



BIULETYN

TECHNICZNO - INFORMACYJNY



Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 4/2010 (51)

ISSN 1428-8966

Grudzień 2010



Nowo otwarta Fabryka Urządzeń Energoelektroniki ABB w Aleksandrowie Łódzkim

więcej na stronie 13

SZKOLENIA

organizowane przez Łódzką Okręgową
Izbę Inżynierów Budownictwa

CZAS	MIEJSCE	PROBLEMATYKA
20 stycznia 2011 r. godz. 15.00-18.00	Piotrków Trybunalski Dom Technika ul. Armii Krajowej 24A	Wybrane zagadnienia z prawa energetycznego – cz. 1. Regulacje europejskie • dr inż. Leszek Szczygieł (Politechnika Łódzka)
20 stycznia 2011 r. godz. 18.15-19.15	Piotrków Trybunalski Dom Technika ul. Armii Krajowej 24A	Wspomaganie pracy projektanta instalacji i sieci elektro-energetycznych – system ArCADia
25 stycznia 2011 r. godz. 16.30-19.15	Łódź Siedziba ŁOIIB ul. Północna 39	Prawo autorskie autora projektu budowlanego a zmiana pierwotnych założeń projektu w trakcie procesu inwestycyjnego, przebudowa/rozbudowa budynku – zmiany w projekcie pierwotnym • radca prawny mgr Anna Łukaszewska
22 lutego 2011 r. godz. 16.30-19.15	Łódź Siedziba ŁOIIB ul. Północna 39	Odnawialne źródła energii w ujęciu aktualnych przepisów prawa energetycznego • dr inż. Leszek Szczygieł (Politechnika Łódzka)
22 lutego 2011 r. godz. 19.30-20.30	Łódź Siedziba ŁOIIB ul. Północna 39	Sporządzanie świadectw energetycznych – ArCADia-TERMO
15 marca 2011 r. godz. 15.00-18.00	Piotrków Trybunalski Dom Technika ul. Armii Krajowej 24A	Wybrane zagadnienia z prawa energetycznego – cz. 2. Regulacje krajowe • dr inż. Leszek Szczygieł (Politechnika Łódzka)
15 marca 2011 r. godz. 18.15-19.15	Piotrków Trybunalski Dom Technika ul. Armii Krajowej 24A	Wspomaganie pracy projektanta instalacji i sieci elektro-energetycznych – system ArCADia

Ze względów organizacyjnych prosimy uczestników szkoleń o wcześniejsze zgłoszenia, których należy dokonywać w biurze ŁOIIB, telefonicznie: 42 632 97 39, faksem: 42 630 56 39 lub e-mailem: szkolenia@lod.piib.org.pl.

Jeżeli zachodzi konieczność dostarczenia materiałów szkoleniowych, preferujemy osoby, które dokonały wcześniejszego zgłoszenia uczestnictwa.

Spis treści:

Energetyczna polityka Unii Europejskiej – <i>W. Mielczarski</i>	2
Standard KNX – <i>I. Mróz-Radłowska</i>	7
Sterowanie predykcyjne procesów przemysłowych w ujęciu teoretycznym – <i>J. Król</i>	11
Fabryka Urządzeń Energoelektroniki ABB została uroczyście otwarta	13
ABB dla transportu szynowego	15
Gigantyczne generatory na szynach	16
Europejskie Seminarium Młodych Inżynierów EUREL YES 2010 – <i>M. Pawłowski, M. Wojdał</i>	18
Wrześniowy wyjazd członków i sympatyków Oddziału Łódzkiego SEP do krajów nadbałtyckich – <i>A. Grabiszewska</i>	19
I Rada Prezesów SEP Zielona Góra, 30.09–3.10.2010 r.	25
VIII Konferencja naukowo-techniczna. TRANSFORMATORY ENERGETYCZNE I SPECJALNE. Konstrukcje, technologie, rynek – <i>K. Zakrzewski</i>	26
Forum Transformatory Energetyczne	29
Nie ma lepszego od elektryka łódzkiego! XII Ogólnopolskie Dni Młodego Elektryka – <i>J. Król, M. Pawłowski</i>	30
Jubileusz 80-lecia Tadeusza Malinowskiego – <i>M. Balcerek</i>	33
Jubileusz XXX-lecia Oddziału Sieradzkiego SEP – <i>A. Owczarek</i>	34
Jubileusz profesora Jana Leszczyńskiego – <i>R. Pawlak</i>	35
Sylwetki członków Oddziału Łódzkiego SEP, obchodzących 90-lecie urodzin – <i>Z. Zarzycki, A. Grabiszewska</i>	36
Obchody Światowego Dnia Elektryki w szkołach w 2010 roku – <i>H. Szumigaj</i>	38
Ponownie Wiedeń – <i>J. Kuczkowski</i>	39
Z życia Kół – <i>J. Kuczkowski</i>	40

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Mieczysław Balcerek – Sekretarz
dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. P.Ł.
– Przewodniczący

mgr Anna Grabiszewska

mgr inż. Lech Grzelak

dr inż. Adam Ketner

dr inż. Tomasz Kotlicki

mgr inż. Jacek Król

mgr inż. Jacek Kuczkowski

prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński

mgr inż. Krystyna Sitek

dr inż. Józef Wiśniewski

prof. dr hab. inż. Jerzy Zieliński

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń. Zastrzegamy sobie prawo dokonywania zmian redakcyjnych w zgłoszonych do druku artykułach.

Redakcja:

Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a, pok. 404

tel. 42-632-90-39, 42-630-94-74

Skład: Alter

tel. 42-676-45-10, 605 725 073

Druk: Drukarnia BiK Marek Bernaciak

Łódź, ul. Smutna 16

tel. 42-676-07-78

Nakład: 350 egz.

ISSN 1428-8966

Wydawca:

Zarząd Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a

tel./fax 42-630-94-74, 42-632-90-39

e-mail: seplodz@onet.pl sep.lodz@neostrada.pl

http://sep.p.lodz.pl www.sep.lodz.wizytowka.pl

Konto: I Oddział KB SA w Łodzi 21 1500 1038 1210 3005 3357 0000

Szanowni Państwo



*Najserdeczniejsze życzenia
zdrowych i spokojnych Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności
w Nowym Roku 2011
składa
Komitet Redakcyjny*

Władysław Mielczarski

Energetyczna polityka Unii Europejskiej

Rozwój energetyki i wdrażanie nowych technologii coraz bardziej zależą od decyzji politycznych podejmowanych przez Unię Europejską. Również Polska, jako członek wspólnoty europejskiej, jest zobowiązana realizować unijną politykę energetyczną. Na dobre i na złe.

1. Główne cele unijnej polityki energetycznej

Unia Europejska stawia sobie trzy główne cele w polityce energetycznej. Obejmują one: (a) bezpieczeństwo energetyczne; (b) rozwój konkurencyjnego rynku energii; (c) ochronę środowiska. Ten trzeci z celów staje się coraz ważniejszy, a jego realizacja wpływa na rozwój technologii energetycznych i na ceny energii.

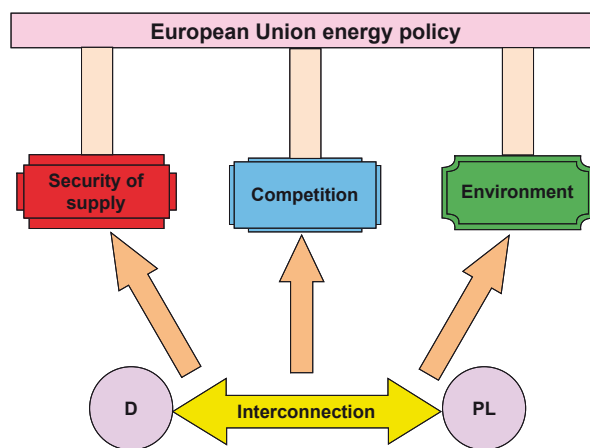
Jako trzy główne pola w ramach ochrony środowiska Rada Europy przyjęła w grudniu 2008 pakiet decyzji odnoszący się do roku 2020 jako horyzontu czasowego. Pakiet ten obejmuje: (a) osiągnięcie 20% udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w całkowitej produkcji energii; (b) poprawę sprawności (efektywności¹) energetycznej o 20%; (c) obniżenie emisji CO₂ o 20%. Ponieważ kryzys gospodarczy, jaki rozpoczął się w 2008 roku spowodował obniżenie emisji CO₂ o 11%, obecnie dyskutuje się, czy celu jakim jest obniżenie emisji CO₂ o 20% nie podwyższyć do 30% w roku 2020.

Szereg podejmowanych działań pozwala osiągać kilka z wyznaczonych celów polityki energetycznej. Na przykład rozwój energetycznych połączeń transgranicznych pozwala na poprawę bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ połączone systemy mogą „wspomagać” się w przypadku trudności czy deficytów energii. Połączenia transgraniczne stymulują rozwój odnawialnych źródeł energii, w szczególności energetyki wiatrowej, pozwalając na transport energii z miejsc, w których może być pozyskiwana, najczęściej północne obszary Niemiec czy Polski, transportując energię do obszarów uprzemysłowionych o gęstym zaludnieniu znajdujących się zarówno w Niemczech, jak i Polsce na południu kraju. Połączenia transgraniczne pozwalają również na rozwój regionalnych rynków energii elektrycznej, a w kolejnym kroku europejskiego rynku energii, umożliwiając swobodny przepływ energii elektrycznej pomiędzy krajami. Sprzyja to konkurencji i w rezultacie powinno prowadzić do obniżenia cen. Już obecnie Unia Europejska zakłada, że przepustowość połączeń transgranicznych powinna wynosić co najmniej 10% maksymalnego zapotrzebowania kraju na energię elektryczną. Przykład, jak rozwój połączeń transgranicznych może wpłynąć na realizację celów polityki europejskiej, jest pokazany na rys. 1.

¹ W polskich dokumentach pojawia się kalka językowa od angielskiego sformułowania „energy efficiency” -> efektywność energetyczna.

2. Rozbudowa infrastruktury energetycznej

Rada Europy i Parlament Europejski podjęli w 2006 roku decyzję oznaczoną jako 1364/2006/EC, w której określone zostały „priorytetowe” połączenia energetyczne w Europie oraz połączenia o „znaczeniu europejskim”². W decyzji tej również wskazano na konieczność powołania koordynatorów (*European Energy Coordinator*) dla najważniejszych projektów europejskich. Po decyzji Rady Europy w marcu 2007 roku, w Berlinie kraje członkowskie zgłaszały swoich kandydatów. Następnie, po procesie kwalifikacji oraz uzyskaniu pozytywnej opinii Parlamentu Europejskiego, we wrześniu 2007 Komisja Europejska mianował czterech koordynatorów: prof. M. Monti³ dla połączenia energetycznego Hiszpanii i Francji; G Adamovitch⁴ dla rozwoju farm wiatrowych na Morzu Północnym i Bałtyku, Van Arsen⁵ dla gazociągu Nabucco oraz prof. W. Mielczarski dla rozwoju połączeń Niemiec, Polski i Litwy. Koordynatorzy współpracują z Komisją Europejską oraz z rządami krajów członkowskich i operatorami systemów przesyłowych w celu promocji europejskich projektów energetycznych.



Rys. 1. Realizacja celów polityki Unii Europejskiej poprzez rozwój połączeń transgranicznych

2.1 Połączenie energetyczne Polska–Litwa

Kraje Bałtyckie pomimo, że politycznie i gospodarczo są członkami Unii Europejskiej, ich systemy elektroenergetyczne pracują połączone synchronicznie z systemami krajów byłego Związku Radzieckiego. O połączeniu systemów elektroenergetycznych Polski i Litwy mówiono już

² Interconnections of the European interest

³ Prof. M. Monti był komisarzem Komisji Europejskiej ds. rozwoju konkurencji.

⁴ G Adamovitch był ministrem gospodarki w rządzie niemieckim.

⁵ Van Arsen był ministrem środowiska w rządzie holenderskim.

od początku lat 1990, jednak pomysły te nigdy nie przybrały oficjalnej formy mogącej prowadzić do budowy linii energetycznej. Po powołaniu koordynatora europejskiego działania te zostały przyspieszone. W początku 2008 r. powołano litewsko-polską spółkę o nazwie LitPol Link, będącą własnością PSE-Operator i Lietuvos Energija, której celem jest przygotowania inwestycji. Trwające prace wskazują, że rozpoczęcie budowy linii energetycznej jest możliwe w 2013 roku.



Rys. 2. Priorytetowe energetyczne projekty europejskie w decyzji 1364/2006/EC



Rys. 3. Rozbudowa polskiego systemu elektroenergetyczne związana z połączeniem polsko-litewskim. Źródło: PSE-Operator

Będzie to dwutorowa linia o napięciu 400 kV i mocy docelowej 1000 MW. Linia połączy Ełk po stronie polskiej z podstacją Alytus po stronie litewskiej. W podstacji Alytus będzie zainstalowana wstawka, tzw. *back-to-back*, pozwalająca łączyć systemy pracujące z różną częstotliwością. Połączenie polsko-litewskie wymaga znacznego wzmocnienia systemu elektroenergetycznego po stronie polskiej, w północno-wschodnim rejonie Polski. Poprawi to znacznie bezpieczeństwo pracy całego polskiego systemu elektroenergetycznego – rys. 3. Komisja Europejska wspomaga działania, przeznaczając 4 miliony euro na przygotowania inwestycji oraz 216 milionów euro na rozbudowę polskiego systemu elektroenergetycznego związaną z tym celem. Strona litewska również korzysta z środków Unii Europejskiej na rozbudowę własnego systemu, a także na zakup wstawki *back-to-back*.

2.2. Połączenie energetyczne Niemcy-Polska

Obecnie Polska i Niemcy mają dwa połączenia energetyczne: (a) Krajnik – Vierraden w okolicach Szczecina;

(b) Mikołowa – Hagenwerder w okolicach Zgorzelca. Ze względu na pracę połączonych systemów niezbędne jest trzecie połączenie na linii geograficznej Poznań – Berlin. W tym celu została założona firma o nazwie PolGer Power Bridge, której zadaniem jest przygotowania planu inwestycyjnego budowy nowej linii. To połączenie energetyczne powinno być zbudowane do 2020 roku.

3. Poprawa sprawności energetycznej

W ciągu ostatnich 10 lat w Polsce dokonał się ogromny postęp w zakresie poprawy efektywności energetycznej. Energochłonność Produktu Krajowego Brutto (PKB) spadła bowiem blisko o 1/3. Nadal jednak efektywność energetyczna polskiej gospodarki jest około 3 razy niższa niż w najbardziej rozwiniętych krajach europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach Unii Europejskiej. Dodatkowo, zużycie energii pierwotnej w Polsce, odniesione do liczebności populacji, jest niemal o 40% niższe niż w krajach „starej 15”. Powyższe świadczy o ogromnym potencjale w zakresie oszczędzania energii w Polsce⁶.

W Unii Europejskiej przyjęto dwa główne sposoby poprawy efektywności energetycznej: (a) wprowadzenie standardów technicznych, których celem jest zmniejszenie zużycia energii przez urządzenia techniczne⁷; (b) systemy zachęt, które przyjmują formę etykiet na sprzęcie pobierającym energię, wskazując na stopień jego energochłonności oraz zachęty finansowe w formie tzw. białych certyfikatów⁸. Przykładem działania z pierwszej grupy jest eliminacja z handlu żarówek, poczynając od mocy 100 W i kolejno coraz mniejszych oraz zastępowanie tych źródeł światła przez lampy fluorescencyjne⁹.

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, jest zobowiązana wprowadzić dyrektywę 2005/32/EC dotyczącą poprawy efektywności energetycznej już od ponad 3 lat. W 2008 roku powstał w Ministerstwie Gospodarki projekt ustawy o Efektywności Energetycznej. Projekt ten przewidywał nałożenie obowiązku na samorządy i instytucje państwowe poprawy efektywności energetycznej o co najmniej 1% rocznie. Dodatkowo projekt tej ustawy przewiduje wprowadzenie tzw. białych certyfikatów – praw majątkowych – które otrzymywałyby podmioty podejmujące działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Przewidywane są trzy rodzaje białych certyfikatów odnoszące się do poprawy efektywności w następujących obszarach: (a) wytwarzania energii; (b) przesył i dystrybucja oraz (c) użytkowanie energii. Ostatnio, w październiku 2010, rząd zdecydował się skierować projekt tej ustawy do Sejmu.

⁶ Ministerstwo Gospodarki, Efektywność energetyczna. www.mg.gov.pl; Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, Ministerstwo Gospodarki, Wersja 4, marzec 2009.

⁷ COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT, Establishment of the working plan for 2009-2011 under the Ecodesign Directive, Brussels, 21.10.2008, COM(2008) 660 final.

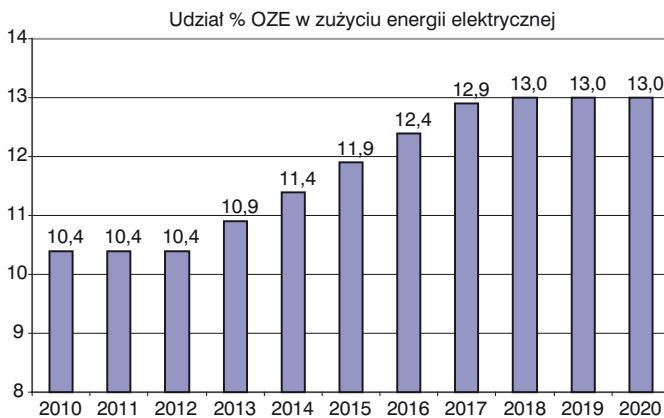
⁸ Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products and amending Council Directive 92/42/EEC and Directives 96/57/EC and 2000/55/EC of the European Parliament and of the Council (OJ L 191, 22.7.2005, p. 29), amended by Directive 2008/28/EC of the European Parliament and of the Council of 11 March 2008 amending Directive 2005/32/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products, as well as Council Directive 92/42/EEC and Directives 96/57/EC and 2000/55/EC, as regards the implementing powers conferred on the Commission (OJ L 81, 20.3.2008, p. 48).

⁹ EUROPEAN COMPACT FLUORESCENT LAMPS QUALITY CHARTER, EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL JRC JOINT RESEARCH CENTRE, Institute for the Environment and Sustainability, Renewable Energies Unit, Ispra, 25 February 2005

4. Odnawialne źródła energii

Minimalny udział odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii elektrycznej jest określony przez rozporządzenie ministra gospodarki – rys. 4. Jednak, ze względu na ograniczoną produkcję z OZE już w roku 2010 Polska nie osiągnie zakładanych wskaźników wzrostu. Produkcja energii elektrycznej z OZE ma miejsce głównie w procesie współspalania¹⁰ oraz w elektrowni wodnej we Włocławku. Energia z tych dwóch źródeł pokrywa ponad 50% minimalnego poziomu energii z OZE.

Dwie główne przyczyny wolnego rozwoju OZE w Polsce to: (a) małe zasoby naturalne, a dotyczy to zwłaszcza wiatru i wody oraz (b) system zielonych certyfikatów przyjęty jako system zachęt do inwestowania w odnawialne źródła energii.



Rys. 4. Minimalna ilość energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii elektrycznej

Polska jest krajem o bardzo ograniczonych zasobach wodnych, a budowa nowych obiektów hydrologicznych, jak np. dyskutowana od lat tama na Wiśle w Nieszawie, nie jest realizowana ze względu na bardzo duże wydatki finansowe. Odpowiednie warunki do budowy elektrowni wiatrowych występują głównie w północnej Polsce, gdzie sieć dystrybucyjna i przesyłowa są stosunkowo słabo rozwinięte i występują trudności z przyłączeniem do sieci elektrowni wiatrowych. Trudności z przyłączeniem są pogłębione przez istniejący przez lata system pozwalający uzyskiwać pozwolenia na przyłączenia do sieci bez obowiązku budowy farm wiatrowych. Wynikiem działania przez wiele lat takiego systemu jest sytuacja, w której praktycznie wszystkie odpowiednie punkty przyłączenia do sieci są „zarezerwowane” i można przyłączenie tylko „odkupić” od podmiotów, które uzyskały takie pozwolenia wcześniej. Wprowadzony w 2010 system wadiów i wydawania pozwoleń na czas określony nie jest w stanie już generalnie zmienić sytuacji.

Polska, podobnie jak Szwecja, a w przeciwieństwie do Niemiec czy Francji, przyjęła system zielonych certyfikatów, jako system wsparcia dla odnawialnych źródeł energii. System ten polega na tym, że producent po wprowadzeniu energii do sieci otrzymuje: (a) cenę rynkową za wprowadzoną energię; (b) zielony certyfikat jako prawo majątkowe, które można spieniężyć. W roku 2010 cena za wprowadzoną energię do sieci wynosiła około 190 zł/MWh, a wartość certyfikatu około 250 zł/MWh. Całkowity przychód ze

¹⁰ Współspalanie polega na spalaniu w kotłach energetycznych węgla wraz z innymi elementami pochodzenia roślinne. Przez część ekologów współspalania jest kwestionowane i ich zdaniem nie powinno być zaliczone do OZE.

sprzedaży energii z OZE wynosi około 440 zł/MWh. Zielone certyfikaty są takie same dla wszystkich technologii produkcji energii elektrycznej z OZE, co oznacza, że dla jednych technologii jest to bardzo dobra cena – jak wiatraki, podczas gdy dla innych technologii cena ta nie przekracza kosztów produkcji i konieczne są dodatkowe subsydia.

Francja i Niemcy przyjęły jako system wsparcia dla OZE system taryf początkowych (*feed-in tariffs*). Polega on na gwarantowaniu producentowi stałej ceny przez okres zwrotu inwestycji, z reguły 15 lat. Gwarantowane ceny zależą od technologii. Za energię z ferm wiatrowych producenci otrzymują około 300 zł/MWh, podczas gdy za energię ze źródeł fotowoltaicznych (PV) można uzyskać prawie 2000 zł/MWh.

Unia Europejska rozłożyła średni cel 20% energii z OZE dla roku 2020 na kraje członkowskie. Polska otrzymała cel 15% energii z OZE do roku 2020. Cel wydaje się realny, o ile zostanie zwiększona produkcja ciepła z OZE, ponieważ jest mało prawdopodobne, aby produkcja energii elektrycznej przekroczyła 12–13%.

5. Redukcja emisji gazów

O ile konieczność zmniejszenia emisji SO₂ jest powszechnie akceptowana i polska energetyka uczyniła olbrzymi wysiłek, aby emisje SO₂ zredukować, tym bardziej, że dostępne są do tego technologie o akceptowalnym koszcie (3–5 zł/MWh), to redukcja CO₂ wzbudza duże kontrowersje, tym bardziej, że w Polsce prawie 95% energii elektrycznej jest produkowanej z węgla.

5.1. European Union Emission Trade System (EU ETS)

Unia Europejska przyjęła system EU ETS jako system prowadzący do redukcji emisji CO₂. System ten jest nazywany „*cap and trade*” i polega na ograniczeniu emisji „*cap*” oraz możliwości handlu pozwoleniami – „*trade*”. W dwóch pierwszych okresach EU ETS w latach 2005–2008 i 2009–2012 elektrownie i inne podmioty emitujące CO₂ otrzymywały pewną kwotę darmowych pozwoleń na emisję CO₂. Od 2013 roku wszystkie elektrownie w Unii Europejskiej będą musiały zakupić pełną wielkość pozwoleń na emisję CO₂. Polska ma otrzymać tzw. „derogację CO₂”, polegającą na tym, że w pierwszym roku trzeciego okresu, rok 2013, Polska otrzymałaby 70% pozwoleń za darmo, a później wielkość ta malałaby o 10% rocznie do roku 2020. Jednak do tej pory nie są znane warunki, na jakich elektrownie miałyby otrzymać derogacje CO₂ i jaki byłby koszt tych derogacji, jak np. obowiązek inwestowania w redukcję CO₂ co najmniej takiej samej kwoty, jak wartości otrzymanych darmowych pozwoleń.

Poszczególne technologie produkcji energii elektrycznej cechuje następująca emisyjność CO₂ na 1 MWh wyprodukowanej energii elektrycznej: węgiel brunatny 1,1–1,3 Mg; węgiel kamienny 0,85–1,0 Mg; gaz ziemny 0,5 Mg. Mniejsze wartości odnoszą się do nowych instalacji. Przyjmuje się, że średnio w Polsce na 1 MWh energii elektrycznej emituje się około 1 Mg dwutlenku węgla.

Celem systemu EU ETS jest nie tyle redukcja emisji CO₂, co utrzymanie wysokich cen na energię elektryczną pochodzącą z węgla i wymuszenie na elektroenergetyce tzw. dekarbonizacji, co oznacza odejście od węgla jako paliwa. Obecnie cena pozwolenia na emisję (1 Mg) kosztuje od 13–15 euro. Prognozy wskazują na wzrost ceny do około 30 euro w roku 2015 i około 40 euro w roku 2020.

Oznacza to, że w Polsce do średniej ceny, jak obecnie około 190 zł/MWh, elektrownie będą musiały dokupić pozwolenia za około 160 zł/MWh, co oznacza ponad 80% wzrost cen energii elektrycznej. Odbiorcy dodatkowo będą musieli zakupić różnego rodzaju certyfikaty¹¹ za łączną sumę ponad 50 zł/MWh.

5.2. Carbon Capture & Storage (CC&S)

Alternatywą dla węgla jako paliwa mogą być odnawialne źródła energii, jednak ze względu na ich ograniczone zastosowanie¹² (do 15%), konieczne jest rozważenie gazu ziemnego jako paliwa lub budowy elektrowni atomowych. Jednak obecnie w Europie istnieją setki elektrowni węglowych i dla nich poszukuje się rozwiązania w formie wychwytywania i składowania CO₂ pod ziemią.

CC&S ma trzy charakterystyczne fazy: (a) wychwytywanie; (b) skraplanie gazu i transport rurociągami oraz (c) składowanie pod ziemią. Do wychwytywania CO₂ mogą być stosowane trzy technologie: (a) wychwytywanie po spalaniu – *post-combustion*; spalanie w tlenie – *oxyfuel* oraz (c) wychwytywanie przed spalaniem – *pre-combustion*. Najbardziej opanowana pod względem technicznym jest pierwsza technologia. Jej wadą jest obniżenie sprawności bloku o około 30%. Dwie pozostałe technologie są w fazie badawczej.

Skraplanie CO₂ oraz jego transport rurociągami na miejsce składowania nie stanowi problemu technicznego, jak również dokonywanie odwiertów i wtłaczanie CO₂ w wybrane warstwy geologiczne. Znacznie większe trudności powoduje wybór odpowiednich struktur geologicznych i przewidywanie zachowania się milionów ton CO₂ wtłoczonych pod ziemię.

Jednak problemy techniczne nie stanowią głównej przeszkody. Przeszkodą są rozstrzygnięcia prawne dotyczące: (a) jak długo należy przechowywać CO₂ pod ziemią – 1000–2000 lat?; (b) kto jest właścicielem wtłoczonego pod ziemię CO₂ i kto ponosi odpowiedzialność za ewentualne szkody wynikające z uwolnienia się gazu oraz (c) na kogo nałożyć obowiązek, (na setki a może tysiące lat) monitorowania wtłoczonego pod ziemię CO₂ i obowiązek zapobiegania ewentualnemu uwolnieniu, a także w jaki sposób działania te finansować?

Unia Europejska przeznaczona znaczne środki na instalacje demonstracyjne CC&S. Tylko do roku 2012 na wsparcie CC&S przeznaczony został ponad 1 miliard euro. W dniu 5 maja 2010 PGE Elektrownia Bełchatów podpisała umowę o dofinansowanie projektu „Budowa instalacji do wychwytywania, transportu i geologicznego składowania CO₂”. Szacuje się, że całkowity koszt instalacji CCS w Bełchatowie wyniesie ponad 600 mln euro, z czego 180 mln euro ma pochodzić w funduszy UE.

Jednak zarząd PGE S.A. jest sceptyczny w stosunku do tej inwestycji. *Budowa instalacji CCS w Elektrowni Bełchatów z ekonomicznego punktu widzenia nie ma sensu* – mówi wiceprezes W. Topolnicki¹³. Szacunki PGE S.A. pokazują, że wychwytywanie tony CO₂ w instalacji CCS

w Bełchatowie będzie kosztowało ok. 67 euro. W. Topolnicki wskazuje również, że dziś – zamiast zainwestować ok. 2,5 mld zł w instalację, która będzie wychwytywała tonę CO₂ za 67 euro, można kupić tonę CO₂ na rynku po 12 euro. Jego zdaniem jest bardzo mało prawdopodobne, że w przyszłości ceny uprawnień do emisji CO₂ wzrosną do 67 euro za tonę.

6. Energetyka atomowa

6.1. Renesans atomu?

W mediach pojawia się sporo publikacji oznajmiających „renesans atomu”. Jest to raczej wynik intensywnej kampanii PR mającej zmienić trudną sytuację europejskiego przemysłu produkującego instalacje do elektrowni atomowych. Wielkie wydatki na badania i rozwój nowego reaktora EPR-1600¹⁴ nie przynosiły oczekiwanych wyników. Pierwszy z serii tych reaktorów jest budowany Olkiluoto 3 w Finlandii. Budowa tego reaktora jest opóźniona o 2–3 lata, a koszt z początkowych 3 mld euro, ma przekroczyć budżet ponad dwukrotnie. Drugi z tego typu reaktorów jest budowany we Flamanville we Francji. Blok miał być ukończony przed końcem 2010 roku i kosztować 3,3 mld euro. Obecnie ocenia się, że nie będzie oddany do użytku przed 2014, a koszty już osiągnęły 5 mld euro¹⁵. Miano nadzieję na sprzedaż tych bloków do Emiratów Arabskich, jednak przetarg wygrał tam południowokoreański konkurent.

Spodziewano się budowy kilku tego typu bloków w Wielkiej Brytanii, jednak w czerwcu 2009, Brytyjski Inspektorat Instalacji Atomowych (*Nuclear Installations Inspectorate*) odmówił wydania zgody na budowę reaktorów atomowych typu EPR-16000, uzasadniając to obawą o bezpieczeństwo ich działania¹⁶. Wskazano na problemy z systemami sterowania i kontroli bezpieczeństwa tych reaktorów. Zastrzeżenia te należy brać bardzo poważnie. Brytyjski Inspektorat Instalacji Atomowych to instytucja zatrudniająca ponad 450 pracowników, w większości ekspertów z ponad 20–30 letnim stażem. Są to osoby, które projektowały, budowały i nadzorowały pracę brytyjskich elektrowni atomowych przez wiele lat. Ich zastrzeżenia dotyczą kluczowych dla bezpieczeństwa pracy systemów, które sterują temperaturą, ciśnieniem i mocą wyjściową elektrowni atomowych. Wskazują oni również na problemy z zatrzymaniem pracy reaktora zarówno bezpośrednio z elektrowni, jak i z pewnej odległości z centrali sterowania¹⁷.

W tej sytuacji Polska wydaje się być jedynym krajem, który może kupić tego typu reaktor. Rząd polski uruchomił „Program atomowy”, który przewiduje wybudowanie pierwszego reaktora w 2022 roku. Na działania promocyjne i budowę infrastruktury prawnej przeznaczone będzie ponad 700 mln złotych do 2020 roku. Kolejny reaktor ma być wybudowany do roku 2025, a następny do końca 2030 roku.

¹⁴ Pressurized Water Reactor o mocy 1600 MW.

¹⁵ <http://www.nucleartownhall.com/>

¹⁶ Robin Pagnamenta, UK regulator raises French nuclear concerns, *The Times*, 1 July 2009.

¹⁷ The Nuclear Installations Inspectorate (NII) has written to EDF and Areva, the French companies that want to build four reactors in the UK, to express their concerns about the technology. The letter sets out concerns about the control and instrumentation (C&I) of Areva's European Pressurised Reactor (EPR). Described by one nuclear industry source as the “cerebral cortex” of a nuclear power station, C&I governs the computers and systems that monitor and control the station's performance, including temperature, pressure and power output levels.

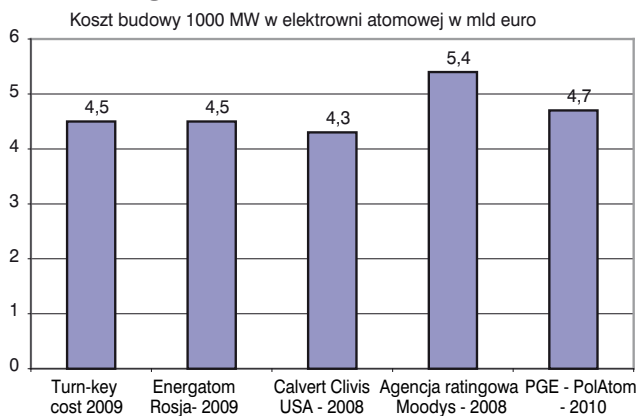
¹¹ W Polsce odbiorcy energii elektrycznej muszą zakupić następujące certyfikaty: zielony - jako wsparcie dla OZE, czerwony - jako wsparcie dla kogeneracji z węgla, żółte - jako wsparcie dla kogeneracji z gazu; fioletowe - jako wsparcie dla kogeneracji z metanu. Planowane są certyfikaty białe - jako wsparcie dla zwiększenia efektywności energetycznej. Możliwe są również inne certyfikaty jak tęczowe - jako wsparcie dla energetyki atomowej, etc., etc.

¹² W. Mielczarski, Czy Polsce potrzebna jest energetyka atomowa?, www.chronmyklimat.pl.

¹³ W. Topolnicki, „CCS w Bełchatowie nie ma ekonomicznego sensu”, www.wnp.pl

6.2. Koszty budowy elektrowni atomowych

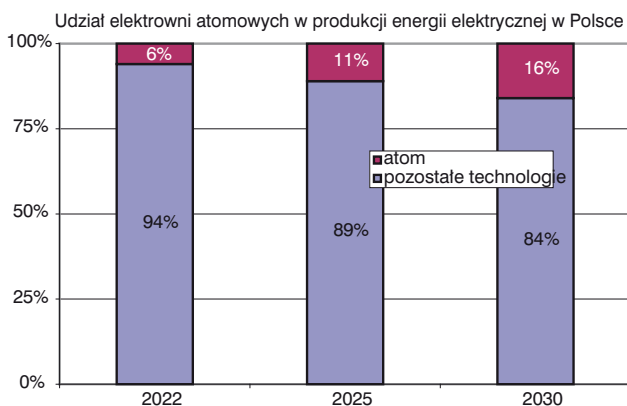
Koszty budowy 1000 MW elektrowni atomowych wahają się od 4,3 mld euro do 5,4 mld euro, w zależności od kraju i technologii – rys. 5¹⁸¹⁹. Również w Polsce prognozowane są wysokie koszty elektrowni atomowych. Jak podaje PolAtom, całkowite koszty inwestycyjne oblicza się na 4680 euro/kW²⁰. Wyniki te potwierdza PGE S.A., która ma wybudować pierwszy blok atomowy. Oznacza to, że na pierwszy blok o mocy 1600 MW wydamy około 7,7 mld euro, co stanowi ponad 30 mld złotych. Realizacja tak dużej inwestycji jest bardzo wątpliwa, ponieważ wszystkie aktywa PGE S.A. są szacowane na około 35 mld złotych, czyli jest to wielkość porównywalną z kosztem jednego bloku atomowego.



Rys. 5. Koszty budowy elektrowni atomowych

Do kosztów budowy elektrowni, które przeniosą się na ceny energii w wielkości około 400 zł/MWh należy dodać koszty operacyjne, które są duże przy skomplikowanej technologii i wynoszą około 140 zł/MWh oraz koszt paliwa, który jest stosunkowo niewielki i wynosi około 35–40 zł/MWh. Całkowity koszt energii elektrycznej z elektrowni atomowej będzie wynosić około 680 zł/MWh, przy założeniu kredytu na warunkach komercyjnych. Obecna cena rynkowa energii elektrycznej wynosi 190 zł/MWh. Koszty energii ze źródeł odnawialnych wynoszą około 440 zł/MWh.

Do kosztów bezpośrednich, jak wskazano powyżej, należy doliczyć koszty zewnętrzne, które trudno oszacować, a obejmujące demontaż elektrowni po zakończeniu eksplo-



Rys. 6 Udział procentowy elektrowni atomowych w produkcji energii elektrycznej

atacji oraz koszty przechowywania zużytego paliwa. Czas przechowywania zużytego paliwa przyjmuje się w Europie na 100 000 lat, natomiast w USA na 1 mln lat.

Realizacja programu atomowego nie rozwiąże problemów polskiej elektroenergetyki. Udział elektrowni atomowych będzie wynosił w najlepszym przypadku około 16% całej produkcji energii elektrycznej – rys. 6.

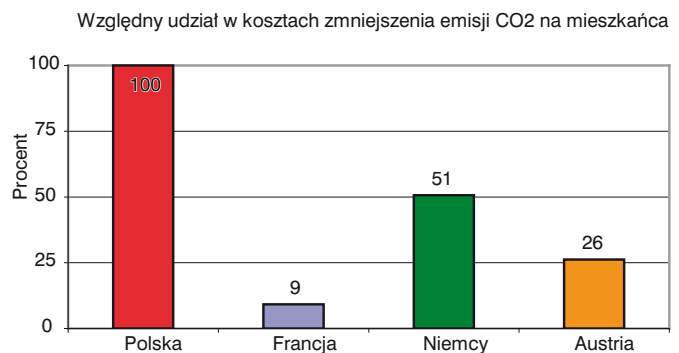
7. Wpływ polityki energetycznej na gospodarkę

Jest oczywistym, że realizacja polityki energetycznej Unii Europejskiej pociąga za sobą pewne koszty. Są to przede wszystkim koszty związane z dekarbonizacją. Największe koszty poniosą kraje takie, jak Polska, gdzie 95% energii elektrycznej wytwarza się z węgla. Mniejsze koszty poniosą Niemcy, gdzie z węgla produkuje się około 30% energii elektrycznej, a najmniejsze Francja, gdzie udział węgla, jako paliwa, jest na poziomie 7–8%.

Na rys. 7 pokazano, jaki będzie udział kilku wybranych krajów w ponoszonych kosztach realizacji polityki energetycznej. Jeżeli wydatki wynikające z realizacji polityki energetycznej na jednego mieszkańca Polski wyniosą dla przykładu 100 euro, to na mieszkańca Niemiec wyniosą one 51 euro, a na mieszkańca Francji tylko 9 euro.

Trudno jest oszacować dokładnie wpływ polityki energetycznej na gospodarkę kraju, ale z dużą dokładnością można wyliczyć, że ceny energii elektrycznej do 2020 roku wzrosną w Polsce o co najmniej 100%. Tu nie ma wątpliwości.

Jak zareaguje gospodarka? Dokładnie niewiadomo. Z pewnością energochłonne przemysły nie będą konkurencyjne. Czy gospodarka potrafi szybko przestawić się na bardzo drogą energię? Czy utrzymamy konkurencyjność? Jakie działy gospodarki są w stanie rozwijać się przy drogiej energii? Nie wiadomo. Jedno jest pewne. Cena realizacji polityki energetycznej będzie bardzo duża.



Rys. 7. Udział względny kosztów polityki energetycznej na mieszkańca

prof. dr hab. inż. Władysław Mielczarski

Politechnika Łódzka

Instytut Elektroenergetyki

Autor pełni również funkcję European Energy Coordinator, będąc odpowiedzialnym w ramach Unii Europejskiej za rozwój połączeń transgranicznych Niemiec, Polski i Litwy.

www.mielczarski.neostrada.pl

¹⁸ W. Mielczarski, „Program energii atomowej w Polsce”, Heinrich Boll Stiftung, www.boell.pl.

¹⁹ W. Mielczarski, „Atomowe za i przeciw” Biuro Analiz Sejmowych, www.bas.sejm.gov.pl/.

²⁰ D. Ciepela, „1000 MW elektrowni jądrowej w Polsce będzie kosztować ok. 4,7 mld euro”, www.wnp.pl

Izabella Mróz-Radłowska

Standard KNX

1. Wstęp

Integracja różnych systemów sterowania instalacjami w budynkach doprowadziła w latach osiemdziesiątych XX wieku do powstawania wspólnego systemu o określonym standardzie komunikacji, w którym wymiana informacji i poleceń sterowniczych odbywa się przez magistralę.

Cechą każdej instalacji magistralnej jest oddzielenie drogi przekazywania informacji – magistrali od zasilania doprowadzanego do urządzeń odbierających energię elektryczną najkrótszą drogą.

Instalacje magistralne pojawiły się początkowo jako rozwiązania pojedynczych firm. Są to systemy „zamknięte” lub „firmowe” – producent systemu jest monopolistą zarówno jeśli chodzi o hardware, jak i software. Przykłady takich systemów to: CAN, Cardio, Creston, Dupline, Hometronic, IHC, LCN, Lutron, Luxor, X-10, Xcomfort, itp.

Prace nad standardami otwartymi doprowadziły do powstania trzech systemów europejskich: EIB, EHS i BCI oraz systemu LON w Stanach Zjednoczonych.

W systemie otwartym :

- urządzenia mogą pochodzić od różnych producentów,
- urządzenia komunikują się za pomocą standardowego opublikowanego protokołu,
- integracja sprzętu nie wymaga specjalnych programów.

Międzynarodowy Klub BatiBUS (BCI) powstał w 1989 roku jako organizacja handlowa. Zakres działalności producentów zrzeszonych to oświetlenie, ogrzewanie, sterowanie energią, systemy dostępowe, technologia informatyczna i telekomunikacyjna, oprogramowanie nadzorujące i inżynieria systemów. Członkowie klubu pochodzą głównie z Francji i Włoch. Liderem technologicznym jest firma francuska Groupe Schneider.

Europejskie Stowarzyszenie Systemów Budynkowych (EHSA) powstało w 1990 roku. Utworzyło je kilka firm rozwijających standard EHS na bazie systemów budynkowych ESPIRIT (ESPIRIT była to inicjatywa Wspólnoty Europejskiej, mająca na celu pobudzenie działalności badawczej i wynalazczej). Jednakże produkty zgodne ze standardem EHS nie osiągnęły etapu pojawienia się na rynku. Niemniej jednak system Power-Line na bazie standardu EHS odniósł na rynku znaczny sukces, nie impelmentując całego (bardzo złożonego) protokołu komunikacyjnego EHS.

Stowarzyszenie Europejskiej Magistrali Instalacyjnej (EIBA) powstało w roku 1990. Utworzone zostało przez 15 firm jako organizacja handlowa. Obecnie skupia kilkuset członków z branż takich, jak instalacje elektryczne, instalacje grzewcze i sanitarne, producenci AGD, instalacje alarmowe i dozorowe, technologia informatyczna i komu-

nikacyjna. Większość z nich to producenci niemieccy. Są jednak przedstawiciele Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Izraela, Włoch, Holandii, Hiszpanii, Szwecji, Szwajcarii i Wielkiej Brytanii. Standard EIB odniósł na rynku europejskim największy sukces.

EIB jest standardem opublikowanym z ogólnodostępną dokumentacją. Każdy może podjąć produkcję urządzenia w pełni kompatybilnego i współpracującego z innymi urządzeniami wszystkich producentów urządzeń standardu EI, jeżeli przejdzie ono testy w laboratorium certyfikacyjnym.

LON jest standardem nie w pełni otwartym – każde urządzenie wymaga zastosowania „neurona” produkowanego przez firmę Echelon. Jednak w połowie lat dziewięćdziesiątych LON do tego stopnia zagroził rynkowi europejskiemu, że stowarzyszenie EIBA postanowiło zjednoczyć się z organizacjami EHSA i BatiBus w celu opracowania wspólnego standardu opartego na EIB, ale rozszerzonego o cechy pozostałych systemów. Wspólny standard nazwano Konnex (KNX), organizacja opiekująca się standardem KONNEX powstała w 1999 w Brukseli.

Pod koniec roku 2003 Standard KNX został zatwierdzony przez CENELEC (ang. *European Committee of Electrotechnical Standardisation*) jako Standard Europejski stanowiący dla systemów elektronicznych domów i budynków część normy EN 50090. Standard KNX został zatwierdzony również przez CEN (EN 13321-1 dla mediów i protokołu i EN 13321-2 dla KNXnet/IP). Pod koniec roku 2006 Standard KNX został zatwierdzony jako standard o zasięgu światowym (ISO/IEC 14543-3). W 2007 roku, chińskie tłumaczenie tego międzynarodowego standardu uzyskało status normy chińskiej GB/Z 20965.

2. Cechy standardu KNX

Co różni standard KNX od EIB?

- wprowadzone zostały dwa kolejne tryby uruchamiania urządzeń: uproszczony (E) i automatyczny (A) oprócz standardowego (S),
- poszerzona została warstwa fizyczna przez wprowadzenie kolejnych mediów komunikacyjnych TPO, PL132, RF i IP.

2.1. Tryby uruchamiania

W trybie standardowym (S-mode), którym posługiwał się system EIB, układy sterowania są projektowane i urządzenia uruchamiane tylko za pomocą programu narzędziowego ETS3 (aktualnie wprowadzona została kolejna wersja programu ETS4). Rodzaj aplikacji urządzenia, jego parametry i powiązania z innymi urządzeniami ładowane są do pamięci urządzeń w procesie uruchamiania układu. Jest to tryb konfiguracji przeznaczony dla certyfikowanych

przez KNX projektantów. Tryb oferuje największe możliwości realizacji sterowania.

W trybie uproszczonym (E-mode) konfiguracja układu sterowania jest zależna od projektanta, ale urządzenia mają ograniczone funkcje i są wstępnie zaprogramowane. Układ sterowania tworzony jest z zastosowaniem wersji programu ETS Starter. Niektóre parametry urządzeń mogą być zmieniane przez jednostkę sterowania centralnego za pomocą programu lub przycisków (pokręteł) na płycie czołowej urządzenia. Urządzenia obsługiwane w trybie uproszczonym mają zwykle ograniczoną funkcjonalność i przeznaczone są do instalacji średniej wielkości.

W trybie automatycznym (A-mode) urządzenia są w pełni zaprogramowane, działają na zasadzie „plug-and-play”. Ten tryb pracy nadaje się przede wszystkim do urządzeń AGD, urządzeń domowych i dla providerów usług.

Warstwa fizyczna standardu KNX obejmuje następujące media:

- przewód telekomunikacyjny (skrętka dwuparowa)
 - TP1 (znane z systemu EIB) oraz TP0 (system z Batibusa),
- przewody energetyczne – PL110 i PL132 (ze standardu EHS),
- fale radiowe – RF (z systemu EIB),
- Ethernet.

2.2. Media komunikacyjne

Każde medium komunikacyjne może być stosowane z jednym lub kilkoma dowolnymi trybami uruchamiania.

Skrętka dwuparowa

- TP1 – przewód telekomunikacyjny pracujący w instalacji magistralnej EIB, pozwalający na przesył informacji z szybkością 9600 bitów/s. Charakteryzuje się dużą niezawodnością i oceniany jest jako najtańsze medium. Stosowany jest głównie w instalacjach nowobudowanych.

- TP0 – przewód przeniesiony do standardu KNX z Batibusa, umożliwia pracę systemu z szybkością 4800 bitów/s.

Przewód zasilający – istniejący przewód instalacyjny pracujący na napięciu 230/400 V – ma zastosowanie głównie w instalacjach remontowanych, w których dodatkowy przewód sterujący nie jest konieczny, a przewód 230 V jest dostępny.

- PL-110 – medium EIB – średnia częstotliwość sygnałów informacyjnych to 110 kHz – umożliwia pracę z szybkością 1200 bitów/s,

- PL-132 – medium przeniesione z EHS, stosowane głównie do sprzętów gospodarstwa domowego – średnia częstotliwość sygnałów to 132 kHz – szybkość przesyłu informacji 2400 bitów/s.

Fale radiowe – RF

Telegramy są nadawane w paśmie częstotliwości 868 MHz (urządzenia krótkiego zasięgu), z maksymalną mocą nadawczą 25 mW i szybkością 16384 Bit/s. System KNX RF może zostać zbudowany z gotowych komponentów pozwalających na transmisję jedno- i dwukierunkową. Urządzenia charakteryzują się małym poborem mocy i dla małych i średnich instalacji rzadko wymagana jest retransmisja sygnałów. Medium przeznaczone jest głównie dla instalacji remontowanych lub wykorzystujących różne drogi przesyłu.

Ethernet

Instalacja KNXnet/IP umożliwia wykorzystanie sieci LAN i Internetu do tunelowania lub rutowania telegramów KNX. Rutery IP mogą być wykorzystywane zamiast sprzętów liniowych lub obszarowych instalacji KNX, pozwalając na zbudowanie dużej topologicznie sieci urządzeń. Przyspieszona jest również transmisja danych.

Medium to ma zastosowanie przede wszystkim w instalacjach kompleksowych, pozwalając na stosowanie KNX w telekomunikacji i z wykorzystaniem multimediów.

W przyszłości, w założeniach Konnex wykorzystanie mediów przewidziane jest jako:

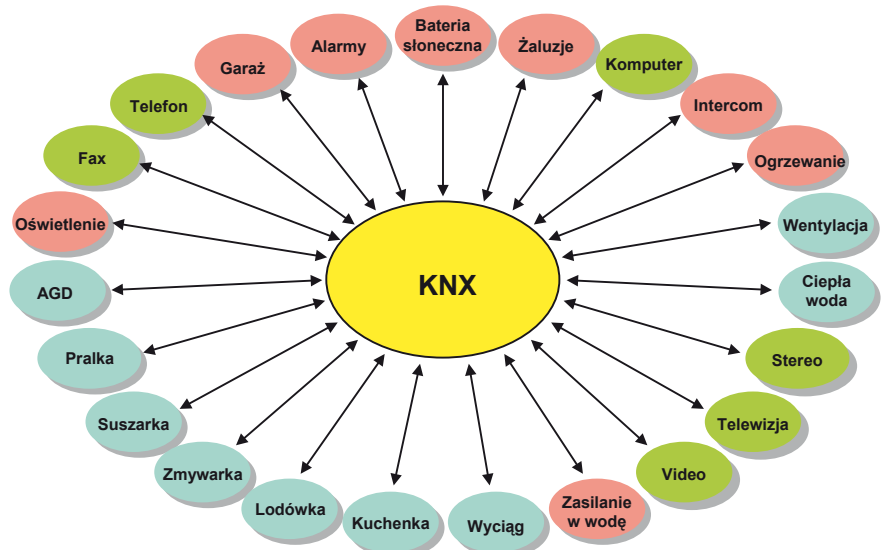
- TP1 – zastosowanie do nowych instalacji,
- RF – stosowane w instalacjach remontowanych i mieszanych (różne media),
- Ethernet – wykorzystywany jako linia nadrzędna i łącząca systemy multimediów,
- PL110 – zastosowanie w układach remontowanych,
- PL132 i TP0 – będzie zanikać.

3. Zastosowania KNX

System jest zdecentralizowanym systemem instalacyjnym, który umożliwia załączanie, regulację, sygnalizowanie i nadzór urządzeń elektrycznego wyposażenia budynków. Przeznaczony jest głównie dla budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Typowe dziedziny zastosowań systemu dotyczą:

- oświetlenia,
- ogrzewania/chłodzenia,
- napędów (bramy, żaluzje),
- wentylacji,
- zarządzania energią.

Wykorzystanie zróżnicowanych mediów pozwala na rozszerzenie zastosowań i integrację wielu systemów. Na rys. 1 przedstawiony został przegląd urządzeń, którymi można sterować w instalacji KNX.



Rys. 1. Przegląd zastosowań systemu KNX w budynku

Szeroka gama zastosowań sterowania jest jedną z zalet systemu KNX. Pozostałe zalety to:

- funkcjonalność i elastyczność – system daje możliwość dopasowania funkcji budynku do potrzeb dowolnego użytkownika bez wykonywania prac instalatorskich,
- komfort,

- bezpieczeństwo – urządzenia działają niezależnie od obecności użytkownika,
- ekonomia – system pozwala na racjonalizację użytkowania energii.

4. Projekt instalacji sterowania oświetleniem

Aby ocenić przy różnych mediach możliwości realizacji założonych sterowań, rozbudowy układu, porównać parametry techniczne, koszty realizacji, wykorzystane zostały projekty instalacji KNX wykonane w pracy dyplomowej zrealizowanej w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej [1].

Jako obiekt wybrany został dom jednorodzinny, murywany o powierzchni 210 m² z wysokim parterem, podpiwniczony, z użytkowym poddaszem.

4.1. Założenia i rozwiązania projektowe

Projekt sterowania ograniczony został tylko do oświetlenia i wykonany w czterech wariantach:

- instalacja klasyczna,
- instalacja magistralna KNX,
- instalacja magistralna KNX z zastosowaniem sterowania IR,
- instalacja KNX ze sterowaniem radiowym.

W obiekcie zainstalowano 35 opraw, w tym: w piwnicy, pomieszczeniu gospodarczym i garażu – 9; w mieszkalnej części parterowej – 20; na poddaszu – 4 i na zewnątrz budynku – 2.

Założone zostały następujące funkcje sterowania:

1. ręczne załączanie/wyłączanie,
2. załączanie/wyłączanie przez czujkę ruchu,
3. ściemnianie/rozjaśnianie,
4. sceny świetlne,
5. funkcja centralna – załączanie/wyłączanie grupy odbiorów wewnątrz lub na zewnątrz domu.

Większość opraw (25) była tylko załączana ręcznie lub przez czujkę, oprawy w pokojach (10) – dodatkowo – sterowane zgodnie z funkcjami 3 ÷ 5 dla każdego z wariantów instalacji.

Instalacja klasyczna

Zrealizowane zostały funkcje od 1 do 3. Instalacja wykonana została jako podtynkowa przewodami YDY 3 x 1,5 mm², z wykorzystaniem indywidualnych ściemniaczy dla każdego obwodu i 3 czujek ruchu.

Instalacja magistralna KNX

Instalacja realizuje komplet założonych sterowań. Przewody zasilające oprawy zostały doprowadzone do każdej z nich bezpośrednio z rozdzielnicy, urządzenia wykonawcze KNX umieszczono w rozdzielnicy.

Instalacja magistralna z zastosowaniem sterowania IR

Projekt tej instalacji opracowany został w dwóch wariantach:

- a) z zastosowaniem przycisków z wbudowanym odbiornikiem IR; mogą one być obsługiwane ręcznie lub zdalnie za pomocą pilota IR,
- b) z zainstalowaniem bramki KNX/IR, zmieniającej komunikaty z podczerwieni na magistralne KNX.

Sterowanie za pomocą pilota podczerwieni zaprojektowane zostało tylko w odniesieniu do jednego pokoju, w którym, w każdym wariantcie instalacji magistralnej, realizowane są sceny świetlne (bierze w nich udział 5 opraw).

Instalacja KNX z zastosowaniem sterowania radiowego
System jest zbudowany z inteligentnych urządzeń wyposażonych w nadajniki lub odbiorniki radiowe. Są to urządzenia o niewielkiej mocy LPD (*Low Power Device*) nie przekraczającej 10 mW. Nadajniki i odbiorniki są zasilane za pomocą baterii, są niezależne od sieci 230 V. Częstotliwość nadawania wynosi 433,42 MHz.

W wykonanym projekcie zastosowane zostały urządzenia wykonawcze FB (system Funk-Bus – nazwa producenta zamiast KNX/RF) montowane we wnętrzu rozdzielnicy. Jest to rozwiązanie, które łączy radiową komunikację z komunikacją poprzez przewód danych o parametrach takich, jak przewód magistralny KNX (YCYM 2 x 2 x 0,8 mm). Występują więc w układzie dwa media transmisji bez stosowania bramek KNX/FB. Urządzeniem odpowiedzialnym za połączenie obu mediów jest radiowy nadajnik/odbiornik FB, wyposażony w antenę radiową umieszczaną poza rozdzielnicą.

4.2. Analiza porównawcza wariantów projektów

Realizacja założonych funkcji

	Zał/wył	Zał/wył, czujka	Ściemnianie	Funkcja centralna	Sceny świetlne
Klasyczna	+	+	+	-	-
KNX	+	+	+	+	+
a) KNX + IR	+	+	+	+	+
b) KNX + IR	+	+	+	+	+
KNX(FB)	+	+	+	+	+

Funkcje centralne oraz sceny świetlne nie zostały zrealizowane w instalacji klasycznej – założona została instalacja standardowa, bez dodatkowej automatyki. Wszystkie pozostałe warianty instalacji umożliwiają realizację założonych funkcji.

Szybkość transmisji

- w instalacji klasycznej nie ma obwodów odpowiedzialnych za komunikację,
- instalacja KNX wymienia komunikaty z szybkością 9,6 kbitów/s,
- przepływność fal podczerwieni to około 155 Mbitów/s,
- przepływność fal radiowych – około 2 Mbitów/s.

Możliwość dokonywania zmian i rozbudowy

Rozbudowa czy uzupełnienie instalacji o dodatkowe przyciski zarówno w instalacji klasycznej, jak i magistralnej wymaga prac instalatorskich. Zmiana funkcji sensora (przycisku) bez ingerencji w instalację możliwa jest tylko w instalacji magistralnej – dokonuje się jej przez zmianę oprogramowania.

Wrażliwość na zakłócenia

Zarówno instalacja klasyczna, jak i magistralna są nieodporne na uszkodzenie przewodu (elektrycznego lub magistralnego) jako drogi sterowania. Najmniejsze narażenia związane z trwałym przerwaniem drogi transmisji występują w systemie radiowym, choć jest on narażony na chwilowe zewnętrzne zakłócenia.

Cechy mediów bezprzewodowych

Fale podczerwieni i radiowe mają różne własności przy przenoszeniu informacji. Cechą charakterystyczną

fal podczerwieni jest mniejszy niż radiowych zasięg oraz konieczność „ukierunkowania” sygnału. Nie wymagają one zezwoleń na stosowanie oraz mają bardzo szerokie pasmo częstotliwości.

4.3. Porównanie kosztów realizacji projektów

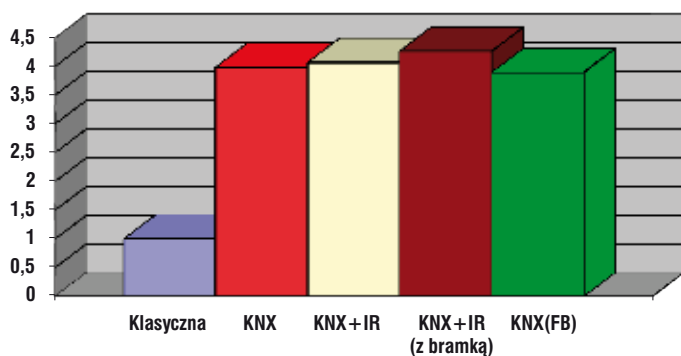
Dla każdego z omawianych wariantów projektów obliczone zostały koszty inwestycyjne. Obliczenia obarczone są pewnymi ograniczeniami:

- we wszystkich rodzajach instalacji zastosowane zostały urządzenia tylko dwóch producentów,
- nie wybierano urządzeń najtańszych, ale w odniesieniu do instalacji magistralnych zastosowane zostały te same urządzenia do realizacji takich samych funkcji,
- uwzględnione zostały jednostkowe ceny elementów wg katalogów producentów.

W tabeli 1. zastawione zostały koszty inwestycyjne wariantów instalacji, uwzględniające koszty urządzeń i niezbędnych przewodów zasilających i magistralnych. Koszty łączne zilustrowane zostały na rys. 2. – koszty podane są w jednostkach względnych, przy przyjęciu kosztu instalacji klasycznej za koszt odniesienia.

Tabela 1. Koszty instalacji w euro

Instalacja	Koszt elementów	Koszt przewodów	Koszt instalacji
Klasyczna	2065	85	2150
KNX	8210	385	8595
KNX+IR	8375	385	8760
KNX+IR (z bramką)	8810	385	9195
KNX(FB)	8200	200	8400

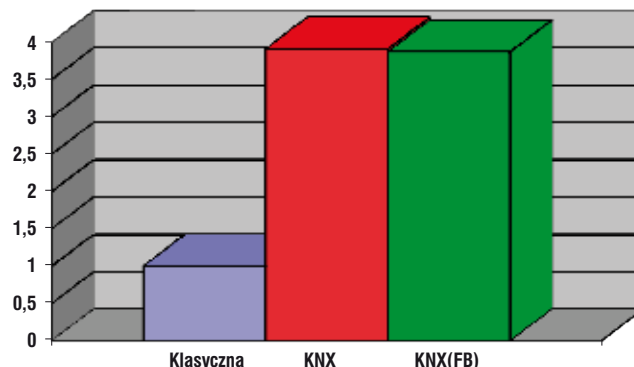


Rys. 2. Względne koszty inwestycyjne wariantów instalacji

Z tabeli 1 wynika, że wszystkie instalacje magistralne są około cztery razy droższe niż instalacja klasyczna, ale realizują różne sterowania.

Dla poprawnego porównania wykonane zostały obliczenia kosztów instalacji magistralnej oraz ze sterowaniem radiowym pozbawione urządzeń realizujących sceny świetlne, którego to sterowania nie ma w instalacji klasycznej. Realizacja centralnego wyłączenia nie wymagała zmiany oprogramowania działania tych samych urządzeń, które realizują funkcje załączania i ściemniania. Porównanie tak zmienionych kosztów zaprezentowane zostało na rys. 3. Koszt instalacji nazwanej FB powstał po

odjęciu kosztu nadajnika/odbiornika łączącego magistralę z pilotem radiowym.



Rys. 3. Względne koszty inwestycyjne instalacji realizujących takie same funkcje

5. Podsumowanie

Przeprowadzone porównanie cech i kosztów projektów, wobec niewielkiego ich zasięgu ograniczonego tylko do sterowania oświetleniem, nie pozwala na wyciąganie generalnych wniosków. W doborze urządzeń nie kierowano się minimalizacją kosztów, choć zastosowane urządzenia KNX mieszczą się w grupie aparatów o kosztach średnich.

Porównując instalację klasyczną z KNX (rys. 4) nie można wyciągać prostego wniosku, że jest ona czterokrotnie tańsza. Klasyczna składa się z aparatów niezbędnych do realizacji założonych funkcji. Instalacje KNX, pozbawione jedynie pilotów i aparatów realizujących sceny świetlne, nadal nie wykorzystują wszystkich swoich możliwości. Relacje kosztów instalacji KNX i klasycznej wyposażonej w automatykę zmieniłyby się prawdopodobnie z 4:1 na 2:1. Na niekorzyść instalacji klasycznej wobec KNX przemawiałaby wówczas komplikacja jej okablowania.

Spośród instalacji magistralnych najtańsza jest instalacja radiowa. Ma jednak pewne ograniczenia polegające na mniejszej niż KNX/EIB ofercie urządzeń.

Porównanie tylko kosztów inwestycyjnych nie uwzględnia komfortu wynikającego z łatwej (programowej) zmiany funkcjonowania urządzeń i dostosowywania jej do potrzeb użytkownika bez prowadzenia prac instalatorskich, ani możliwości programowego oszczędzania energii. Wprowadzenie te oszczędności w instalacji oświetleniowej nie są duże, ale załączanie opraw w zależności od natężenia oświetlenia w pomieszczeniu oraz utrzymywanie stalego natężenia może oszczędzić do 40% energii zużywanej na oświetlenie.

Literatura

1. Sadowski R. Sterowanie oświetleniem w systemie EIB przy zróżnicowanych mediach przenoszenia sygnału. Praca magisterska PŁ.
2. KNX Journal 2/2010
3. The World's First Open Standard for Home and Building Control. Konnex Association 2004.
www.eib.lodman.pl
www.knx.org

dr inż. Izabella Mróz-Radłowska
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroenergetyki

Sterowanie predykcyjne procesów przemysłowych w ujęciu teoretycznym

W artykule zaprezentowano wiadomości teoretyczne dotyczące sterowania predykcyjnego. Przedstawiono podstawowe zasady działania algorytmów predykcyjnych, ich wybrane rodzaje dla systemów liniowych dyskretnych w czasie, jak również główne kierunki rozwoju oraz zastosowanie w procesach przemysłowych.

1. Wstęp

Technika sterowania predykcyjnego – *Model Predictive Control* (MPC) – jest jedną z tzw. zaawansowanych technik regulacji (*Advanced Control Techniques*), która zaczyna odnosić olbrzymi sukces w aplikacjach praktycznych, wywierając wpływ na kierunek rozwoju przemysłowych układów regulacji, jak i prac badawczych w tym obszarze.

Słowo „predykcja” oznacza przewidywanie przyszłego zachowania układu regulacji przy zadanych sterowaniach oraz znanym (zadany) stanie początkowym. MPC jest często stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Niezawodność sterowania w znaczący sposób decyduje o bezpieczeństwie, jakości i efektywności produkcji.

Możliwość stosowania do obiektów wielowymiarowych, również przy nierównej liczbie wejść sterujących i wielkości regulowanych, zrozumiała, łatwa do wyjaśnienia personelowi zasada działania, to tylko niektóre aspekty techniki predykcyjnej.

Do podstawowych zalet tego sterowania można zaliczyć możliwość szerokiego kształtowania dynamiki obiektu w szerokim zakresie i łatwości uwzględnienia ograniczeń sygnałów sterujących, jak również wewnętrznych zmiennych stanu obiektu.

W obecnych czasach nastąpiło duże zainteresowanie tym rodzajem sterowania, o czym świadczy wzrost liczby artykułów oraz badań eksperymentalnych związanych z tą dziedziną. Powstają co raz to nowsze, ulepszone odmiany sterowania predykcyjnego, zachowujące jednak podstawowe prawa sterowania MPC.

2. Zasada działania

Sterowanie predykcyjne, inaczej zwane sterowaniem z przesuwym horyzontem (RHC – *Receding Horizon Control*) jest metodą sterowania procesami dynamicznymi polegającą na cyklicznym rozwiązywaniu zadania sterowania optymalnego. Zadanie sterowania optymalnego może zostać rozwiązane na dwa sposoby:

1. poprzez zasadę maksimum Pontriagina, który prowadzi do wyznaczenia sterowania optymalnego jako funkcji czasu, przy zadanym warunku początkowym;

2. stosując metodę programowania dynamicznego, która pozwala wyznaczyć optymalne sprzężenie zwrotne, w oparciu o rozwiązanie równania Hamiltona – Jacobiego – Bellmana.

Pierwszą metodę możemy używać do każdego rodzaju procesu, jako cykliczne rozwiązywanie zadania sterowania optymalnego ze skończonym horyzontem przy aktualnie wyznaczonym warunku początkowym (na podstawie pomiarów parametrów układu).

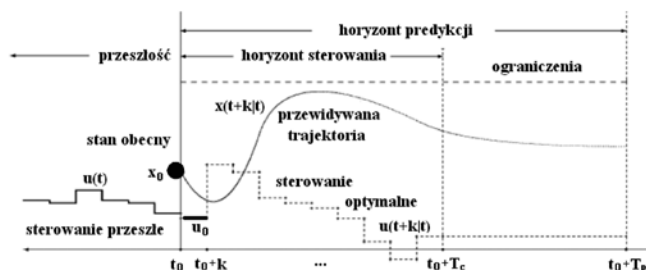
Stosowanie programowania dynamicznego – choć wydaje się dużo atrakcyjniejsze – posiada wiele ograniczeń. W metodzie tej rozwiązanie znalezione jest tylko raz podczas projektowania regulatora, co, jak się okazuje, w przypadku nieliniowych systemów jest praktycznie niemożliwie, za wyjątkiem szczególnych przypadków.

Algorytmy predykcyjne z przesuwym horyzontem charakteryzują się tym, że podczas wyznaczania sterowania brane są pod uwagę nie tylko informacje z bieżącej chwili, ale także przewidywane jest zachowanie układu regulacji w przyszłość. Predykcja dokonywana jest na podstawie dostępnych informacji o:

- obiekcie regulacji;
- występujących ograniczeniach;
- przyszłych, przewidywanych zakłóceniach.

Przyszłe sterowania są przez regulator wyznaczane tak, aby przewidywane zachowanie układu regulacji spełniało założone kryteria, czyli, aby dokonywana była minimalizacja wybranego wskaźnika jakości, a sygnały sterujące oraz wyjściowe nie naruszały ograniczeń.

Idea działania regulatorów z rodziny MPC została przedstawiona na rysunku nr 1.



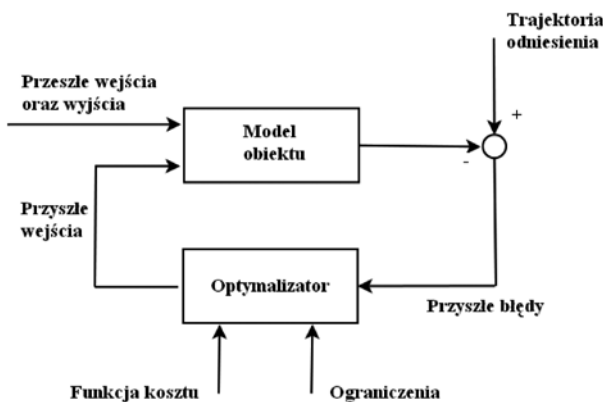
Rys. 1. Idea sterowania predykcyjnego

Wyznaczenie sterowania polega na minimalizacji różnic między wartościami wielkości regulowanych $x(t+k|t)$ przewidywanymi w chwili t na przyszłą chwilę $t+k$ (czyli wartości w chwili $t+k$ są wyznaczone na podstawie wartości w chwili t) a wartościami zadanymi $x_{zad}(t+k|t)$ na horyzoncie predykcyjnym T_p . Minimalizacja różnic rozumiana jest w sensie wybranego kryterium jakości. W kolejnej chwili $t+1$ dokonywany jest nowy pomiar sygnału wyjściowego

z obiektu i cała procedura powtarzana jest z takim samym horyzontem predykcji. Stosowana jest więc zasada przesuwającego horyzontu. Strategię wykonywania kolejnych kroków można przedstawić następująco:

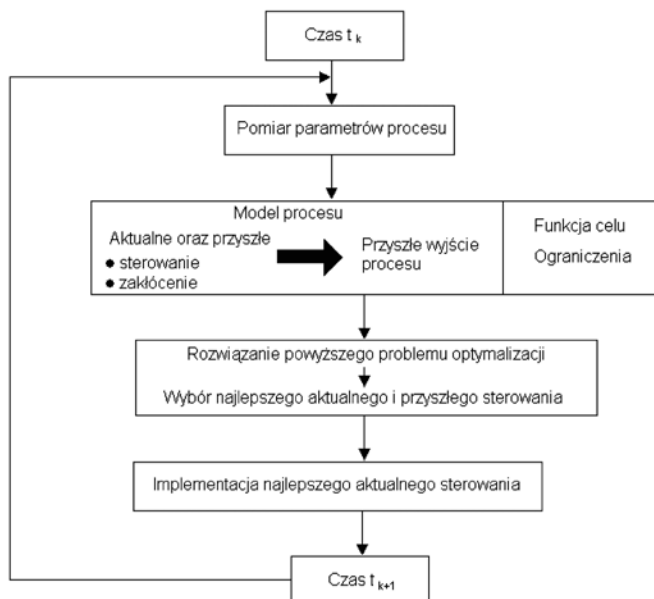
1. dokonaj pomiaru aktualnego stanu obiektu w chwili t_0 ;
2. oblicz sterowanie optymalne;
3. zaimplementuj początkowe sterowanie u_0 ;
4. podstaw czas $t = t_0 + k$ i wróć do punktu 1.

Zgodnie z powyższym podstawową strukturę sterowania predykcyjnego można przedstawić w postaci schematu blokowego, pokazanego na rysunku nr 2. Model obiektu używany jest do predykcji przyszłych wyjść, w oparciu o przeszłe i obecne stany obiektu. Optymalizator służy jako narzędzie obliczania przyszłego sterowania w oparciu o funkcję kosztu oraz ograniczenia stanu.



Rys. 2. Podstawowa struktura sterowania predykcyjnego (Camacho and Bordons, „Model Predictive Control”)

Komputerową realizację idei sterowania predykcyjnego można przedstawić następująco:



Rys. 3. Komputerowa realizacja idei MPC (Nikolaou M., „Model Predictive Controllers: A Critical Synthesis of Theory and Industrial Needs”)

Jeśli celem sterowania jest stabilizacja zmiennych $x(t_i)$ w okolicy zera, to funkcją celu, wyznaczającą kryterium jakości, jest często kwadratowy wskaźnik jakości:

$$J = \int_0^{T_p} (x(t_i + \tau | t_i)^T \cdot Q \cdot x(t_i + \tau | t_i) + \dot{u}(\tau)^T R \dot{u}(\tau)) d\tau$$

gdzie odpowiednio:

J – wskaźnik jakości;

$\dot{u}(\tau)$ – sterowanie optymalne, wyznaczone na podstawie minimalizacji funkcji celu;

$x(t_i + \tau | t_i)$ – przewidywane w chwili t_i na chwilę $t_i + \tau$;

$Q > 0, R > 0$ – macierze wag, które wybieramy do minimalizacji funkcji celu;

$d\tau$ – przesuwne okno predykcji, pochodzące z przedziału $0 \leq d\tau \leq T_p$;

T_p – horyzont predykcji.

Biorąc pod uwagę stabilizację układu wokół zadanej trajektorii wskaźnik jakości używany przy projektowaniu sterowania MPC, przyjmuje postać:

$$J = \int_0^{T_p} ((r(t_i) - y(t_i + \tau | t_i))^T (r(t_i) - y(t_i + \tau | t_i)) + \dot{u}(\tau)^T R \dot{u}(\tau)) d\tau$$

gdzie odpowiednio:

$r(t_i)$ – zadana trajektoria do której dążymy;

$y(t_i + \tau | t_i)$ – wyjście obiektu, przewidywane w chwili t_i na chwilę $t_i + \tau$;

$r(t_i) = [r_1(t_i) \quad r_2(t_i) \quad \dots \quad r_q(t_i)]^T$ – zadana trajektoria stanu.

3. Rozwój algorytmów predykcyjnych

Rozwój algorytmów predykcyjnych rozpoczął się w latach siedemdziesiątych dwudziestego wieku. Już wtedy zauważono, że „Jedną z technik wyznaczania regulatora na podstawie wiedzy o rozwiązaniach problemu sterowania optymalnego jest pomiar aktualnego stanu obiektu i bardzo szybko wyznaczenie rozwiązania optymalnego”. Po tym odkryciu rozpoczęły się badania na tym sterowaniu, jak również pierwsze implementacje systemów opisanych liniowymi równaniami różnicowymi w procesach przemysłowych.

Dla systemów nieliniowych rozwój algorytmów możemy szacować na lata dziewięćdziesiąte ubiegłego wieku. To w tym czasie pojawił się pierwszy algorytm predykcyjny dla systemów opisanych równaniami różniczkowymi zwykczajnymi, gdzie stabilność algorytmu została osiągnięta poprzez nałożenie ograniczeń na stan końcowy w zadaniu optymalizacji.

4. Przegląd wybranych algorytmów sterowań predykcyjnych dla systemów liniowych dyskretnych w czasie

Już od samego początku rozwoju sterowania predykcyjnego powstały różne rodzaje algorytmów tego sterowania, w których możemy wyróżnić:

- DMC – czyli *Dynamic Matrix Control*, model liniowy dyskretny w postaci odpowiedzi skokowej, jako funkcja kryterialna używany kwadratowy wskaźnik jakości;
- QDMC – *Quadratic Dynamic Matrix Control* – model liniowy dyskretny w czasie, pełne zadanie programowania kwadratowego z uwzględnieniem ograniczeń stanu i sterowania;
- MAC – *Model Algorithmic Control* znany również pod nazwą *Model Predictive Heuristic Control*, model liniowy dyskretny w postaci odpowiedzi impulsowej;
- PFC – *Predictive Functional Control*, model w przestrzeni stanu, sygnał sterujący w postaci liniowej kombinacji funkcji bazowych;

- GPC – *Generalized Predictive Control* – model liniowy dyskretny w postaci transmitancji z uwzględnieniem zakłóceń i estymacją parametrów na bieżąco, wielostopniowa funkcja kosztu.

5. Zastosowanie w procesach przemysłowych

W obecnych czasach algorytmy predykcyjne odnoszą duży sukces, ponieważ pozwalają uwzględnić ograniczenia stanu i sterowania, jak również stanowią jedną z niewielu metod nadającą się do sterowania systemami nieliniowymi. Algorytmy sterowania predykcyjnego znajdują zastosowanie w:

- przemyśle petrochemicznym i chemicznym;
- przemyśle celulozowym i papierniczym;
- przy produkcji żywności;
- przy wyrobie artykułów PVC;
- przy wytwórstwie materiałów budowlanych, np. cementu;
- w elektrowniach słonecznych;
- w metalurgii;
- w przemyśle lotniczym;
- w robotyce;
- jak również w lotach kosmicznych.

6. Podsumowanie

W artykule tym zostały przedstawione zagadnienia związane ze sterowaniem predykcyjnym, podstawową ideą działania, jak również omówione zostały główne rodzaje sterowań predykcyjnych i ich kierunki rozwoju. Ciągły rozwój technik komputerowych związanych w głównej mierze z szybkością procesorów i możliwością implementacji on-line obliczeń wskazuje na coraz to szersze możliwości zastosowania sterowania predykcyjnego w procesach przemysłowych. Skuteczne techniki programowania dynamicznego oraz optymalizacji w czasie rzeczywistym pozwalają na implementację sterowania MPC w bardziej złożonych, posiadających więcej ograniczeń procesach produkcyjnych. Wiąże się to również z zacie-

śnieniem współpracy pomiędzy ośrodkami akademickimi a przemysłowymi, gdyż poprawa systemów MPC może być wewnętrznie skomplikowane, (np. złożoności projektu, tłumaczenia jakościowych wymagań technicznych do projektowania), jednak eksploatacja i konserwacja takich systemów przez technologów i operatorów powinna być niska w celu zapewnienia skutecznej realizacji.

7. Bibliografia

1. Bania P., *Algorytmy optymalizacji w nieliniowej regulacji predykcyjnej*. Rozprawa doktorska. AGH, Kraków, 2008.
2. Bordons C., Camacho E. F., *Model Predictive Control*, Springer.
3. Garcia C. E., Morshedi a. M., Quadratic programming solution of dynamic matrix control, 1986.
4. Maciejowski J. M., *Predictive Control with Constraints*, Prentice Hall, UK, 2002.
5. Morari M., Lee J. H., *Model predictive control: Past, present and future*, 1999.
6. Nikolaou M., *Model Predictive Controllers: A Critical Synthesis of Theory and Industrial Needs*, Houston.
7. Tyagunov A. A., *High-Performance Model Predictive Control for Process Industry*, Eindhoven, 2004.
8. Qin S. J., Badgwell T. A., *An overview of industrial model predictive control technology*, 1997.
9. Wang L., *Model Predictive Control System Design and Implementation using MATLAB*, Springer.

mgr inż. Jacek Król

Politechnika Łódzka

Instytut Automatyki, Zakład Teorii Sterowania

jacek.krol@o2.pl

Stypendysta projektu „Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń – zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej – zarządzanie uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacnianie zdolności do zatrudniania, także osób niepełnosprawnych” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Fabryka Urządzeń Energoelektroniki ABB została uroczystie otwarta

To kulminacyjny moment trwającej zaledwie od 12 miesięcy inwestycji. Nowo otwarta fabryka jest jednym z najnowocześniejszych zakładów produkcyjnych w Polsce, w który spółka zainwestowała 90 mln zł. Zakład ma powierzchnię 20 tys. m², z czego na część produkcyjną przypada 10 tys. m², na magazyn ponad 5 tys. m², a na biura ponad 4 tys. m².

W Aleksandrowie Łódzkim będą produkowane urządzenia energoelektroniki, przyczyniające się bezpośrednio

do ograniczania emisji CO₂ oraz wspierające rozwój energetyki odnawialnej.

Na uroczystość przybyło ponad 200 zaproszonych gości i kilkunastu dziennikarzy. Konferencja prasowa poprzedziła część oficjalną spotkania, a do dyspozycji prasy byli wszyscy najważniejsi tego dnia przedstawiciele ABB.

– Aleksandrów Łódzki staje się jednym z większych dla ABB w Polsce centrów produkcyjnych – mówił Mirosław

Gryszka, prezes zarządu ABB Sp. z o.o. – Biorąc również pod uwagę fabrykę w Łodzi, do której jest stąd kwadrans drogi samochodem, to okazuje się, że w tym rejonie zatrudniamy ponad połowę wszystkich pracowników ABB w Polsce.

Aleksandrowska fabryka, w której pracuje 130 osób, jest już drugą inwestycją spółki w Łódzkiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej. W ubiegłym roku ruszyła produkcja w sąsiadującej fabryce silników elektrycznych. Łącznie w Aleksandrowie Łódzkim, w obu fabrykach pracuje 240 osób.



Od lewej: Remo Luetolf, dyrektor Jednostki Biznesu Energoelektroniki i Napędów Średnich Napięć; Ulrich Spiesshofer, członek zarządu Grupy ABB, dyrektor Dywizji Napędy i Automatyzacja Produkcji; Mirosław Gryszka, dyrektor krajowy ABB w Polsce, prezes zarządu ABB Sp. z o.o.; Janusz Petrykowski, wiceprezes zarządu ABB Sp. z o.o., szef Dywizji Napędy i Automatyzacja Produkcji w Polsce

– Dla Grupy ABB Polska jest bardzo ważnym krajem, nie tylko ze względu na ogromny rynek zbytu, ale przede wszystkim z uwagi na doskonałą kadrę techniczną i menedżerską – tłumaczy decyzję o inwestycji Ulrich Spiesshofer, członek zarządu Grupy ABB, dyrektor Dywizji Napędy i Automatyzacja Produkcji, w ramach której znalazł się aleksandrowski zakład. – Jest to druga co do wielkości globalna inwestycja ABB w tym segmencie rynku w ostatnim czasie. Niedawno otworzyliśmy w Vadodara w Indiach fabrykę produkującą generatory do turbin wiatrowych. To produkcja wzajemnie uzupełniająca się, bowiem w Aleksandrowie Łódzkim będą powstawały między innymi przekształtniki dla farm wiatrowych.



Symboliczne przecięcie wstęgi do nowej fabryki ABB w Aleksandrowie Łódzkim



Na uroczystość otwarcia fabryki ABB w Aleksandrowie Łódzkim przybyło ponad 200 zaproszonych gości i kilkunastu dziennikarzy

Wagę nowej produkcji dla biznesu ABB podkreślił także Remo Luetolf, dyrektor Jednostki Biznesu Energoelektroniki i Napędów Średnich Napięć Grupy ABB. Powiedział on, że fabryka będzie odgrywała kluczową rolę w globalnej ekspansji Jednostki Biznesu. Zaakcentował fakt, że mieści się tu również światowy ośrodek kompetencji w zakresie prostowników prądu stałego dla elektroenergetycznych stacji trakcyjnych, z sukcesem sprzedawanych na polskim rynku i coraz bardziej za granicę, do tak sławnych miejsc, jak londyńskie metro czy tak odległych, jak Sao Paulo.

Ten kierunek rozwoju potwierdził również Janusz Petrykowski, wiceprezes zarządu ABB Sp. z o.o., bezpośrednio nadzorujący nową fabrykę. Przyznał, że ofertą zainteresowani są nie tylko rodzimi producenci taboru kolejowego, ale również firmy globalne, które mają swoje montownie i zakłady produkcyjne w naszym kraju.



Zwiedzanie nowego, centralnego magazynu i centrum logistycznego obsługującego sprzedaż aparatury niskonapięciowej ABB w Polsce

W tym samym czasie w fabryce pojawili się pierwsi goście i chwilę później rozpoczęła się oficjalna część uroczystości. Ponad 200 osób miało możliwość zapoznania się z krótką historią zakładu i długą listą zastosowanych rozwiązań, które czynią go jednym z najnowocześniejszych w Polsce. Wśród gości znaleźli się zarówno klienci spółki, przedstawiciele władz samorządowych, jak i kadra zarządzająca oraz pracownicy ABB. Swoją obecnością galę uświetnili m.in. przedstawiciel Ambasady Szwajcarskiej Miguel Fonollosa, dyrektor Szwajcarskiej Izby Biznesu w Polsce, burmistrz gminy Aleksandrów Łódzki Jacek Lipiński oraz prezes Łódzkiej Specjalnej Strefy

Ekonomicznej Marek Cieślak. Kulminacyjnym momentem było oczywiście przecięcie wstęgi, przed którą stanęło pięciu przedstawicieli ABB: Ulrich Spiesshofer, Remo Luetolf, Hans Anders Nilsson (dyrektor Funkcji Grupowej Zarządzanie Majątkiem ABB), Mirosław Gryszka oraz Janusz Petrykowski. Całości dopełnił toast wzniesiony lampką szampana i życzenia powodzenia od osób, które w części oficjalnej zabrały głos. Między innymi w imieniu prezesa SEP wystąpił wiceprezes Andrzej Boroń, życzenia pomyślności na ręce prezesa Mirosława Gryszki złożył prezes Oddziału Łódzkiego SEP Franciszek Mosiński. A kiedy fabryka została już otwarta... można było ją zwiedzić, z czego goście skwapliwie skorzystali. Zakład ma bowiem bardzo restrykcyjne zasady dostępu i poruszania się, więc okazja obejrzenia wszystkich maszyn i urządzeń, a także zastosowanych rozwiązań technicznych szybko się nie powtórzy.

Fabryka Urządzeń Energoelektroniki pracuje już od kilku tygodni. Szybko i systematycznie dochodzi do stabilizacji operacyjnej, bo w tym biznesie zapotrzebowanie rynku jest tak duże, że nie ma czasu na powolne osiągnięcie założonego poziomu produkcji. A oficjalne otwarcie

było tylko symboliczną prezentacją i ukłonem w stronę klientów, a także – jak zawsze w takich sytuacjach – okazją do spotkań, rozmów, wymiany uwag i wysłuchania oczekiwań, którym bez wątplenia nowa fabryka będzie chciała sprostać.

Zakres produkcji

W nowej fabryce będą produkowane napędy średniego napięcia, pozwalające na optymalne wykorzystanie energii elektrycznej, przekształtniki oraz prostownikowe systemy zasilania prądem stałym do 3 kV dla transportu szynowego oraz przekształtniki dla farm wiatrowych. Fabrykę wyposażono w najnowocześniejsze stanowiska testowe. Dzięki nim ABB spełni najwyższe standardy w zakresie testowania wyrobów energoelektroniki i będzie jedynym zakładem w Polsce posiadającym urządzenia kontrolne o tak wysokim zaawansowaniu technologicznym.

redakcja

na podstawie materiałów otrzymanych z ABB

Pociąg, tramwaj, metro...

ABB dla transportu szynowego

Patrząc na przejeżdżający pociąg, trudno sobie wyobrazić, że to wyrafinowany produkt energetyczny. Tymczasem nie tylko lokomotywa, ale i wagony, to nagromadzenie zasilaczy, konwerterów, systemów i wszelkiej aparatury energetycznej. I nawet jeśli nad torami nie rozciąga się charakterystyczna trakcja, to i tak pędzący skład jest jednym wielkim przetwornikiem i odbiornikiem energii elektrycznej. Dlatego też firmy specjalizujące się w energetyce, na przykład ABB, od dawna zajmują się transportem szynowym, a z ich oferty korzystają producenci pojazdów i koleje na całym świecie.

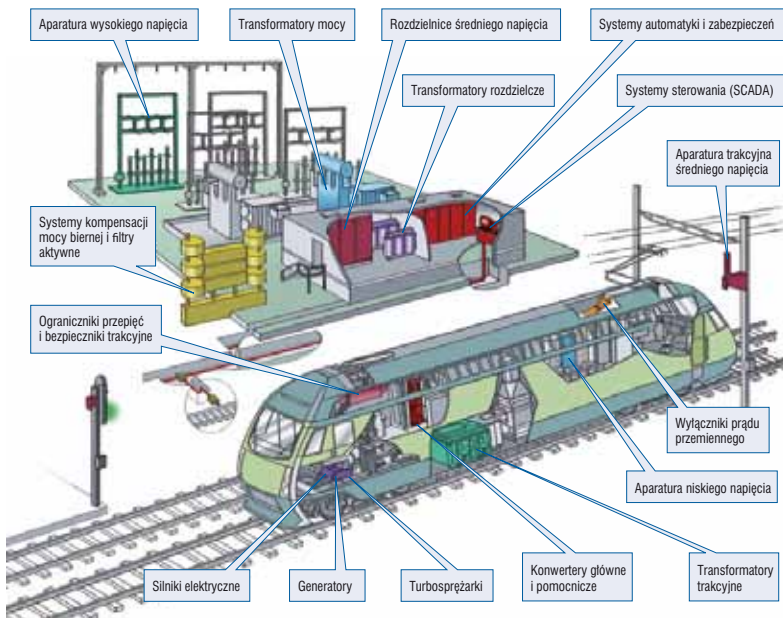
Od wielu dziesięcioleci firma ABB jest wiodącym dostawcą nowoczesnych technologii i aparatury dla pojazdów szynowych oraz elementów infrastruktury dla operatorów trakcji elektrycznych. Spółka dostarcza niemal wszystkie elementy energetyczne trakcji elektrycznej i wyposażenia pojazdów. Jest obecna od linii wysokiego napięcia, przez stację elektroenergetyczną, transformatory trakcyjne i przekształtniki, aż po gniazdko elektryczne w wagonie. Ze względu na specyfikę systemów zasilania kolei na całym świecie, niewiele jest producentów, którzy mogą poszczycić się tak bogatym portfolio produktów jak ABB.

Choć część elementów systemu zasilania taboru kolejowego – szczególnie po stronie wysokich napięć – niewiele odbiega od energetycznego standardu, to sama aparatura trakcyjna jest niepowtarzalna i wytwarzana tylko i wyłącznie dla tej branży. Wysokie napięcia to oczywiście duże elektroenergetyczne stacje zasilające – znajdują się tam transformatory mocy, rozdzielnie średnich napięć, odłączniki, rozłączniki, automatyka stacyjna i wszystkie wymagane systemy zabezpieczeń, nadzoru i sterowania. W tym zakresie ABB ma



ABB oferuje rozwiązania trakcyjne dla wszystkich napięć i mocy

ogromne doświadczenie, bowiem od wielu lat projektuje takie stacje i buduje w systemie „pod klucz”, wykorzystując własne produkty. Ponieważ jednak jakość i optymalne wykorzystywanie energii staje się coraz ważniejsze, na podstacjach zasilających linie kolejowe coraz częściej pojawiają się układy kompensacji mocy biernej i filtry aktywne. Są to elementy infrastruktury, które zapobiegają wprowadzaniu do sieci



Wybrane produkty ABB dla taboru kolejowego i traktacji elektrycznej

zakłóceń. Pomijając wymagania, jakie stawia dostawca energii, zniekształcenia wprowadzane przez potężne silniki i generatory w lokomotywach mogą powodować wzrost wartości skutecznej prądu, a co za tym idzie – większe zużycie energii. Drugim elementem infrastruktury jest aparatura montowana w pojeździe. To transformatory traktacyjne, przekształtniki, systemy napędowe i wsparcie dla obwodów pomocniczych. Nawet lokomotywy napędzane silnikiem diesla nie są wolne od aparatury elektroenergetycznej, bowiem silniki w tych pojazdach są elektryczne. ABB jest jednym z producentów takich silników, wykorzystywanych zarówno w lekkich, pod-

miejskim pociągach, jak i potężnych lokomotywach zdolnych ciągnąć kilkusettonowe składy towarowe. Wbrew pozorom lokomotywy takie wciąż są bardzo popularne, chociażby we Francji, gdzie ponad połowa sieci kolejowej nie jest zelektryfikowana. Silnik w takim przypadku działa jak generator, wytwarzając energię na potrzeby napędów i całego składu. Dość popularne są także rozwiązania hybrydowe, gdzie silnik diesla zainstalowany jest równolegle z urządzeniami do odbioru energii elektrycznej z sieci zasilającej. Zróżnicowanie napięć, jakie stosuje się do zasilania pojazdów szynowych, jest dość znaczne – od 600 V prądu stałego do 25 kV prądu przemiennego, ale przy tak dużej produkcji podzespołów wyposażenie układu w aparaturę większej mocy, dodatkowy transformator, falownik czy prostownik nie stanowi problemu, co powoduje, że ABB jest jedną z niewielu na świecie firm, które posiadają kompletne rozwiązania traktacyjne dla wszystkich znanych i stosowanych napięć oraz mocy.

Jednak najbardziej cenione w branży są konwertery Bordline wytwarzane przez ABB. Ich oferta obejmuje zapotrzebowanie na napięcia i moce stosowane na całym świecie, więc zdarza się, że dla specyficznych rozwiązań po produkty ABB sięga konkurencja – na przykład Siemens czy Alstom. To oczywiście dla spółki najlepsza rekomendacja i potwierdzenie jakości. Dzisiaj nie sposób zliczyć produktów ABB przemierzających się po torowiskach całego świata i zapewniających nieprzerwane zasilanie pędzącym pociągami. Dzięki nowoczesnym technologiom oferowanym przez spółkę lokomotywy są w stanie ciągnąć składy przez całą Europę – z Paryża do Moskwy – wielokrotnie zmieniając systemy zasilania, wartości napięć i prądów w traktacjach. W sposób niezauważalny dla pasażera.

(ABB)

Zwrot energii do sieci

Gigantyczne generatory na szynach

Hamujący, kilkusettonowy pociąg działa jak gigantyczny generator, bo zamiast pobierać energię elektryczną z sieci, produkuje ją. Wielka sztuka wykorzystania tej energii – z jaką mierzą się od wielu lat najwybitniejsi specjaliści – pozwoliłaby firmom przewozowym na znaczące oszczędności i ograniczenie zużycia energii, co bez wątpienia przełoży się na ochronę środowiska.

Gdy pojazd hamuje, wówczas energia mechaniczna zamieniana jest na elektryczną i skład oddaje nadwyżkę energii. Umiejętność jej pozyskania nie jest dzisiaj niczym szczególnym, jednak problemy pojawiają się w chwili próby jej wykorzystania.

– Jeśli dokładnie w tym samym czasie inny skład zasilany z tej samej sieci rusza, ten nadmiar zostaje przez niego spożytkowany – tłumaczy Jakub Matecki z Działu Energoelektroniki ABB w Łodzi. – Jeśli jednak nie ma wystarczającej mocy odbioru, energia musi zostać wytracona. Najczęściej w takim wypadku stosuje się potężne oporniki, które wytracają nadmiar energii elektrycznej w postaci ciepła.



Fabryka ABB Secheron w Genewie produkująca elementy traktacyjne



Rozdzielnica wysokiego napięcia

Stacja elektroenergetyczna RPZ 110/15 kV w Kutnie należąca do PKP Energetyka. Oddana do użytku w styczniu 2009 roku. Jej projektantem i generalnym wykonawcą była firma ABB



Dlatego też stosuje się wiele metod na choćby częściowe pozyskanie oddawanej energii. Na przykład tworzy się zamknięty obieg wewnętrzny w pociągu, dzięki czemu nadwyżka energii wykorzystywana jest w obwodach pomocniczych – do oświetlenia wagonów, podgrzania wody czy w wagonie restauracyjnym. Drugim sposobem jest magazynowanie tej energii w akumulatorach, do późniejszego wykorzystania. To jednak tak naprawdę działania pozorne, bo prawdziwe oszczędności można uzyskać oddając energię do zewnętrznej sieci.

– Niestety, w przypadku kolei jest to praktycznie nie do wykorzystania, bo częstotliwość ruchu pociągów nie jest wystarczająco duża, by na tym samym odcinku trakcji ruszał jakiś pociąg w chwili, gdy inny hamuje – mówi Jakub Matecki. – Stosuje się czasami na podstacjach potężne akumulatory, zwane superkondensatorami, ale zazwyczaj jest to inwestycja ekonomicznie nieuzasadniona.

Co innego w przypadku tramwaju czy metra. Tu sprawa wygląda znacznie korzystniej. Częstotliwość ruchu jest na tyle duża, że bardzo często zdarza się, iż tramwaj czy skład metra rusza w tym samym czasie, gdy inny hamuje. Takie rozwiązania stosuje się w praktyce, a poczynione oszczędności są znaczne. O ile w przypadku kolei można mówić o kilku procentach, o tyle w przypadku komunikacji miejskiej jest to wielokrotnie więcej. Ze szczegółowych analiz przeprowadzonych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu wynika, że zastosowanie systemów umożliwiających zwrot energii do sieci pozwoli na oszczędności rzędu 14–15 proc., co czyni inwestycję opłacalną. Oczywiście są jeszcze inne rozwiązania, zupełnie nowatorskie i pozwalające w pełni wykorzystać zwracaną do sieci energię. Otóż, na przykład w brazylijskim Sao Paulo system zasilania metra został zaprojektowany w taki sposób, by maksymalnie wykorzystać pojawiające się w sieci nadwyżki energii elektrycznej, a część,

której spożytkować się nie uda, oddać z powrotem do miejskiej sieci zasilającej. Technicznie wyzwanie jest spore, bowiem prąd przemienny o napięciu 20 kV z sieci publicznej jest zamieniany na prąd stały o napięciu 1,5 kV, i w drodze „powrotnej” znowu musi być zamieniony na napięcie 20 kV. Za ustanowienie właściwego kierunku przepływu odpowiada sterownik mikroprocesorowy, którego zadaniem jest wystarczająco szybko i skutecznie dokonywać zmiany kierunku przepływu prądu poprzez uruchomienie odpowiednich przekształtników. Koncepcja całego rozwiązania powstała w ABB w Łodzi. Tam także wyprodukowano odpowiednie urządzenia i oprogramowano sterowniki. Polscy energoelektronicy na miejscu, w Brazylii, zainstalowali i uruchomili system, udowadniając, iż można odzyskiwać energię w sieciach trakcyjnych niemal w pełni. Niestety, jak na razie inwestycje na taką skalę można policzyć na palcach jednej ręki.



Dla kolei odzyskanie energii z sieci może okazać się nieopłacalne



Tramwaje są w stanie odzyskać do kilkunastu procent energii

(ABB)

Europejskie Seminarium Młodych Inżynierów EUREL YES 2010

Niemieckie Stowarzyszenie *Verband Der Elektrotechnik (VDE) Young Net* zorganizowało w dniach 30 września – 1 października br. Europejskie Seminarium Młodych Inżynierów EUREL YES 2010 – *Young Engineers Seminary 2010*. Spotkanie odbyło się w Brukseli. W seminarium wzięło udział 23 uczestników z 6 krajów europejskich: Niemiec, Austrii, Polski, Włoch, Szwecji, Belgii. Polska była reprezentowana przez dwóch kolegów z Oddziału Łódzkiego SEP, Michała Wojdała, Marka Pawłowskiego oraz dwóch doktorantów z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie: Michała Grega i Pawła Korusa. Polska uplasowała się na trzeciej pozycji pod względem liczebności reprezentantów z poszczególnych krajów.

Seminarium odbyło się w budynku Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego CENELEC (*Comité Européen De Normalisation Électrotechnique*), którego misją jest opracowywanie norm w zakresie elektrotechniki i elektroniki. Seminarium rozpoczęło od oficjalnego przywitania gości przez organizatorów (Stefan Schrorer i Hannah Viefhause z VDE Young Net). Kolejnym punktem seminarium było przedstawienie przez Michała Gregę oraz Pawła Korusa tematu: „INDECT I – Technology inside”. Panowie przedstawili czym jest INDECT, jakie są jego cele oraz kto bierze udział w projekcie. INDECT jest projektem naukowym, finansowanym z środków Unii Europejskiej. Projekt realizowany jest przez konsorcjum kilku uniwersytetów oraz organizacji z różnych krajów europejskich. Głównym koordynatorem projektu jest Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie. W krótkim

streszczeniu, INDECT (inteligentny system informacyjny wspierający obserwację, wyszukiwanie i detekcję dla celów bezpieczeństwa obywateli w środowisku miejskim) jest międzynarodowym projektem badawczym, który ma celu na stworzenie „narzędzi” zwiększających bezpieczeństwo obywateli Unii Europejskiej oraz poufności zarejestrowanych i przechowywanych informacji. Tworzenie tych narzędzi opiera się na opracowywaniu innowacyjnych algorytmów i metod w zakresie informatyki do wykrywania i walki z terroryzmem oraz innymi działaniami przestępczymi. Są to działania nie tylko w sferze wirtualnej (dziecięca pornografia, oprogramowanie wirusowe, rozpowszechnianie zakazanych symboli), ale i również w sferze rzeczywistej (np. akty terroryzmu, chuligaństwa, kradzieże) [www.indect-project.eu].

Po prezentacji polskiej delegacji z AG-H, wystąpił Ralf Bendrath, który mówił o aspektach etycznych prowadzonych prac naukowych. Rozważano kwestie zrównoważonego rozwoju technologii z zachowaniem prawa do prywatności. Aktualny stan techniki pozwala na niemal całkowity dozór nad każdą osobą. Rozwinięte metody wyszukiwania informacji, analizy obrazu i dźwięku, zdjęcia satelitarne, podsłuchy telefoniczne i radiowe to kilka podstawowych narzędzi namierzania i inwigilacji osób. Przed uczestnikami postawiono pytanie: „Jak daleko możemy się posunąć by chronić ludzi, nie łamiąc ich prywatności i wolności?”. W XXI wieku, w którym terroryzm i pedofilia są strasznymi, a zarazem powszechnymi przestępstwami, jak określić granice działań policji i innych służby bezpieczeństwa? Pewne wątpliwości wysuwano w stronę autorów projektu INDECT, czy nie łamie on prawa do prywatności. Jednak przedstawiciele AG-H w sposób konstruktywny przedstawili założenia, również etyczne, projektu zmniejszając wątpliwości uczestników seminarium. Program INDECT dotyczący wspomnianych wcześniej aspektów przestępczości, realizowany jest we współpracy z policją, wynika to z konieczności zaimplementowania technik operacyjnych wykorzystywanych do walki z przestępczością. Dla bezpieczeństwa i skuteczności prowadzonych działań, techniki te muszą pozostać tajne. W ten sposób pewna część projektu jest tajna i nie może być publikowana. Tym samym zarzucano realizatorom projektu, że wykorzystują środki Unii Europejskiej na badania, których nie wszystkie elementy mogą być ujawnione. W świetle wydarzeń z ostatnich lat, zarzuty te wydają się nie do końca uzasadnione.

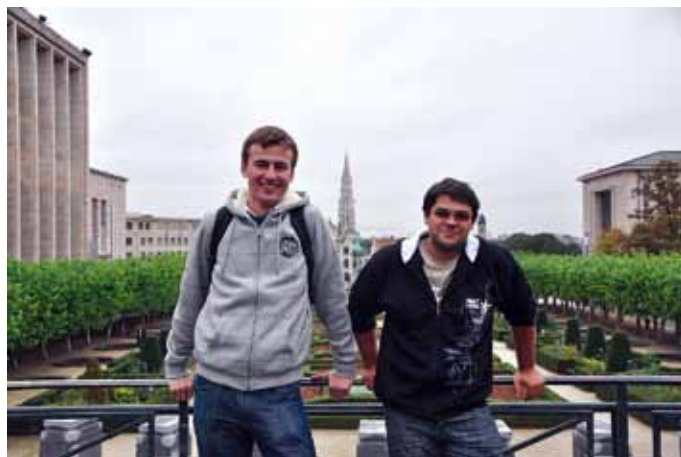


Uczestnicy Europejskiego Seminarium Młodych Inżynierów EUREL YES 2010 w Parlamencie Europejskim

Końcowe dwa wystąpienia to prezentacje na temat działania Unii Europejskiej, jej struktur, funkcji oraz sposobów działania. Andreas Landwehr i Frank Schwalba Hot starali się przybliżyć Wspólnotę Europejską od strony bardziej i mniej formalnej.

Na koniec pierwszego dnia organizatorzy spotkania zaprosili uczestników seminarium na kolację, podczas której można było swobodnie podzielić się doświadczeniami oraz wymienić poglądy na temat działań stowarzyszeń w poszczególnych krajach europejskich. Środowiska elektryków w całej Europie borykają się z podobnymi problemami. Deficyt inżynierów na rynku przekłada się na mniejszą liczbę osób zrzeszonych w stowarzyszeniach. Dodatkowy wzrost tempa życia oraz kryzys gospodarczy w tle sprawiają, że młodzi ludzie nie mają czasu, środków i możliwości na działalność społeczną. Stowarzyszenie Elektryków Polskich spotyka się z podobnymi problemami, jak inne organizacje w Europie zrzeszające elektryków.

Drugi dzień spotkania rozpoczął się od zwiedzania budynków Parlamentu Europejskiego, w tym oczywiście głównej sali plenarnej. Wykonano pamiątkowe zdjęcie przy flagach wszystkich 27 członków Unii Europejskiej. Kilka minut drogi od siedziby Parlamentu Europejskiego znajduje się siedziba VDE, w której dla uczestników spotkania przygotowany był lunch. Po przerwie i zregenerowaniu sił wszyscy zebrani udali się do jednego z symboli Brukseli – Atomium. Znajduje się ono w północnej części miasta na wzgórzu Heysel. Zostało zbudowane w 1958 roku, jako element międzynarodowej wystawy EXPO. Sukces budowli okazał się tak wielki, że początkowo tymczasowa budowla stała się stałym elementem miasta. Atomium jest modelem kryształu żelaza w powiększeniu 165 miliardów razy. Ma 103 metry wysokości i wagę 2400 ton. Składa się z 9 kul – powiększonych atomów – połączonych rurami, w których znajdują się ruchome schody umożliwiające przejścia pomiędzy kulami. W najwyższej z nich znajduje się taras widokowy, z którego można podziwiać panoramę Brukseli. W pozostałych kulach, z których każda ma 18 metrów średnicy, znajdują się wystawy artystów z kraju i zagranicy. Konstrukcja wykonana jest ze stali i aluminium.



Reprezentacja OŁ SEP, Marek Pawłowski i Michał Wojdał w centrum Brukseli

Spotkanie Młodych Inżynierów w Brukseli można uznać za udane. Oprócz naukowych aspektów naszej pracy, poruszono istotną kwestię, jaką jest etyka pracy, w szczególności etyka inżyniera – naukowca. Niewątpliwie praca w zgodzie z własnym sumieniem wydaje się być dobrym drogowskazem w swoim postępowaniu. Nie można jednak rezygnować z obiektywnych opinii. Pomiędzy wolnością człowieka a samowolą jest cienka granica, której trzeba być świadomym.

Marek Pawłowski, Michał Wojdał
Stypendyści projektu „Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń – zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej – zarządzanie uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacnianie zdolności do zatrudniania, także osób niepełnosprawnych”, współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Anna Grabiszewska

Wrześniowy wyjazd członków i sympatyków Oddziału Łódzkiego SEP do krajów nadbałtyckich

Łącząc dwa cele statutowe: integracyjny i edukacyjny, Zarząd Oddziału Łódzkiego SEP zorganizował w dniach 20–25 września 2010 r. wyjazd na trasie Podlasie – Wilno – Troki – Kowno – Ryga – Tallin, w którym udział wzięło 50 osób – członków Oddziału wraz z osobami towarzyszącymi. Wyjazd został zorganizowany przez Biuro Podróży „WYCIECZKI Z NAMI”, prowadzone przez firmę „PRAT Jacek Drażkiewicz”.

W poprzednich latach Zarząd Oddziału również organizował wycieczki zagraniczne. Byliśmy już na Ukrainie, w Austrii i na Węgrzech. W tym roku ruszyliśmy na „podbój” trzech państw nadbałtyckich: Litwy, Łotwy i Estonii.

Kilka zdań na temat zwiedzanych krajów:

Litwa – zjednoczona przez Mendoga w 1236 rok, w ciągu następnych stu lat poprzez układy i podboje rozszerzyła swoje terytorium o większość dzisiejszej Białorusi i Ukrainy. Pod koniec XIV w. była największym krajem Europy. Sojusz z Polską w 1386 roku zaowocował unią personalną, a w 1569 roku stworzeniem wspólnego państwa – Rzeczpospolitej Obojga Narodów, która przetrwała do rozbiorów w 1795 roku. Litwa odzyskała niepodległość po I wojnie światowej, ale w 1940 roku została zaanektowana przez ZSRR. 11 marca 1990 roku, jako pierwsza republika Związku Radzieckiego, proklamowała niepodległość, ale ZSRR uznał tę deklarację dopiero we wrześniu 1991 roku po nieudanym zamachu stanu w Moskwie. Ostatnie oddziały

wojsk rosyjskich opuściły Litwę w 1993 roku. Przygotowując się do integracji z instytucjami Europy Zachodniej, Litwa przeprowadziła dogłębną restrukturyzację gospodarki. Wiosną 2004 roku wstąpiła do NATO i UE.

Łotwa – nazwa kraju ma pochodzić od Łatgalów, jednego z czterech plemion bałtyckich, z których w VIII–XII w. powstał naród łotewski. Dzisiejsza Łotwa znajdowała się kolejno pod panowaniem niemieckim, polskim, szwedzkim i rosyjskim. Po I wojnie światowej Łotwa uzyskała niepodległość, ale w 1940 roku została zaanektowana przez ZSRR. Niepodległość odzyskała w 1991 roku, po rozpadzie ZSRR. Choć ostatnie oddziały wojsk rosyjskich opuściły Łotwę w 1994 roku, status mniejszości rosyjskiej (około 30% ludności) nadal pozostaje przedmiotem obaw Moskwy. Wiosną 2004 roku Łotwa wstąpiła do EU i NATO.

Estonia – po stuleciach rządów duńskich, szwedzkich, niemieckich i rosyjskich, w 1918 roku Estonia uzyskała niepodległość. Nazwa Estonia (we współczesnym języku estońskim *Eesti*) prawdopodobnie wywodzi się ze słowa *Aestii*, nazwy nadanej przez starożytnych Germanów ludom zamieszkującym tereny na północny wschód od Wisły. Rzymski historyk Tacyt w 98 r. n.e. po raz pierwszy pisał o ludach *Aestii* i wczesnych Skandynawach, nazywając ziemie na południe od Zatoki Fińskiej *Eistland*, a ich mieszkańców *eistr*. Siłą włączona w 1940 roku do ZSRR, odzyskała niepodległość wraz z jego rozpadem w 1991 roku. Ostatnie rosyjskie wojska opuściły kraj w 1994 roku. Estonia nawiązała bliskie kontakty ekonomiczne i polityczne z Europą Zachodnią. Wiosną 2004 roku wstąpiła do UE i NATO.

A teraz relacja z wycieczki i miejsc, które zwiedzaliśmy:

W poniedziałek, punktualnie o godzinie 6:45 wyruszyliśmy autokarem sprzed siedziby Oddziału. Pierwszy dzień spędziliśmy na terenie kraju, poznając i podziwiając uroki Podlasia. Województwo podlaskie położone jest w północno-wschodniej części Polski. Na północnym wschodzie graniczy z Litwą, a na wschodzie z Białorusią. Podlaskie stanowi wewnętrzną (z Litwą) i zewnętrzną (z Białorusią) granicę Unii Europejskiej. Uwarunkowania geograficzne i historyczne sprawiły, że województwo podlaskie jest miejscem współistnienia różnych narodów i kultur. Powstał tu specyficzny pejzaż kulturowy, charakteryzujący się wielością wyznaniową i bogactwem obrzędów. Od wieków żyją tu obok siebie Polacy, Białorusini, Tatarzy, Rosjanie, Żydzi. Wielonarodowość była, między innymi, powodem stworzenia uniwersalnego języka przez urodzonego w Białymstoku twórcę esperanta – Ludwika Zamenhofa (1859–1917).

W godzinach południowych dotarliśmy do **Tykocina**, położonego w Kotlinie Biebrzańskiej nad Narwią, na zachód od Białegostoku. Po kilku godzinach podróży pierwsze kroki skierowaliśmy do znajdującej się w suterenie Domu Talmudycznego, restauracji „Tejsza”, gdzie serwowane są dania kuchni żydowskiej. Mieliśmy okazję spróbować dań, które wypromowały restaurację i wskazały jej szczególne miejsce na mapie kulinarnej kraju, takich jak: cymes świąteczny, czyli gulasz z młodej wołowiny na słodko z warzywami, kugel (żydowska odmiana babki ziemniaczanej) oraz krepelch (pierożki z mięsem na cebulce). Po obiedzie udaliśmy się do Wielkiej Synagogi zbudowanej w 1642 roku. Jest ona obecnie drugą co do wielkości i jedną z najstarszych synagog w Polsce. W XVII i XVIII wieku stanowiła wielki żydowski ośrodek intelektualny. Działała przy niej wielu znanych, szanowanych rabinów i talmudystów. Podczas II wojny światowej, w 1941 roku hitlerowcy zdewastowali i ograbili wnętrze synagogi i urządzili w niej magazyny. Po zakończeniu wojny w synagodze, na polecenie władz miejskich nadal znajdowały się magazyny. W 1965 roku w synagodze wybuchł pożar, który dopełnił



Wnętrze Synagogi w Tykocinach

działa niszczenia budynku, spłonęła unikalna biblioteka i archiwa gminy żydowskiej, a pozostałe, cudem uratowane księgi wyrzucono do pobliskiej rzeki. W latach 1974–1978 przeprowadzono gruntowny remont i konserwację synagogi. Od 1977 roku stanowi siedzibę muzeum. Muzeum Kultury Żydowskiej posiada bardzo bogatą ekspozycję judaików oraz innych przedmiotów związanych z kulturą żydowską. W głównej sali modlitwnej prezentowane są m.in. zabytkowe zwoje Tory nakryte koroną. W wieży urządzone pokój rabina oraz rekonstrukcję Seder Pesach, czyli wieczerzy paschalnej. W 1992 roku synagogę odwiedził prezydent Izraela Chaim Herzog.

Duża liczba zabytków, a przede wszystkim zachowany oryginalny układ przestrzenny miasta, z widoczną do dzisiaj granicą części żydowskiej, z oryginalną synagogą (muzeum) powoduje, że miasto jest coraz częściej odwiedzane przez turystów z kraju i zagranicy.

Podziwiając miasto zza szyb autokaru udaliśmy się do **Supraśla** położonego nad rzeką Supraślą, na Wysoczyźnie Białostockiej, otoczonego Puszcza Knyszyńską. To właśnie tutaj były nagrywane niektóre sceny do filmów „Pan Tadeusz”, „U Pana Boga za miedzą”, a także do serialu telewizyjnego „Blondynka”. Jest to ciekawy zakątek Podlasia, o bogatej tradycji, ciekawej kulturze i osobliwej przyrodzie. Jest najważniejszym ośrodkiem turystycznym w regionie. Urozmaicony krajobraz, który tworzą liczne, pokryte lasami wzgórza i doliny niewielkich rzek. Z południowo-wschodnich krańców Wysoczyzny Białostockiej wypływa malownicza rzeka Supraśl (niegdyś Sprzaśła), która swój początek bierze na wysokości 151 m n.p.m., wśród bagien, a bieg kończy w Narwi.

Kolejnym punktem na naszej mapie był **Białystok** – miasto na prawach powiatu w północno-wschodniej Polsce, w Nizinie Północnopolaskiej, leżące nad rzeką Białą. Specyficzna mieszanka kulturowa, etniczna i bogactwo przyrodnicze czynią z niego miasto wyjątkowe. W okresie przed II wojną światową, żyli tu zgodnie Polacy, Żydzi, Niemcy, Rosjanie i Białorusini. Zwiedzanie rozpoczęliśmy od Pałacu Branickich, jednej z najlepiej zachowanych rezydencji magnackich epoki saskiej na ziemiach dawnej Rzeczypospolitej. Pałac wybudowany w stylu późnobarokowym, określanymi jest mianem „Wersalu Podlasia”, „Wersalem Północy” czy także „Polskim Wersalem”.

W obecnym kształcie budowla powstała za czasów hetmana Jana Klemensa Branickiego jako odzwierciedlenie jego królewskich ambicji. Na teren kompleksu prowadzi brama wjazdowa zwana „Gryfem” (nazwa nawiązuje do herbu rodowego Branickich) zbudowana w połowie XVIII



Pałac Branickich w Białymstoku

wieku. Wśród pomieszczeń pałacowych znajdowały się wykwintne apartamenty, nieraz goszczące koronowane głowy. Przebywali tutaj: August II Mocny, August III Sas, Stanisław August Poniatowski, Ludwik XVIII, car Paweł I i cesarz Józef II. Pałac otacza ogród. Choć znacznie mniejszy i uboższy od pierwotnego, to jednak nosi wiele śladów oryginalnej kompozycji, dzięki czemu uważany jest za najlepiej w Polsce zachowany ogród barokowy. Od 1997 roku na terenie kompleksu prowadzone są prace, których celem jest przywrócenie ogrodowi Branickich dawnej świetności. Obecnie w pałacu ma siedzibę rektorat Uniwersytetu Medycznego.

Po zasłużonym odpoczynku, w kawiarni na jednej z urokliwych uliczek w centrum miasta, udaliśmy się do wioski **Kruszyniany**. Położone przy samej granicy państwa, otoczone naturalną puszcza wioski tatarskie są ostoją tradycji i wiary muzułmańskiej. Tatarzy, sprowadzeni na te ziemie kilkaset lat temu, zachowali jednak swoją odrębność. Zwiedziliśmy najstarszy zachowany meczet w Polsce, gdzie jego opiekun Dżemil zapoznał nas z historią i tradycjami wyznawców Allacha mieszkających na Podlasiu. Meczet w Kruszyńnianach, o łącznej kubaturze 650 m³, wzniesiony jest na planie prostokąta o wymiarach 10 x 13 m. Trzy wieże zwieńczone są blaszanymi hełmami z półksiężycem w szczycie. Meczet ten posiada okna zamknięte ostrołukowo. W meczecie kruszyńiańskim zastosowano w narożach ozdobne poziome boniowanie.

Następnie udaliśmy się na pobliski mizar – cmentarz muzułmański. Kruszyńniany często zwane są także tygłem



Meczet w Kruszyńnianach

kulturowym, ponieważ krzyżują się tutaj 3 wielkie religie – katolicka, muzułmańska i prawosławna.

Dopełnieniem wizyty na „tatarskim szlaku” była wizyta w gospodarstwie agroturystycznym pani Dżennety Bogdanowicz, która przedstawiła nam wyjątkowość kuchni prawdziwych Tatarów. Skosztowaliśmy oryginalnych potraw, których przepisy przekazywane z pokolenia na pokolenie, spotykane są obecnie jedynie w domach tatarskich. Takie potrawy, jak pyzy z mięsem wołowym w rosole, pieremiacz, pieriekaczownik czy deser w postaci listkowca, nie tylko budzą zachwyt przybywających gości, ale także znalazły uznanie na licznych konkursach i wystawach kulinarnych krajowych i międzynarodowych, na których pani Dżenneta od lat zdobywa czołowe miejsca.

Po pierwszym dniu pełnym wrażeń, pojechaliśmy w okolice klasztoru Kamedułów, malowniczo położonego na wzgórzu nad jeziorem Wigry, gdzie w Starym Folwarku mieliśmy zarezerwowany nocleg.

Drugiego dnia udaliśmy się w kierunku granicy litewskiej, a następnie do **Wilna**. Słów kilka o Wilnie. Stolica Litwy jest położona u ujścia rzeki Wilenki do Wilii, na malowniczych, pofałdowanych morenach Wysoczyzny Oszmiańskiej, ze wspaniałą Górą Zamkową i dużą ilością lasów rosnących na wschodnich i zachodnich wzgórzach. Wilno jest politycznym i kulturalnym centrum kraju, siedzibą władz państwowych i skupiskiem cennych zabytków sakralnych i nekropolii, takich jak cmentarz na Rossie czy cmentarz Antokolski. Działają tam słynne uczelnie: Akademia Wileńska, Uniwersytet Stefana Batorego czy Litewska Akademia Nauk; funkcjonują: konserwatoria, instytuty naukowe, filharmonie, biblioteki, muzea, galerie i inne obiekty kulturalne. Nie sposób nie wspomnieć, że Wileńszczyzna dała Polsce wielu wspaniałych Polaków: od Kościuszki i Traugutta, po Piłsudskiego i wieszczów narodowych z Mickiewiczem i Słowackim na czele.

Zwiedzanie Wilna rozpoczęliśmy od wizyty na cmentarzu na Rossie.

Cmentarz na Rossie został założony 6 maja 1801 r. Na cmentarzu pochowanych jest wielu zasłużonych dla kultury i nauki osób: Polaków, Litwinów i Białorusinów. Przed głównym wejściem znajduje się cmentarzyk wojskowy. Leżą tu żołnierze polegli w walkach o Wilno w latach 1919–1920. Pośród grobów żołnierzy pod ciężką płytą z granitu spoczywa Maria z Billewiczów Piłsudska i serce jej syna, Józefa Piłsudskiego, złożone w srebrnej urnie u podstawy płyty 12 maja 1936 roku. Cmentarz od 1945 r. aż po 1989 r. był systematycznie dewastowany. Sytuacja się zmieniła od 1989 r. kiedy, staraniem miejscowych Polaków oraz Ambasady RP i uczniów szkół polskich rozpoczęto restaurację cmentarza. Dziś, na wielu grobach Polaków, zasłużonych dla naszego kraju, widoczne są wiązanki świeżych kwiatów.

W drodze na Starówkę zatrzymaliśmy się na kilka chwil przed **kościółem św. Piotra i Pawła** – perły wileńskich zabytków. Według legendy, kościół został wzniesiony na miejscu świątyni pogańskiej bogini miłości Mildy. Fundatorem kościoła, którego budowę rozpoczęto w 1668 r., był hetman Michał Kazimierz Pac. Wnętrze świątyni zdobi blisko 2 tys. stiukowych rzeźb, które przedstawiają sceny z historii chrześcijaństwa, postaci mitologiczne, biblijne i historyczne oraz sceny z życia codziennego ówczesnego Wilna.

Zwiedzanie Starego Miasta rozpoczęliśmy od **Ostrej Bramy** (zwanej początkowo Miednicką – od drogi, która wiodła przez nią do Miednik, a dalej do Borysowa, Mińska, Moskwy), która została zbudowana ok. 1514 r., podczas wznoszenia obronnego muru wokół miasta. W 1671 r. bramie zbudowano drewnianą kapliczkę, w której umieszczono



Muzeum Adama Mickiewicza w Wilnie

no cudowny obraz Madonny. Niestety, w 1715 r. kapliczka spłonęła, a obraz przeniesiono do Kościoła św. Teresy, zaś w 1829 r. oddano do użytku nową kaplicę, już murowaną, wzniesioną w stylu klasycystycznym. W takim kształcie zachowała się do czasów obecnych i w niej właśnie znajduje się cudowny obraz Matki Boskiej Ostrobramskiej, pochodzący z XVI wieku, autorstwa nieznanego artysty ze szkoły włoskiej. Kult obrazu ostrobramskiego rozpoczęli ojcowie karmelici z Małopolski, którzy w 1624 r., na parceli obok bramy postawili drewniany kościółek, a przy obrazie zbudowali schody, małą galerijkę i domek z okiennicami osłaniającymi wizerunek Madonny. Zbudowany (w latach 1633 – 1654) kościół św. Teresy karmelici uzyskali w 1688 r., a wraz z nim przywilej opieki nad obrazem bramnym. Około 20 lat później rozpoczął się powszechny kult obrazu, który zaczął słynąć „łaskami i cudami pod przysięgą zaznanymi” i pojawiło się pierwsze wotum dziękczynne. W warunkach niewoli kult narastał i trwa do dziś, o czym świadczy obecna liczba wot – ponad 14 tysięcy. W tamtych czasach na nabożeństwach i manifestacjach patriotycznych gromadziły się tłumy.

Kierując się w stronę Katedry zwiedziliśmy m.in.: Plac Katedralny, Ratusz Miejski, cerkiew św. Mikołaja, Uniwersytet Wileński i inne zabytki sakralne i obiekty architektoniczne. Zatrzymaliśmy się też przed domem, z którego – zesłany do Rosji – Adam Mickiewicz opuścił Wilno na zawsze; przed domem, w którym mieszkał Juliusz Słowacki oraz przed Ambasadą RP w Wilnie. Po obiedzie



Muzeum Adama Mickiewicza w Wilnie

w jednej z regionalnych restauracji, udaliśmy się do Muzeum Adama Mickiewicza. W 1822 r. poeta wynajmował mieszkanie w kamieniczce przy ul. Bernardyńskiej 11. To właśnie tam, m.in., przygotowywał do druku „Grażynę”. Po kilkuletnich staraniach w 1911 r. Wileńskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk utworzyło w tej kamienicy muzeum poświęcone pamięci wieszczu. Podczas II wojny światowej zostało częściowo zniszczone, potem, w 1955 r., w setną rocznicę śmierci Mickiewicza odnowione. W Muzeum można zobaczyć m.in. krzesło poety przywiezione z Paryża, które przed wojną stało w celi Konrada przy klasztorze Bazylianów, część sprzętów domowych z jego mieszkania w Kownie, a także przekłady dzieł Mickiewicza na język litewski oraz księgę rejestracyjną studentów z 1815 r., w której pod numerem 93 widnieje nazwisko poety.

Punktem kończącym spacer i zwiedzanie Wilna była **Katedra św. Stanisława**. Kościół ten wzniesiono z fundacji Władysława Jagiełły w 1387 r. na miejscu, gdzie rozciągał się niegdyś pogański gaj boga Perkunasa, w tzw. Dolinie Świętoroga. Kościół katedralny otrzymał status Archikatedry Litewskiej. Tu właśnie Ojciec Święty Jan Paweł II odprawił uroczystą mszę podczas swojej wizyty na Litwie w początkach września 1993 r. Największą z kaplic katedry jest kaplica św. Kazimierza, patrona Litwy. Architekturą i wystrojem przypomina słynną Kaplicę Zygmuntowską na krakowskim Wawelu. Zwiedzając tę kaplicę warto zwrócić uwagę na cztery czarne, murowane tablice poświęcone pamięci pochowanych w podziemiach – króla Aleksandra Jagiellończyka, żony Zygmunta Augusta, Elżbiety oraz Barbary Radziwiłłówny, a także króla Władysława IV.

Wieczorem, po krótkim odpoczynku, pojechaliśmy do karaimskiej restauracji, w której czekała na nas kolacja z kibinami i zabawa w tradycyjnym litewskim stylu oraz konkursy przygotowane specjalnie z myślą o naszej grupie.



Zabawa w karaimskim stylu w litewskiej restauracji

Po dniu pełnym wrażeń czekała na nas jeszcze niespodzianka przygotowana przez p. Jacka Drażkiewicza, niezapomniany, nocny spacer po czararowanych uliczkach Wilna. Spacer pełen magii, ponieważ pod osłoną nocy spotkaliśmy Adama Mickiewicza i Juliusza Słowackiego. Spotkania te z pewnością na długo pozostaną w naszej pamięci.

W trzecim dniu pojechaliśmy do Trok, na zamek Wielkich Książąt Litewskich.

Zamek w Trokach – położony na jeziorze Galwe na Litwie, niekiedy zwany jest „małym Malborkiem”. Zamek



Zamek w Trokach

został wzniesiony w XIV–XV w. przez wielkiego księcia litewskiego Kiejstuta i jego syna Witolda, który w 1430 zmarł na zamku. Troki były w tym okresie ważnym ośrodkiem Wielkiego Księstwa Litewskiego. Począwszy od XVII w. zamek popadał w ruinę. Dopiero w okresie 1951–1961 zostały na nim podjęte prace rekonstrukcyjne, które przywróciły mu obecny kształt. Zamek po odbudowie reprezentuje styl gotycki (według stanu z XV wieku) i jest dziś ważną atrakcją turystyczną Litwy. Na zamku odbywają się również rekonstrukcje historyczne poświęcone średniowieczu.

Ostatnim punktem pobytu na Litwie była wizyta w **Kownie**, drugim pod względem liczebności mieszkańców miastem położonym, ok. 100 km na zachód od Wilna, u zbiegu rzek Niemna i Wili. W Kownie podziwialiśmy ruiny zamku kowieńskiego, ratusz, katedrę Św. Piotra i Pawła, Dom Perkuna i Aleję Wolności.

Wieczorem przyjechaliśmy do **Rygi** – stolicy Łotwy, miasta położonego nad rzeką Dźwiną w pobliżu jej ujścia do Bałtyku w Zatoce Ryskiej. Jest głównym ośrodkiem gospodarczo-przemysłowym, komunikacyjnym (port morski, lotniczy i węzeł kolejowy Ryga Centralna), kulturalnym i naukowym kraju. Posiada liczne zabytki, w tym jeszcze z czasów średniowiecza. Jest wpisana na listę światowego dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego UNESCO. Stanowi jedno z największych w Europie skupisk architektury secesyjnej.



Pomnik Wolności w Rydze

Zakwaterowani byliśmy w hotelu na Starym Mieście, co pozwalało na indywidualne, wieczorne spacerunki, na które kusiły kawiarniane ogródki, tarasy i grające zespoły muzyczne. Wieczorami rzeczywiście Starówka tętniła życiem.

Czwartego dnia, ruszyliśmy na długi spacer uliczkami Starego Miasta, które jest największą atrakcją Rygi. Turystów przyciągają tutaj masywne, mieszczańskie kamienice, zespół kamieniczek „Trzej Bracia”, gmachy kupieckiej gildii, resztki murów obronnych oraz wąskie i brukowane uliczki. W centrum miasta, pod Pomnikiem Wolności, leżą świeże kwiaty, składane są czerwono-biało-czerwone wieńce, palą się świeczki i znicze, kompania reprezentacyjna, niczym przed grobem nieznanego żołnierza, trzyma honorową wartę. Zdobiąca szczyt statuy kobieca postać w wyciągniętych ku niebu dłoniach dzierży trzy złote gwiazdy – symbol trzech historycznych prowincji Łotwy: Inflant, Kurlandii i Łatgalii.

Ryga to również miasto zieleni. Łączna powierzchnia terenów zielonych wynosi 7000 ha. Niezliczona ilość skwerków, bulwarów, 15 parków miejskich i 7 leśnych mówią same za siebie. Podziwiając zabytki, daliśmy się również zauroczyć wszechogarniającej zieleni i zawitaliśmy, chociaż na krótką chwilę do jednego z parków.



Czas na chwilę odpoczynku w parku miejskim

Po obiedzie w jednej z regionalnych tawern, w której było serwowane tradycyjne łotewskie jedzenie, kontynuowaliśmy spacer po uliczkach miasta, podziwiając secesyjne budowle. Zwieńczeniem tego długiego spaceru było zwiedzanie nowoczesnego Muzeum Secesji. Już klatka schodowa kamienicy, w której mieści się muzeum, może przyprawić o zawrót głowy. Pełna tajemniczych symboli, przypomina ogromnego ślimaka, rodem z sennych majaczeń. Przekraczając drzwi muzeum, można odnieść wrażenie, że odbyliśmy podróż w czasie. To jedno z niewielu miejsc, gdzie można podziwiać wnętrza secesyjnej kamienicy. Meble, ozdoby czy nawet kominiek wyglądają dokładnie tak, jak na początku ubiegłego wieku. W tym samym budynku znajduje się mieszkanie wybitnego secesyjnego twórcy, malarza Janisa Rozentalsa.

Po powrocie do hotelu był czas wolny dla indywidualnego zwiedzania miasta, zakupu pamiątek, a wieczorem kolacja w najsłynniejszej restauracji w mieście Rozengrals – autentycznej, średniowiecznej restauracji, słynącej z oryginalnego jedzenia i niesamowitej atmosfery, gdzie tylko przy blasku świec (nie było oświetlenia elektrycznego) można było posłuchać na żywo średniowiecznej muzyki i przenieść się chociaż na chwilę w zupełnie inne czasy.

Kolejny, piąty dzień rozpoczęliśmy bardzo wcześnie, ponieważ czekała nas długa podróż do stolicy Estonii **Tallina**, który przywitał nas piękną, słoneczną pogodą. Tallin



Muzeum Secesji w Rydze



Widok na dolną Starówkę Tallina

uchodzi za jedno z bardziej fascynujących miejsc w Europie. Można w nim podziwiać najwspanialszą w krajach nadbałtyckich Starówkę z płataniną wąskich, kamiennych uliczek, średniowieczny rynek z gotyckim ratuszem, rzędy mieszczańskich kamieniczek, interesujące kościoły i muzea, wreszcie potężne mury obronne z basztami: „Kiek in de Kok”, „Grubą Małgorzatą” i „Długim Hermanem” na czele.

Zwiedzanie najpierw zza szyb autokaru, rozpoczęliśmy od wizyty w miasteczku olimpijskim i krótkim pobycie nad morzem. Po obiedzie udaliśmy się na spacer po starówce,

która od 1997 r. znajduje się na liście światowego dziedzictwa UNESCO. Są tu budynki pamiętające XVI-wieczną prosperity Hanzy, secesja jak nowa, bo pod staranną opieką polskich konserwatorów zabytków.

Warto dać się uwieść Tallinowi, podobnie jak migdałom w cynamonie. Tym przysmakiem częstują prawie na każdym rogu estońskiej stolicy dziewczyny w średniowiecznych strojach.

Nieuchronnie nadszedł ostatni dzień naszej wycieczki, po śniadaniu ruszyliśmy w kierunku polskiej granicy. Po



Uczestnicy wycieczki w Rydze



Dom Bractwa Czarnogłowych w Rydze

południu zawitaliśmy do Augustowa, gdzie po krótkim spacerze nad brzegiem jeziora i po okolicznym lesie, czekał na nas uroczysty obiad z muzyką w hotelu „Warszawa”. Przy wspólnych tańcach i wspomnieniach upłynęły nam ostatnie chwile przed dalszą drogą do domu.

Po długiej podróży, zmęczeni, ale zadowoleni w późnych godzinach wieczornych dotarliśmy do Łodzi. I tak zakończyła się przygoda litewsko-łotewsko-estońska, pozostały niezapomniane wspomnienia i chwile utrwalone na zdjęciach.

Fot. Archiwum Oddziału Łódzkiego SEP

Źródła:

Encyklopedia internetowa – Wikipedia

Przewodnik internetowy – <http://przewodnik.onet.pl>

Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP

II Rada Prezesów SEP Zielona Góra, 30.09–3.10.2010 r.

W dniach od 30 września do 3 października br. w Hotelu „Leśnym” w Zielonej Górze odbyło się drugie w kadencji zebranie Rady Prezesów SEP, zorganizowane staraniem Oddziału Zielonogórskiego SEP. Obrady prowadzili: prezes SEP Jerzy Barglik oraz dziekan Rady Prezesów Franciszek Mosiński. Obecny był wiceprezes skarbnik SEP Jerzy Szastałło [1].

Głównym punktem obrad Rady Prezesów była dyskusja merytoryczna przeprowadzona w czterech grupach tematycznych:

1. Przegląd wniosków z dyskusji programowej przeprowadzonej przez Radę Prezesów poprzedniej kadencji, w 2007 roku w Zamościu oraz przegląd uchwał i wniosków zjazdowych; obrady prowadziła koleżanka Teresa Skowrońska, prezes Oddziału Zagłębia Węglowego; ogólny wniosek z prac grupy potwierdzał aktualność wniosków z Zamościa (patrz również [2]).

2. Finansowanie działalności statutowej Stowarzyszenia na szczeblu centralnym i na szczeblu oddziałów; obrady prowadził wiceprezes ZG SEP skarbnik kolega Jerzy Szastałło; wnioski z dyskusji sprowadzają się najogólniej do propozycji zmian odpisów z budżetów oddziałów dla Zarządu Głównego; od roku 2011 odpis ma być jednaki dla wszystkich oddziałów (niezależnie od obrotu) i ma wynosić 3%; Rada Prezesów uwarunkowała tę propozycję postulatem przeglądu wydatków i umów ZG, zwiększeniem wysiłków na rzecz pozyskiwania członków wspierających i pomoc ZG dla oddziałów w celu zwiększenia ich dochodów;

3. Stanowisko Stowarzyszenia w sprawie okresowości uprawnień kwalifikacyjnych; przewodniczył kolega Andrzej Gućwa, prezes Oddziału Chełmskiego; na wniosek grupy RP uchwaliła postulat o zwiększeniu starań dla utrzymania okresowości uprawnień SEP-owskich; realizacja tego postulatu już zaowocowała tym, że w dniu 15 października 2010 r. Stowarzyszenie Elektryków Polskich złożyło do Sejmu, Senatu, Rządu RP oraz przewodni-

czącego Sejmowej Komisji Gospodarki i przewodniczącego Sejmowej Podkomisji Stałej ds. Energetyki – Wniosek SEP o nieuchylanie zapisu ust. 1a, art. 54 w nowelizowanej ustawie Prawo energetyczne, dotyczący utrzymania okresowości uprawnień kwalifikacyjnych [3];

4. Działania na rzecz włączenia uczniów, studentów i młodych inżynierów w różne formy aktywności na szczeblu Oddziału oraz w centralnych sekcjach i komitetach; obradom przewodniczył kolega Krzysztof Nowicki, prezes Oddziału Wrocławskiego; na wniosek dyskutantów RP przyjęła szereg postulatów dotyczących pracy z młodzieżą w szkołach średnich i wyższych oraz o organizacji imprez integrujących młodzież, w tym o zachowaniu dotychczasowej formuły Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka (patrz sprawozdanie z tegorocznego ODME zamieszczone w tym numerze Biuletynu [4]).



W podziemiach Międzyrzecznego Rejonu Umocnionego; druga od lewej koleżanka Aleksandra Konkiewska, członek Zarządu Głównego SEP



Przejażdżka po kanałach Szprewy; od prawej gospodarze Rady Prezesów, prezes Oddziału Zielonogórskiego kolega Waldemar Olczak wraz z żoną Wiesławą

Obradom merytorycznym towarzyszył ciekawy program turystyczno-integracyjny. W piątek, 1 października br. w godzinach przedpołudniowych zwiedzono jedną

z głównych atrakcji turystycznych regionu, bunkry słynnego Międzyrzeckiego Rejonu Umocnień, w godzinach wieczornych odbyło się spotkanie rozpoczęte zwiedzeniem winnicy „Julia”, a zakończone degustowaniem wina. W sobotę 2 października br. odbyła się wycieczka autokarowa do Niemiec, której główną atrakcją był spływ malowniczymi kanałami rozlewiska Szprewy. Ci uczestnicy, którzy pozostali do niedzieli mieli jeszcze okazję odbyć krótki spacer po pięknej Zielonej Górze, podczas którego w rolę przewodników wcielili się prezes Oddziału Zielonogórskiego SEP Waldemar Olczak i jego małżonka Wiesława [1].

Literatura

1. Infosepik Nr 128 5.10.2010 r.
2. Biuletyn Techniczno-Informacyjny Oddziału Łódzkiego SEP, nr 4, 2007, str. 22.
3. <http://www.sep.com.pl/> 15.10.2010
4. ODME'2010 Wrocław/Szklarska Poręba 21–24 października 2010, Biuletyn Techniczno-Informacyjny Oddziału Łódzkiego SEP, nr 4, 2010 s

zdjęcia i tekst FM

VIII Konferencja naukowo-techniczna TRANSFORMATORY ENERGETYCZNE I SPECJALNE Konstrukcje, technologie, rynek

Konferencja zorganizowana staraniem firmy Polimex-Mostostal S.A. Zakład ZREW Oddział Transformatory oraz Instytutu Mechatroniki i Systemów Informatycznych Politechniki Łódzkiej, Instytutu Energetyki, Zakładu Wysokich Napięć Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej, odbyła się tradycyjnie w Kazimierzu Dolnym nad Wisłą w dniach 13–15 października 2010 r.

Patronat objęły: Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych, Polskie Sieci Elektroenergetyczne Operator SA, Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Warszawski i Łódzki.

Konferencja od lat wzbudza duże zainteresowanie i zgromadziła ponad 140 uczestników.

Program obejmował następującą tematykę:

Referat wprowadzający na temat polityki energetycznej Unii Europejskiej

I Sesja – Współczesne trendy w elektroenergetyce i przemyśle transformatorowym

II Sesja – Zagadnienia izolacyjne i gospodarka olejowa

III Sesja – marketingowa

IV Sesja – Zagadnienia teoretyczno-obliczeniowe w transformatorach

V Sesja – Diagnostyka transformatorów.

Pełna lista wygłoszonych referatów w załączeniu.

W czasie Konferencji uhonorowano za 50-lecie pracy w Zakładzie ZREW, byłego dyrektora mgr inż. Tadeusza Topolskiego.

Podsumowania Konferencji dokonał przewodniczący Komitetu Naukowego prof. dr hab. inż. Kazimierz Zakrzewski.

Zwrócił uwagę na referat wprowadzający, charakteryzujący politykę energetyczną Unii Europejskiej, wskazujący na konieczne inwestycje w Polsce i tendencje do stałego wzrostu cen energii elektrycznej w naszym kraju.

Modernizacja sektora elektroenergetycznego w Polsce powoduje, że przemysł transformatorowy w kraju rozwija się pomyślnie.

Istotną rolę w tej gospodarce odgrywa zarządzanie ryzykiem eksploatacji transformatorów, co wiąże się z monitoringiem bezpośrednim i pośrednim pracy tych urządzeń. Eksploatacją transformatorów zajmują się także inne konferencje organizowane w Polsce (Zarządzanie eksploatacją transformatorów – Energopomiar-Elektryka, Konferencja Elektroenergetyki – Turbo Care), co świadczy o wadze problematyki eksploatacyjnej.

Na obecnej Konferencji podnoszono tematykę badania i oceny oleju, w tym wskaźniki diagnostyczne, statystykę DGA, charakterystyki starzeniowe, zastosowanie sieci neuronowych do rozpoznawania defektów w transformatorach. Szczególnie zauważalny jest wkład Zakładu ZREW w zakresie badania olejów oraz innych parametrów rzutuujących na stan techniczny transformatora, z uszkodzonymi jednostkami przeznaczonymi do remontu włącznie.

Konkurencja na rynku transformatorowym wymusza doskonalenie kadry inżynierskiej i personelu średniego, rozwijając kreatywność w obszarze doskonalenia konstrukcji w zakładach produkcyjnych.

Tematyka metod obliczeniowych dotyczyła:

- a) „numerycznej” mechaniki płynów w zastosowaniu do obliczeń cieplnych transformatorów kopalnianych,



Prof. Franciszek Mosiński

- b) narażeń piorunowych zacisku neutralnego transformatorów dużej mocy w eksploatacji,
- c) strat w blachach transformatorowych przy podwyższonej częstotliwości,
- d) wyższych harmonicznych drgań i hałasu rdzeni transformatorów w warunkach odmagnesowania rdzenia,
- e) modelowania numerycznego uzwojeń transformatorów na przykładzie transformatora dużej mocy.

Powróciła także tematyka transformatorów nadprzewodnikowych z uzwojeniami HTS najnowszej generacji,



Od lewej Mirosław Bednarek i prof. Kazimierz Zakrzewski

o dużej wytrzymałości mechanicznej. Jednakże praktyczne wykonanie prototypu transformatora o mocy kilkudziesięciu MVA w warunkach krajowych wymagałoby nie tylko nakładów na urządzenia technologiczne, ale przede wszystkim odpowiedniego przygotowania kadry.

Prof. K. Zakrzewski poinformował o zadaniach Grupy Roboczej CIGR JWGA2/C4-39, powołanej do prac badawczych w zakresie wzajemnego oddziaływania na siebie przebiegów elektromagnetycznych powstających w sieci i w transformatorze. W grupie tej aktywnie działają przedstawiciele Brazylii, Hiszpanii i Portugalii. W zakresie modelowania prowadzone są za granicą prace nad modelowaniem matematycznym transformatorów dla potrzeb wykrywania wewnętrznych deformacji i uszkodzeń metodą FRA oraz rozkładu napięć udarowych.



VIII KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA
**TRANSFORMATORY ENERGETYCZNE
 I SPECJALNE**
 Konstrukcje, technologie, rynek
 Kazimierz Dolny, 13-15 października 2010



Uczestnicy konferencji

W Hiszpanii jest bardzo aktualna tematyka transformatorów współpracujących z generatorami wiatrowymi, a w Turcji tematyka dławików sieciowych na napięcie 800 kV i moc bierną 300 Mvar.

Prof. K. Zakrzewski poinformował także o zakończeniu ekspertyzy Międzywydziałowego Zespołu PAN na temat „Stan obecny i perspektywy rozwoju energetyki w Polsce”, opracowanej w części „Przesył i dystrybucja energii elektrycznej”, głównie przez prof. dr hab. inż. Jacka Malko z jego udziałem.

Uwzględniono przy tym perspektywiczne plany PSE, do których nawiązał wcześniej dyrektor Jerzy Szastało.

Z ekspertyzy wynika, że sieci 400 kV i 220 kV będą sieciami systemowymi, a pozostałe (w tym 110 kV) – rozdzielczymi.

Przewiduje się połączenia transgraniczne z Litwą i Niemcami, pierścienie sieci 400 kV dookoła największych miast w Polsce, rozwój infrastruktury sieciowej w rejonach północnych oraz zwiększone instalacje energetyki rozproszonej, zapewniające dwustronny przesył energii elektrycznej.

Na zakończenie przewodniczący Komitetu Naukowego złożył podziękowanie dyrektorowi Oddziału Transformatorów w Łodzi mgr inż. Mirosławowi Bednarkowi, zastępcy dyrektora mgr inż. Andrzejowi Gaduli oraz licznym współpracownikom za wzorową organizację Konferencji.

Dyrektor M. Bednarek złożył z kolei wyrazy podziękowania swoim współpracownikom i dokonał zamknięcia obrad.

Lista wygłoszonych referatów

Referat wprowadzający

1. Władysław Mielczarski: **Energetyczna polityka Unii Europejskiej.**

Sesja I Współczesne trendy w elektroenergetyce i przemyśle transformatorowym

(przewodniczący: Kazimierz Zakrzewski, Mirosław Bednarek)

1. Rafał Zaleski, Richard Heywood: **Zarządzanie ryzykiem eksploatacji transformatorów.**
2. Wojciech Urbański: **Kapitał intelektualny a efektywność przedsiębiorstwa branży elektrotechnicznej.**
3. Piotr Rożdżynski, Zbigniew Szymański, Wojciech Urbański: **Rynek źródłem zmian konstrukcji i technologii transformatorów energetycznych na przełomie ostatnich kilkudziesięciu lat.**

4. Andrzej Bagiński, Ivo Pinkiewicz, Jarosław Tomczykowski: **Zmiana zapisów w specyfikacji technicznej transformatorów dotycząca krotności prądu stanu jałowego przy przewzbudzeniu.**

Sesja II Zagadnienia izolacyjne i gospodarka olejowa (przewodniczący: Franciszek Mosiński, Adam Ketner)

1. Jerzy Słowikowski: **Różnice pomiędzy kryteriami zawilgocenia mineralnego oleju w transformatorze, podanymi w normie IEC 60422 a określonymi na podstawie charakterystyk równowagi quasi-termodynamicznej pomiędzy wilgocią zawartą w papierowej izolacji zwojowej i wodą rozpuszczoną w oleju.**
2. Ryszard Malewski, Ugo Piovan, Chris Krause, Kurt Wick: **Wytrzymałość przerwy olejowej w izolacji transformatora przy napięciu uderowym i przemianym.**
3. Helena Słowikowska: **Wskaźniki diagnostyczne procesów cieplnych zachodzących w izolacji celulozowej transformatorów olejowych.**
4. Franciszek Mosiński, Tomasz Piotrowski: **Statystyka DGA.**
5. Anna Skowron, Ryszard Kozak: **Badanie olejów elektroizolacyjnych a stan techniczny transformatorów.**
6. Radosław Szewczyk, Roger Wicks: **Badania charakterystyk starzeniowych olejowych układów izolacyjnych – metody i doświadczenia praktyczne.**

Sesja III Sesja Marketingowa (prezentacja ABB, ZREW, monitoring UHF)

(przewodniczący M. Bednarek)

Sesja IV Zagadnienia teoretyczno – obliczeniowe w transformatorach

(przewodniczący: Andrzej Boroń, Stefan Sieradzki)

1. Jacek Smoika, Andrzej J. Nowak: **Optymalizacja konstrukcji transformatora przy użyciu CFD i algorytmu genetycznego.**
2. Adam Ketner: **Narażenia piorunowe zacisku neutralnego transformatora w eksploatacji.**
3. Ryszard Szczerbanowski, Kazimierz Zakrzewski: **Straty w żelazie w blachach transformatorowych pracujących przy podwyższonej częstotliwości.**
4. Krzysztof Majer: **Wpływ podmagnesowania rdzenia na zawartość wyższych harmonicznych drgań i hałasu rdzeni transformatorów.**
5. Tadeusz Janowski, Grzegorz Wojtasiewicz: **Transformatory nadprzewodnikowe ograniczające prądy zwarcia w sieciach elektroenergetycznych.**
6. Paweł Drzymała, Henryk Welfle: **Numeryczne metody modelowania uzwojeń transformatorów dużych mocy.**

Sesja V Diagnostyka transformatorów

(przewodniczący: Jerzy Szastało, Andrzej Gadula)

1. Marek Andrzejewski, Wiesław Gil: **Identyfikacja uszkodzeń transformatorów w systemach monitoringu „on-line”.**
2. Robert Ławski, Ryszard Kozak: **Diagnostyka transformatorów.**
3. Tomasz Piotrowski: **Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych w celu poprawy skuteczności rozpoznawania defektów na podstawie DGA.**

Kazimierz Zakrzewski

Forum Transformatory Energetyczne

W dniach 24–25 listopada 2010 roku odbyło się w Łodzi, piąte Forum TRANSFORMATORY ENERGETYCZNE. Jest ono kontynuacją spotkań zapoczątkowanych w 2005 roku dla pracowników ABB. Zorganizowane zostało przez Korporacyjne Centrum Badawcze ABB w Krakowie, reprezentowane przez dyrektora dr hab. inż. Marka Florkowskiego oraz Oddział Łódzki Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Z ramienia oddziału osobą odpowiedzialną za uzgodnienia merytoryczne jest dr inż. Adam Ketner – pomysłodawca Forum. Uczestnikami Forum są pracownicy łódzkiej fabryki ABB oraz Centrum Badawczego ABB z Krakowa. Forum jest okazją do wymiany doświadczeń, podnoszenia kwalifikacji, uzupełniania i pogłębiania wiedzy z szeroko rozumianej tematyki transformatorowej.

Tematyka poszczególnych edycji uzgadniana jest bezpośrednio z Centrum Badawczym ABB, a prezentowane referaty przygotowują specjaliści o dużej wiedzy i bogatym doświadczeniu zawodowym.

Na tegorocznym Forum wygłoszono następujące referaty:

1. **Transformator w sieci elektroenergetycznej** – dr hab. inż. Andrzej Kanicki prof. nadzw., dr inż. Józef Wiśniewski,
2. **Rozwój konstrukcji rdzeni transformatorów energetycznych** – prof. dr hab. inż. Kazimierz Zakrzewski,
3. **Powstawanie i przenoszenie drgań w transformatorach energetycznych** – dr hab. inż. Paweł Witczak, prof. PŁ,
4. **Wytrzymałość zwarciova uzwojeń transformatorów na działanie promieniowych rozciągających sił elektrodynamicznych** – dr inż. Władysław Pewca,
5. **Przebiegi piorunowe w uzwojeniach warstwowych transformatorów rozdzielczych** – mgr inż. Andrzej Lech Maliszewski; mgr inż. Paweł Kłys, mgr inż. Robert Daszkiewicz,



Uroczystość wręczenia Złotej Odznaki Honorowej SEP

6. **Wytrzymałość elektryczna przy napięciu stałym i złożonym ze składową stałą** – prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński,
7. **Transformatory przekształtnikowe do zastosowań przemysłowych** – dr hab. inż. Ryszard Szczerbanowski prof. PŁ,
8. **Drgania i hałas transformatorów przekształtnikowych** – dr inż. Krzysztof Majer,
9. **O wyladowaniach niepełnych w transformatorach rozdzielczych** – mgr inż. Józef Wrocławski,
10. **Próby wytrzymałości elektrycznej dużych transformatorów** – dr inż. Adam Ketner.



Otwarcie Forum. W imieniu Oddziału Łódzkiego SEP głos zabrał prezes prof. Franciszek Mosiński



Marek Florkowski Dyrektor Centrum Badawczego ABB otwiera V Forum Transformatorowe



Głos w dyskusji – dr inż. Adam Ketner



Uczestnicy V Forum Transformatorowego



prof. Kazimierz Zakrzewski podczas wygłaszania referatu o prof. E. Jezierskim

W materiałach Forum zamieszczono także następujące okolicznościowe opracowania:

1. **Łódź – kolebka i centrum produkcji transformatorów w Polsce – dr inż. Adam Ketner**
2. **Prof. zw. inż. EUGENIUSZ JEZIERSKI Doktor honoris causa Politechniki Łódzkiej Twórca Polskiej Naukowej Szkoły Transformatorowej (1902 – 1990) – prof. dr hab. inż. Kazimierz Zakrzewski.**

W pierwszym dniu obrad odbyła się miła uroczystość wręczenia panu dyrektorowi dr hab. inż. Markowi Florkowskiemu Złotej Odznaki Honorowej SEP, przyznanej przez ZG SEP na wniosek Oddziału. Odznakę wręczył, z upoważnienia prezesa SEP prof. Jerzego Barglika, prezes Oddziału Łódzkiego SEP prof. Franciszek Mosiński.

Pierwszy dzień zakończył się wykładem (wzbogaconym pokazem zdjęć) prof. Kazimierza Zakrzewskiego poświęconym sylwetce prof. Eugeniusza Jezierskiego, twórcy Łódzkiej Szkoły Transformatorowej. Wykładu wysłuchał i uzupełnił dodatkowymi informacjami syn prof. E. Jezierskiego, dr inż. Przemysław Jezierski.

(AG, MB)

Nie ma lepszego od elektryka łódzkiego! XII Ogólnopolskie Dni Młodego Elektryka

Tradycyjnie, od 1997 r. cyklicznie organizowane są Ogólnopolskie Dni Młodego Elektryka (ODME) – największa w Polsce konferencja młodych ludzi zrzeszonych w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich. W tym roku odbyła się ona w dniach 20 – 24 października 2010 roku we Wrocławiu i Szklarskiej Porębie. Impreza ta stanowi doskonale miejsce spotkań i wymiany poglądów studentów reprezentujących krajowe, jak i zagraniczne środowiska akademickie. Jednym z podstawowych celów jest propagowanie wśród młodych elektryków bogatej (już ponad 90-letniej) tradycji SEP oraz zachęcanie jej do aktywnej działalności w stowarzyszeniu oraz strukturach organizacji.

Tegorocznym gospodarzem było Akademickie Koło SEP przy Politechnice Wrocławskiej i Oddział Wrocławski SEP. Dodatkowo XII ODME zostało włączone w harmonogram obchodu 100-lecia Uczelni Technicznych we Wrocławiu. Tematem wiodącym ODME stały się nowe

trendy i główne kierunki zmian w przemyśle i gospodarce energetycznej współczesnej Europy, które to skłaniały do wymiany poglądów, myśli oraz doświadczeń praktycznych i naukowych uczestników. Cykl wykładów, zajęć i warsztatów – prowadzonych przez wybitnych specjalistów – ukazywał rolę młodego pokolenia inżynierów w społeczeństwie energetyków. Patronat nad XII ODME objęli między innymi: przewodniczący Parlamentu Europejskiego prof. Jerzy Buzek, minister nauki i szkolnictwa wyższego prof. dr hab. Barbara Kudrycka, prezydent Wrocławia dr Rafał Dutkiewicz, dyrektor Regionu 8 IEEE prof. Józef Modelski oraz przewodniczący Polskiej Sekcji IEEE prof. Maciej Ogorzałek.

Ze względów logistycznych, środa jako „dzień zerowy”, był przeznaczony na przyjęcie gości z odległych krańców kraju oraz zagranicy. Na wieczór zaplanowano spotkanie integracyjne w jednym ze studenckich klubów we Wrocławiu.

Pierwszego dnia XII ODME w auli Politechniki Wrocławskiej odbyła się uroczysta inauguracja, podczas której prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich, prof. Jerzy Barglik dokonał otwarcia XII Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka. Przybyłych uczestników oraz zaproszonych gości przywitani: prezes SEP prof. Jerzy Barglik, dziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej prof. Marian Sobierajski, przewodniczący Centralnej Komisji Młodzieży i Studentów SEP kol. Piotr Szymczak, prezes Oddziału Wrocławskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich kol. Krzysztof Nowicki oraz przewodniczący Komitetu Organizacyjnego XII Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka kol. Przemysław Klukowski. Prof. J. Niewodniczański z Akademii Górniczo-Hutniczej w swoim wykładzie inauguracyjnym na temat „Energetyki jądrowej na świecie i w Polsce” nakreślił problemy stojące przed młodymi inżynierami energetykami. Tematyka gospodarki energetycznej Polski oraz rola energetyki jądrowej w naszym kraju były kilkakrotnie poruszane podczas kolejnych dni konferencji.

Inauguracja Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka to również moment wyróżnienia osób zasłużonych dla SEP, szczególnie osób młodych i tych, którzy ich wspierają. W 2007 r. został uchwalony Medal im. Michała Doliwo-Dobrowolskiego, w sposób szczególny dedykowany osobom młodym, aktywnym w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich. W tym roku zostali nim odznaczeni: dr inż. Adam Zalas, dr inż. Jerzy Leszczyński, mgr inż. Przemysław Klukowski oraz mgr inż. Dariusz Szymański. Rozwój młodych ludzi na uczelni, w pracy i w SEP byłby utrudniony, lub wręcz niemożliwy, gdyby nie pomoc starszych mentorów i kolegów, którzy służą wiedzą i doświadczeniem. Z wdzięczności za ich trud oraz jako przykład wzorowej postawy społecznej Stowarzyszenie Elektryków Polskich z inicjatywy Centralnej Komisji Młodzieży i Studentów wręcza Statuetki Zasłużonego Nauczyciela, Opiekuna i Sojusznika Młodzieży. W tym roku wyróżnieni zostali prof. Krzysztof Kluszczyński z Politechniki Gliwickiej, dr inż. Zbigniew Lubczyński z Oddziału Wrocławskiego SEP, mgr inż. Jolanta Arendarska z Biura Zarządu Głównego SEP w Warszawie, dr inż. Stanisław Kornatowski z Wojskowej Akademii Technicznej oraz dr inż. Józef Wiśniewski z Oddziału Łódzkiego SEP.

Wychodząc naprzeciw problemom młodych ludzi, Zarząd Główny SEP przyznaje stypendia dla najaktywniejszych młodych działaczy SEP za wybitne osiągnięcia w działalności naukowej i stowarzyszeniowej. Stypendia przyznawane są w trzech kategoriach: uczniowie, studenci oraz młodzi pracownicy nauki. Tegoroczni laureaci to: uczeń Michał Słomkowski z Liceum Ogólnokształcącego w Żninie, studenci: Agnieszka Boczarska z Wojskowej Akademii Technicznej, Krystian Czyżewski z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Jarosław Rojek z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Przemysław Klukowski z Politechniki Wrocławskiej, młodzi pracownicy nauki: mgr inż. Sebastian Wiszniewski z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego oraz mgr inż. Marek Pawłowski, Politechnika Łódzka, Oddział Łódzki SEP.

Inaugurację XII Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka uświetnił występ chóru kameralnego Politechniki Wrocławskiej Consonanza. „Je ne l'ose dire” Pierre Certona, „A Round of Three Country Dances in One” Thomasa Ravenscrofta oraz angielski kanon spiritual w opracowaniu Jestera Hairstona – „I can tell the Word”, wykonane w sposób klasyczny i w nowych aranżacjach pozwoliły uczestnikom oraz gościom na chwilę przyjemnego odprężenia.



Prezes SEP Jerzy Barglik oraz przewodniczący CKMiS wraz z tegorocznymi stypendystami SEP

Po przerwie kawowej rozpoczęła się debata na temat kondycji młodego pokolenia w Polsce. Spośród zaproszonych gości zostali wybrani „specjaliści – liderzy”, którzy, czerpiąc ze swoich doświadczeń, poddawali do dyskusji stawiane przez siebie hipotezy. Trzeba przyznać, że atmosfera była dość „gorąca”, a podnoszone kwestie zdecydowanie poruszyły młodych uczestników konferencji. Po ponadgodzinnej rozmowie podsumowano trwającą debatę. Obserwując uczestników debaty i rozmawiając z nimi w późniejszym czasie dało się odczuć, że każdy z nich wyciągnął swoje wnioski. Pomimo różnic poglądów oraz sposobów na przyszłość i siebie, jest część wspólna, która łączy te wszystkie rozwiązania. Wszyscy uczestnicy debaty wskazywali na potrzebę dialogu, klarownej komunikacji pomiędzy pokoleniami, komunikacji, która jest podstawą zrozumienia i osiągnięcia kompromisu we współpracy. Żywimy nadzieję, że owocne debaty będą podstawą do rozwijania kwestii ludzi młodych w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

Po zakończeniu debaty, uczestnicy XII ODME zostali zaproszeni na obiad, a następnie do zwiedzania laboratoriów Politechniki Wrocławskiej. Odwiedzone zostały między innymi:

- Laboratoria Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych;
- Laboratoria Wydziału Mechanicznego;
- Laboratoria Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii;



Zwycięska drużyna Ligi Elektryków wraz z organizatorami (od lewej Jacek Stelmasiak, Adrian Chojecki, Michał Gierczyński, Piotr Szymczak, Krzysztof Nowicki, Kamil Tomaszewski, Łukasz Karpik, Wojciech Łyżwa)

- Laboratoria Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych.

Na zakończenie pierwszego dnia odbyło się spotkanie z prezesem SEP, po którym nastąpił wyjazd do ośrodka w Szklarskiej Porębie, która jest największą stacją klimatyczną Dolnego Śląska.

Dzień drugi rozpoczął się od wykładu prof. Jacka Malco pt. „Smart w energetyce – moda czy konieczność”. Pan profesor poruszył bardzo istotne zagadnienie dla stabilności systemu elektroenergetycznego. Dynamiczny rozwój energetyki odnawialnej, sprawia, że system elektroenergetyczny staje się systemem zdecentralizowanym. Rozwój generacji rozproszonej, poza korzyścią, jaką jest czysta energia, sprawia pewne kłopoty w sterowaniu. Ponieważ niektóre ze źródeł odnawialnych mają charakter stochastyczny (wiatr, słońce), nie można w sposób jednoznaczny przewidzieć ilości wyprodukowanej energii oraz czasu, kiedy to nastąpi. Cecha ta wymusza na projektantach systemów przewidywania i analizowania wszystkich możliwych scenariuszy. System powinien umieć zareagować w sposób odpowiedni na zaistniałą sytuację, co stwarza pewne pozory inteligencji systemu, stąd nazwa „inteligentne sieci” (ang. *Smart Grid*).

Kolejną część dnia wypełniły warsztaty: „Prawo odbiorcy do wyboru sprzedawcy energii elektrycznej” oraz „System wsparcia odnawialnych źródeł energii”, prowadzone przez Sławomira Siejko i Mirosława Kaczmarska – przedstawicieli Urzędu Regulacji Energetyki. Popołudniowa sesja, anglojęzyczna, była dedykowana współpracy międzynarodowej. Wystąpili goście z Ukrainy i Niemiec oraz polskiej sekcji IEEE. Ostatnim, naukowym wykładem tego dnia było wystąpienie prof. Jana Składzienia „Rozwój systemów zabezpieczeń w wodnych reaktorach jądrowych nowych generacji”.

W tegorocznej Lidze Elektryków w części teoretycznej wzięły udział drużyny pięcioosobowe. Zadania miały charakter opisowy i obejmowały wiele zagadnień z zakresu szeroko pojętej elektrotechniki. Dotyczyły między innymi impedancji pętli zwarcia, budowy prostowników, ochrony przeciwporażeniowej, budowy i zasady działania maszyn elektrycznych. W kolejnej części, każda drużyna wytypowała dwóch przedstawicieli, którzy zmagali się z zadaniami praktycznymi. Zadanie polegało na poprawnym podłączeniu silnika indukcyjnego jednofazowego z kondensatorem rozruchowym. W półfinale do złożenia była domowa rozdzielnica napięcia z zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i nadmiarowo-prądowymi oraz

licznikiem indukcyjnym energii elektrycznej. Zadanie finałowe polegało na podłączeniu przełączników schodowych do sterowania żarówką. Po bardzo zaciętej walce zwyciężyła drużyna ze Studenckiego Koła SEP przy Politechnice Łódzkiej im. Prof. Michała Jabłońskiego, która wszystkie zadania wykonała najdokładniej i najszybciej. Zwycięzcy otrzymali puchar, pamiątkowe dyplomy oraz zestawy gadżetów.

W późnych godzinach popołudniowych miało miejsce posiedzenie Studenckiej Rady Koordynacyjnej. Nowo wybrane władze przyjęły program prac na kolejny rok oraz dyskutowały na temat przyszłorocznych, XIII ODME, które będzie organizować środowisko z Oddziału Zielonogórskiego SEP. Przedstawicielami Oddziału Łódzkiego w Studenckiej Radzie Koordynacyjnej zostali kol. Adam Kaczorowski oraz kol. Marcin Smyczyński.

Sobotni dzień rozpoczął się wycieczką w góry. Po powrocie miały miejsce wykłady „Katastrofa w Czarnobylu”, poprowadzony przez prof. Jana Składzienia oraz „Rola dozoru w energetyce jądrowej” – dr. inż. Andrzeja Mikulskiego. Oba wystąpienia dotyczyły bardzo delikatnej i zarazem istotnej kwestii przyszłości energetyki jądrowej. Każdy zna ogólną historię elektrowni w Czarnobylu. Niestety, historia ta zyskała złą sławę. Niektóre z faktów zostały wyolbrzymione i w sposób jednoznaczny zablokowały dalszy rozwój energetyki jądrowej. Najbliższym nam przykładem jest niedokończona budowa elektrowni atomowej w Żarnowcu. Tymczasem świat stojący na progu kończących się źródeł kopalnych musi przejść przez fazę wykorzystania energii atomowej. Aktualnie budowane reaktory są w pełni bezpieczne. W przypadku awarii wbudowane instalacje powodują samoczynne wyłączanie reaktora. Elektrownie atomowe są zabezpieczone również przed najgroźniejszym zagrożeniem XXI w., jakim jest terrorizm. Budynki reaktora są w stanie wytrzymać uderzenie spadającego samolotu Boeing. Miejmy nadzieję, że rosnąca świadomość społeczna pozwoli w niedługim czasie również w Polsce zbudować i uruchomić pierwszą elektrownię jądrową.

Wieczorem, podczas uroczystej kolacji dokonano podsumowania XII ODME, wręczenia statuetek, dyplomów oraz nagród. **Przypomnijmy, że reprezentacja Studenckiego Koła SEP przy Politechnice Łódzkiej im. Prof. Michała Jabłońskiego zdobyła I miejsce w Lidze Elektryków!** Dyskusje i zabawa trwały do późnych godzin nocnych.

Studenckie Koło SEP im. Prof. Michała Jabłońskiego reprezentowały następujące osoby: Jacek Król (prezes studenckiego koła SEP), Marek Pawłowski (wiceprezes Oddziału Łódzkiego SEP), Wojciech Łyżwa (wiceprezes SK SEP), Agnieszka Owczarek, Łukasz Karpik, Adam Kaczorowski, Marcin Smyczyński, Michał Wojdał, Robert Bakalarski, Jacek Stelmasiak, Adrian Chojecki, Kamil Tomaszewski. Pragniemy dodać, że nasza delegacja była najliczniejszą spośród obecnych na XII ODME. Świadczy to o zaangażowaniu naszych mentorów i realnym wsparciu, jakie od nich otrzymujemy. Chcemy gorąco podziękować władzom Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej za otrzymane dofinansowanie oraz władzom Oddziału Łódzkiego SEP, które jako jedne z nielicznych w Polsce tak rzetelnie podchodzą do sprawy młodych w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich i nie szczędzą środków na ich rozwój.

Jacek Król, Marek Pawłowski

Stypendyści projektu „Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń – zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej – zarządzanie uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacnianie zdolności do zatrudniania, także osób niepełnosprawnych” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.



Reprezentacja Studenckiego Koła SEP przy Politechnice Łódzkiej im. prof. Michała Jabłońskiego.

Jubileusz 80-lecia Tadeusza Malinowskiego

W dniu 28 października 2010 r., w dniu imienin Jubilata, w restauracji „Barburka” w Bełchatowie, obchodziliśmy jubileusz naszego kolegi, Członka Honorowego SEP, Tadeusza Malinowskiego, od lat również redaktora naczelnego popularnego i poczytnego czasopisma INPE.

Tadeusz urodził się 24 stycznia 1930 r. w Jundziłowie (powiat brasławski, województwo wileńskie). Dzieciństwo i lata młodości Tadeusza przypadły na burzliwy



Członek Honorowy SEP Tadeusz Malinowski

z częściowym oderwaniem od pracy, dla uzyskania tytułu magistra ekonomii.

Pracę zawodową rozpoczął w 1954 r. w Łódzkim Przedsiębiorstwie Elektryfikacji Rolnictwa, początkowo jako kierownik robót budowlano-montażowych sieci i instalacji elektrycznych, następnie jako kierownik zakładowego biura projektowego. W latach 1965 – 1974 pracował w Zakładzie Energetycznym Łódź – Teren. W latach 1969 – 1974 związany był z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Łódzkiej, prowadząc seminaria z sieci elektrycznych



Życzenia i gratulacje od Oddziału Łódzkiego SEP przekazują Marek Pawłowski – wiceprezes OŁ SEP i Mieczysław Balcerek – dyrektor Biura OŁ SEP

okres dziejów narodu polskiego. Żałoba narodowa w maju 1935 roku po śmierci marszałka Józefa Piłsudskiego, najazd hitlerowski 1 września 1939 roku i 17 września – bolszewicki, od 22 czerwca 1941 do czerwca 1944 roku okupacja hitlerowska oraz ponowna okupacja bolszewicka kształtowały patriotyczne postawy kresowych Polaków i wzmacniały opór wobec okupantów. Do matury przystąpił w czerwcu 1950 roku, a od października rozpoczął studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Gdańskiej, które ukończył w 1954 r. uzyskaniem tytułu inżyniera i nakazem pracy. W latach 1969–1974 odbył studia magisterskie na Wydziale Socjologiczno-Ekonomicznym Uniwersytetu Łódzkiego, organizowane w tych latach dla inżynierów



Od lewej: Jan Musiał – członek ZG SEP, prezes Koła SEP przy Elektrowni Bełchatów, Jubilat Tadeusz Malinowski i Stanisław Papuga – dyrektor techniczny Elektrowni Bełchatów

i inżynierskie prace dyplomowe. W 1974 został służbowo przeniesiony do Biura Pełnomocnika ds. Budowy Bełchatowskiego Zagłębia Górniczo-Energetycznego. W 1975 r. rozpoczął pracę w Elektrowni Bełchatów na stanowisku kierownika Wydziału Elektrycznego, Automatyki i Telekomunikacji, a następnie głównego inżyniera, głównego specjalisty ds. elektrycznych i kierownika Działu Nadzoru Elektrycznego. W latach 1994–1996 pełnił funkcję kierownika Działu Szkolenia Zawodowego.

Od 1995 roku jest redaktorem naczelnym miesięcznika INPE – Informacja o Normach i Przepisach Elektrycznych i kierownikiem Zakładu Wydawniczego „INPE” w Bełchatowie COSiW SEP.

W latach 1975 – 2006 pełnił wiele funkcji społecznych, bardzo angażując się w działalność stowarzyszeniową. Przede wszystkim należy tu wspomnieć, że Tadeusz Malinowski był współzałożycielem i prezesem Koła SEP przy Elektrowni Bełchatów (7 kadencji) oraz założycielem i pierwszym prezesem Oddziału Piotrkowskiego SEP. W latach 2006 – 2010 był członkiem Komisji Wyborczej WZD SEP. W obecnej kadencji nadal czynnie włącza się w działalność SEP będąc członkiem: Zarządu Oddziału Piotrkowskiego SEP, Centralnej Komisji Norm i Przepisów Elektrycznych, Rady Programowej ds. Szkolenia przy

COSiW SEP oraz Rady Programowej miesięcznika SEP „Energetyka” i miesięcznika PIIB „Inżynier Budownictwa”.

Za swoją pracę zawodową i społeczną został odznaczony m.in.: Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi, Srebrną i Złotą Odznaką „Zasłużony dla Energetyki”, Srebrną i Złotą Odznaką Honorową SEP i NOT, Godnością Zasłużonego Seniora SEP i Członka Honorowego SEP, medalami: im. M. Pożaryskiego, im. K. Szpotańskiego, im. Alfonsa Hoffmana, im. Janusza Groszkowskiego, im. Stanisława Fryzego oraz statuetką „Wyróżniającemu się opiekunowi i sojusznikowi młodzieży”.

W jubileuszowym spotkaniu uczestniczyli: organizator imprezy, prezes Koła SEP przy Elektrowni Bełchatów, członek ZG i wiceprezes Oddziału Piotrkowskiego SEP kol. Jan Musiał, a także dyrektor techniczny Elektrowni Bełchatów Stanisław Papuga, członek ZG i przewodniczący CKMiS kol. Piotr Szymczak, prezes Oddziału Szczecińskiego Adam Borguński, prezes Oddziału Sieradzkiego SEP kol. Marek Młynarczyk, wiceprezes Oddziału Łódzkiego SEP kol. Marek Pawłowski i piszący tę relację dyrektor Biura ZOŁ SEP Mieczysław Balcerek oraz wielu kolegów, koleżanek, współpracowników i przyjaciół Tadeusza z Koła Bełchatowskiego.

Na podstawie materiałów jubileuszowych opracował Mieczysław Balcerek

Jubileusz XXX-lecia Oddziału Sieradzkiego SEP

24 marca 2010 roku minęła 30. rocznica powstania Oddziału Wojewódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Inicjatorem powołania oddziału był kol. Mieczysław Miller.



Życzenia i gratulacje, na ręce prezesa Oddziału Sieradzkiego SEP Aleksandra Owczarka przekazuje Lech Grzelak wiceprezes OŁ SEP



Uczestnicy spotkania jubileuszowego

Z tej okazji członkowie Oddziału zorganizowali w dn. 22 października br. jubileuszową imprezę w szlacheckim dworze w Tubądzinie. Prezes Oddziału Sieradzkiego kol. Aleksander Owczarek przedstawił całokształt 30-letniej działalności stowarzyszenia.

U honorowano medalem 90-lecia SEP kol. Tadeusza Pachulskiego, zasłużonego działacza.

W spotkaniu uczestniczyli zaproszeni prezesi sąsiadujących oddziałów: łódzkiego – kol. Lech Grzelak i kaliskiego kol. Zenon Zgarda. Uroczystość uświetnił występ zespołu PRAVITUS ze szkoły muzycznej w Zduńskiej Woli.

Aleksander Owczarek

Jubileusz profesora Jana Leszczyńskiego

W październiku 2010 roku prof. dr inż. Jan Leszczyński ukończył 80 lat. Ten piękny jubileusz świętowano w trakcie uroczystej części posiedzenia Rady Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej 19 października br. Dostojny Jubilat otrzymał specjalny list gratulacyjny i serdeczne życzenia od dziekana Wydziału EEIA prof. dr. hab. Sławomira Wiaka. Piękne kwiaty oraz życzenia od koleżanek, kolegów, współpracowników i wszystkich członków Rady Wydziału były wyrazem ogromnego uznania i sympatii, jaką cieszy się Pan prof. dr inż. Jan Leszczyński wśród społeczności Wydziału i całej Uczelni. Kol. Ryszard Pawlak przedstawił najważniejsze dokonania Jubilata. W swoim wystąpieniu Profesor Jan Leszczyński niezwykle barwnie opowiadał o najważniejszych obszarach długoletniej pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej na Politechnice Łódzkiej.

Profesor Jan Leszczyński urodził się w Warszawie 16.10.1930 r., okupację przeżył w Wilnie. Po wojnie zamieszkał w Łodzi, gdzie podjął studia na Politechnice Łódzkiej, uzyskując dyplom mgr. inż. na Wydziale Elektrycznym w 1954 roku. W 1964 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych za pracę „Transduktorowy przekładnik prądowy w układzie dwustopniowym z członem różnicowym”. W wyniku oceny dorobku naukowego, w 1971 r. został powołany na stanowisko docenta. Tytuł profesora otrzymał w roku 1993.

Profesor Jan Leszczyński wypromował dziesięciu doktorów, spośród nich dwóch uzyskało stopień doktora hab., a jeden tytuł profesora. Jest autorem ponad 140 publikacji, twórcą i współtwórcą 17 patentów, wielu wdrożonych do praktyki przemysłowej. Kierował 42 pracami naukowo-badawczymi dla przemysłu.

W roku 1970 utworzył Zespół Naukowo-Dydaktyczny Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego, przekształcony w 1972 r. w Zakład Materiałoznawstwa i Elektrotechnologii, którym kierował do 2002 r. W latach 1988–1991 był zastępcą dyrektora Instytutu Elektrotechniki Teoretycznej, Metrologii i Materiałoznawstwa PŁ. W okresie 1990–1996 pełnił funkcję prodziekana Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki PŁ. Przez dwie kadencje w latach 1996–2002 kierował Wydziałem Elektrotechniki i Elektroniki PŁ jako dziekan. Profesor Jan Leszczyński był wielokrotnie nagradzany i odznaczany, m.in. otrzymał Złoty Krzyż

Zasługi, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, Medal Komisji Edukacji Narodowej, Medal im. prof. Janusza Groszkowskiego SEP, Medale 35-lecia, 40-lecia, 50-lecia Politechniki Łódzkiej, Odznakę Zasłużony dla Politechniki Łódzkiej, Medal 60-lecia Trakcji Elektrycznej PKP.

Pełnione funkcje na Politechnice Łódzkiej i statystyka bogatego dorobku naukowego Profesora Jana Leszczyńskiego nie oddają w pełni różnorodności Jego dokonań.

Kierunki aktywności naukowej i zawodowej Profesora Jana Leszczyńskiego zmieniały się. Jak podkreślił w swoim wystąpieniu Profesor Jubilat, różne okoliczności sprawiały, że nie zawsze mógł zajmować się tym, co go w danym okresie interesowało najbardziej. Wypada otwarcie powiedzieć, że szczęśliwy los, jeśli prowadzi do tak znakomych wyników.

Pierwszy okres działalności naukowej Profesora Jana Leszczyńskiego wpisywał się w główny nurt badań łódzkiej szkoły naukowej przekładników i dotyczył transduktorowych przekładników prądowych, wzmacniaczy magnetycznych dławików nasycanych i modulatorów magnetycznych. Profesor J. Leszczyński był autorem rozwiązań przekładników napięciowych na 1, 2, 4 kV zastosowanych w trakcji elektrycznej. Opracował wiele konstrukcji przekładników na prądy znamionowe 10, 12, 15 kA, charakteryzujące się bardzo małymi błędami, dzięki wprowadzeniu specjalnego układu, umożliwiającego wytłumianie parzystych harmonicznych prądu po stronie pierwotnej. Przekładniki takie pracowały w zakładach hutniczych

i kopalniach jeszcze w latach 90. Do istotnych osiągnięć zaliczyć należy teorię przekładników transduktorowych wg autorskiej koncepcji.

Od 1971 roku zaczyna się drugi okres działalności naukowej Profesora Jana Leszczyńskiego, związany z materiałoznawstwem elektrotechnicznym i elektrotechnologią. Skupienie wokół siebie grupy osób zafascynowanych nową dziedziną i utworzenie laboratoriów naukowych i dydaktycznych przyniosło wielorakie rezultaty. W tym okresie pod Jego kierunkiem opracowano wiele nowych materiałów i technologii. Zrealizowano kilkadziesiąt projektów badawczych, także w ramach centralnie finansowanych w tamtych latach programów rządowych. Rozwinięto bardzo szeroką współpracę z zakładami przemysłu elektrotechnicznego i elektronicznego. Do szczególnych



osiągnięć Profesora Jana Leszczyńskiego należy zaliczyć m.in. badania dotyczące wytwarzania grubych warstw tlenkowych Al_2O_3 na aluminium oraz badania właściwości izolacyjnych tych warstw i zastosowanie folii Al z warstwą tlenkową jako materiału nawojowego. Ważną część badań dotyczyła impregnacji i hermetyzacji podzespołów. Pod kierunkiem Profesora J. Leszczyńskiego opracowano m.in. technologię impregnacji lub hermetyzacji transformatorów linii odbiorników TV, cewek zapłonowych, przekładników WN, filtrów ceramicznych, hamulców szynowych, kondensatorów, mikroukładów, transformatorów radiowych.

Szczególne miejsce zajmowały w latach 70. i 80. badania teoretyczne i technologiczne w dziedzinie wysokokonduktywnych kompozycji polimerowych. W kierowanym przez Profesora Jana Leszczyńskiego Zakładzie Materiałoznawstwa i Elektrotechnologii powstały pierwsze w kraju elektroprowadzące kleje dwuskładnikowe, opracowano technologię połączeń klejonych dla mikroelektroniki oraz systemy mikrodozujące. Rozwijano niekonwencjonalne technologie połączeń nierozłącznych, w tym nowoczesną technologię połączeń klejonych dla mikroelektroniki, którą wdrożono m.in. w zakładach SILMA, OMIG, RADMOR oraz UNITRA-UNIMA. Do najnowocześniejszych technologii opracowanych pod kierunkiem Profesora J. Leszczyńskiego należy zaliczyć cienkie warstwy polimerowe wytwarzane w plazmie wyładowania jarzeniowego z przeznaczeniem, jako dielektryk w kondensatorach cienkowarstwowych lub jako dielektryczne powłoki zabezpieczające w elektronice. Od 1987 roku Profesor Jan Leszczyński rozpoczął przygodę naukową w dziedzinie nadprzewodnictwa. Zaledwie kilka miesięcy po opublikowaniu wyników o zsyntezowaniu ceramicznego materiału nadprzewodnikowego YBCO Jego zespół opanował technologię tych materiałów. W następnych latach zrealizowano prace dotyczące syntezy nowych materiałów nadprzewodnikowych, także w formie warstw cienkich oraz kompozytów

metal-ceramika nadprzewodząca. Jednocześnie Profesor J. Leszczyński wraz zespołem prowadził badania dotyczące pomiaru właściwości w słabych polach magnetycznych oraz modelowania zjawisk wynikających z makroskopowej teorii transportu i magnesowania nowych materiałów nadprzewodnikowych. Wyniki tych prac, prowadzonych we współpracy m.in. z Instytutem Fizyki PAN, Interdyscyplinarnym Centrum Nadprzewodnictwa Uniwersytetu w Cambridge, Fizyko-Technicznym Instytutem Akademii Nauk Ukrainy, Instytutem Elektrotechnicznym w Sankt Petersburgu osiągnęły najwyższy poziom i były publikowane w najważniejszych czasopismach naukowych na świecie. Profesor Jan Leszczyński jest współtwórcą 4 patentów z dziedziny nadprzewodnictwa. W uznaniu poziomu i jakości prac naukowych Profesor J. Leszczyński przewodniczył delegacji polskiej na naradzie specjalistów w Moskwie, która zajmowała się problemami urządzeń silnopiędowych wykorzystujących nadprzewodniki i został powołany na stałego przedstawiciela Polski w międzynarodowym Komitecie specjalistów. Badania dotyczące nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego zapoczątkowane i zaawansowane przez Profesora J. Leszczyńskiego są nadal rozwijane w Zakładzie Inżynierii Materiałowej i Systemów Pomiarowych na Wydziale EEIA PŁ.

Trzecią i dość nieoczekiwaną pasją Profesora Jana Leszczyńskiego stała się informatyka. Chociaż, jak sam podkreśla, trudno jest nadążyć za postępem w tej dziedzinie, osiągnął poważny poziom kompetencji. Wykorzystuje zaawansowane narzędzia informatyczne, ale także tworzy nowe aplikacje w prowadzonych przez siebie badaniach teoretycznych i komputerowej symulacji zjawisk fizycznych.

Prof. dr inż. Jan Leszczyński jest pełen energii i humoru i nadal aktywnie pracuje. Po odejściu z Politechniki Łódzkiej od 4 lat jest dziekanem Wydziału Studiów Międzynarodowych i Informatyki w Społecznej Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi.

Ad multos annos Panie Profesorze!

Opracował Ryszard Pawlak

Sylwetki członków Oddziału Łódzkiego SEP, obchodzących 90-lecie urodzin

Jerzy Lorens

Jerzy Lorens urodził się 21 września 1920 roku w Łodzi. Po ukończeniu wieczorowej szkoły zawodowej został zatrudniony w łódzkiej firmie budowlanej Oskara Heinzla. W 1949 roku rozpoczął studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, które ukończył w 1955 r. uzyskując tytuł magistra inżyniera mechanika. Od 1 września 1955 r. został zatrudniony



na budowie pierwszej, nowoczesnej elektrociepłowni EC-2 w Łodzi w charakterze starszego inspektora nadzoru mechanicznego budowy, jednocześnie będąc pracownikiem dydaktycznym Politechniki Łódzkiej. Przez ponad dwuletni okres pracy zawodowej i społecznej na budowie elektrociepłowni, utrzymywał ścisły kontakt z kierownictwem inwestora i wykonawcy EC-2 w zakresie prawidłowego przebiegu budowy obiektu oraz rozwiązywania napotykanymi trudnościami. W lutym 1958 r. J. Lorens został wybrany na radnego Rady Narodowej m. Łodzi i otrzymał funkcję przewodniczącego Prezydium. Zapoczątkowało to dwudziestoletni okres pracy w Urzędzie Miasta Łodzi (do 1978 roku). W wyniku podziału zadań członków Prezydium J. Lorensowi przydzielono nadzór nad pracą wydziałów o charakterze techniczno-

administracyjnym, takich jak: Wydział Architektury i Budownictwa, Miejska Pracownia Urbanistyczna, Wydziały: Gospodarki Komunalnej, Komunikacji, Gospodarki Wodnej i Ochrony Środowiska i służby inwestorskie miasta. Karierę zawodową zakończył w 1979 roku, pełniąc przez ostatnie osiem lat funkcję Przewodniczącego Rady Narodowej (lata 1971–1973), a następnie prezydenta Miasta Łodzi (lata 1973–1978). Za swoją działalność stowarzyszeniową został odznaczony Złotą Odznaką Honorową SEP i NOT.

Józef Żyliński

Józef Żyliński, kresowiak, urodził się w dniu 7 grudnia 1920 roku w Wilnie. W 1939 roku po ukończeniu 8-klasowego gimnazjum zdał pomyślnie egzamin maturalny. Wybuch wojny przeszkodził mu w kontynuowaniu dalszej edukacji. Po dłuższej przerwie spowodowanej pełną sukcesów karierą sportową koszykarza, a następnie trenera koszykówki, w 1954 roku skończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej, uzyskując tytuł inżyniera elektryka. Pracę zawodową rozpoczął w 1946 na stanowisku kreślarza, a następnie asystenta i st. asystenta. Po dyplomie awansował na projektanta, a w 1983 roku na kierownika pracowni wielobranżowej w Biurze Projektów Przemysłu Włókienniczego w Łodzi. Kol. Żyliński uczestniczył w projektowaniu i realizacji wielu znaczących obiektów przeznaczonych dla przemysłu włókienniczego takich, jak zakłady w Zawierciu, Zduńskiej Woli, Sieradzu. Jubilat uhonorowany jest szeregiem znaczących odznaczeń i medali w tym: Krzyżem Kawalerskim OOP, Brązowym, Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi, Honorową Odznaką m. Łodzi, Nagrodą Państwową II stopnia ministra budownictwa.

Włodzimierz Oziemski

Włodzimierz Oziemski urodził się w Warszawie 18 sierpnia 1920 roku. Naukę w zakresie szkoły średniej pobierał w gimnazjum Jana Zamoyskiego, które ukończył w 1939 roku uzyskując świadectwo dojrzałości. Studia rozpoczął w Politechnice Warszawskiej, a po zamknięciu Politechniki przez okupanta, kontynuował naukę w szkole technologicznej Wawelberga i Rotwanda, którą po zawierusze wojennej ukończył w 1946 roku, zdobywając dyplom inżyniera elektryka.



Po studiach wyjechał do Zabrza, gdzie w Biurze Odbudowy Przemysłu Papierniczego rozpoczął pracę w charakterze projektanta. Z chwilą powstania branżowego Biura Projektów Przemysłu Papierniczego rozpoczął w nim pracę na stanowisku starszego projektanta i przeniósł się do Łodzi. Uzupełnił swoje wykształcenie zawodowe, kończąc w 1958 studia magisterskie na Politechnice Łódzkiej. Czynnym uczestniczył w opracowywaniu dokumentacji wstępnych i technicznych dla szeregu powstających czy też rozbudowywanych zakładów papierniczych. Pod koniec swej kariery zawodowej specjalizował się w rozwiązywaniu problemów nowoczesnej instalacji przemysłowej oraz sterowania programowego.

Sylwetki członków Oddziału Łódzkiego SEP, obchodzących 80-lecie urodzin

Michał Jadczyk

Michał Jadczyk urodził się w dniu 1 czerwca 1930 roku w Kopaczówce, powiat Łuck na Wołyniu. Maturę uzyskał w roku 1949 w Brzegu (Dolny Śląsk), a następnie rozpoczął dwustopniowe studia na Wydziale Łączności Politechniki Wrocławskiej. Dyplom mgr. inż. w specjalności urządzenia radionadawcze otrzymał w 1955 roku. Pracę zawodową rozpoczął w Katedrze Urządzeń Radionadawczych Politechniki Wrocławskiej, gdzie w latach 1952–1956 był asystentem. Dalsze etapy kariery zawodowej jubilata to: zastępca dyrektora w zakładach Elwro w latach 1959–1961, główny inżynier w łódzkiej Fonice w latach 1961–1967, a następnie, przez ponad 20 lat, docent i dyrektor w łódzkim oddziale PIAP. W międzyczasie, w roku 1970, inż. Jadczyk obronił doktorat z ekonomii przemysłu na Uniwersytecie Łódzkim. W 1990 roku



rozpoczął nowy rozdział w swej działalności, angażując się w tworzenie firmy Time-Net, której czasowo był także współwłaścicielem. W SEP w latach 1969–1989 działał w zarządzie oddziału, gdzie w okresie 1975–1977 pełnił funkcję prezesa. Jest autorem około 30 publikacji, w tym książki na temat odtwarzania zapisu dźwiękowego. Za swoją działalność odznaczony m.in.: Krzyżem Kawalerskim i Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotą i Srebrną Odznaką Honorową SEP i NOT.

Stefan Kalisz

Stefan Kalisz urodził się w Łodzi dnia 24 lutego 1930 roku. Egzamin dojrzałości zdał w roku 1948, w znanym łódzkim liceum Zimowskiego. W latach 1948–1952 studiował na Politechnice Łódzkiej, gdzie zdobył tytuł inżyniera elektryka. Edukację ukoronował tytułem magistra ekonomii, zdobytym w 1976



na Wydziale Ekonomicznym Uniwersytetu Łódzkiego. Karierę zawodową rozpoczął w 1951 roku w wydziale sieci Zjednoczenia Energetycznego Okręgu Łódzkiego, a następnie kontynuował pracę zawodową na różnych odpowiedzialnych stanowiskach w Zakładzie Energetycznym Łódź-Miasto i Zjednoczeniu Energetyki w Warszawie oraz w Samodzielnym Oddziale Wykonawstwa Inwestycyjnego. Dodatkowo inż. Kalisz w latach 1963–1981 pracował jako nauczyciel przedmiotów zawodowych w szkołach ponad-

podstawowych i technikach. Jubilat posiada odznaki Srebrną i Złotą SEP oraz Srebrną i Złotą NOT, a także Złotą Odznakę Zasłużony dla Energetyki. W SEP piastował funkcje członka zarządu sekcji energetycznej i przewodniczącego oddziałowej komisji nadzorującej egzaminy kwalifikacyjne.

*Na podstawie zebranych materiałów
opracowali
Zdzisław Zarzycki i Anna Grabiszewska*

Obchody Światowego Dnia Elektryki w szkołach w 2010 roku

Ważnym wydarzeniem dla społeczności szkolnych branży elektrycznej i elektronicznej jest zaplanowanie, przygotowanie i przeprowadzenie obchodów Światowego Dnia Elektryki. Obchody te organizowane są z dużym zaangażowaniem młodzieży, nauczycieli, dyrekcji szkół oraz instytucji współpracujących ze szkołami. W bieżącym roku Światowy Dzień Elektryki zorganizowano w: Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9, Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20, Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych, Zespole Szkół nr 2 w Pabianicach.

W Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 im. Komisji Edukacji Narodowej w Łodzi nastąpiło uroczyste wprowadzenie nowych członków do Szkolnego Koła SEP. Wręczono Świadectwa kwalifikacyjne [E] uczniom, którzy zdali egzamin. Uczniowie wygłosili referat pt. „Nadprzewodniki”. Młodzież przedstawiła prezentację multimedialną „Lewitacja nadprzewodników”, która została przygotowana na podstawie zajęć przeprowadzonych na Politechnice Łódzkiej pod kierunkiem dr Ewy Korzeniewskiej. Został wyświetlony film nagrany przez uczniów podczas ćwiczeń laboratoryjnych w Zakładzie Inżynierii Materiałowej i Systemów Pomiarowych na Politechnice Łódzkiej. Organizator obchodów Witold Jaroszewski przygotował dla młodzieży konkurs „Elektryka na wesoło”. Uczestnicy konkursu otrzymali dyplomy i nagrody. Zarząd Oddziału Łódzkiego SEP reprezentowali na obchodach dr Józef Wiśniewski oraz dr Izabela Mróz-Radłowska. Z biura OŁ SEP przybył dyr. Mieczysław Balcerek.

Uroczystości obchodów Światowego Dnia Elektryki w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20 zaszczycili: Zdzisław Sobczak z Zarządu OŁ SEP, dyr. Biura OŁ SEP – Mieczysław Balcerek, przedstawiciele firmy CHINT POLAND Sp. z o.o., Barbara Suchara z Wydziału Edukacji UML. Nastąpiło uroczyste podpisanie przez dyr. szkoły Zdzisława Jurewicza umowy o objęciu szkoły patronatem OŁ SEP przekazanej przez pana Zdzisława Sobczaka. Dyrektorowi i nauczycielom zostały wręczone dyplomy za ubiegłoroczne obchody Światowego Dnia Elektryki. Pani dr inż. Wiesława Pabjańczyk przedstawiła prezentację nowoczesnych rozwiązań w technice świetlnej, dotyczącą ledowych źródeł światła, w tym również diod organicznych, tzw. OLED. Dyrektor techniczny CHINT-POLAND Sp. z o.o. – Ryszard Świetlicki zapoznał zebranych z firmą i jej produktami, w szczególności z wyłącznikiem różnicowoprądo-

wym z nadprądowym, w którym istnieje sygnalizacja przyczyny zadziałania. Uczestnicy zostali zaproszeni do Izby Pamięci, gdzie oglądali kroniki szkolne. Podsumowanie uroczystości nastąpiło podczas spotkania przy kawie.

W zakończeniu obchodów Światowego Dnia Elektryki w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II uczestniczyli dyr. Biura OŁ SEP – Mieczysław Balcerek, Łukasz Bugajny – przedstawiciel zakładu „Aporter” w Zgierzu. Prezentację multimedialną nt. „Profil produkcyjny zakładu „Aporter” przeprowadził mgr inż. Łukasz Bugajny. W dalszym ciągu obchodów uczniowie klasy III zaprezentowali prace wykonane metodą projektów nt. „Elektrownia wodna”, „Fragment linii niskiego napięcia”. Dyrektor Biura OŁ SEP – Mieczysław Balcerek wręczył legitymacje SEP uczniom, którzy wcześniej złożyli deklaracje. Uczniom – laureatom konkursów „Najlepsi z najlepszych”, „Konkurs z podstaw elektrotechniki” wręczono nagrody i dyplomy. Działania poprzedzające Światowy Dzień Elektryki trwały przez cały rok szkolny, a składały się na nie: wycieczki do firm, konkurs „Szkolna Liga Elektryki”, szkolenie na grupę E.

W Zespole Szkół nr 2 w Pabianicach im. prof. Janusza Groszkowskiego w obchodach uczestniczyli: prezydent miasta Pabianic – Zbigniew Dychto, przedstawiciele władz miasta, z Zarządu OŁ SEP – Józef Wiśniewski, dyrektor Biura OŁ SEP – Mieczysław Balcerek. W programie uroczystości była prezentacja multimedialna „Odnawialne źródła energii” przygotowana przez młodzież. Wystąpił uczniowski kabaret z programem „Elektryka na wesoło”. Wręczono nagrody za udział w konkursach.

Obchody Światowego Dnia Elektryki w szkołach objęły swym zasięgiem dużą liczbę uczniów, nauczycieli, przedstawicieli firm, pracowników naukowych. Programy obchodów były zróżnicowane i dostosowane do specyfiki szkoły. Osiągnięty został cel popularyzowania idei, zadań SEP, zaangażowania młodzieży, powiększenia wiedzy z zakresu wykraczającego poza program szkolnego kształcenia. Znaczące jest również oddziaływanie wychowawcze na uczniów poprzez przedstawienie wzorców postaw, ćwiczenie umiejętności współpracy w zespole i uzyskiwanie nagród za osiągnięcia.

Henryka Szumigaj



Szansa na dyplom technika

dla osób, które ukończyły szkołę zasadniczą



Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20
ul. Warecka 41, 91-212 Łódź
tel. 42 652 18 60, <http://warecka.edu.pl>
e-mail: szkola@warecka.edu.pl

Technikum Uzupełniające dla Dorosłych

publiczna bezpłatna szkoła wieczorowa
(zajęcia we wtorki, środy i czwartki od godziny 15.00)

**Kierunki: Technik elektryk - specjalność instalacje elektryczne
Technik mechanik - specjalność spawalnictwo**

Przyjmujemy kandydatów na semestr I zimowy.

Rozpoczęcie nauki dn. 01.02. 2011 r.

Istnieje możliwość dostosowania godzin zajęć do potrzeb słuchaczy.

Podczas nauki można zdobyć uprawnienia państwowe w zakresie spawania oraz eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Ponownie Wiedeń

Tym razem będzie to relacja z profesjonalnie przygotowanego i zorganizowanego przez koło SEP przy Dalkia Łódź S.A., wyjazdu szkoleniowego, którego celem było poznanie elektrociepłowni Pfaffenau, opalanej odpadami miasta Wiednia. Warto przytoczyć kilka liczb ilustrujących ten nowoczesny, w pełni ekologiczny obiekt. Oddana we wrześniu 2008 roku elektrociepłownia, budowana była w latach 2006–2008, a prace projektowe rozpoczęto w lipcu 2002. Ważne były kryteria wyboru lokalizacji oraz jej aspekty społeczne i środowiskowe. Budowa pochłonęła 180 mln euro.

Trochę uwag na temat technologii, która nas szczególnie interesowała. Moc 15 MWe i 50 MWe uzyskiwana jest w dwu ciągach technologicznych – kotły rusztowe. Interesujący jest proces przygotowania wsadu do kotłów. Czerpakiem o znacznie wyższej niż potrzeby kotłów wydajności operator miesza paliwo tak, aby uzyskiwać w miarę jednorodny wsad. Zużycie roczne 250 000 ton. Spalanie odbywa się w temperaturze 850 °C, spaliny oczyszcza elektrofiltr, następnie odbywa się separacja gazów ze spalania wodą i na filtrze z węgla aktywnego, wreszcie tak oczyszczone gazy usuwane są przez metalowy komin wysokości 80 m. Warto dodać, że czystość spalin odpowiada normom austriackim ostrzejszym od norm unijnych. Oczywiście dla usunięcia z popiołów różnego rodzaju zanieczyszczeń żelastwem stosowany jest bardzo wydajny

separator metalu. Natomiast najbardziej szkodliwe substancje z płuczki wodnej spalin zawierające m.in. metale ciężkie i inne agresywne zanieczyszczenia wywożone są do odpowiednio chronionych mogilników, w tym także poza granice Austrii do nieczynnych kopalń w Niemczech.



Nad makietą Pfaffenau

Prawie połowa uczestników oddała się w ręce przewodnika oprowadzającego po EC w języku angielskim. Pozostali mieli tłumacza z języka niemieckiego. Z innych informacji, to uderzająca wszędzie, poza zasobnikiem paliwa, czystość, surowe, nietynkowane ściany i sufity oraz ciekawa, kolorowa aranżacja ścian zewnętrznych.

Dowiedzieliśmy się, że na zmianie pracuje 5 osób, całość procesu jest zautomatyzowana, a liczne kamery i monitory pozwalają na wnikliwą kontrolę całego procesu.

Dowóz odpadów i ich zbiórka to zadanie odrębnego, liczącego prawie 3,5 tysiąca pracowników przedsiębiorstwa. Całość przedsięwzięcia usuwania odpadów z Wiednia realizowana jest jako działalność non profit, mieszkańcy pokrywają koszty utylizacji i są dzięki temu zainteresowani odpowiednią ich segregacją. Jest to tym łatwiejsze, że już w 1934 roku uregulowano w przepisach miejskich wywóz śmieci w Wiedniu. Pierwszą spalarnię śmieci uruchomiono w 1963 r. Najbardziej toksyczne odpady, w tym odpady medyczne unieszkodliwiane są w odrębnym przedsiębiorstwie, według bardziej skutecznej technologii, a zlokalizowanym obok zwiedzanej EC.

Okazją do uzupełnienia przekazanych przez przewodników informacji było spotkanie, już w kameralnym gronie, z prezesem Stowarzyszenia Polskich Inżynierów i Techników w Austrii Józefem Buczakim i Wojciechem Rogalskim, kierownikiem Referatu Planowania Strategicznego Wydziału Gospodarki Odpadami Magistratu Miasta Wiednia. Było to spotkanie nie tylko pożyteczne, ale i bardzo sympatyczne, o którym długo warto będzie wspominać.

By relacja z wyjazdu szkoleniowego była kompletna, trzeba ją uzupełnić o informację, że w drodze do Wiednia zwiedziliśmy farmę wiatrową na Górze Kamieńsk koło Bełchatowa. Szczegóły organizacyjne, aspekty techniczne i finansowe przedstawił wiceprezes Elektrowni Wiatrowej Kamieńsk Sp. z o.o. pan Zbigniew Czerwiński. Kilka egzemplarzy Biuletynu Techniczno-Informacyjnego Oddziału Łódzkiego SEP nr 2/2010, w którym szczegółowo opisano tę elektrownię, zostało z zadowoleniem zachowanych przez uczestników szkolenia.

Program techniczny był w całości finansowany przez Wydział Zarządzania Kompetencjami Dalkia Łódź S.A.

Poza programem technicznym znalazł się czas na poznanie najważniejszych obiektów turystycznych Wiednia, w tym pałacu Schönbrunn (2,5 mln zwiedzających rocz-



W czasie prezentacji Pfaffenau

nie), katedry św. Szczepana, budowli Ringu i słynnego wzgórza Kahlenberg, że wspomnę tylko o najważniejszych z poznanych obiektów turystycznych Wiednia. Jak zwykle, koszty wstępów i przewodników turystycznych uczestnicy opłacili sami. Zrezygnowano z części czasu wolnego, by zobaczyć i zorganizować ciekawą sesję zdjęciową przed wybudowaną w 1971 r. najsłynniejszą spalarnią śmieci Spittelau, wybudowaną według projektu Hundertwassera, a wyglądem bardziej przypominającą orientalny obiekt sakralny niż elektrociepłownię. W drodze powrotnej kilka godzin spędzonych w Bratysławie, to także ciekawe doznania ze spotkania kolejnej stolicy, której życie i rozwój związane były i są z Dunajem.

Nad przygotowaniem wyjazdu i wstępnych informacji o celach czuwał w tym roku Stanisław Burda, a pomocą służył Tadeusz Plesiak.

Ta prezentacja „centrum ochrony środowiska” spowodowała, że w Łodzi przybyło 30 kolejnych zwolenników takiego zagospodarowania odpadów miejskich.

Jacek Kuczkowski

P.S. Folder EC Pfaffenau oraz wybór tekstów przygotowanych w związku ze szkoleniem do wglądu w bibliotece Koła SEP.

Z życia Kół

W dniu 12 października 2010 r. odbyło się kolejne otwarte zebranie Koła Stowarzyszenia Elektryków Polskich poświęcone tym razem zagadnieniom oświetlenia. Ciekawy wykład pt.: „Nowoczesne źródła światła w zastosowaniu przemysłowym i domowym” przygotował i wygłosił dr inż. Zbigniew Gabryjelski (PŁ). Dokonał analizy różnych źródeł, ich przydatności dla oświetlenia obiektów przemysłowych i użytku domowego. Dodatkowo przedstawił szereg aspektów, także negatywnych, lansowanych ostatnio świetlówek kompaktowych.

Również w miesiącu wrześniu Koło przy Dalkia Łódź S.A. zorganizowało wyjazd szkoleniowy na XXIII Międzynarodowe Targi Energetyczne Energetab do Bielska – Białej. W czasie dwudniowego pobytu, który prowadził Andrzej Wojtczak, 13 osób, które uczestniczyło w wyjeździe było uczestnikami wielu spotkań i kontaktów zawodowych z przedstawicielami firm, prezentujących swój dorobek na tej prestiżowej imprezie wystawienniczej branży elektrycznej.

Jacek Kuczkowski

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH



Oddział Łódzki

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a

Dom Technika, IV p., pok. 409 i 404

tel./fax 42 630 94 74, 42 632 90 39

e-mail: seplodz@onet.pl sep.lodz@neostrada.pl

<http://sep.p.lodz.pl>

świadczy wszelkiego rodzaju usługi we wszystkich dziedzinach elektryki:

- ▶ usługi techniczno-ekonomiczne w ramach Ośrodka Rzeczoznawstwa
- ▶ kursy specjalistyczne w zakresie doskonalenia zawodowego
- ▶ kursy przygotowawcze do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy)
- ▶ szkolenia audytorów wewnętrznych systemów jakości (normy ISO 9000)
- ▶ egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI I DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, ciepłym i gazowym
- ▶ usługi marketingowe
- ▶ prezentacje
- ▶ reklamy w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym OŁ SEP
- ▶ rekomendacje dla wyrobów i usług branży elektrycznej
- ▶ organizacja imprez naukowo-technicznych (konferencje, seminaria)

OŚRODEK RZECZOZNAWSTWA OŁ SEP

oferuje bogaty zakres usług technicznych i ekonomicznych:

- Projekty techniczne i technologiczne
- Ekspertyzy i opinie
- Badania eksploatacyjne
- Badania techniczne urządzeń elektrycznych, elektronicznych i elektroenergetycznych
- Ocena zagrożeń i przyczyn wypadków powodowanych przez urządzenia elektryczne
- Ocena prototypów wyrobów, maszyn i urządzeń produkcyjnych
- Ocena usprawnień, pomysłów, projektów i wniosków racjonalizatorskich
- Opracowywanie projektów przepisów oraz instrukcji obsługi, eksploatacji, remontów i konserwacji
- Wykonywanie wszelkich pomiarów w zakresie elektryki
- Prowadzenie nadzorów inwestorskich i autorskich
- Wykonywanie ekspertyz o charakterze prac naukowo-badawczych
- Prowadzenie stałych i okresowych obsług technicznych (konserwatorskich i serwisowych) oraz napraw
- Prowadzenie pośrednictwa handlowego (materiały, wyroby, maszyny, urządzenia i usługi)
- Odbiory jakościowe
- Pośrednictwo w zagospodarowywaniu rezerw mocy produkcyjnych, materiałów, maszyn i urządzeń
- Wyceny maszyn i urządzeń
- Ekspertyzy i naprawy sprzętu AGD i audio-video
- Tłumaczenia dokumentacji technicznej i literatury fachowej
- Doradztwo i ekspertyzy ekonomiczne
- Audyty i plany marketingowe
- Przekształcenia własnościowe
- Przygotowywanie wniosków koncesyjnych dla producentów i dystrybutorów energii

OR SEP tel. 42 632 90 39, 42 630 94 74

Pozycja i ranga SEP jest gwarancją najwyższej jakości, niezawodności i wiarygodności



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
realizuje na terenie województwa łódzkiego

PROJEKT „EURO PROJEKTOWANIE”

współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
Przedsięwzięcie prowadzone jest w ramach Działania 8.1.1. Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki wdrażanego przez Urząd Marszałkowski w Łodzi.



W ramach projektu zostaną przeprowadzone następujące szkolenia (do wyboru):

PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI WG EUROKODÓW

(49 godzin zajęć teoretycznych i warsztaty komputerowe)

NORMY ZHARMONIZOWANE

(30 h zajęć teoretyczno-praktycznych)

Celem projektu jest podniesienie kwalifikacji zawodowych osób z branży budowlanej oraz elektroenergetycznej z terenu województwa łódzkiego.

Do udziału w projekcie **zapraszamy** pracujące osoby dorosłe, posiadające tytuł inżyniera, zamieszkujące i pracujące na terenie województwa łódzkiego.

Projekt zakłada nabycie nowej wiedzy dotyczącej projektowania konstrukcji i obiektów budowlanych wg nowych przepisów zawartych w Eurokodach oraz na temat norm zharmonizowanych i europejskich w zakresie ochrony przepięciowej, odgromowej i oświetlenia elektrycznego.



Wszystkich zainteresowanych udziałem w projekcie prosimy o kontakt z pracownikami biura projektu:

ŁÓDZKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

ul. Północna 39, pok. 21
91-425 Łódź

tel. 42 632 97 39 wew. 5 lub 42 633 82 88

faks: 42 630 56 39

e-mail: europrojektowanie@lod.piib.org.pl

www.lod.piib.org.pl/europrojektowanie