



Jacek MALKO\*

## Energia dla wszystkich. Globalne wyzwanie dla sektora energii<sup>1</sup>

**STRESZCZENIE.** Głównym wyzwaniem w procesie ewolucji ludzkości jest dostęp do energii, wody i żywności przy równoczesnej zdolności do utrzymania tego stanu bez szkodliwego wpływu na wrażliwą równowagę środowiska. Pierwszym i najpilniejszym wyzwaniem jest posiadanie wystarczających i osiągalnych zasobów energii dla mieszkańców całego globu w celu zapewnienia im łatwiejszego i bardziej komfortowego życia. Dostępność energii dla wszystkich jest zatem wyzwaniem globalnym, zwłaszcza w warunkach silnych wzajemnych uzależnień, ale korzystanie z energii uznawane jest za główną przyczynę procesu ocieplenia klimatu, które zagraża wszelkim formom życia na skutek szybkiego zwiększenia emisji gazów cieplarnianych, głównie spowodowanej wykorzystywaniem przez współczesną cywilizację procesów spalania paliw kopalnych. Tylko niektórym krajom udaje się zapewnić dostępność zasilania w energię dzięki zasobom narodowym. Problem uzależnienia energetycznego jest problemem wagi światowej. Dostarczanie i użytkowanie energii są podstawową przyczyną wielu problemów środowiskowych, przed którymi staje ludzkość. Proces zmian klimatycznych może znacząco przekształcić nasze systemy gospodarcze, biosferę i rozwój społeczny. Ludzkość musi podjąć pilne działania dla zwalczania zmian klimatycznych, a zasadniczym zadaniem jest opracowanie polityki energetycznej przyjaznej środowisku. Mając na względzie wszystkie te obawy i wyzwania, głównym tematem dwóch edycji IEEE *Power&Energy Magazine* (maj/czerwiec 2012 i lipiec/sierpień 2014) jest długoterminowa wizja rozwoju globalnego sektora energii, skupiona na problemie dostaw energii elektrycznej. W prezentowanych artykułach przedstawiono analizę scenariuszy i kosztów zróżnicowanych opcji technologicznych, a wspólnym elementem całości prac jest próba znalezienia rozwiązań problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych. Artykuły zaprezentowane między innymi przez przedstawicieli Banku Światowego identyfikują dwa

---

\* Prof. zw. dr hab. inż., em. – Politechnika Wrocławska; e-mail: jacek.malko@pwr.wroc.pl

<sup>1</sup> Artykuł ten jest kontynuacją publikacji zamieszczonej w Polityce Energetycznej t. 15, z. 3, 2012.

wyzwania: jak uczynić zasoby bardziej dostępnymi po akceptowalnych cenach dla umożliwienia całej ludzkości korzystania z nowoczesnych form energii dla zaspokojenia jej podstawowych potrzeb oraz jak spowolnić globalny wzrost zużycia energii, głównie na drodze polepszenia efektywności energetycznej.

SŁOWA KLUCZOWE: sektor energii, strategia, cele globalne, perspektywy

## Wprowadzenie

Głównym wyzwaniem w procesie ewolucji ludzkości jest dostęp do tzw. zasobów krytycznych: energii, wody i żywności przy równoczesnej zdolności do utrzymania tego stanu bez szkodliwego wpływu na wrażliwą równowagę środowiska. Pierwszym i najpilniejszym wyzwaniem jest posiadanie wystarczających i osiągalnych zasobów energii dla mieszkańców całego globu w celu zapewnienia im łatwiejszego, bardziej zgodnego z aspiracjami, życia. Dostępność energii dla wszystkich jest zatem wyzwaniem globalnym, zwłaszcza w warunkach silnych wzajemnych uzależnień, ale korzystanie z energii uznawane jest za główną przyczynę procesu ocieplenia klimatu, które zagraża wszelkim formom życia na skutek szybkiego zwiększenia emisji gazów cieplarnianych, głównie spowodowanej wykorzystywaniem przez współczesną cywilizację procesów spalania paliw kopalnych. Tylko niektórym krajom udaje się zapewnić dostępność zasilania w energię dzięki zasobom narodowym, a problem uzależnienia energetycznego jest problemem wagi światowej. Dostarczanie i użytkowanie energii są podstawową przyczyną wielu problemów środowiskowych, przed którymi staje ludzkość. Proces zmian klimatycznych może znacząco przekształcić nasze systemy gospodarcze, biosferę i wzorce rozwoju społecznego. Ludzkość musi podjąć pilne działania dla zwalczania zmian klimatycznych, a zasadniczym zadaniem jest opracowanie polityki energetycznej przyjaznej środowisku. Mając na względzie wszystkie te obawy i wyzwania za główny temat wielu publikacji (np. Rudnick 2012; IEA/OECD 2011; UN 2010; Heidel i in. 2012; Han i Zhong 2012; Bezerra i in. 2012; Parikh J. i Parikh K. 2012; Naidoo i Bacela 2012; Madrigal i in. 2012; [www.ren21.net/Portals/97/](http://www.ren21.net/Portals/97/); Malko 2012; Rudnick 2014; Olken 2014; Zomers 2014; Rudnick i in. 2014; Wieman i Ng 2014; Arriaga i in. 2014; Jimenez-Estevez i in. 2014; Louie 2014; Banerjee i in. 2014) przyjęto długoterminową wizję rozwoju globalnego sektora energii, skupioną na problemie dostaw energii elektrycznej. W serii artykułów przedstawiono analizę scenariuszy i kosztów zróżnicowanych opcji technologicznych, a wspólnym elementem całości prac jest próba znalezienia rozwiązań problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych. „Okładkowy” artykuł, zaprezentowany przez przedstawicieli Banku Światowego, identyfikuje dwa wyzwania: jak uczynić energię dostępną po akceptowalnych cenach dla umożliwienia całej ludzkości korzystania z nowoczesnych form energii dla zaspokojenia jej podstawowych potrzeb oraz jak spowolnić globalny wzrost zużycia energii, głównie na drodze polepszenia efektywności energetycznej. Celem ostatecznym jest „dostarczenie wszystkim większej ilości usług energetycznych, bardziej zielonych i bardziej efektywnych”. W edycji

(maj/czerwiec 2012) czasopisma Instytutu Inżynierów i Elektroników (IEEE) *Power&Energy Magazine* skupiono się na rozważaniach ujętych hasłowo w artykule „okładkowym” (Editorial cover story Rudnick 2012) jako globalne spojrzenie na wybór opcji energetycznych na podstawie źródłowych materiałów International Energy Agency (IEA/OECD 2011) i uchwały Zgromadzenia Ogólnego ONZ o ustanowieniu dziesięciolecia 2014–2024 Międzynarodową Dekadą Zrównoważonej Energii dla Wszystkich (UN 2010). Zamówione przez redakcję P&E artykuły odnoszą się do problemów rozwojowych ważnych obszarów geopolitycznych: USA (Heidel i in. 2012), Chin (Han i Zhong 2012), Brazylii i Chile (Bezerra i in. 2012), Indii (Parikh J. i Parikh K. 2012) oraz Afryki (Naidoo i Bacela 2012). Autorzy artykułów reprezentują takie ośrodki jak Massachusetts Institute of Technology (MIT), University of Hong-Kong, przedsiębiorstwa energetyczne Brazylii i Chile, agendę rządową wspierania badań i rozwoju w Indiach oraz firmę konsultingową z Południowej Afryki. Syntezę tematyki przedstawili także reprezentanci Banku Światowego (Madrigal i in. 2012), a ich ogląd stanu obecnego i perspektyw sektora wprowadza do ogólnej dyskusji profesjonalny punkt widzenia o dwóch kulminacjach (*Twin Peaks*) obejmujących problemy:

- ✧ globalne wyzwanie powszechnej dostępności energii (*energy for all*),
- ✧ zapewnienie usług energetycznych w sposób przyjazny środowisku i bardziej efektywny w wymiarze lokalnym i globalnym (*sustainability*), co prowadzi do realizacji idei *Sustainable Energy for All – SE4All*.

Punkt wyjścia jest daleki od zapewnienia realizacji tych celów: Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA/OECD 2011) ocenia, że w 2010 roku blisko 1/5 populacji świata była pozbawiona dostępu do elektryczności.

Ale nawet ta statystyka nie oddaje w pełni rzeczywistych wymiarów ubóstwa energetycznego, co wynika z faktu, że nominalna dostępność energii zderza się z ograniczeniami technicznymi i częstymi (jeśli nie chronicznymi) przerwami w dostawach. Stan ten nie tylko ogranicza komfort gospodarstw domowych oraz efektywność funkcjonowania infrastruktury oświaty, służby zdrowia, wodociągów i komunikacji, ale też uderza w gospodarkę bezpośrednio. Materiały pozyskane przez World Bank dla 2011 roku w 127 krajach rozwijających się wykazały, iż przedsiębiorstwa są pozbawione zasilania z sieci przez niemal 50 godzin tygodniowo, co zmusza do instalowania własnych źródeł elektryczności dla zaspokajania 1/5 zapotrzebowania, zaś przerwy w zasilaniu prowadzą do straty 5% wartości produkcji. Z danych tych wynika pilność zapewnienia wielu krajom energii o odpowiednich parametrach wystarczalności i niezawodności jako priorytetu w dążeniu do stałego rozwoju gospodarczego. Potrzeby energetyczne krajów rozwijających się napotykają jednak barierę emisji gazów cieplarnianych (GHGs), związaną z wytwarzaniem i użytkowaniem energii. Jednak kraje rozwinięte są źródłem emisji nieproporcjonalnie wyższych: obszar OECD, skupiający 18% populacji świata, emituje 41% CO<sub>2</sub> ze spalania paliw kopalnych, podczas gdy kraje Afryki Subsaharyjskiej, o 13% ludności świata, wytwarzają poniżej 2% globalnych emisji. O ile zakładane cele energetyczno-klimatyczne zostaną wsparte wolą polityczną, to kraje rozwinięte winny zredukować przyszłe zapotrzebowanie energii i emisję GHG. Te kraje dysponują również technicznymi i finansowymi możliwościami obniżenia kosztów nowych zasobów i technologii energetycznych na drodze inwestowania w prace badawczo-rozwojowe i wprowadzania innowacyjności. Globalne zmiany strukturalne sektora energetyki zestawiono w tabeli 1.

TABELA 1. Cechy globalnych zmian strukturalnych w energetyce

TABLE 1. Features of a global structural changes in the energy sector

Cel <i>SE4All</i>	Podstawowe cechy	Wyniki
Dostęp do nowoczesnej energii	48 mld USD inwestowanych rocznie do 2030 r., pięciokrotnie więcej niż inwestycje dla udostępniania energii w 2009 r.	Wszystkie gospodarstwa domowe mają dostęp do nowoczesnej energii w horyzoncie 2030 roku. Gospodarstwa nowoprzyłączone do sieci elektrycznej zużywają 800 kWh w 2030 r. i wykorzystują czystą i efektywną opcję energii dla przygotowania posiłków
Rozpowszechnienie wykorzystania źródeł odnawialnych i ograniczenie emisji	Moc zainstalowana w energetyce wzrasta od 4 957 GW w 2009 r. do 9 484 GW w 2035 r., a udział OZE i energetyka jądrowa wzrasta od 32 do 62% w 2035 r.	Emisje CO <sub>2</sub> osiągają maksimum w 2020 r. i zmniejszają się 21,6 Gt w 2035 r., co jest zgodne z 50% prawdopodobieństwem ograniczenia do 2°C przyrostu średniej temperatury globalnej
Zwiększenie efektywności energetycznej	Globalne zapotrzebowanie na energię pierwotną w latach 2009–2035 wzrasta tylko o 23%	Roczna uśredniona intensywność korzystania z energii obniża się nadal w okresie 2009–2035 od około –1,4 do –2,1% dla krajów OECD i od –1,5 do –3,3% dla krajów spoza OECD

Źródło: IEA 2011

Obszerne omówienie treści artykułów z 2012 roku, zamówionych przez redakcję P&E Magazine znaleźć można w syntezie (Malko 2012), opublikowanej w czasopiśmie *Polityka Energetyczna* i wygłoszonej w trakcie XXV Konferencji z cyklu *Zagadnienia surowców energetycznych...*, Zakopane 2012.

## Idea SE4All po dwóch latach

Po niemal dwóch latach temat dostępności energii powraca znów jako „artykuł okładkowy” *Energy for All* dwumiesięcznika IEEE *Power&Energy* autorstwa Hugh’a Rudnicka (2014). Wprowadzeniem do tego artykułu jest editorial Mela Olkiena *Energy for All – challenges associated with this goal* (2014). Te dwa artykuły są rozwinięte w sześciu artykułach zamawianych (Zomers 2014; Rudnick i in. 2014; Wieman i Ng 2014; Arriaga i in. 2014; Jimenez-Estevez i in. 2014; Louie 2014; Banerjee i in. 2014) i artykule syntezującym (*In my view*) (Banerjee i in. 2014). Stanowi to dobrą okazję do oceny ewolucji poglądów czołowych ekspertów z branży oraz firm i przedsiębiorstw zainteresowanych tematem, zwłaszcza w zagadnieniu krajów rozwijających się.

Świadectwem nieprzemijającego zainteresowania problemem dostępności energii („dla wszystkich”) może być niedawna obietnica prezydenta USA Baracka Obamy o desygnowaniu z budżetu federalnego kwoty 7 mld USD na realizację projektu, zapewniającego dostęp do

elektryczności w krajach Afryki Subsaharyjskiej, w których 2/3 populacji dostępu tego jest pozbawiona (Rudnick 2014). Obietnicy prezydenta towarzyszy znamieny komentarz: „Dostęp do energii elektrycznej jest obecnie zasadniczy: jest to dostęp do światła, umożliwiający dzieciom naukę i do energii, zapewniającej rozwój gospodarki. Jest to nić życia dla rodzin, umożliwiająca spełnienie ich elementarnych potrzeb i więź, konieczna dla włączenia Afryki do sieci globalnej ekonomiki” (Olken 2014). To oświadczenie jest odzwierciedleniem świadomości państwa rozwiniętego o roli energii elektrycznej w zapewnieniu drogi do postępu gospodarczego i społecznego oraz przezwyciężenia ubóstwa na obszarach nim dotkniętych w Afryce i Azji. Obecny stan rzeczy cechuje się – według danych World Bank (Rudnick 2014) – brakiem dostępu 1,2 mld ludzkości do energii elektrycznej. W tym samym źródle czytamy, że mimo tego, iż 1,8 mld ludzi uzyskało możliwości korzystania z tej szlachetniej formy energii w przedziale czasowym od 1990 do 2010, to tempo elektryfikacji tylko nieznacznie wyprzedza przyrost demograficzny, wynoszący w tym samym okresie 1,6 mld. Wzrost ekspansji systemów energii elektrycznej musi być podwojony dla osiągnięcia do 2030 roku celu pełnego w skali globu dostępu do elektryczności, co oznacza wyasygnowanie dodatkowych 45 mld USD na inwestycje energetyczne w każdym roku, co jest równoznaczne z pięciokrotnym zwiększeniem wydatków bieżących.

Mając na uwadze takie wyzwanie i pamiętając o symbolicznej dacie 2014 r. jako początku dekady Zrównoważonej Trwałej Energii dla Wszystkich (SE4AU) – mającej zapewnić zaspokojenie potrzeb energetycznych dla wszystkich ludzi globu – celowy jest apel do wszystkich ekspertów światowych o podzielenie się swym doświadczeniem i przedstawienie dróg osiągnięcia tego celu i sposobów przezwyciężenia zaistniałych problemów. Jednym z takich problemów jest dość istotne zróżnicowanie wyzwań, przed którymi staje proces elektryfikacji w krajach rozwiniętych i rozwijających się (Zomers 2014). W większości krajów o dojrzałej infrastrukturze elektroenergetycznej dostęp do energii jest już w pełni osiągnięty, aczkolwiek przedsiębiorstwa energetyczne mają problemy z przyłączeniem do systemu źródeł o zróżnicowanej wielkości i charakterystyce technicznej przy spełnieniu warunku zapewnienia bezpieczeństwa zasilania odbiorców. Właściciele struktury energetycznej i inni udziałowcy (interesariusze) w krajach rozwijających się skupiają swój wysiłek na dostępności niezawodnych usług elektroenergetycznych w obszarach słabo (lub wcale) zelektryfikowanych oraz na problemach osiągalności energii w ubogich społeczeństwach. Potencjalne korzyści elektryfikacji, obok korzyści wynikających z polepszenia standardu życia, odnoszą się do takich dziedzin jak socjoekonomia, polityka społeczna oraz ochrona środowiska. Podkreślenia wymaga fakt, że dostęp do elektryczności w krajach dopiero elektryfikowanych jest koniecznym, ale nie wystarczającym warunkiem rozwoju gospodarczego i społecznego; równie ważne są warunki rozwoju lokalnych rynków przemysłu rolno-spożywczego i osiągalność zdolności kredytowych. Te kompleksowe uwarunkowania są przesłankami dla industrializacji rolnictwa. Ilustracją zakresu zrównoważenia poszczególnych krajów jest porównanie trzech zasadniczo odmiennych (również „energetycznie”) krajów: USA, Indii oraz Zambii. Dokonana analiza (Rudnick i in. 2014) wskazuje, że stawienie czoła uniwersalnym wyzwaniom realizuje się przy zróżnicowanych podejściach, które już zostały podjęte, lub są nadal podejmowane. Zwłaszcza pouczające są doświadczenia elektryfikacji sektora rolno-spożywczego: pomimo znaczących różnic pewne elementy działań politycznych są wspólne. Elektryfikacja rolnictwa nie jest

procesem samoistnym i zachodzi przy ukierunkowaniu lub wsparciu ze strony organów rządowych na drodze tworzenia ram legislacyjnych dla pożądaných działań bądź też ich obudowy instytucjonalnej wraz z subsydiowaniem mechanizmów rozwojowych. Jest konieczne, by działania takie przebiegały bez nadmiernego interwencjonizmu politycznego, na podstawie klarownych celów socjoekonomicznych. Wynika to z faktu, że elektryfikacja sektora rolnictwa nie jest tylko zapewnieniem gospodarstwu podstawowego zakresu dostaw energii elektrycznej, ale też uwzględnieniem skutków ekonomicznych dostarczania energii społeczeństwu niebezpiecznie oscylującym w bliskości progu ubóstwa lub nawet poniżej tej wartości progu.

Rozważane w pracy Wieman i Ng (2014) *quasi*-biznesowe podejście do procesu elektryfikacji polega na założeniu, że dostęp do energii wymaga innowacyjności stosowanych rozwiązań. W świecie rozwijających się gospodarek (tak jak i w innych dziedzinach) nie możemy polegać na jednym, „jedynie słusznym” rozwiązaniu. Tym niemniej jeżeli prywatne przedsiębiorstwa energetyczne mają wolę wykorzystania szansy zainwestowania w niezwykle potencjał krajów, znajdujących się obecnie w fazie rozwojowej, to nie jest jasne, jakie wynikają stąd uwarunkowania dla rynku. Spotyka się opinie, że kluczem jest innowacyjność biznesowa i odpowiedni dobór modelu i że tylko w takich warunkach OZE w tych krajach staną się długoterminowym rozwiązaniem. Przedstawiono liczne przykłady jak energia z zasobów odnawialnych może prowadzić do niewielkich, lecz znaczących zmian w społecznościach wiejskich. Na tej podstawie można wykazać, jak bieżące innowacje i dostępne rozwiązania z dziedziny elektryfikacji rolnictwa są zdolne do zaspokajania potrzeb rynku przez oferowanie konkurencyjnych produktów z krótkim (nawet poniżej dwóch lat) okresem przejścia do pełnej konkurencji. Radykalność koniecznych zmian zilustrować można przykładem odizolowanych społeczności, w których energia elektryczna może zastąpić często jedyny teraz dostęp do prostych i tanich zasobów lokalnych w postaci biomasy dla przygotowania posiłków i nafty dla celów oświetleniowych. Społeczności bardziej rozwinięte wytwarzają energię elektryczną, wykorzystując źródła zasilania paliwami kopalnymi i technologie dojrzałe technicznie, proste i niezawodne, lecz często cechujące się wysokimi kosztami eksploatacyjnymi, szkodliwym oddziaływaniem na środowisko oraz złożoną logistyką pozyskiwania paliwa. Symulacja wybranego modelu (Arriaga i in. 2014) (200 000 mieszkańców, tworzących 280 odosobnionych lokalizacji na terenie Kanady, niepołączonych z elektroenergetyczną siecią północnoamerykańską i wytwarzające energię elektryczną z wykorzystaniem często drogich paliw kopalnych i wymagających subsydiowania rządowego) daje możliwość identyfikacji wyzwań w obszarze zaopatrzenia w energię. Są to wyzwania ekonomiczne, techniczne, społeczne i środowiskowe, które muszą być potraktowane całościowo. Zróżnicowani interesariusze (udziałowcy) usiłują rozwiązać wybrane problemy we własnym zakresie, ale projekt pilotażowy jest otwarty na uwagi i propozycje, w rodzaju wykorzystywania magazynowania wody/wodoru, systemów wiatrowych i fotowoltaicznych. Powolnej zmianie ulega podejście, bazujące uprzednio wyłącznie na generowaniu elektryczności z wykorzystywaniem agregatów wysokoprężnych, ale istniejący *energy mix* nadal ewoluuje zbyt wolno, zwłaszcza w zakresie wykorzystania zasobów odnawialnych.

Inny przypadek zmian warunków dostępu izolowanych społeczności do energii (Jimenez-Estevez i in. 2014) polega na czynnym uczestnictwie społeczności lokalnych w tworzeniu



systemów mikro sieci (*microgrids*) dla promowania długoterminowego trwałego zrównoważenia w zakresie potrzeb energetycznych. Społeczności biorą czynny udział w procesach rozwoju i eksploatacji lokalnych systemów zaopatrzenia w energię. Osiąga się to przez wprowadzenie systemu „Socjalnej SCADA”, który zbiera, i przetwarza, i gromadzi dane zarówno o warunkach eksploatacji mikro sieci, jak i o potrzebach energetycznych społeczności lokalnych, łącznie ze wskaźnikami zrównoważenia. Taki model poddano badaniom symulacyjnym w niewielkiej izolowanej wiosce w pustynnym regionie północnego Chile, przy czym zastosowane rozwiązanie zostało zaaprobowane przez większość mieszkańców po rocznym okresie eksploatacji próbnej. Zwiększenie elastyczności oraz monitorowanie mikro sieci zidentyfikowano jako podstawowe wyzwania dla perspektywy rozwojowej.

Swoisty jest problem dostępu izolowanych społeczności do gamy składników kształtujących rozwój zrównoważony (Louie 2014), ale bez infrastruktury systemowej. Małoskalowe struktury wymagają mniejszego kapitału początkowego, krótszych czasów implementacji oraz nie są często warunkowane strategią lokalizacji. Należy jednak mieć na uwadze, iż podczas gdy wiele organizacji skupia się na pozyskiwaniu funduszy, rozwiązywaniu problemów technicznych oraz wdrażaniu systemów, to mała ich liczba zajmuje się starannym planowaniem projektów w perspektywie długoterminowej. Louie (2014) proponuje holistyczne podejście, uwzględniające techniczne, środowiskowe, ekonomiczne, społeczne i organizacyjne aspekty zrównoważenia, które muszą być rozważane i uwzględniane w procesie planistycznym.

Banerjee (2014) przedstawia poglądy Banku Światowego (Departament Energii Zrównoważonej), podkreślając problemy nierówności w dostępie do energii w skali globalnej. Przykładowo 1,2 mld ludzi bez dostępu do energii elektrycznej skupia się głównie na obszarach Afryki Subsaharyjskiej i Azji Południowej. Indie są skupiskiem największej niezelektryfikowanej populacji świata, wyprzedzając nieznacznie w tej niechlubnej statystyce Nigerię i Bangladesz. Konieczne jest przyjęcie nowego sposobu myślenia o dostępności energii i podkreślenie, że osiągnięcie do roku 2030 tej dostępności w wymiarze uniwersalnym wymaga ambitnych działań szerokiej liczby interesariuszy, łącznie z rządami, sektorem prywatnym, organizacjami pozarządowymi oraz społecznościami obywatelskimi. Grupa kapitałowa World Bank czynnie angażuje się nie tylko w rozwiązywanie problemów finansowania, lecz także w upowszechnianie pozytywnych doświadczeń.

## Literatura

- ARRIAGA, M. i in. 2014. Northern Lights. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- BANERJEE, S.G. i in. 2014. Energy access challenge. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- BEZERRA i in. 2012 – BEZERRA, R., MOCARQER, S., BARROSO, L. i RUDNICK, H. 2012. Expansion Pressure. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3.
- HAN, Y. i ZHONG, J. 2012. Challenges Ahead. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3.
- HEIDEL i in. 2012 – HEIDEL, T.D., KASSAKIAN, J.G. i SCHMALENSSEE, R. 2012. Forward Pass. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3.
- IEA/OECD 2011. World Energy Outlook, Paris 2012.
- JIMENEZ-ESTEVEZ, G.A. i in. 2014. It takes a Village. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.

- LOUIE, H. 2014. Eternal Light. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- MADRIGAL i in. 2012 – MADRIGAL, M., BHATIA, M., ELIZONDO, G., SARKAR, A. i KOJIMA, M. 2012. Twin Peaks: Surmounting the Global Challenges of Energy for All (...) *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3.
- MALKO, J. 2012. Globalne wyzwania energetyki – energia dla wszystkich (SE4All). *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 15, z. 3.
- NAIDOO, P. i BACELA, P.A. 2012. A Wealth of Possibilities. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3, May/June 2012.
- OLKEN, M. 2014. Energy for all – challenges associated with this goal. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- PARIKH, J. i PARIKH, K. 2012. Growing Pain. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3.
- Renewables 2011 global report: REN21 [Online] Dostępne w: [www.ren21.net/Portals/97/](http://www.ren21.net/Portals/97/) [Dostęp: 20.01.2015].
- RUDNICK, H. 2012. Editorial – Evolution of energy – global development and challenges. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 10, Nr 3.
- RUDNICK, H. 2014. Access to electricity – making the expansion worldwide. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- RUDNICK, H. i in. 2014. Studies in Empowerment. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- UN General Assembly. International Year of Sustainable Energy, UNGA. N. York, December 2010.
- WIEMAN, M. i NG, L. 2014. Untapped Markets. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.
- ZOMERS, A. 2014. Remote Access. *IEEE Power&Energy Magazine* Vol. 12, Nr 4.

Jacek MALKO

## Global Challenges – Energy for All

### Abstract

The main challenge in the process of humanity's evolution is access to energy, water and food as well as the simultaneous ability to achieve that goal without impacting the vulnerable stability of the environment. The first and most urgent challenge is to have abundant and affordable energy to make the life of the world population easier and more comfortable. Energy access for all is an even greater worldwide challenge in our a highly interdependent planet but energy usage has been recognized as a main contributor to the warming climate process that is endangering life on the Earth, caused by a rapid rise of greenhouse gas (GHG) emissions due primarily to the fossil fuel-based energy of our contemporary civilization. There are very few countries that could ensure the availability of their energy supply from within their borders, making energy dependence a global concern. Energy supply and its use are the main cause of many of the environmental problems we face. The process of climate change may significantly transform our economical systems, ecological structures and social development. Humanity must take urgent action to combat climate change and to adapt to the consequences of that change. An urgent question today is how to develop a climate-friendly energy policy. Keeping all of these concerns and



challenges in mind, the central theme of the IEEE Power&Energy Magazine of the 2012 May/June and July/August of the 2014 editions are a long-term view of global energy system development, focusing especially on electricity supply. They provide a series of articles featuring scenario evaluations and alternative technology costs. They also challenge the engineering community to contribute to solving the technical, economic, environmental and social problems of energy supply to meet their basic needs and how to slow the world's overall growth of energy consumption, mainly through energy efficiency improvement.

KEY WORDS: energy sector, strategy, global goals, perspectives

