

WYBRANE PROBLEMY WSPÓŁCZESNEJ POLSKIEJ ELEKTRYKI
W ŚWIETLE DOŚWIADCZEŃ I PRAC
STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH*
(stanowisko SEP)

1. Wstęp

Dziedziny wiedzy i techniki, jakim poświęciliśmy nasze życie zawodowe i nie tylko zawodowe przeżywają w ostatnich latach kolejny bardzo gwałtowny rozwój. Skala odkryć, nowych wynalazków, technologii i zastosowań w obszarach Elektrotechniki, Elektroenergetyki, Elektroniki, Telekomunikacji, Automatyki i Robotyki przekracza często możliwości percepcji nie tylko studentów. Stawia to także ogromne wyzwania zarówno przed uczelniami wyższymi, jak i współczesnym przemysłem, a także przed inżynierami, którzy studia kończyli nawet kilka lat temu.

Zakres działań, przed koniecznością podjęcia których znajdujemy się w Polsce, jest ogromny, jako że naszym wspólnym zadaniem stało się nie tylko nadgonienie wieloletnich zaniechań i zaniedbań, tak aby włączyć się czynnie do międzynarodowego wyścigu pracy, ale także zapewnić społeczeństwu poziom życia odpowiadający aspiracjom i pragnieniom. Wymaga to i wymagać będzie w nadchodzących latach aktywnego, wieloaspektowego działania nas samych, ale także, czy też przede wszystkim, naszych studentów, którzy do tych działań muszą zostać odpowiednio przygotowani zarówno pod względem zawodowego, jak i społecznego zaangażowania.

Znaczącą i odpowiedzialną rolę mają do odegrania w tym obszarze społeczne organizacje naukowo-techniczne, w tym i Stowarzyszenie Elektryków Polskich, które to Stowarzyszenie jest przecież największą organizacją inżynierów i techników w kraju, skupiając w swych szeregach specjalistów ze wszystkich dziedzin szeroko rozumianej elektryki.

SEP współdziała aktywnie nie tylko z organizacjami technicznymi i firmami branżowymi, ale czynnie uczestniczy w procesach tworzenia zarówno prawa państwowego, jak i programach nauczania wyższych szkół technicznych. **Nie zawsze jednak głos naszego środowiska jest w pełni słyszany, a tworzone w Polsce akty prawne dotyczące obszarów gospodarki, nauki i techniki związanych z elektryką ukazują się zazwyczaj zbyt późno, a później wymagają wielokrotnych nowelizacji.**

2. Zadania dla elektryki wynikające z dyrektyw UE

Unia Europejska jest jedynym w swoim rodzaju partnerstwem gospodarczym i politycznym między 27 krajami europejskimi. Podstawę działania UE stanowią

* Referat wygłoszony na XXIII Ogólnopolskim Zjeździe Dziekanów Wydziałów Elektrycznych, Elektroinżynierskich i Informatycznych w dniach 16–18 maja 2013 roku w Kielcach

traktaty, przyjmowane dobrowolnie i demokratycznie przez wszystkie państwa członkowskie.

Przedmiotem szczególnego zaangażowania Unii Europejskiej oraz zasadą leżącą u podstaw wszelkich polityk i jej działań jest zrównoważony rozwój definiowany jako rozwój zaspokajający obecne potrzeby bez uszczerbku dla możliwości przyszłych pokoleń zaspokajania swych własnych potrzeb.

Polska, ratyfikując w 2003 roku Traktat Akcesyjny, przyjęła na siebie liczne zobowiązania w wielu obszarach. Będąc członkiem UE zobowiązana jest zatem m.in. do realizacji założeń unijnej polityki ekologicznej i klimatyczno-energetycznej, a także promowania idei zrównoważonego rozwoju.

Zadaniem polityki klimatyczno-energetycznej jest zapewnienie krajom członkowskim UE bezpieczeństwa energetycznego, konkurencyjności europejskich gospodarek oraz równowagi w zakresie środowiska naturalnego i zwalczania zmian klimatycznych. Jej realizacja w dużej mierze sprowadza się do wypełnienia założeń pakietu klimatyczno-energetycznego, tzw. „Pakietu 3x20”, nakładającego na kraje członkowskie obowiązek osiągnięcia standardów w zakresie emisji gazów cieplarnianych, energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz efektywności energetycznej.

Z kolei polityka ekologiczna – czyli polityka ochrony środowiska – opiera się na świadomym i celowym działaniu państw UE i polega na racjonalnym korzystaniu z zasobów i walorów środowiska. Cele operacyjne w tym zakresie określają dyrektywy unijne, które Polska zobligowana jest osiągnąć w konkretnych latach. Prowadzenie racjonalnej polityki ekologicznej może wpłynąć na zmniejszenie uzależnienia Polski od zużycia zasobów naturalnych i ograniczenia emisji zanieczyszczeń.

Pakiet klimatyczno-energetyczny wprowadza kompleksowe podejście do zarządzania emisjami gazów cieplarnianych w UE oraz prowadzi do osiągnięcia przez państwa członkowskie celów związanych z przeciwdziałaniem zmianom klimatu. Opiera się on na programie 3×20%, czyli zwiększeniu udziału energii ze źródeł odnawialnych o 20%, ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych o 20% oraz zwiększeniu efektywności energetycznej o 20%. Państwa członkowskie UE zobowiązały się do osiągnięcia powyższych celów do 2020 roku. Dla Polski, w tym i elektryki, stanowią one poważne wyzwanie.

Pierwszy cel, zwiększenie do 20% udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji energii, wynika z potrzeby osiągnięcia stabilności i zagwarantowania bezpieczeństwa energetycznego UE.

Unia dąży do samowystarczalności energetycznej, która ze względu na niskie zasoby surowców w Europie nie jest możliwa do osiągnięcia przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Dlatego właśnie powszechnie dostępne odnawialne źródła energii pozwolą krajom członkowskim zmniejszyć poziom zależności od zewnętrznych dostawców. Polska, mimo posiadania bogatych zasobów paliw kopalnych, mogących gwarantować bezpieczeństwo energetyczne gospodarce krajowej, musi podjąć działania zmierzające do osiągnięcia wyznaczonego celu.

Z rozwojem OZE w ogólnym bilansie energetycznym w Unii Europejskiej wiąże się drugi cel, jakim jest redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20%. To założenie

argumentowane jest negatywnymi zmianami klimatu. Rozbudowa infrastruktury OZE przy jednoczesnej promocji innowacyjnych rozwiązań technologicznych, obniżających emisję zanieczyszczeń, pozwoli Unii Europejskiej wywiązać się z globalnej odpowiedzialności wobec środowiska. Dla Polski – kraju, którego gospodarka energetyczna opiera się w 90% na paliwach kopalnych, oznacza to konieczność przeprowadzenia kosztownej modernizacji sektora energetycznego i budowę elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Trzecią istotną kwestią w ocenie Unii Europejskiej jest zbyt niska efektywność energetyczna, przez co duża ilość energii jest marnowana w wyniku np. przestarzałej infrastruktury energetycznej, dlatego pakiet klimatyczno-energetyczny zakłada w tej sferze poprawę o 20% do 2020 roku.

Unia Europejska odwołuje się także do świadomości ekologicznej mieszkańców krajów członkowskich, promując ideę zrównoważonego rozwoju, oszczędzania energii i odpowiedzialności za środowisko.

Wśród celów naszego Stowarzyszenia niepoślednie miejsce zajmuje współpraca zarówno z władzami rządowymi, jak i innymi organizacjami społecznymi w realizacji w Polsce idei zrównoważonego rozwoju i budowy społeczeństwa informacyjnego.

3. Potrzeba długofalowej strategii rozwoju polskiej elektryki

Wspomniałem już o tym, że nie wszystkie sugestie dotyczące rozwiązywania problemów elektryki z jakimi SEP występuje do władz gospodarczych naszego kraju kończą się sukcesem za jaki uznać można ich realizację. Jednym z przykładów tych niestety nieskutecznych działań może być fakt, że Stowarzyszenie nasze już wielokrotnie sygnalizowało władzom i opinii publicznej konieczność utworzenia centrum strategicznego planowania energetycznego, celem którego powinno być systematyczne analizowanie możliwych dla naszego kraju scenariuszy wynikających z wieloletnich prognoz, scenariuszy stanowiących narzędzie do przygotowania programu czy programów zawierających konkretne propozycje. Oczywiście program taki powinien być na bieżąco aktualizowany i dostosowywany do dynamicznie zmieniających się uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych. Wymagałoby to prowadzenia prac prognostycznych w trybie ciągłym. Zwieńczeniem tych prac powinna być konsekwentna realizacja programów wieloletnich.

Mamy przecież w Polsce wielkie tradycje tworzenia wieloletnich programów elektryfikacji kraju. Wystarczy wspomnieć programy rozwoju elektroenergetyki kreślone podczas okupacji niemieckiej w czasie II wojny światowej w latach czterdziestych XX wieku z perspektywą 25-letnią przez grupę profesora Jana Obrąpalskiego, czy też prace Komitetu Elektryfikacji Polski w latach sześćdziesiątych pod kierunkiem profesora Lucjana Nehrebeckiego.

Jesteśmy przekonani, że współczesna Polska powinna zbudować swój własny model rozwoju elektryki, w tym i elektroenergetyki. Mam tu na myśli własny model nie w sensie kolejnej doraźnej i zideologizowanej drogi gospodarczej, ale ambitną strategię rozwoju uwzględniającą lokalne uwarunkowania, dopasowaną do możliwości

i potrzeb. Niestety dotychczas nie została przyjęta żadna długofalowa polityka rozwojowa.

Mało tego, w ostatnich latach odnieść można wrażenie, że w Polsce utrwalił się pogląd, że planowanie gospodarcze, że tworzenie polityki gospodarczej państwa to duży błąd. Pogląd ten, podtrzymywany przez wielu publicystów średnio znających problematykę energetyczną, może okazać się szczególnie błędny właśnie w obszarze elektryki i powiązanych z nią ściśle dziedzinach nauki, techniki i przemysłu. Wprawdzie istnieje strategia „Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności”, ale na serio o jej wdrażaniu chyba się nie myśli.

W wielu innych krajach coraz doskonalsze jest oprogramowanie pozwalające dokonywać z wykorzystaniem komputerowych technik obliczeniowych wielowariantowych analiz rozwojowych przy założeniach zróżnicowanych zarówno co do struktur wytwarzania i źródeł energii, jak i udziałów w tak zwanym *miksie energetycznym* i optymalizacji technicznych i ekonomicznych warunków rozwoju i automatyzacji systemów oraz kierunków dalszego rozwoju uwzględniającego także warunki, w jakich będą znajdować się rozwinięte społeczeństwa informacyjne wykorzystujące w coraz większym stopniu korzyści wynikające z cyfryzacji i wzrostu poziomu wiedzy.

4. Kierunki zmian w krajowej elektryce

Musimy sobie także uświadamiać, że w obszarze pozyskiwania i dostarczania energii, w tym energii elektrycznej, znajdujemy się, nie tylko zresztą w Polsce, w sytuacji przejściowej.

W ostatnich dekadach w sektorze elektroenergetyki zachodzą fundamentalne zmiany związane między innymi z liberalizacją i deregulacją sektora, wprowadzaniem mechanizmów rynkowych i uwalnianiem cen energii, stopniowym wyczerpywaniem się konwencjonalnych paliw, dynamicznym rozwojem nowych technologii, zwiększaniem się zapotrzebowania na energię oraz międzynarodowymi regulacjami prawnymi nakazującymi ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenie efektywności energetycznej, niezawodności zasilania i bezpieczeństwa energetycznego. Wydaje się, że szczególnie drastyczne są te regulacje w Unii Europejskiej, powodując niejednokrotnie ograniczenie możliwości konkurencji na globalnych rynkach.

Wielkoskalowa energetyka zawodowa wykorzystująca węgiel kamienny i brunatny zajmuje jeszcze bardzo silną pozycję w gospodarce polskiej i jest z konieczności silnie scentralizowana. Posiada ona wielu zwolenników chcących i działających w kierunku podtrzymania i rozwijania status quo związanego między innymi z wykorzystywaniem rodzimych paliw kopalnych.

Utrzymywanie tego stanu pociąga za sobą wysokie koszty, ale i wymaga znaczącego wysiłku szerokich kręgów specjalistów i ekspertów, praktyków i naukowców, w tym członków SEP, pozwalającego na podejmowanie analiz i prac pomiarowo-diagnostycznych. Zwrócić można uwagę na rosnące znaczenie powiązania diagnostyki z terminami i zakresami prac remontowych, tak aby były one adekwatne do aktu-

alnego stanu technicznego urządzeń oraz oczekiwań eksploatacyjnych. Dzięki tym badaniom i rozwijaniu metod i narzędzi służących diagnozowaniu stanu urządzeń uzyskuje się wyniki, które pozwalają przedłużyć żywotność, remontować, modernizować i rewitalizować wyeksploatowane często w 80% zespoły wytwórcze i ich elementy ciepłno-mechaniczne. Pozwala to nie tyle odsunąć w czasie istnienie tej wielkoskalowej elektroenergetyki, co uzyskać czas niezbędny do wprowadzenia nowych jakościowo rozwiązań.

Stopniowo następuje jednak przejście od tradycyjnych systemów energetycznych, gdzie energia jest wytwarzana centralnie w dużych elektrowniach zawodowych i dostarczana za pomocą sieci przesyłowych wysokiego napięcia i sieci rozdzielczych średniego i niskiego napięcia, do systemów zdecentralizowanych, gdzie w znaczącym stopniu występują dwukierunkowe przepływy energii i informacji i gdzie znaczącą rolę odgrywają rozproszone źródła energii.

Współpraca z wieloma rozproszonymi źródłami energii o różnych parametrach technicznych, niepewnych wielkościach produkcji energii, często zależnych od warunków pogodowych (energetyka wiatrowa, słoneczna) stawia trudne zadania przed elektronikami i automatykami. Sterowanie i monitorowanie pracy całego, tak zróżnicowanego systemu elektroenergetycznego stanowi bowiem ogromne wyzwanie.

Nowe uwarunkowania strategiczne oraz obserwowany w ostatnich latach bardzo szybki rozwój w dziedzinach energoelektroniki, automatyki, technik informatycznych i komunikacyjnych dały impuls do powstania koncepcji inteligentnych sieci elektroenergetycznych. Na tle tych strategicznych zmian w energetyce na coraz szerszą skalę rozwijają się źródła energii o średniej i małej mocy, zlokalizowane blisko odbiorców. Zarówno niezależni wytwórcy energii, małe pozasystemowe źródła, jak i często indywidualni wytwórcy będący jednocześnie odbiorcami, czyli tak zwani prosumenci, tworzą generację rozproszoną.

Dzięki bardzo dynamicznemu rozwojowi nowych technologii, zwłaszcza informatycznych, wprowadzaniu inteligentnych pomiarów i inteligentnych sieci oraz zwiększaniu zakresu stosowania odnawialnych źródeł energii, jako sojuszników w walce ze zmianami klimatu stworzone zostały podstawy do rozwoju nowej elektroenergetyki. Będzie to z pewnością energetyka rozproszona, zdecentralizowana, wykorzystująca w znaczącym stopniu odnawialne źródła energii, możliwa dzięki wykorzystaniu zdobytych współczesnej elektroniki, informatyki i technik komputerowych.

Staje się też coraz bardziej widoczne, że wszystkie gałęzie elektryki muszą rozwijać się komplementarnie, że są od siebie wzajemnie zależne i tworzą coraz bardziej dorodne drzewo współczesnej cywilizacji informatycznej.

Sygnaly świadczące o tym, że przeżywamy rewolucję energetyczną, której jedną z cech charakterystycznych jest rozpraszanie wytwarzania energii elektrycznej, czyli jej dywersyfikacja jest coraz silniejsza. Także i w Polsce najwyższy jest czas na podejmowanie decyzji strategicznych, których skutki będą określać sposób rozwoju rynku energii na całe dziesięciolecie. Powinno nam zależeć, by energia była produkowana jak najbliżej ostatecznego odbiorcy, w małych wytwórniach, żeby straty podczas jej

przesyłania były jak najmniejsze. Także po to, by każdy mógł w ramach własnych możliwości tę energię elektryczną lub ciepło produkować i przekształcać się z **konsumenta w prosumenta**.

W dzisiejszym świecie dochodzi do zmiany priorytetów energetycznych. Nowe technologie, czystsze, szybsze w instalacji i bardziej dostosowane do lokalnych potrzeb, wzbudzają zainteresowanie inwestorów oraz władz lokalnych.

O tym, że ta energetyka XXI wieku już się autentycznie rodzi, także w Polsce, świadczą takie fakty jak ten, że z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym współpracują farmy wiatrowe o łącznej mocy 2680 MW, a nasz operator systemu przesyłowego zawarł już umowy o przyłączenie farm wiatrowych i wydał warunki przyłączenia na około 21 000 MW, w tym około 2200 MW dotyczących morskich farm wiatrowych.

Duże nadzieje związane są z uważaną za jedno z najbardziej obiecujących i przyjaznych środowisku źródeł energii, jakim jest Słońce i wykorzystująca je fotowoltaika. Ze względu na ogromne potencjalne możliwości związane z bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, ma ona szansę zostać w przyszłości poważną alternatywą dla paliw kopalnych. Dzięki temu jest ona skutecznym sposobem zapewnienia dostaw „czystej” energii w krajach uprzemysłowionych i dostarczania energii elektrycznej krajom rozwijającym się bez obawy o bezpieczeństwo dostaw i zanieczyszczenie środowiska. Stąd też fotowoltaika świetnie wkomponowuje się w energetyczne i ekologiczne programy czy projekty na poziomie międzynarodowym, krajowym, regionalnym czy lokalnym. Warto zwrócić uwagę, że dynamika wzrostu produkcji modułów fotowoltaicznych, wynosząca w ostatnich 10 latach 45% średniorocznie, przyrównywana jest do dynamiki wzrostu przemysłu mikroelektronicznego na początku rozwoju. Moc zainstalowanych na świecie systemów fotowoltaicznych w roku 2008 wyniosła 14,7 GW i w porównaniu z 2007 rokiem wzrosła o 129%. Prognozy tej wartości na rok 2030 przewidują jej wzrost w granicach od 912 do 1864 GW.

Widać więc, że zwiększeniu udziału w miksie energetycznym Polski odnawialnych źródeł energii jest korzystne zarówno dla gospodarki (zwiększenie liczby miejsc pracy i produkcji krajowej), jak i społeczeństwa (korzyści dla środowiska, zdrowia ludności, zmniejszenie bezrobocia). To zwiększenie wymaga jednak rozwiązania problemu magazynowania energii wyprodukowanej zarówno w elektrowniach wiatrowych, fotowoltaicznych, a także w innych źródłach rozproszonych. Magazynowanie energii powinno być realizowane w dwóch niejako kierunkach. Powinny powstawać duże obiekty z wykorzystaniem na przykład energii spiętrzanej wody czy sprężonego powietrza, ale także wyposażanie samych farm wiatrowych czy elektrowni fotowoltaicznych w instalacje do magazynowania.

Potrzebne będą także elektrownie pracujące w tak zwanej podstawie obciążenia. Rolę tę znakomicie mogą pełnić elektrownie atomowe. Stowarzyszenia nasze popiera budowę elektrowni atomowych w Polsce. Zgodnie z naszym stanowiskiem, jakie zajęliśmy zarówno na I Kongresie Elektryków Polskich w Warszawie, a także pod-

czas XXIV Kongresu Techników Polskich w Łodzi, energia jądrowa, dzięki swoim szczególnym właściwościom, powinna stanowić nowy składnik krajowego bilansu energetycznego i jeden ze stabilizatorów bezpieczeństwa dostaw energii w przyszłości. Istotne jest także to, że energetyka atomowa może być traktowana pod względem oddziaływania na środowisko jako bezemisyjna, czyli nie przyczyniająca się do wzrostu efektu cieplarnianego, powstawania kwaśnych deszczy i innych negatywnych zjawisk wynikających z zanieczyszczenia atmosfery. Polska jest jednym z ostatnich krajów nie posiadających elektrowni jądrowych, chociaż w naszym sąsiedztwie zlokalizowanych jest 25 reaktorów energetycznych.

Zdawać sobie trzeba także sprawę, że jeszcze przez długie lata nie da się uciec od węgla. Też taką potwierdziły ostatnie wielkie konferencje dotyczące przyszłości elektroenergetyki. Zarówno raport Międzynarodowej Agencji Energii, jak i ustalenia konferencji odbytej w marcu tego roku w Houston zawierają przewidywania znacznego wzrostu zużycia gazu ziemnego, ale także znaleźć w nich można precyzyjne zapisy dotyczące wzrostu popytu na węgiel, który jeszcze wiele lat będzie jednym z głównych nośników energii, zwłaszcza w świetle tego, że popyt na węgiel regulowany jest przez kraje azjatyckie (Chiny, Indie). Charakterystyczne jest także, że Amerykanie, z drugą co do wielkości roczną produkcją węgla, nawet przy obecnym rozwoju rewolucji gazowej nie podejmują pochopnych decyzji o likwidacji wydobycia.

Niestety, trzeba w tym miejscu powtórzyć krytyczny głos na temat braku strategii, jako że od czasu wprowadzenia zasad gospodarki rynkowej nie nakreślono w Polsce wystarczająco jasno, nawet w ogólnych zarysach, kierunku, w jakim ta nasza transformacja powinna przebiegać. Ciągłe nie mamy w Polsce konkretnego opracowania, z jakiego wynikałaby długofalowa strategia rozwoju z perspektywą do 2050 roku. Brak takiej prognozy, a przede wszystkim brak ustawy o OZE, jest negatywnie postrzegany przez Komisję Europejską. Wniosła ona sprawę przeciwko Polsce do Trybunału Sprawiedliwości UE, jako że termin wdrożenia unijnej dyrektywy o OZE, której celem jest osiągnięcie w Unii Europejskiej 20-procentowego udziału energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej do 2020 r., minął w grudniu 2010 roku.

Zdawać sobie jednak trzeba sprawę z tego, że bardzo istotne jest nie tylko wejście w życie odpowiednich ustaw czy programów, ale rozwiązanie pojawiających się po tym problemów natury techniczno-inwestycyjnej. Z jednej strony stworzenie systemu magazynowania energii, której nadmiar może ujawnić się w okresach pomyślnych dla energii wiatrowej i fotowoltaicznej, tak aby móc z niej skorzystać w okresach niepomyślnych. Z drugiej zaś strony niewystarczające parametry przesyłowe sieci średniego i wysokiego napięcia, a więc konieczność modernizacji i rozbudowy sieci niskich i średnich napięć oraz ich powiązań z siecią przesyłową, a także zastosowanie rozwiązań z obszaru sieci inteligentnych. Wiąże się to z generalną przebudową sieci z wykorzystaniem rozwiązań związanych z elektroniką, automatyką i informatyką.

Wspomnieć tu trzeba także o potrzebie usprawnienia rozwiązań organizacyjnych, jako że problemy gospodarki elektroenergetycznej znajdują się u nas w gestii trzech resortów: gospodarki, skarbu i finansów i wymagają ciągłej i dość ściślej koordynacji.

5. Celowość zmian sposobów i zakresu użytkowania energii

Jednym z celów regulowania przez Unię Europejską spraw związanych z ograniczeniem zmian klimatycznych jest dążenie do zmian w obszarze użytkowania energii i jej nośników. Uznanie zdobył pogląd, że jednym z najtańszych i najbardziej efektywnych sposobów rozwiązania problemów energetycznych Europy jest zmniejszenie zużycia energii zarówno w gospodarce, jak i tak zwanym sektorze bytowo-komunalnym. Wiąże się to przede wszystkim z wprowadzaniem nowych technologii w przemyśle produkującym zarówno sprzęt dla gospodarstw domowych, jak i urządzenia i maszyny, tak aby uzyskać taki sam efekt przy znacznie zmniejszonym jednostkowym zużyciu energii. Postęp taki nastąpił niewątpliwie w produkcji sprzętu RTV (telewizory, radiodbiorniki, odtwarzacze, komputery, tablety), a także w produkcji źródeł światła.

Decyzje Komisji Europejskiej z 2009 roku o stopniowym wyeliminowaniu żarowych źródeł światła do 2016 roku ze stosowania w oświetleniu głównie gospodarstw domowych skutkują rozwojem energooszczędnych źródeł światła.

Obecnie wielkie nadzieje wiąże się z półprzewodnikowymi źródłami światła, czyli diodami elektroluminescencyjnymi (LED – LightEmittingDiode) i organicznymi diodami wytwarzającymi światło (OLED). W tych pierwszych materiałem półprzewodnika są związki pierwiastków z III i V grupy układu okresowego pierwiastków (fosforki i arsenki galu i glinu), w drugich rolę tę pełnią polimery. Diody LED i OLED są znacznie mniej energochłonne od innych źródeł światła. Można przypomnieć, że w tradycyjnych żarówkach tylko 5 do 8% dostarczonej energii elektrycznej przetwarzana jest w światło, w lampach rtęciowych wskaźnik ten wynosi około 17%, w świetłówkach kompaktowych – około 28%, dla źródeł światła wykorzystujących diody elektroluminescencyjne jest to do ośmiu razy mniej. W analizach przeprowadzonych w USA i Kanadzie stwierdzono, że w przypadku zastąpienia tradycyjnych żarówek źródłami światła wykorzystującymi diody LED, uzyskanoby oszczędności energii wynoszące 35 TWh oraz ograniczonoby emisję dwutlenku węgla o 20 milionów ton rocznie. Czekają nas niewątpliwie opracowanie programów mających na celu wypracowanie propozycji umożliwiających zmiany zachowania konsumpcyjnego odbiorców energii.

6. Rozwój kształcenia młodych inżynierów elektryków

Z naszkicowanych problemów czekających na rozwiązanie i rozwiązywanych w obszarze elektryki wynikają także odpowiedzialne zadania stojące przed szkołami wyższymi kształcącymi i przygotowującymi do zawodu młodych inżynierów elektryków. Jak zapewne Państwo wiecie, w obecnym modelu kształcenia znaczącą rolę odgrywa idea Europejskich Ram Kwalifikacyjnych dla szkolnictwa wyższego. W procesach kształcenia zawodowego konieczne stały się integracja i korelacja kształcenia ogólnego i zawodowego, tak aby możliwe było reagowanie systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy oraz mobilność edukacyjna i zawodowa. Odeszliśmy od dominacji w wykształceniu samej wiedzy i zgodnie z ogólnymi współ-

czesnymi zasadami kształcenia wyróżniane są trzy obszary: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne. Nie będę poruszał dwóch pierwszych zagadnień, ale warto chyba przypomnieć, jakie kompetencje społeczne przewidywane są w programie dla studiów inżynierskich kształcenia poprzez efekty dla kierunku Elektrotechnika.

Otóż po ukończeniu studiów inżynier elektryk w zakresie kompetencji społecznych:

- rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;
- ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny przestrzegania zasad etyki zawodowej;
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania;
- potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;
- ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – między innymi poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej i innych aspektów działalności inżyniera elektryka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Z tego krótkiego zestawienia widać, jak duże zmiany muszą nastąpić w systemach kształcenia inżynierów elektryków i jakiemu poszerzeniu musi ulec świadomość młodych ludzi i ich społeczna odpowiedzialność.

Jesteśmy przekonani, że znaczącą rolę w przygotowywaniu studentów do pełnienia społecznej roli inżyniera mają organizacje społeczne, w tym i Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Przygotowujemy się do nich i realizujemy na przykład w organizowanych od kilkunastu lat Ogólnopolskich Dniach Młodych Elektryków (ODME). Jak już mówiłem wcześniej, XV jubileuszowe Dni odbyły się w tym roku w Warszawie i cieszyły się dużym zainteresowaniem młodych elektryków. Podkreślić można, że znaczący jest nie tylko ilościowy, ale przede wszystkim jakościowy, aktywny udział samej młodzieży w organizacji nie tylko tych imprez, ale i interesujących dyskusji, jakie się podczas tych Dni toczyły. Mamy nadzieję, że spotkania spełniają także rolę wychowawczą.

Tu także na chwilę wrócę do kwestii poruszonej już wcześniej. Pragnę przypomnieć, że nasze Stowarzyszenie, jako jedyne naukowo-techniczne stowarzyszenie w Polsce, jest koordynatorem całości Europejskiego Projektu ELEVET – *Electrical engineers vocational education transparency* (Transparentność kształcenia zawodowego inżynierów elektryków). Realizacja projektu rozpoczęła się 1 października 2011 r. i będzie trwać ponad dwa lata, tj. do 31 marca 2014 r. Biorą w niej udział, oprócz Polski, organizacje z Belgii, Danii, Hiszpanii, Włoch i Rumunii.

Projekt ELEKET realizowany jest w ramach Programu Leonardo da Vinci, będącego częścią programu edukacyjnego Unii Europejskiej: „Uczenie się przez całe życie” (*Lifelong Learning Programme*). Ma na celu stworzenie ogólnoeuropejskiego ujednoliconego systemu kształcenia elektryków i nadawania uprawnień zawodowych w drodze stosownej dyrektywy europejskiej. Nadawanie uprawnień według ujednoliconych wymagań powinno pomóc we wzajemnym uznawaniu kwalifikacji zawodowych przez firmy europejskie zatrudniające elektryków, bez różnicy, w którym kraju UE zdobywali wykształcenie i uprawnienia zawodowe.

7. Zamiast podsumowania

Na zakończenie pragnę dodać, zamiast podsumowania, że zdajemy sobie również sprawę z tego, że wiele ze wspomnianych problemów i sugestii ich rozwiązania ma charakter kontrowersyjny. Spotkać można wiele propozycji innych rozwiązań. Kontrowersyjna jest budowa elektrowni atomowych, nowych elektrowni, czy bloków węglowych i wiele innych popieranych przez nasze Stowarzyszenie projektów.

Znany jest także projekt według jakiego modelu polskiej elektroenergetyki powinien bazować na urządzeniach rozproszonej energetyki, czyli kolektorach słonecznych, mikrowiatrakach, pompach ciepła, domach pasywnych, samochodach elektrycznych, biogazowniach, minirafineriach biopaliw ciekłych drugiej generacji, ogniwach fotowoltaicznych, spalarniach śmieci i elektrowniach wodnych tzw. ultraniskospadowych. Model będą realizować: domy „energetyczne” (2,5 miliona gospodarstw rolnych, 3 miliony domów jednorodzinnych, 10 tys. nowych domów budowanych rocznie), gospodarstwa rolne „energetyczne” (potencjał 100 tys. gospodarstw utrzymujących się wyłącznie z produkcji rolnej) oraz gminy wiejskie i miasta „energetyczne”. Wszystko to połączone w samowystarczalne lub prawie samowystarczalne lokalne hybrydowe systemy energetyczne z wykorzystaniem inteligentnego zarządzania energią elektryczną. Jeśli natomiast byłoby potrzebne paliwo zabezpieczające, to taką rolę mógłby pełnić gaz.

Historia ludzkości zna bardzo wiele rozwiązań i pomysłów utopijnych. W dwudziestym wieku nawet siedemdziesiąt lat trwała budowa najlepszego ustroju. O tym, czy opisany model okaże się utopijny czy realny, przekonają się nasi następcy.

Dziękuję redaktorowi naczelnemu miesięcznika SEP „Energetyka” mgr. inż. Tomaszowi Kotakowskiemu za pomoc w przygotowaniu artykułu.

Informuję, że po uzupełnieniu tekstu o źródła literaturowe pełny tekst artykułu zostanie opublikowany w czasopiśmie stowarzyszeniowych.

Jerzy Barglik