych i minimalnych wartości

Komitet Techniczny CEN/CLC/JWG 4 przygotował w grudniu 2010 roku projekt normy prEN 16212:2010 [Obliczanie efektywności energetycznej i oszczędności energii - Metody wyznaczania maksymalnych i minimalnych wartości](#). Projekt tej normy jako prPN-prEN 16212 znalazł się także w programie prac KT 304 – jej publikację przewidziano w 2013 r.

Ze względu na możliwość wystąpienia problemów w zapewnieniu dostaw energii oraz konieczność ograniczenia efektu cieplarnianego kraje europejskie przyjęły politykę wzrostu efektywności energetycznej i zwiększenia wykorzystania energii odnawialnej. Wymagania dotyczące ilości zaoszczędzonej energii w poszczególnych krajach i w całej Unii Europejskiej zostały określone w międzynarodowych porozumieniach. Jednym z ważniejszych dokumentów przyjętych na poziomie UE w tym zakresie, jest Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii elektrycznej i usług energetycznych (ESD). ESD zobowiązała państwa członkowskie do gromadzenia i przekazywania danych niezbędnych do monitorowania, oceny i planowania działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Tworzenie wytycznych i przyjmowanie porozumień w tym zakresie wymusza stworzenie zharmonizowanego sposobu monitorowania ich realizacji zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim. Niezbędna jest także spójna metodologia obliczeń.

Wychodząc naprzeciw tym potrzebom, CEN i CENELEC opracowały kilka projektów norm odnoszących się do:

- metodologii i ogólnych zasad obliczania efektywności energetycznej;
- terminologii i definicji;
- parametrów i danych (jakość danych, źródła danych).

Projekt normy 16212 jest kierowany do odbiorców końcowych energii elektrycznej i sektorów, w których istnieje duża możliwość poprawy efektywności energetycznej, np. w budynkach, samochodach, urządzeniach, procesach przemysłowych itp. Norma

obejmuje końcowe zużycie energii we wszystkich gałęziach gospodarki, wliczając przedsiębiorstwa posiadające uprawnienia do handlu prawami do emisji CO<sub>2</sub>, nie dotyczy natomiast dostaw energii ze źródeł wytwórczych.

Projekt określa ogólne ramy i zasady obliczania efektywności energetycznej przy pomocy metody top-down (metoda zstępująca) oraz bottom-up (metoda wstępująca). Metody te są przedstawione w projekcie jako dwa oddzielne sposoby kalkulacji efektywności. Aktualnie trwają prace nad połączeniem obydwu sposobów w jeden zintegrowany system obliczania efektywności zużycia energii.

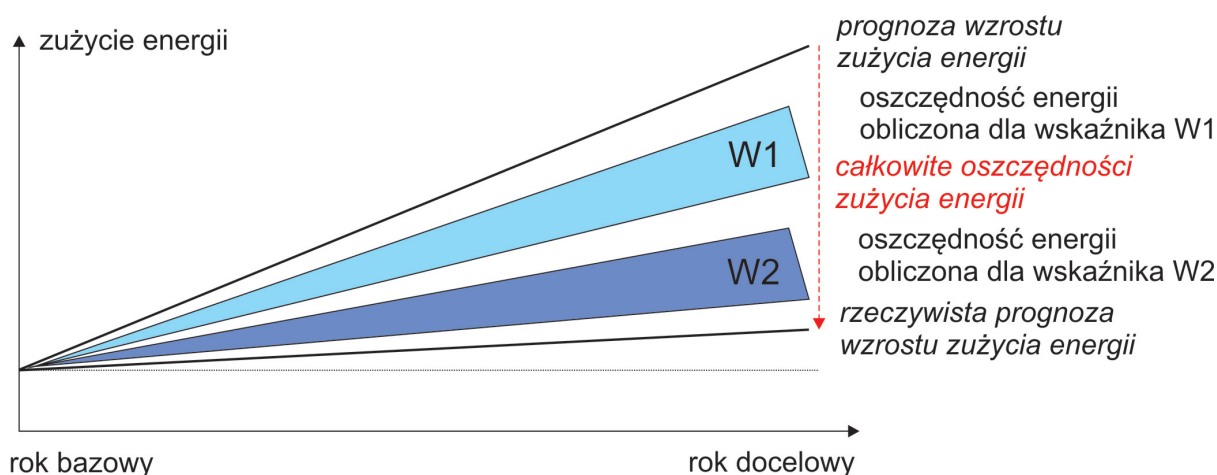
### Metoda top-down

Metoda top-down opiera się na wykorzystaniu wskaźników energetycznych (np. średniego zużycia gazu na pojedyncze mieszkanie), które najczęściej są obliczane na podstawie danych statystycznych. Istota tej metody polega na tym, że za punkt wyjścia przyjmuje się wykorzystanie zagregowanych krajowych lub sektorowych poziomów oszczędności energii. Następnie otrzymane dane roczne koryguje się, uwzględniając wpływ czynników zewnętrznych, takich jak zmiany pogodowe, zmiany strukturalne, poziom zaludnienia, asortyment produktu itp. Na podstawie tych informacji opracowuje się całkowity wskaźnik poprawy, który przedstawia ogólny stopień poprawy efektywności energetycznej. Nie jest to niestety metoda dostarczająca informacji na poziomie szczegółowym, pozwala jedynie określić ogólne zmiany w badanym obszarze. Metoda ta nie pokazuje również związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy zastosowanymi środkami poprawy i wynikającymi z nich oszczędnościami. Metodzie top-down podlegają najczęściej działy gospodarki, grupy urzędów, typy środków transportu itp. Przy opracowaniu tej metody wykorzystano efekty prac nad projektem Odyssee (<http://www.odyssee-indicators.org/>). Jest to projekt, w ramach którego porównuje się

- między innymi - efektywność energetyczną różnych krajów i ocenia działania na rzecz jej poprawy. Są również opracowywane wskaźniki efektywności energetycznej, które mogą być wykorzystane do obliczeń metodą top-down.

Rysunek 1 przedstawia, jak oszczędności obliczone dla dwóch przykładowych wskaźników W1 i W2 przy zastosowaniu metody top-down odnoszą się do całkowitych oszczędności energii. Całkowita oszczędność energii jest efektem wszystkich działań podjętych przez użytkowników końcowych, bez względu na to czy są efektem prowadzonej polityki, czy oszczędności samoistnych, powodowanych np. wyższymi cenami energii lub rozwojem technologii.

Wskaźniki zużycia energii w danym sektorze gospodarki odnoszą się do jednostek, które decydują o rozwoju tego sektora, czyli użytkowników końcowych. Tak więc w metodzie top-down zmiana wartości wskaźnika średniego zużycia gazu w mieszkaniach bezpośrednio wiąże się z liczbą mieszkań. W rzeczywistości będzie zależała od działań użytkowników końcowych, które wpłyną na elementy objęte tym wskaźnikiem, np. zmiana izolacji dachu, montaż szyb o niższym współczynniku przenikania ciepła lub zastosowanie wysokowydajnych kotłów grzewczych. Działania użytkownika końcowego mogą być podjęte również pod wpływem innych czynników, np. wysokich cen energii elektrycznej, niedostatecznej podaży gazu, polityki rządu – bonifikat i dopłat.



Rysunek 1. Całkowite oszczędności zużycia energii i oszczędności uwzględnione w metodzie top-down (wskaźniki W1 i W2)

Norma dwojako traktuje wskaźniki wzrostu wydajności energetycznej (ang. EEL – Energy Efficiency Improvement). Są to działania techniczne, organizacyjne lub behawioralne podjęte ze strony użytkownika końcowego, zmierzające do poprawy efektywności energetycznej urządzeń, a tym samym do wzrostu całkowitej oszczędności energii. EEL to również środki poprawy efektywności jak np. program poprawy efektywności, tworzony przez rząd lub firmę, dotacje, rozporządzenia tworzone w celu wsparcia użytkownika końcowego w oszczędzaniu energii. Środki poprawy same w sobie nie wpływają bezpośrednio na poziom oszczędności energii. Jednak wpływając na działania użytkownika końcowego, w pośredni sposób oddziałują na wzrost poziomu efektywności.

Przykładowo w metodzie top-down stosuje się wskaźnik „średnie zużycie gazu w mieszkaniu”.

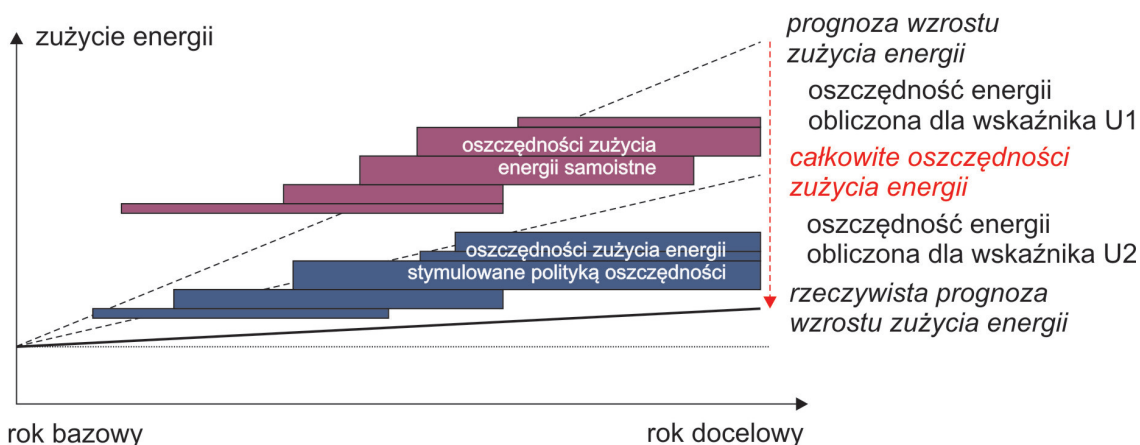
### Metoda bottom-up

Inne podejście zakłada metoda bottom-up. To dokładniejszy sposób obliczania oszczędności wynikających ze wzrostu efektywności zużycia energii. Metoda ta uzależnia wzrost oszczędności energii od zastosowania konkretnych środków poprawy lub przyjęcia pewnych założeń, regulacji prawnych, auditów lub polityk zmierzających do zwiększenia efektywności energetycznej. Obliczane jest - przykładowo - wyjściowe zużycie energii elektrycznej dla konkretnego odbiornika energii elektrycznej, w określonym przedziale czasu, przed zastosowaniem działań mających na celu wzrost efektywności. Otrzymuje się w ten sposób wartość odniesienia, którą porównuje się następnie z zużyciem energii tego odbiornika w takim samym przedziale czasu, ale po wdrożeniu środka poprawy efektywności.

Różnica między tymi dwiema wielkościami jest miarą (w wartościach bezwzględnych) wzrostu efektywności energetycznej. Następnie sumuje się wyliczoną w ten sposób wartość z innymi oszczędnościami uzyskanymi dzięki zastosowaniu kolejnych środków poprawy, działań w ramach polityki oszczędności, czy też działań użytkowników końcowych. Przy zastosowaniu metody bottom-up należy mieć na uwadze, że konieczne jest uwzględnienie korekt, np. warunków klimatycznych, różnic strukturalnych, czy profilu produkcji przedsiębiorstwa.

Poniższy wykres przedstawia udział oszczędności U1 i U2 wynikających z działań końcowego użytkownika w całkowitych oszczędnościach zużycia energii. Oszczędności użytkownika końcowego są efektem podjętych przez niego działań, które mogą trwać aż do roku docelowego. Bez względu na to, czy są rezultatem prowadzonej polityki oszczędności (gospodarowania) (U2) czy też efektem zaistnienia samoistnego mechanizmu oszczędzania (U1), całkowita oszczędność energii jest wynikiem przyjętego podejścia - metody obliczeń bottom-up.

Metoda bottom-up została oparta na wcześniej-



Rysunek 2. Oszczędności samoistne (U1), stymulowane polityką oszczędności (U2) oraz całkowite oszczędności zużycia energii uwzględnione w metodzie bottom-up

szym projekcie EMEEEES (ang. Evaluation and Monitoring for the EU Directive on energy end-use efficiency and energy services; <http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/en/home/index.php>). Jest to projekt, którego celem było opracowywanie metod służących ocenie wdrażania przez kraje członkowskie postanowień Dyrektywy 2006/32/WE. W ramach projektu EMEEEES stworzone zostały m.in.: analizy porównawcze dotychczas stosowanych metod oceny instrumentów ekonomicznych i polityk

poprawy efektywności energetycznej, system metod obliczeniowych oceniających poprawę efektywności energetycznej, czy też jednolity wzorzec planów działań dotyczących efektywności energetycznej.

Obliczenia oszczędności energii przy pomocy metody bottom-up, w zależności od typu wykorzystywanych danych, mogą być dokonywane na trzech poziomach szczegółowości:

- Poziom 1 – minimalny poziom szczegółowości; odnosi się do oszczędności na poziomie europejskim. Dostępne informacje na temat tych pomiarów są ograniczone – obliczenia są wykonywane na podstawie ogólnych wartości domyślnych uzyskiwanych na podstawie istniejących przepisów europejskich, statystyk. Wartości domyślne ustalane są bardzo rygorystycznie, co pozwala zmniejszyć ryzyko przeszacowania w obliczaniu oszczędności energii.
- Poziom 2 – średni poziom szczegółowości; obliczenia są przeprowadzane na poziomie poszczególnych państw, na podstawie ogólnie dostępnych danych krajowych – statystyki, badania, sondaże,

rejstry. W celu zapewnienia jak najwyższego poziomu jakości obliczeń stosowane są wytyczne i określone wymagane progi jakości.

- Poziom 3 – wysoki poziom szczegółowości; wymagający największego wysiłku, gdyż odnosi się do konkretnych działań. Obliczenia dokonywane są na podstawie danych zbieranych w celu wykonania konkretnego pomiaru (np. szczegółowy monitoring, rejestry, badania, pomiary). Na tym pozio-

mie stosowane są również wytyczne i wymagania jakości, jednak są one bardziej precyzyjne niż określone na poziomie 2.

Możliwość wyboru jednego z trzech poziomów pozwala dostosować koszty związane z przeprowadzeniem oceny efektywności energii do jakości i dokładności pomiarów. Minusem takiego podejścia jest jednak fakt, że kraje o różnym poziomie rozwoju gospodarczego mają odmienne możliwości i stosują różne rozwiązania, co ogranicza jakość danych porównawczych.

W obliczeniach z wykorzystaniem metody bottom-up można wyróżnić cztery kroki główne oraz pewną liczbę kroków szczegółowych:

- 1: określenie jednostkowych (na użytkownika lub urządzenie), znormalizowanych rocznych oszczędności energii brutto:
  - 1a: zdefiniowanie jednostek podstawowych dla użytkowników lub urządzeń,
  - 1b: określenie ogólnego wzoru/modelu obliczeń;
  - 1c: określenie wartości odniesienia i wzorów szczegółowych;
  - 1d: znormalizowanie zużycia energii dla porównania efektywności zużycia energii przed optymalizacją i po niej;
  - 1e: interakcje techniczne w ramach analizowanych grup urządzeń lub z urządzeniami zewnętrznymi, np. określenie oszczędności zużycia energii przez jedno urządzenie na podstawie licznika mierzącego zużycie energii w całym domu;
  - 1f: zastosowanie konwersji jednostek pomiarowych do jednolitej formy (jeśli ma miejsce).
- 2: obliczenie całkowitych (w ramach wszystkich grup użytkowników lub rodzajów urządzeń) rocznych oszczędności energii brutto:
  - 2a: określenie liczby działań elementarnych;
  - 2b: zsumowanie jednostkowych rocznych oszczędności energii brutto dla poszczególnych działań elementarnych.
- 3: określenie całkowitych rocznych oszczędności energii netto (po korekcie), związanych z konkretnym obszarem, grupą użytkowników końcowych, itp.:
  - 3a: obliczenie całkowitych rocznych oszczędności energii;
  - 3b: korekta ze względu na wielokrotne liczenie, które może wystąpić w sytuacji, gdy jeden efekt

oszczędności jest uwzględniany w kilku działaniach elementarnych;

3c: korekta ze względu na efekt powiększania, spowodowany wzrostem efektu końcowego na skutek krótkiej akcji promocyjnej okresowo korzystnie wpływającej na oszczędności użytkownika;

3d: korekta ze względu na efekt nieskorzystania przez część użytkowników z możliwości poprawy efektywności w dostępnym stopniu;

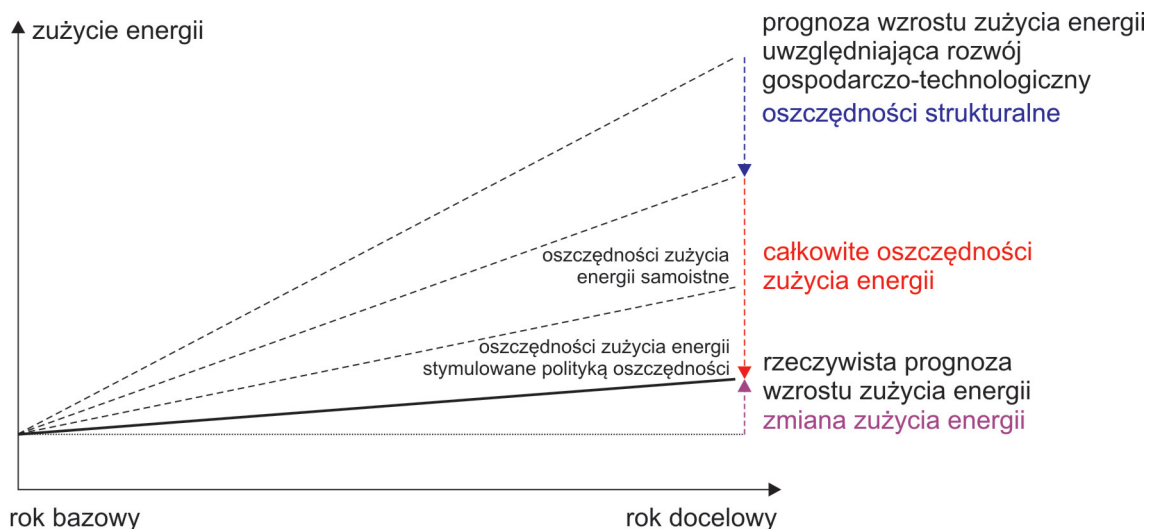
3e: korekta ze względu na efekt odbicia, w wyniku którego oszczędność w jednym miejscu systemu powoduje zwiększenie zużycia energii w innym miejscu, np. dodatkowo termoizolując pokój mieszkalny użytkownik może poprawić swój komfort termiczny, podnosząc w nim temperaturę, co prowadzi do zwiększenia zużycia energii.

- 4: obliczenie wszystkich pozostałych uwzględnionych oszczędności energii w roku docelowym.

Ocena oszczędności energii może koncentrować się na całkowitej oszczędności energii lub przyjętej polityce stymulującej tę oszczędność. Poziom zaoszczędzonej energii jest ważną informacją, gdyż w połączeniu z danymi na temat wzrostu gospodarczego i zmian strukturalnych w kraju określa, jak będzie kształtowało się zużycie energii pomiędzy rokiem bazowym a rokiem docelowym. Z kolei ilość zaoszczędzonej energii, będącej efektem stosowanej polityki gospodarowania energią, jest bardzo ważna - z punktu widzenia oceny skuteczności samej polityki.

Różnica pomiędzy całkowitą oszczędnością energii a oszczędnością wynikającą z podjętych środków poprawy, np. stymulowanych polityką gospodarowania, jest nazywana oszczędnością samoistną. Samoistna oszczędność energii występuje bez jakichkolwiek działań ze strony użytkowników lub innych podmiotów. Może być np. wynikiem rozwoju technologicznego, np. użycia silników spalinowych zamiast parowych w transporcie kolejowym, albo produkcji w przemyśle chemicznym realizowanej w niższych temperaturach z zastosowaniem odpowiedniego katalizatora. Oszczędności samoistne mogą być również wymuszone przez mechanizm konkurencji skutkujący obniżeniem kosztów energii.





Rysunek 3. Całkowite oszczędności zużycia energii z uwzględnieniem oszczędności samoistnych i stymulowanych polityką oszczędności

### Porównanie metody top-down z metodą bottom-up

W metodzie top-down obliczenia opierają się generalnie na zagregowanych danych statystycznych, np. zużycia energii i produkcji w podsektorach przemysłu lub całkowitego zużycia paliw w samochodach i ich sumarycznego przebiegu rocznego. Metoda bottom-up wymaga szczegółowych informacji, w większości niebędących danymi statystycznymi. W niektórych przypadkach różnica w poziomie agregacji pomiędzy metodami top-down i bottom-up dla potrzeb obliczenia oszczędności jest niewielka.

Na wysokim poziomie agregacji danych duży wpływ na zużycie energii mają efekty strukturalne. Należy zadbać, aby wskaźniki wykorzystywane do obliczeń oszczędności energii były niezależne od tych zmian. Jednym ze sposobów wyeliminowania

efektów strukturalnych jest rozbitcie całego sektora na mniejsze elementy, analizowane oddzielnie. W odniesieniu do zużycia energii w gospodarstwach domowych dokonuje się tego poprzez np. osobną analizę ogrzewania pomieszczeń, zużycia ciepłej wody i zużycia energii przez inne urządzenia. Na takim poziomie szczegółowości wpływ zmian strukturalnych na wyniki badań jest o wiele mniejszy.

Dodatkowo na wartość wskaźnika efektywności energetycznej ma wpływ nie tylko konstrukcja samego wskaźnika, ale też efektywność energetyczna poszczególnych czynników. Przykładowo zużycie paliwa na jednostkowy koszt osobokilometra eksploatacji samochodu zależy nie tylko od sprawności samego silnika, ale również masy pojazdu, jego aerodynamiki, liczby osób nim jadących. Jeśli zatem polityka oszczędnościowa skupia się na ocenie technicznej efektywności eksploatacji konkretnego samo-

	Metoda top-down	Metoda bottom-up
Zakres obejmujący metodę	Sektor, część sektora, technologia	Ukierunkowane wykorzystanie energii, polityka wykonywania pomiarów
Wskaźniki wzrostu wydajności energetycznej (EEI)	Działania końcowego użytkownika (zagregowane)	Działania końcowego użytkownika z zastosowaniem lub bez zastosowania środków poprawy wydajności
Ilość zaoszczędzonej energii	Całkowita	Całkowita – dodatkowe elementy wynikające z prowadzonej polityki oszczędności
Wykorzystywane dane	Statystyczne	Analizy, wyniki badań, itp.
Granice systemu	Określone statystycznie	Zależne od pomiaru

Tablica 1. Porównanie metod obliczeń stosowanych w top-down i bottom-up

chodu, należy dokonać korekty wszystkich czynników z wyjątkiem efektywności silnika i układu elektrycznego pojazdu, gdyż są one obciążone efektem strukturalnym. Jeśli skupiamy się na całkowitej wydajności samochodu korekta musi odnosić się do zewnętrznych warunków ruchu pojazdu i liczby osób przypadających na samochód. W przypadku ogólnej analizy efektywności wszystkich środków transportu w przedsiębiorstwie korekty nie muszą być dokonywane.

Oszczędność energii jest osiągnięta przez konkretne działania elementarne użytkownika końcowego. Działania te można podzielić ze względu na charakter: fizyczny – odnoszące się do wymiany urządzeń lub zmiany systemów energetycznych, będące efektem inwestycji lub podjętych decyzji (rodzaje sprzę-

tu, budynków, typy pojazdów, konkretne procesy przemysłowe); organizacyjny – działania odnoszące się do zmiany procesów mających wpływ na efektywność użytkowania energii (firma, instytut, biuro, sklep, szkoła); behawioralny – zmiany zachowań w odniesieniu do codziennego użytkowania energii (zastosowanie urządzenia, uczestnictwo w programie poprawy efektywności, zamiana samochodu osobowego na transport publiczny).

W przypadku działań o charakterze fizycznym oszczędność energii mierzona jest w kWh, liczbie sprzętów z oznaczeniem określonej klasy oszczędności energii, oszczędności jednostkowego zużycia gazu na jednostkową kubaturę pomieszczenia, niższego spalania jednostkowego benzyny (w l/km

Sektor	Obszar	Zakres badań
Sektor budynków wielorodzinnych i użyteczności publicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>ogrzewanie pomieszczeń</li> <li>ogrzewanie wody</li> <li>duże urządzenia elektryczne</li> <li>oświetlenie</li> <li>całkowite zużycie energii elektrycznej</li> <li>całkowita konsumpcja innych rodzajów energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zużycie energii do ogrzewania pomieszczeń</li> <li>liczba mieszkań</li> <li>powierzchnia przypadająca na mieszkańca</li> <li>korekty, które w zależności od dostępności danych i ich wpływu na wskaźnik obejmują:               <ul style="list-style-type: none"> <li>rodzaj ogrzewania (centralne, ogrzewanie osobnych pomieszczeń)</li> <li>rodzaj mieszkań (budownictwo indywidualne, wielorodzinne, apartamenty)</li> <li>stosowane paliwo (prąd, gaz, węgiel, drewno)</li> </ul> </li> </ul>
Sektor usług	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sektor administracji publicznej</li> <li>Handel hurtowy i detaliczny</li> <li>Prywatne biura</li> <li>Hotele</li> <li>Restauracje</li> <li>Instytucje edukacyjne/badawcze</li> <li>Służba zdrowia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>całkowite zużycie energii               <ul style="list-style-type: none"> <li>zużycie energii elektrycznej</li> <li>zużycie innych rodzajów energii</li> </ul> </li> <li>paliwa i ciepło dostarczane do ogrzewania</li> <li>oświetlenie</li> <li>elektryczność zużywana na klimatyzację</li> <li>elektryczność zużywana na wyposażenie i na technologie teleinformatyczne</li> </ul>
Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport drogowy - samochody osobowe, ciężarowe, dostawcze, motocykle, autobusy</li> <li>Transport kolejowy - towarowy, osobowy</li> <li>Państwowe linie lotnicze</li> <li>Transport morski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawa efektywności pojazdów i zmiana stylu jazdy</li> <li>zmiana dotychczasowych środków transportu na bardziej ekonomiczne</li> </ul>
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> <li>Górnictwo</li> <li>Budownictwo</li> <li>Przemysł spożywczy</li> <li>Przemysł odzieżowy</li> <li>Przemysł papierniczy</li> <li>Przemysł chemiczny</li> <li>Przetwórstwo tworzyw sztucznych</li> <li>Huty – metali i szkła</li> <li>Produkcja maszyn</li> <li>Produkcja samochodów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jednostkowe zużycie energii na wydobycie, przetworzenie, wyprodukowanie; badania z podziałem na grupy o jednolitym charakterze energochłonności różnych procesów; badania z podziałem na konkretne materiały</li> <li>oszczędności procesów szczególnie energochłonnych w związku ze zmianą przebiegu procesu lub technologii procesu</li> <li>oszczędności związane ze zmianą w zakresie podsektorów (np. chemicznego), dotyczące przebranżowienia profili produkcji (np. zamiast chemii ciężkiej produkcja kosmetyków)</li> </ul>

Tabela 1.

w nowych samochodach. W działaniach o charakterze organizacyjnym - oszczędność zużycia energii uzyskuje się poprzez przykładowo lepsze administrowanie budynkiem, zastosowanie systemów ograniczających zużycie paliwa w samochodach np. system start-stop. Oszczędność energii będąca efektem działań o charakterze behawioralnym wyraża się w mniejszym spalaniu pojazdów (w l/km) dzięki zastosowaniu techniki ekologicznego prowadzenia (ang. eco-driving) lub zmniejszeniu zużycia energii w kWh w gospodarstwach domowych dzięki monitorowaniu rzeczywistego zużycia energii (element sieci inteligentnych – ang. smart grid).

Użytkownicy końcowi są posegregowani w grupy sektorów, w których analizuje się oszczędność energii przy pomocy wskaźników przedstawionych w tabeli 1.

## Znormalizowane usługi konsultacyjne

Usługi są jednym z najszybciej rozwijających się sektorów we współczesnych gospodarkach. W krajach Unii Europejskiej dostarczają aż 70% PKB. Jednak potencjał sektora usługowego nadal pozostaje w znacznym stopniu niewykorzystany, ponieważ tylko niewielki odsetek małych przedsiębiorstw tej branży prowadzi działalność poza granicami swoich krajów. Do tego stanu rzeczy przyczyniają się obciążenia prawne i administracyjne krajów członkowskich. Wolny rynek usług oznaczałby większą przejrzystość oraz pełniejszą informację, a dla konsumentów lepszą jakość po niższych cenach. Aby usunąć bariery i stworzyć wolny rynek usług została wdrożona Dyrektywa 2006/123/WE z dnia 12 grudnia 2006 roku dotycząca usług na rynku wewnętrznym. Jednym z jej ważniejszych postanowień są swoboda przedsiębiorczości i swoboda przepływu usług oraz uproszczenia procedur administracyjnych. W dyrektywie podkreślono rolę normalizacji we wspieraniu rozwoju jednolitego rynku usług, która może przyczynić się do poprawy konkurencyjności i zwiększenia efektywności świadczonych usług.

W celu promowania najlepszych praktyk i ujednoczenia rynku usług konsultacyjnych opracowano normę EN 16114:2011 wprowadzoną do zbioru PN jako [PN-EN 16114:2011 Usługi konsultacyjne w zakresie zarządzania](#). Norma ta przyczyni się do większego zrozumienia między klientami a dostawcami usług. Powinno

Konieczność ograniczania wpływu działalności człowieka na środowisko wymusza prowadzenie działań proefektywnościowych dla wszystkich rodzajów energii. Dodatkowo rosnące ryzyko niewydolności systemów przesyłowych i dystrybucyjnych oraz wzrost lokalnej produkcji energii ze źródeł odnawialnych stawiają hasło oszczędzania energii jako cel zarówno dla poszczególnych krajów członkowskich, jak też dla całej Unii Europejskiej. Metody badania oszczędności muszą być porównywalne i powtarzalne, aby ich wyniki były jak najbardziej wiarygodne. Niezbędne jest w tym zakresie wprowadzenie norm, które w sposób jednoznaczny, a jednocześnie uniwersalny określą ramy prowadzonych działań i porównywania ich wyników.

to skutkować także zmniejszeniem barier na transgranicznym rynku tych usług. PN-EN 16114 może być stosowana przez wszystkie przedsiębiorstwa specjalizujące się w tym zakresie usług, niezależnie od ich struktury, wielkości czy rodzaju prowadzonego biznesu. Jej wykorzystanie nie narzuca obowiązku wdrożenia konkretnych metod, wręcz przeciwnie umożliwia usługodawcom wykorzystanie własnych rozwiązań sprzyjających innowacyjności i zróżnicowaniu. Podsumowując zalety PN-EN 16114:2011, należy podkreślić, że norma:

- ma formę wytycznych;
- nie wymaga certyfikacji;
- skupia się na dostawcach usług, a nie na klientach;
- ma zastosowanie do wszystkich dostawców usług konsultacyjnych;
- chroni innowacje i zróżnicowanie;
- podkreśla znaczenie zrozumienia potrzeb klientów.

[PN-EN 16114:2011 Usługi konsultacyjne w zakresie zarządzania](#) została wprowadzona do zbioru PN dzięki pracy KT 6 ds. Systemów Zarządzania. Można ją kupić w sklepie PKN w Warszawie mieszczącym się przy ul. Świętokrzyskiej 14 lub zamówić za pośrednictwem strony internetowej [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)

Opracowano na podstawie [www.iso.org](http://www.iso.org)  
J.S.

## Co nowego w KT w październiku 2011 r.

### Zmiany zakresu tematycznego komitetu technicznego

- **KT 19 ds. Lotnictwa i Kosmonautyki** rozszerzył zakres współpracy o CEN/CENELEC/TC 5 Space.

### Zmiany umiejscowienia sekretariatów

W październiku prowadzenie sekretariatu

- **KT 132 ds. Silników Spalinowych** przejął H. CEGIELSKI - Centrum Badawczo - Rozwojowe Sp. z o.o. po rezygnacji H. CEGIELSKI - POZNAŃ SA
- **KT 211 ds. Wyrobów do Izolacji Ciepłej w Budownictwie** i **KT 214 ds. Wyrobów Bitumicznych i Polimerowych do Izolacji Wodochronnych w Budownictwie** przejął Polski Komitet Normalizacyjny - Wydział Prac Normalizacyjnych - Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych po wypowiedzeniu umowy dla Centralnego Ośrodka Badawczo - Rozwojowego Przemysłu Izolacji Budowlanej.

### Zmiany przewodniczących w komitetach technicznych

W październiku Prezes PKN powołał na 4-letnią kadencję do pełnienia funkcji przewodniczącego:

- w **KT 50 ds. Automatyki i Robotyki Przemysłowej** prof. dra inż. Tadeusza Missalę reprezentującego Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
- w **KT 51 ds. Pomiarów Przemysłowych Wielkości Nielektrycznych** mgra inż. Jerzego Hrubana reprezentującego MM PETRO Sp. z o.o.
- w **KT 100 ds. Wyrobów z Drewna i Materiałów Drewnopochodnych** mgra inż. Marka Kalbruna reprezentującego Instytut Technologii Drewna
- w **KT 216 ds. Odpadów** dr hab. inż. Irenę Twardowską reprezentującą Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrzu
- w **KT 229 ds. Kawy i Herbaty** dr inż. Irenę Kłoczko reprezentującą Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego
- w **KT 253 ds. Akustyki Architektonicznej** dr Annę Iżewską reprezentującą Instytut Techniki Budowlanej

- w **KT 254 ds. Geotechniki** mgra inż. Mariusza Leszczyńskiego reprezentującego Ove Arup & Partners International Limited Sp. z o.o.
- w **KT 267 ds. Elektrycznego Sprzętu Rolniczego oraz Elektrycznego Sprzętu dla Zakładów Zbiorowego Żywienia** mgra inż. Sylwestra Żemajtysa reprezentującego Instytut Technologiczno - Przyrodniczy
- w **KT 276 ds. Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy** dra inż. Daniela Podgórskiego reprezentującego Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy.

### Zmiany zastępców przewodniczących w komitetach technicznych

W październiku Prezes PKN powołał na 4-letnią kadencję do pełnienia funkcji zastępcy przewodniczącego:

- w **KT 77 ds. Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej Niskonapięciowej** mgra inż. Janusza Domańskiego reprezentującego Instytut Elektrotechniki
- w **KT 267 ds. Elektrycznego Sprzętu Rolniczego oraz Elektrycznego Sprzętu dla Zakładów Zbiorowego Żywienia** mgra inż. Andrzeja Lika reprezentującego Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
- w **KT 268 ds. Obrabiarek, Narzędzi i Urządzeń do Obróbki Drewna** mgra inż. Grzegorza Szumińskiego reprezentującego Instytut Technologii Drewna
- w **KT 279 ds. Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji** doc. dra inż. Jerzego Makowieckiego reprezentującego Politechnikę Warszawską.

### Zmiany sekretarzy w komitetach technicznych

W październiku Prezes PKN powołał do pełnienia funkcji sekretarza:

- w **KT 3 ds. Mikrobiologii Żywności** mgr inż. Marię Gugałę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 38 ds. Przetworów Owocowych i Warzywnych** mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

- w **KT 60 ds. Energoelektroniki i Przyrządów Półprzewodnikowych inż. Mieczysława Kędzierskiego** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 90 ds. Uprawy Roli i Ogrodnictwa mgr inż. Marię Gugałę** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 119 ds. Jakości Wody - Problemy Podstawowe mgr inż. Martę Krejpowicz** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 120 ds. Jakości Wody - Badania Mikrobiologiczne i Biologiczne mgr inż. Martę Krejpowicz** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 121 ds. Jakości Wody - Badania Chemiczne - Substancje Nieorganiczne mgr inż. Elżbietę Sosnowską** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 122 ds. Jakości Wody - Badania Chemiczne - Substancje Organiczne mgr inż. Elżbietę Sosnowską** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 126 ds. Rur Stalowych mgr inż. Dorotę Jarosz** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 145 ds. Stali Jakościowych i Specjalnych mgr inż. Dorotę Jarosz** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 211 ds. Wyrobów do Izolacji Ciepłej w Budownictwie mgr inż. Małgorzatę Siemińską** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 214 ds. Wyrobów Bitumicznych i Polimerowych do Izolacji Wodochronnych w Budownictwie mgr inż. Małgorzatę Litwę** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 216 ds. Odpadów inż. Reginę Rolę** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 229 ds. Kawy i Herbaty inż. Alinę Marczuk** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 290 ds. Technik Specjalnych w Elektryce mgr inż. Zofię Uziębło** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 291 ds. Urządzeń Laserowych i Bezpieczeństwa przy Promieniowaniu Optycznym mgr inż. Zofię Uziębło** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w **KT 294 ds. Przyrządów Piezoelektrycznych, Podzespołów Magnetycznych i Materiałów Ferrowych mgr inż. Marię Zgorzelak-Wieczorek** z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

## Powołania nowych członków komitetów technicznych

W październiku Prezes PKN powołał na członków KT następujące podmioty:

- **BOWIM SA do KT 126 ds. Rur Stalowych**
- **Cementownię ODRA SA do KT 196 ds. Cementu i Wapna**
- **GE Power Controls Sp. z o.o. do KT 61 ds. Elektrycznego Wyposażenia Trakcyjnego**
- **GEOTIM Sp. z o.o. do KT 145 ds. Stali Jakościowych i Specjalnych**
- **H. CEGIELSKI - Centrum Badawczo - Rozwojowe Sp. z o.o. do KT 132 ds. Silników Spalinowych**
- **Jastrzębską Spółkę Węglową SA do KT 275 ds. Techniki i Zagrożeń w Górnictwie**
- **Lincoln Electric Bester Sp. z o.o. do KT 165 ds. Spawania i Procesów Pokrewnych**
- **Przedsiębiorstwo Górnicze SILESIA Sp. z o.o. do KT 275 ds. Techniki i Zagrożeń w Górnictwie**
- **SP ZOZ Lotnicze Pogotowie Ratunkowe do KT 284 ds. Sprzętu, Narzędzi i Urządzeń Medycznych Mechanicznych**
- **Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego do KT 235 ds. Analizy Żywności**
- **TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o. do KT 243 ds. Symboli i Znaków Graficznych.**

## Odwołania członków komitetów technicznych

W październiku Prezes PKN odwołał z członka KT:

- **Agencję Bezpieczeństwa Wewnętrznego z KT 182 ds. Ochrony Informacji w Systemach Teleinformatycznych**
- **EXPLONAFT Sp. z o.o. z KT 222 ds. Przetworów Naftowych i Cieczy Eksploatacyjnych**
- **H. CEGIELSKI - POZNAŃ SA z KT 132 ds. Silników Spalinowych**
- **Ministerstwo Infrastruktury z KT 265 ds. Komunikacji Miejskiej**
- **Przedsiębiorstwo Projektowo Produkcyjne CER-PROJEKT-CERKAM Sp. z o.o. z KT 233 ds. Konstrukcji Murowanych i KT 234 ds. Elementów do Pokryć Dachowych**
- **Stowarzyszenie Elektryków Polskich - Oddział Łódzki z KT 60 ds. Energoelektroniki i Przyrządów Półprzewodnikowych i KT 61 ds. Elektrycznego Wyposażenia Trakcyjnego**
- **Wojskową Akademię Techniczną z KT 159 ds. Zagrożeń Chemicznych i Pyłowych w Środowisku Pracy i KT 216 ds. Odpadów.**

# SYSTEM ZARZĄDZANIA NORMAMI SZN-PKN

Aplikacja SZN-PKN pozwala uporządkować zbiór norm, a także w łatwy i wygodny sposób docierać do ich treści za pomocą przeglądarki internetowej.

Aplikacja SZN-PKN ułatwia spełnienie wymagań dotyczących Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji (według normy PN-ISO/IEC 27001) poprzez zarządzanie dostępem dla użytkowników, a także dostępem do treści norm.



Zastosowana przeglądarka umożliwia wyszukiwanie normy ze zbioru według następujących kryteriów:

- numer normy,
- tytuł normy,
- status aktualności normy,
- wyróżnik ICS,
- nr dyrektywy (jeżeli norma jest w niej powołana).

Aplikacja dostarczana jest na płycie CD z instrukcją instalacji i użytkowania.

Cena: 1 990,00 zł + 23% VAT

W celu zamówienia lub uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt:  
email: [sprzedaz@pkn.pl](mailto:sprzedaz@pkn.pl) lub telefonicznie 22 55 67 694, 22 55 67 449

