



BIULETYN

TECHNICZNO - INFORMACYJNY



Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 2/2015 (69)

ISSN 2082-7377

Czerwiec 2015



O 70-letniej historii Instytutu Elektroenergetyki
Politechniki Łódzkiej piszemy na str. 14



PIKNIK

z okazji

Międzynarodowego Dnia Elektryki

12 czerwca 2015 r.



Wydawca:

Zarząd Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a,
tel./fax 42-630-94-74, 42-632-90-39
Konto: Bank Zachodni WBK SA XV O/Łódź
nr 21 1500 1038 1210 3005 3357 0000

UWAGA: nowe adresy:

e-mail: sep@seplodz.pl
www.seplodz.pl

Spis treści:

Integracja pojazdów elektrycznych z siecią zasilającą
– K. Wojciechowska 2

W artykule przedstawiono obecne założenia rozwoju pojazdów elektrycznych do roku 2050. Przedstawiono obowiązującą standaryzację procesu ładowania tych pojazdów, jak również opisano ich wpływ na obciążenie sieci elektroenergetycznej. Omówiono również dwie strategie ładowania pojazdów elektrycznych wpływające korzystnie na pracę sieci zasilającej.

Rzetelnie i rozważnie o zamiennikach klasycznych żarówek. Cz. II
– P. Tabaka 6**Jubileusz 70-lecia Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej**
– J. Wiśniewski 14**Profesor Janusz Skierski (1944–2015)**
– J. Buchta 21**Dariusz Woicki (1937–2015)**
– A. Boroń 22**XII Ogólnopolska Konferencja Techniczna „Pomiary ochronne i diagnostyka instalacji elektrycznych”** 22**Konferencja „Elektrownie Ciepłe 2015”**
– T. Kotlicki 23

Uczestnicy VIII Sympozjum wyjazdowego „Energetyka odnawialna i jądrowa”

VIII Sympozjum wyjazdowe pt.: „Energetyka odnawialna i jądrowa” – A. Grabiszewska	25
Międzynarodowy Dzień Elektryki, Poznań 28 maja 2015 r. – A. Grabiszewska	33
Seminarium dotyczące współpracy z PGE Dystrybucja S.A. – A. Grabiszewska	36
Podsumowanie konkursów zawodowych zorganizowanych w roku szkolnym 2014/2015 przez Pracownię Edukacji Zawodowej – G. Adamiec.....	37
Szkolna Liga Elektryki 2014/2015 – G. Adamiec.....	39
XV Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki	40
Veolia Energia Łódź S.A. dla Festiwalu – J. Kuczkowski.....	40
Patronat OŁ SEP nad Zespołem Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi – H. Michalska	41
XII Wojewódzkie Dni Młodego Elektryka – M. Rybicki.....	43



Zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej – A. Maciejewski.....	44
Posiedzenie Studenckiej Rady Koordynacyjnej w Krakowie – K. Olbiński, M. Rybicki	44

Zachęcamy do korzystania z programu rabatowego dla członków SEP posiadających nowe legitymacje członkowskie.

Szczegóły na stronie internetowej Oddziału Łódzkiego SEP

www.seplodz.pl

po kliknięciu na poniższy banner

EURC **rabat**
dla posiadaczy legitymacji SEP

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Mieczysław Balcerek
dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. PŁ.

– Przewodniczący

mgr Anna Grabiszewska – Sekretarz

dr inż. Adam Ketner

dr inż. Tomasz Kotlicki

mgr inż. Jacek Kuczkowski

mgr inż. Wojciech Łyżwa

prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński

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. 42-652-70-73, 605-725-073

Druk: Drukarnia BiK Marek Bernaciak

95-070 Antoniew, ul. Krucza 21

tel. 42-676-07-78

Nakład: 350 egz.

ISSN 2082-7377

Katarzyna Wojciechowska

Integracja pojazdów elektrycznych z siecią zasilającą

1. Wprowadzenie

Rozpowszechnianie pojazdów elektrycznych na rynku motoryzacyjnym ma ścisły związek z działaniami Komisji Europejskiej, których celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery do 2050 roku o 60% w stosunku do roku 1990. W tym celu opublikowano dokument pt. „Biała księga transportu”, który zawiera dziesięć założeń będących wytycznymi do osiągnięcia powyższego celu [1]. Pierwsze założenie przewiduje zmniejszenie o połowę liczby pojazdów z napędem konwencjonalnym w transporcie miejskim do roku 2030, całkowitą eliminację tych pojazdów z miast do roku 2050, jak również osiągnięcie wolnej od emisji CO₂ logistyki w dużych ośrodkach miejskich do 2050 roku. W związku z powyższym, można przewidywać, że wzrośnie liczba pojazdów z napędem elektrycznym i pojawią się problemy natury technicznej, w większości związane z zapotrzebowaniem tych pojazdów na moc.

Obecnie obserwuje się dynamiczny rozwój technologiczny pojazdów elektrycznych na rynku motoryzacyjnym. Wyróżnia się trzy typy pojazdów elektrycznych dostępnych w sprzedaży: pojazdy hybrydowe, pojazdy hybrydowe z możliwością ładowania pakietu bateryjnego oraz w pełni elektryczne pojazdy zasilane z pakietu bateryjnego (ang. *Electric Vehicles – EV*). Jak wynika z rankingów, najlepiej sprzedającym się w 2014 roku był samochód BMW I3 [2]. Pojazdy elektryczne wyposażane są najczęściej w silniki synchroniczne z magnesami trwałymi lub silniki BLDC. Ze względu na dużą gęstość energii, do zasilania tego typu pojazdów używane są baterie litowo-jonowe, umożliwiające przejazd nawet do 300 kilometrów bez konieczności ich ładowania.

Ze względu na takie czynniki jak: duża pojemność pakietów bateryjnych, wymagania procesu ładowania pojazdu elektrycznego oraz dowolny czas i miejsce ich ładowania, pojazdy elektryczne mogą spowodować zmiany dobowej charakterystyki obciążenia sieci elektroenergetycznej. Wpływ pojazdów elektrycznych na sieć zależy od zachowań ich użytkowników, jak również od sposobu ładowania. Artykuł przedstawia obecny stan standaryzacji w obszarze ładowania pojazdów elektrycznych oraz wpływ sposobów ich ładowania na pracę sieci elektroenergetycznej.

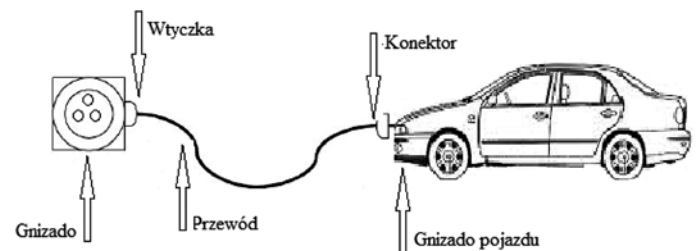
2. Standaryzacja procesu ładowania pojazdów elektrycznych

Tryby ładowania pojazdów elektrycznych zostały określone przez normę IEC 61851-1 oraz szczegółowo opisane w raporcie do mandatu M/468 opublikowanego przez Komisję Europejską [3]. Ze względu na parametry techniczne wyróżnia się cztery tryby ładowania pojazdów elektrycznych.

Tryb 1

Tryb pierwszy ładowania pojazdu elektrycznego stosowany jest w warunkach domowych, proces ładowania odbywa się na terenie prywatnej posesji. Pojazd podłączany jest do jednofazowej sieci prądu przemiennego. Omawiany tryb ładowania charakteryzuje się jednokierunkowym przesyłem energii o maksymalnych parametrach 32 A i 250 V. Wykorzystuje standardowe gniazdo zasilania, bez uwzględnienia żadnych dodatkowych środków bezpieczeństwa. Na rys. 1. przedstawiono schemat ideowy połączeń dla pierwszego trybu ładowania, przedstawiający elementy osprzętu wykorzystywane w tym procesie.

Ze względu na brak dodatkowych zabezpieczeń, w chwili obecnej odchodzi się od ładowania pojazdu elektrycznego według trybu 1.

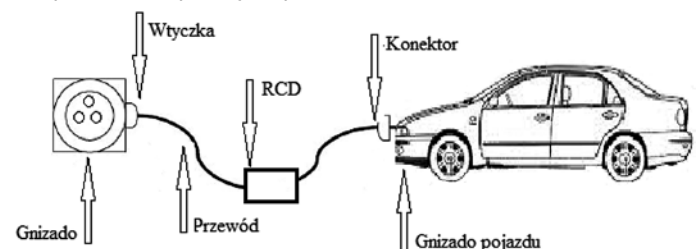


Rys. 1. Schemat ideowy ładowania samochodu elektrycznego według trybu 1

Tryb 2

Proces ładowania pojazdów elektrycznych według trybu drugiego odbywa również na terenie prywatnych posesji. Pojazd podłączany jest do jednofazowej lub trójfazowej sieci napięcia przemiennego. Maksymalny prąd oraz napięcie dla jednej fazy wynosi 32 A i 250 V. W tym przypadku stosowany jest dodatkowy moduł ochrony przed porażeniem (RCD), montowany na przewodzie łączącym pojazd z siecią zasilającą, co zostało przedstawione na rys. 2.

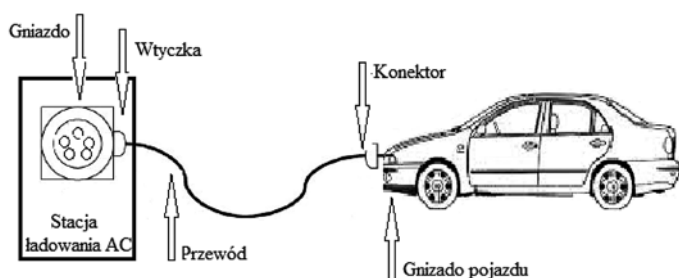
Jego zadaniem jest komunikacja z pojazdem w celu kontroli prawidłowego połączenia pojazdu z siecią, która pozwala na bezpieczne rozpoczęcie procesu ładowania.



Rys. 2. Schemat ideowy ładowania samochodu elektrycznego według trybu 2

Tryb 3

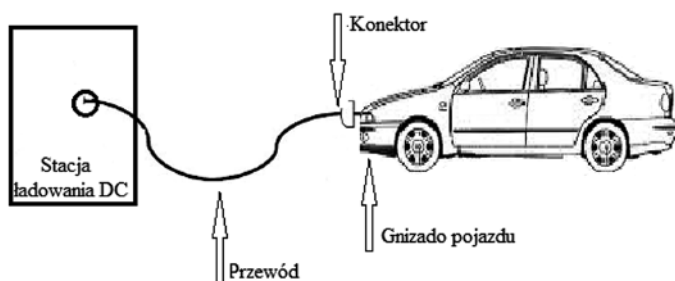
Ładowanie pojazdu elektrycznego zgodnie z trybem trzecim wykorzystywane jest najczęściej w publicznych stacjach ładowania. Pojazd podłączony jest do trójfazowej stacji ładowania prądu przemiennego za pomocą dedykowanej wtyczki, opisanej w normie IEC 62196. Proces ładowania pojazdu elektrycznego realizowany jest z mocą 22 kW i określany jest jako „semi-fast”. Rys. 3. przedstawia infrastrukturę wykorzystywaną w tym trybie ładowania. W odróżnieniu od trybu 1 oraz 2, w tym przypadku komunikacja pomiędzy pojazdem a stacją ładowania odbywa się na wyższym poziomie. Poza elementami bezpieczeństwa przesyłane są informacje niezbędne do wykonania rozliczeń pomiędzy usługodawcą (stacją ładowania) a usługobiorcą (użytkownikiem pojazdu elektrycznego), tak więc występuje tu nie tylko funkcja ochrony przed porażeniem, ale również proces monitorowania przebiegu ładowania pojazdu elektrycznego.



Rys. 3. Schemat ideowy ładowania samochodu elektrycznego według trybu 3

Tryb 4

Tryb czwarty ładowania pojazdu elektrycznego, określane mianem „fast”, charakteryzuje się dużą mocą ładowania (do 50 kW). W tym przypadku czas ładowania pojazdu elektrycznego może zostać skrócony nawet do 15–20 minut. Ze względu na bezpieczeństwo użytkownika (wysoka moc ładowania), przewód łączący pojazd ze źródłem zasilania montowany jest na stałe w stacji ładowania, jak to przedstawia rys. 4. Pojazd podłączany jest do sieci napięcia stałego, a przesył informacji realizowany jest w taki sam sposób, jak w trybie trzecim.



Rys. 4. Schemat ideowy ładowania samochodu elektrycznego według trybu 4

Tryby trzeci i czwarty ładowania pojazdu elektrycznego uważane są za najbezpieczniejsze. Wynika to z faktu, iż elementy systemu są dedykowane do tego celu zgodnie obowiązującymi standardami, a punkty ładowania posiadają funkcję monitorowania i ochrony. Ponadto, w przypadku kiedy pojazd wyposażony jest w ładowarkę umożliwiającą dwukierunkowy przesył energii, istnieje możliwość realizacji usług dodatkowych na potrzeby użytkownika (ang. *Vehicle to Home* – V2H) lub operatora sieci (ang. *Vehicle to Grid* – V2G).

3. Scenariusze użytkowania pojazdów elektrycznych

Scenariusze użytkowania pojazdów elektrycznych zostały określone na podstawie wzorów zachowań użytkowników pojazdów elektrycznych. Przedstawiają one schematy użytkowania pojazdów elektrycznych przez ich właścicieli.

Czynnikami determinującymi opis scenariuszy użytkowania pojazdów elektrycznych są:

- dystans przejeżdżany przez użytkownika w ciągu jednej doby,
- miejsce ładowania pojazdu elektrycznego,
- sposób ładowania pojazdu elektrycznego.

Uwzględniając powyższe elementy, można wyłonić cztery scenariusze eksploatacji samochodów z napędem elektrycznym:

- użytkownik wykorzystuje swój pojazd najczęściej do przemieszczania się pomiędzy domem a miejscem pracy, przy czym jego dzienne przejazdy nie przekraczają 120 kilometrów; pojazd ładowany jest na prywatnej posesji; jedyną potrzebą użytkownika jest bezpieczne naładowanie pakietu bateryjnego;
- użytkownik wykorzystuje swój pojazd najczęściej do przemieszczania się pomiędzy domem a miejscem pracy, przy czym dzienne przejazdy nie przekraczają 120 kilometrów; pojazd ładowany jest na prywatnej posesji; potrzebą użytkownika jest bezpieczne ładowanie pakietu bateryjnego oraz wykorzystanie go jako zasobnika energii dla domu;
- użytkownik wykorzystuje swój pojazd zarówno na długie, przekraczające 120 kilometrów, jak i krótkie przejazdy; pojazd ładowany jest na prywatnych posesjach, jak również w publicznych stacjach szybkiego ładowania; potrzebą użytkownika jest bezpieczne naładowanie pakietu bateryjnego;
- użytkownik wykorzystuje swój pojazd najczęściej do przemieszczania się pomiędzy domem a miejscem pracy, a jego dzienne przejazdy nie przekraczają 120 kilometrów; pojazd ładowany jest na prywatnej posesji, jak i w publicznych stacjach ładowania; potrzebą użytkownika jest bezpieczne naładowanie pakietu bateryjnego, jak również optymalizacja kosztów zużycia energii.

Opisanym powyżej scenariuszom odpowiada pięć strategii ładowania pojazdów elektrycznych, które można podzielić na dwie kategorie: ładowanie niekontrolowane (ang. *dumb charging*) oraz ładowanie kontrolowane (ang. *smart charging*), posiadające znamiona ładowania inteligentnego.

W procesie ładowania niekontrolowanego użytkownik podłącza pojazd do instalacji elektrycznej w chwili jego zaparkowania na posesji (najczęściej po pracy w godzinach od 16 do 20) i pozostawia w stanie podłączenia do chwili kompletnego naładowania baterii. Oznacza to, że największa moc pobierana jest w godzinach szczytu wieczornego, który w okresie zimowym występuje zwykle w godzinach 16–17, natomiast latem w godzinach 20–21.

W kontrolowanym procesie ładowania można wyróżnić cztery strategie:

1. kontrolowany, na podstawie sygnału o taryfie, proces ładowania wolnego (ang. *dual tariff policy*) pojazdu elektrycznego prądem przemiennym, realizowany na prywatnej posesji; sygnał określający czas ładowania zadawany jest przez użytkownika;
2. kontrolowany przez pomiar mocy i czasu proces ładowania szybkiego pojazdu elektrycznego prądem prze-

miennym lub stałym, realizowany w miejscu publicznym; sygnały określające wartość mocy ładowania i czas jej występowania zadawane są przez operatora sieci;

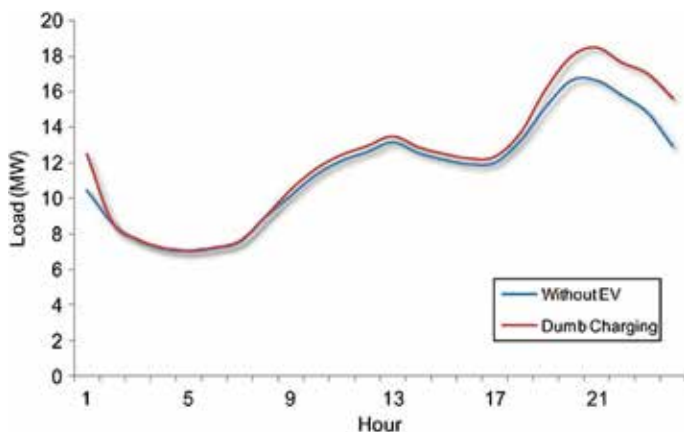
- kontrolowany proces ładowania i rozładowywania pakietu baterijnego przy użyciu inwertera dwukierunkowego realizowany na prywatnej posesji (V2H);
- kontrolowany procesu ładowania wolnego prądem przemiennym pojazdu elektrycznego realizowanego w miejscu publicznym z uwzględnieniem usług sieciowych (V2G).

Mianem ładowania inteligentnego określa się każdy kontrolowany proces ładowania, od najprostszego przypadku sterowania procesem na podstawie sygnału o taryfie (*dual tariff policy*), po realizację usług dodatkowych V2H oraz V2G z dwukierunkowym przesyłem energii. Inteligentne ładowanie wymaga przesyłania informacji pomiędzy pojazdem a stacją ładowania. Dwie najbardziej rozbudowane strategie inteligentnego ładowania: V2H oraz V2G zostaną opisane w rozdziale piątym.

4. Wpływ pojazdów elektrycznych na sieć zasilającą

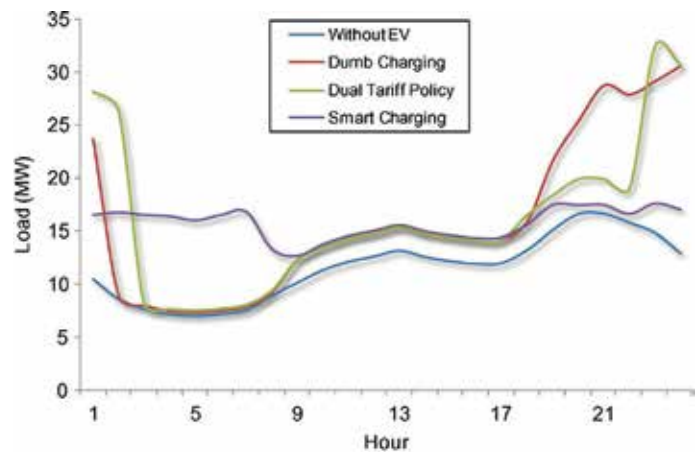
Jak już wcześniej wspomniano, wzrost liczby pojazdów elektrycznych wiąże się ze zwiększeniem obciążenia sieci elektroenergetycznej w pewnych okresach czasu. Najbardziej niekorzystnym dla systemu zasilania jest proces ładowania niekontrolowanego powodujący obciążenia lokalne prowadzące do dużych spadków napięcia oraz wzrost obciążenia szczytowego, zwłaszcza w godzinach wieczornych. Uwzględniając powyższe skutki można stwierdzić, że wprowadzenie kontrolowanego procesu ładowania jest potrzebne w celu zmniejszenia negatywnego wpływu ładowania na pracę sieci.

Na rys. 5. przedstawiono dobowe obciążenie sieci średniego napięcia bez udziału pojazdów elektrycznych oraz obciążenie sieci przy założeniu, iż 10% wszystkich pojazdów to pojazdy z napędem elektrycznym, które ładowane są według scenariusza pierwszego. Pomiędzy godziną siedemnastą a drugą w nocy zauważa się wzrost konsumpcji energii o dwa megawaty. Podczas pozostałej części dnia, pojazdy elektryczne nieznaczco wpływają na wzrost obciążenia sieci elektroenergetycznej. W sytuacji, kiedy liczba pojazdów elektrycznych jest na poziomie 10% wszystkich pojazdów, problem nie wydaje się znaczący. Jednak, w przypadku kiedy ta liczba wzrośnie, sytuacja może się znacznie pogorszyć, co ilustruje rysunek 6.



Rys. 5. Dobowy wykres obciążenia dla sieci średniego napięcia przy 10% udziale pojazdów elektrycznych w ogólnej licznie pojazdów [5]

Na rys. 6. przedstawiono dobowe obciążenie sieci elektroenergetycznej średniego napięcia, w przypadku kiedy 52% wszystkich pojazdów to pojazdy z napędem elektrycznym. Wykres pokazuje obciążenie sieci dla trzech strategii ładowania: niekontrolowany proces ładowania (*dumb charging*), strategia taryfy dwustrefowej (*dual tariff policy*) oraz ładowanie inteligentne (*smart charging*). Jak wynika z rysunku, niekontrolowane ładowanie prowadzi nawet do trzykrotnego wzrostu konsumpcji energii w godzinach od siedemnastej do drugiej w nocy. W przypadku dużej penetracji pojazdów elektrycznych, sytuacja ta może zaburzać działanie sieci elektroenergetycznej, przede wszystkim zwiększając oraz przesuwając szczytowe godziny zapotrzebowania na moc. W przypadku zastosowania ładowania z kontrolą sygnału o taryfie, otrzymuje się przesunięcie szczytowej konsumpcji energii na godziny od dwudziestej pierwszej do czwartej rano. Jednak najbardziej efektywne z punktu widzenia pracy sieci elektroenergetycznej jest stosowanie systemów inteligentnego ładowania. Ich zastosowanie pozwala na wyrównanie obciążenia sieci średniego napięcia w ciągu doby, utrzymując je na poziomie od 12 do 17 MW.



Rys. 6. Dobowy wykres obciążenia dla sieci średniego napięcia przy 52% udziale pojazdów elektrycznych w ogólnej licznie pojazdów, dla trzech strategii ładowania [5]

5. Strategie inteligentnego ładowania

Biorąc pod uwagę opisany wcześniej wpływ pojazdów o napędzie elektrycznym na pracę sieci elektroenergetycznej, uzasadnione jest zastosowanie strategii inteligentnego ładowania tych pojazdów. Strategia ta musi uwzględniać wymagania sieci, potrzeby użytkownika pojazdu oraz efektywną pracę pakietu baterijnego. Poniżej opisano dwie najbardziej rozbudowane strategie ładowania: Vehicle to Home oraz Vehicle to Grid.

Vehicle to Home

Kontrolowany proces wolnego ładowania z uwzględnieniem usługi „Vehicle to Home” wykorzystuje rozszerzenie funkcjonalności pojazdu elektrycznego o oddawanie energii na potrzeby gospodarstwa domowego. Usługa może być realizowana z dwóch powodów: po pierwsze, na potrzeby zasilania awaryjnego w przypadku awarii systemu elektroenergetycznego, po drugie, ze względu na możliwość ograniczenia kosztów energii elektrycznej ponoszonych przez użytkownika. W sytuacji gdy nie korzysta się z pojazdu elektrycznego, można naładować jego baterię w czasie, kiedy obowiązująca cena energii jest niższa, po czym wykorzystać ją do zasilania poszczególnych urzą-

dzeń domowych w czasie, w którym obowiązuje wyższa cena energii.

Do realizacji tego procesu konieczne jest, aby pojazd był wyposażony w dwukierunkowy przekształtnik energii. Dodatkowo, w instalacji domowej użytkownika powinien być zainstalowany system zarządzania energią (ang. *Home Energy Management System – HEMS*) oraz opcjonalnie zasobnik energii.

W kontrolowanym procesie ładowania wykorzystującym usługę V2H, główną rolę odgrywa system HEMS. Jego podstawowym zadaniem jest określenie chwili rozpoczęcia i zakończenia procesu ładowania lub rozładowywania pakietu baterijnego. Wynika ona z analizy odczytanych parametrów, którymi są:

- cena energii elektrycznej,
- stan naładowania pakietu baterijnego,
- zużycie energii elektrycznej w domu,
- preferencje użytkownika (godziny użytkowania pojazdu).

Celem pracy systemu HEMS jest ograniczenie kosztów zużycia energii, zapewnienie prawidłowej pracy pakietu baterijnego oraz zapewnienie gotowości pojazdu zgodnie z potrzebami użytkownika. Strategia ładowania V2H oparta jest na procesie optymalizacji uwzględniającym wszystkie wymienione wyżej aspekty.

Vehicle to Grid

Usługa V2G może być realizowana w procesie ładowania wolnego, zwykle w miejscu publicznym. Podobnie jak w przypadku poprzednim, konieczne jest wyposażenie pojazdu w przekształtnik umożliwiający dwukierunkowy przesył energii. Każdy pojazd włączony do realizacji usługi V2G jest magazynem energii, dysponowanym przez operatora sieci. Celem takiego działania jest zwiększenie stabilności i niezawodności pracy sieci elektroenergetycznej.

Rozróżnia się dwie architektury V2G [6]:

- scentralizowana – decyzja o ładowaniu/rozładowywaniu jest podejmowana przez system zarządzania grupą pojazdów;
- zdecentralizowana – decyzja o ładowaniu/rozładowywaniu jest podejmowana przez pojedynczego użytkownika pojazdu.

Rozpatrywana strategia wykazuje największą efektywność przy wykorzystaniu infrastruktury scentralizowanej. Należące do tego typu infrastruktury pojazdy zarządzane są przez system zarządzania grupą EV, którego zadaniem jest optymalizacja procesu ładowania i rozładowywania pakietu baterijnego pojazdu. Dzieląc zadania systemu zarządzania grupą ze względu na elementy systemu, z którymi współpracuje wyróżnia się:

- użytkownika:
 - a. ładowanie pojazdu po najniższej cenie energii elektrycznej,
 - b. sprzedaż energii elektrycznej w godzinach szczytu;
- sieć dystrybucyjną:
 - a. podtrzymanie zasilania sieci lokalnej w chwili awarii,
 - b. bilansowanie mocy.

Świadczenie przez pojazd usługi V2G rozpoczyna się w chwili podłączenia samochodu do publicznej stacji ładowania. Aby praca agregatora zarządzającego podłączonym pojazdem była efektywna musi on otrzymać od użytkownika informację o:

- dopuszczalnym rozładowaniu baterii,

- następnej planowanej podróży (dystans),
- czasie rozpoczęcia kolejnej podróży (godz:min).

Analiza tych informacji oraz znajomość aktualnych warunków pracy sieci elektroenergetycznej umożliwia opracowanie algorytmu ładowania/rozładowania i wykorzystania pojazdu w określonym czasie na potrzeby sieci elektroenergetycznej.

6. Podsumowanie

W artykule przedstawiono problem integracji pojazdów elektrycznych z siecią zasilającą. Znaczący wzrost ich liczby na rynku motoryzacyjnym spowoduje duże zmiany w funkcjonowaniu sieci elektroenergetycznych. W artykule pokazano wpływ sposobu ładowania pojazdów elektrycznych na obciążenie sieci.

Z analizy wynika, że najbardziej niebezpieczny dla pracy sieci jest niekontrolowany proces ładowania pojazdów z napięciem elektrycznym. Wprowadzenie kontrolowanych procesów ładowania pozwoli uniknąć obciążeń lokalnych, zwiększonych spadków napięć oraz wzrostu obciążenia szczytowego, zwłaszcza w godzinach wieczornych. Zaprezentowane w artykule strategię ładowania pojazdów elektrycznych wynikają ze wzorów zachowań ich użytkowników opisanych przez scenariusze. Uwzględniają one zarówno potrzeby sieci elektroenergetycznej, jak i użytkownika pojazdu elektrycznego. Rozwój kontrolowanych procesów ładowania oraz usług dodatkowych takich jak V2H i V2G przyczyni się do zwiększenia efektywności pracy systemu elektroenergetycznego, jak również pozwoli czerpać korzyści użytkownikowi pojazdu.

7. Bibliografia

1. European Commission, *White Paper on Transport*, 2011.
2. www.samochodeyelektryczne.org
3. Focus Group on European Electro-Mobility, *Standardization for road vehicles and associated infrastructure*, October 2011.
4. E-mobility Coordination Group (EM-CG), *Smart Charging of Electric Vehicles*, March 2012.
5. Lopes J., Soares F., Almeida P., *Integration of Electric Vehicles in the Electric Power System*, IEEE, Vol. 99, No. 1, pp. 168–182, January 2011.
6. Cruden A., *Vehicle-to-Grid (V2G) Communications*, Energy Technology Research Group, Engineering Sciences, January 2014.
7. Kempton W., Tomic J., *Vehicle-to-grid power fundamentals: Calculating capacity and net revenue*, J. Power Sources, vol. 144, no. 1, pp. 268–279, Jun. 2005.
8. Verzijlbergh R. A., *The Power of Electricity Vehicles. Exploring the value of flexible electricity demand in a multi actor context*, Next Generation Infrastructure Foundation, 2013.
9. Standardization Mandate to CEN, CENELEC and ETSI concerning the charging of electric vehicles (M/468 EN). European Commission, 2010.

mgr inż. Katarzyna Wojciechowska
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroenergetyki

Przemysław Tabaka

Rzetelnie i rozważnie o zamiennikach klasycznych żarówek. Cz. II

Wprowadzenie

Jednymi z pierwszych stosowanych powszechnie elektrycznych źródeł światła były tradycyjne żarówki. Prosta budowa, niski koszt, a także możliwość wykonania ich o szerokim zakresie mocy i napięć znamionowych sprawiły, że stały się one bardzo popularnym źródłem światła używanym w gospodarstwach domowych. Jeśli jeszcze wziąć pod uwagę ich znakomite oddawanie barw oraz następujące fakty: przy włączeniu zaświecają się momentalnie, nie potrzebują do pracy żadnych urządzeń rozruchowych i pomocniczych, stanowią bezindukcyjne obciążenie elektryczne, a przy włączeniu do sieci przy prądzie przemiennym nie powodują zmniejszenia współczynnika mocy, można by rzec, że stanowią idealne źródło światła [5].

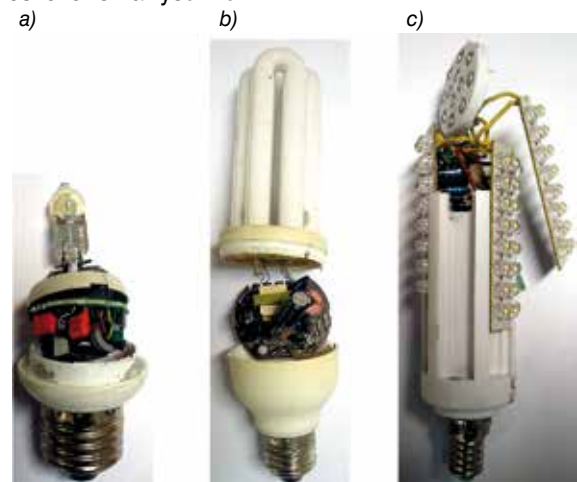
Niestety lampy żarowe, w porównaniu z innymi źródłami światła, posiadają niską skuteczność świetlną (od 8 do ok. 26 lm/W). Spowodowane jest to m.in. tym, że większość promieniowania przypada w obszarze podczerwieni, na które oko ludzkie nie reaguje. Do tego straty związane z nagrzewaniem wsporników i doprowadników prądu oraz pochłanianiem światła przez ścianki bańki i trzonek sprawiają, że zaledwie kilka procent energii elektrycznej pobranej z sieci przekształcane jest na energię użyteczną – światło. Innymi słowy żarówki są bardzo nieekonomicznymi źródłami światła [5].

W ostatnich latach można zaobserwować postępujące upowszechnianie się wyładowczych źródeł światła – chodzi głównie o świetlówki kompaktowe, nazywane bardzo często (niepoprawnie zresztą) „żarówkami energooszczędnymi”. Powodów tego stanu rzeczy jest kilka: po pierwsze, tania elektronika, która wykorzystywana jest do produkcji układów stabilizacyjno-zapłonowych, po drugie, powszechne dążenie do oszczędności energii elektrycznej i wreszcie po trzecie, wprowadzone uregulowania prawne, których celem jest wyeliminowanie możliwości korzystania z energochłonnych źródeł światła – głównie żarówek [5].

Obok świetlówek kompaktowych, które produkowane są o szerokim wachlarzu mocy, dostępne są także inne energooszczędne źródła światła. Należą do nich LED-y, nazywane potocznie „żarówkami ledowymi” oraz żarówki halogenowe.

Wszystkie wymienione wcześniej źródła światła, z wyjątkiem żarówek halogenowych (na napięcie sieciowe), nie mogą być bezpośrednio włączone do sieci zasilającej o napięciu znamionowym 230 V, z której zasilana jest większość odbiorców używanych przez odbiorców bytowo-komunalnych. Lampy wyładowcze, do których zalicza się świetlówki kompaktowe, z uwagi na nieliniową charakterystykę napięciowo-prądową oraz potrzebę udaru napięcia niezbędnego do zainicjowania wyładowania, wymagają stosowania układów stabilizacyjno-zapłonowych. LED-y natomiast, z uwagi na określoną polaryzację (bez uszkodzenia przewodzą tylko w jednym kierunku) oraz niewielkie napięcia przewodzenia (wynoszące zwykle od 1,4 do 3,5 V), wymagają specjalnego zasilania. Po pierwsze, musi być

to źródło prądu stałego, a po drugie, napięcie zasilające należy odpowiednio obniżyć. Przykładowe fotografie zamienników klasycznych żarówek wyposażonych w układ elektroniczny zamieszczono na rysunku 1.



Rys. 1. Przykładowe konstrukcje zamienników klasycznych żarówek wyposażonych w elektroniczny układ zasilający:

- a) żarówka halogenowa z kapsułką niskonapięciową, b) zintegrowana świetlówka kompaktowa, c) źródło LED

Powszechne stosowanie w energooszczędnych źródłach światła układów elektronicznych ma swoje dobre i złe strony. Do pozytywnych aspektów należy zaliczyć m.in. zwiększoną żywotność (trwałość) źródeł światła, mniejsze straty, które przekładają się na wzrost skuteczności świetlnej – parametru informującego o energooszczędności źródła światła, zmniejszenie ich masy oraz wymiarów. Natomiast wadami tych rozwiązań są m.in. zależność trwałości od liczby załączeń w ciągu doby (elektronika bowiem „nie lubi” częstych załączeń), niski współczynnik mocy, duże odkształcenie pobieranego prądu z sieci. Z punktu widzenia jakości energii elektrycznej, najgroźniejsza jest ostatnia z wymienionych wad i na niej też została skupiona uwaga w tej części artykułu.

W pracy zwrócono także uwagę na sposób prezentowania danych technicznych przez producentów/dystrybutorów zamienników konwencjonalnych żarówek.

Sposoby prezentowania danych w odniesieniu do klasycznych żarówek oraz ich energooszczędnych zamienników

W przypadku klasycznych żarówek producenci na opakowaniach lamp zamieszczali następujące parametry:

- elektryczne: napięcie znamionowe (U_N [V]), moc znamionowa (P_N [W]),

- fotometryczne: strumień świetlny (Φ [lm]), trwałość techniczną (T_t [h]), nazywana też trwałością średnią),
- geometryczne i konstrukcyjne: rodzaju bańki (np. A55, A65) oraz typu trzonka (np.: E14, E27).

Wobec faktu, że żarówka stanowi czynne obciążenie elektryczne, podawanie informacji na temat wartości pobieranego prądu jest zbędne, albowiem można ją w prosty sposób obliczyć (dysponując znamionowymi wartościami napięcia oraz mocy). Podobnie przedstawia się sytuacja, jeśli chodzi o częstotliwość napięcia zasilającego, którą także nie są cechowane lampy żarowe. Wynika to z faktu, iż wartość jej nie odgrywa istotnego znaczenia, albowiem żarówki będą prawidłowo pracować zarówno przy bezpośrednim włączeniu do sieci prądu przemienne, jak i stałego o napięciu równym ich znamionowemu.

Jeśli chodzi o właściwości barwowe, które opisywane są zwykle za pomocą dwóch parametrów kolorymetrycznych tj.: temperatura barwowa (T_c [K]) oraz ogólny wskaźnik oddawania barw (R_a [-]), to także nie są one podawane przez producentów lamp żarowych. Żarówka emitują światło charakteryzujące się ciepłą barwą. Ich temperatura barwowa (która uzależniona jest od temperatury pracy skrętki wolframowej) zawiera się w przedziale 2430 – 2910 K (tabela 1.). A zatem, dla konkretnej mocy znamionowej klasycznej żarówki znana jest wartość temperatury barwowej. Przy podwyższaniu temperatury pracy skrętki wolframowej (co ma miejsce wraz ze wzrostem mocy lampy), maksimum jego promieniowania przesuwa się w kierunku fal krótszych. Efektem tego jest to, że emitowane promieniowanie zbliża się do barwy światła białego (wartość temperatury barwowej wzrasta).

Tabela 1. Orientacyjne wartości temperatury barwowej (najbliższej) dla żarówek głównego szeregu o różnych mocach znamionowych [2]

P [W]	T_c [K]	P [W]	T_c [K]
15	2430	100	2770
25	2480	150	2800
40	2660	200	2835
60	2725	300	2860
75	2750	500	2910

Z uwagi na ciągłość rozkładu widmowego promieniowania, lampy żarowe charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami oddawania barw ($R_a = 100$). W przypadku lamp żarowych nie ma potrzeby transformowania wytworzonego promieniowania poprzez stosowanie luminoforów, które wykorzystywane są zarówno w niskociśnieniowych lampach fluorescencyjnych (światłówkach), jak i w większości obecnie produkowanych źródeł LED emitujących światło (umownie przyjęte za) białe.

W przypadku zamienników klasycznych żarówek (światłówek kompaktowych oraz źródeł LED), z uwagi na inny mechanizm wytwarzania światła, ich właściwości barwowe (w zależności od rodzaju zastosowanego luminoforu) mogą przyjmować różne wartości. Na podstawie wyglądu zewnętrznego czy informacji na temat mocy znamionowej takiego zamiennika, nie sposób jest bowiem określić temperaturę barwową czy ogólny wskaźnik oddawania barw. Tak więc producenci, dystrybutorzy energooszczędnych źródeł światła (zazwyczaj) podają te informacje. Jednym ze sposobów informowania o barwie emitowanego promieniowania przez lampę jest operowanie następującymi określeniami: ciepłobiała (ang. *warm white*), biała (ang. *white*), chłodnobiała (ang. *cool white*) i dzienna (ang. *daylight*). Takie opisowe przedstawienie barwy z jednej strony jest bardzo wy-

godne z punktu widzenia potencjalnego klienta, nie znającego fachowych terminów funkcjonujących w technice świetlnej. Z drugiej jednak strony taki sposób przedstawienia barwy nie jest jednoznaczny. Wynika to z faktu, że przedziały temperatury barwowej przyporządkowane stosowanym w praktyce określeniom barwy światła zazębiają się (tabela 2.). Można bowiem spotkać dwa źródła światła o identycznej temperaturze barwowej wynoszącej np. 4200 K, których barwa światła została różnie określona – jako biała lub jako chłodno-biała (w zależności od producenta).

Tabela 2. Stosowane przez producentów określenia najbardziej popularnych barw źródeł światła

Przedział temperatury barwowej	Określenie barwy światła
2700 ÷ 3000 K	ciepłobiała (<i>warm white</i>)
3000 ÷ 4500 K	biała (<i>white</i>)
4000 ÷ 5500 K	chłodnobiała (<i>cool white</i>)
5500 ÷ 6500 K	dzienna (<i>daylight</i>)

Zestawione w tabeli 2. sposoby określania barwy światła emitowanego przez energooszczędne zamienniki konwencjonalnych żarówek nie wyczerpują wszystkich nazw, którymi posługują się producenci. Przykładowo, jeden z czołowych producentów źródeł światła oferuje zintegrowane światłówki kompaktowe o barwie, która została nazwana jako „warm comfort light” (wartość temperatury barwowej przypisanej tej nazwie to 2500 K).

Warto podkreślić, że podane w tabeli 2. sposoby określania barwy światła różnią się od tych zawartych w normie dotyczącej oświetlenia wnętrz [4] (tabela 3.).

Tabela 3. Przedziały temperatury barwowej i odpowiadające im określenia barwy

Przedział temperatury barwowej	Określenie barwy światła wg PN-EN 12464-1:	
	2004	2012
< 3300 K	ciepła	ciepła
3300 ÷ 5300 K	pośrednia	neutralna
> 5300 K	zimna	chłodna

Tak więc precyzyjnym sposobem określenia barwy emitowanego promieniowania widzialnego jest podanie konkretnej wartości (lub zakresu) temperatury barwowej. Bywa też tak, że niektórzy producenci/dystrybutorzy stosują obie formy przy prezentowaniu barwy wysyłanego przez lampę światła (opis słowny połączony z podaną wartością liczbową temperatury barwowej).

Wspomnianą wcześniej zdolność oddawania barw oświetlanych przedmiotów określa ogólny wskaźnik oddawania barw, który (w zależności od producenta) oznaczany jest symbolem „ R_a ” lub „CRI” (ang. *Colour Rendering Index*).

Zdarza się także, że właściwości barwowe lamp podawane są w postaci trzycyfrowego kodu. Pierwsza liczba reprezentuje ogólny wskaźnik oddawania barw, dwie pozostałe natomiast informują o temperaturze barwowej. Na przykład zapis na światłówece kompaktowej 827 należy rozumieć następująco: pierwsza cyfra („8”) – ogólny wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 80$ (a dokładniej to $R_a = 80 \div 89$), natomiast druga i trzecia cyfra („27”) – temperatura barwowa $T_b = 2700$ K.

Częstotliwość napięcia zasilającego w sieci elektroenergetycznej w Europie wynosi 50 Hz, natomiast np. w USA, Brazylii czy

Japonii 60 Hz i na takie też wartości produkowane są zamienniki konwencjonalnych żarówek (50 Hz lub 50/60 Hz). Parametr ten można znaleźć na trzonkach i opakowaniach lamp wyposażonych w elektroniczny układ zasilający. Zapis „50 Hz” lub „50/60 Hz” oznacza, że lampy te nie zostały przewidziane do zasilania ze źródła napięcia stałego. Dla przykładu, zamienniki LED klasycznych żarówek (ze względu na specyfikę elektronicznego układu zasilającego) nie będą świeciły przy zasileniu ich ze źródła napięcia stałego. Oczywiście informacja ta jest użyteczna wyłącznie w przypadku, gdy lampę chcemy zasilić z innego źródła napięcia niż sieć elektroenergetyczna.

Wobec faktu, że współczynnik mocy zamienników klasycznych żarówek wyposażonych w układy elektroniczne jest mniejszy od jedności, poprawne wyznaczenie wartości prądu pobieranego przez takie źródła światła (na podstawie napięcia znamionowego i mocy znamionowej) nie jest możliwe. Z tego też powodu część producentów zamieszcza informację dotyczącą znamionowej wartości prądu.

Cechą wszystkich zamienników konwencjonalnych żarówek jest wytworzenie większej wartości strumienia świetlnego z jednego wata mocy pobranej z sieci. W praktyce oznacza to, że moce znamionowe tych lamp potrzebne do wyemitowania określonej wartości strumienia świetlnego będą mniejsze niż w przypadku klasycznych żarówek. Dla przykładu, stosując kilkuwatowe źródło LED można uzyskać strumień świetlny o wartości odpowiadającej żarówce o mocy np. 60 W. Fakt ten jest na tyle oczywisty, że nie wymaga komentarza. Natomiast pewnej uwagi oraz wyjaśnień wymaga sposób prezentowania danych informujących o „intensywności świecenia” poszczególnych zamienników. Na rynku dostępna jest szeroka gama rozmaitych świetlówek kompaktowych oraz coraz bardziej zyskujących na popularności źródeł LED. Ich moce jednostkowe zawierają się w przedziale od kilku do kilkudziesięciu watów. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku żarówek halogenowych, które produkowane są o różnych wartościach mocy znamionowych (od 18 do ponad 100 W). Wśród osób zainteresowanych zakupem energooszczędnego zamiennika często rodzi się pytanie: jakiej mocy powinna być lampa (żarówka halogenowa, zintegrowana świetlówka kompaktowa czy źródło LED), którą chcemy zainstalować w miejsce wycofanej z rynku klasycznej np. „setki”, „siedemdziesiątki”, „sześćdziesiątki” czy innej?

W rozporządzeniu [1] (w punkcie poświęconym wymogom dotyczącym informacji o produkcie) przewidziano możliwość zamieszczania na opakowaniu lampy informacji dotyczącej deklarowanej mocy równoważnej żarówki. Wartość tę (w zaokrągleniu do 1 W) ustala się na podstawie strumienia świetlnego lampy znajdującej się w tym opakowaniu, zgodnie z tabelą 2. Większość producentów korzysta z tego faktu, wobec czego spotyka się na opakowaniach lamp dwie wartości mocy (rys. 2.)



Rys. 2. Przykłady cechowania lamp dwoma wartościami mocy przez różnych producentów

W zamieszczaniu informacji na temat deklarowanej mocy równoważnej żarówki nie ma nic złego (jeśli jest to robione rzetelnie). Zabieg ten pozwala uzmysłowić potencjalnemu nabywcy, jakiej „intensywności świecenia” należy oczekiwać od lampy, którą chcemy zainstalować w miejsce klasycznej żarówki. Niewątpliwie jest to duże ułatwienie podczas podejmowania decyzji zakupowych. W rozporządzeniu [1] została sprecyzowana zasada, według której należy określać moc. Przy zamieszczaniu informacji w sposób pokazany na rysunku 2. należy operować wartościami strumienia świetlnego podanymi dla konkretnego rodzaju lampy (żarówki halogenowej, świetlówki kompaktowej czy źródła LED). Warto zwrócić uwagę na fakt, że wymagane wartości strumienia świetlnego dla poszczególnych grup lamp zamienników klasycznych żarówek są różne. Dla przykładu gdyby zdecydować się zastąpić popularną „setkę” (której strumień świetlny wynosi zwykle 1340 lm) równoważnym energooszczędnym zamiennikiem, to wartość strumienia świetlnego takiej lampy powinna wynosić:

- 1326 lm – w przypadku zastosowania żarówki halogenowej,
- 1398 lm – w przypadku zastosowania świetlówki kompaktowej
- 1521 lm – w przypadku skorzystania ze źródła LED (tab. 2.).

W tabeli 4. dla poszczególnych grup zamienników wycofanych żarówek dodatkowo zamieszczono kolumnę ze względnymi wartościami strumienia świetlnego. Pozwala to zwrócić uwagę na procentowe różnice pomiędzy strumieniem świetlnym klasycznej żarówki a jej poszczególnymi energooszczędnymi zamiennikami.

Podane wartości strumienia świetlnego dla zamienników wycofywanych żarówek nie powinny odbiegać o więcej niż 10%, natomiast pośrednie wartości strumienia świetlnego i deklarowanej mocy równoważnej żarówki należy obliczać drogą interpolacji liniowej dwóch sąsiednich wartości.

Na rysunku 3. zamieszczono zdjęcia przykładowych opakowań źródeł LED mających zastąpić konwencjonalne żarówki o różnych mocach. W celu uniknięcia reklamy miejsca z podanymi nazwami producentów/dystrybutorów prezentowanych źródeł światła przesłonięto czarnym prostokątem. Duże zdumienie mogą budzić informacje podane na pierwszych dwóch opakowaniach (rys. 3 a i b). W obu przypadkach źródła światła mają identyczną moc (10 W) oraz podobną wartość strumienia świetlnego (810 lm i 806 lm), tymczasem zadeklarowano różne moce równoważnej żarówki.



Rys. 3. Przykładowe opakowania źródeł LED zawierające szereg informacji a) LED 1, b) LED 2, c) LED 3, d) LED 4

Na podstawie zadeklarowanych danych przez poszczególnych producentów, przeprowadzono obliczenia dzięki którym dokonano sprawdzenia zgodności z deklarowaną mocą. Spośród

Tabela 4. Wymagane wartości strumienia świetlnego dla bezkierunkowych lamp do użytku domowego w odniesieniu do mocy klasycznej żarówki

Moc znamionowa konwencjonalnej żarówki	Bekierunkowe źródła światła						
	wycofane żarówki	żarówki halogenowe		światłówki kompaktowe		źródła LED	
	Φ_z [lm]	Φ_H^* [lm]	Φ_H/Φ_z [%]	Φ_{CFL}^* [lm]	Φ_{CFL}/Φ_z [%]	Φ_{LED}^* [lm]	Φ_{LED}/Φ_z [%]
15 W	110	119	108,2	125	113,6	136	123,6
25 W	220	217	98,6	229	104,1	249	113,2
40 W	415	410	98,8	432	104,1	470	113,3
60 W	710	702	98,9	741	104,4	806	113,5
75 W	930	920	98,9	970	104,3	1055	113,4
100 W	1340	1326	99,0	1398	104,3	1521	113,5
150 W	2160	2137	98,9	2253	104,3	2452	113,5
200 W	3000	3009	100,3	3172	105,7	3452	115,1
300 W	4850	x		x		x	
500 W	8300	x		x		x	

* podane wartości strumienia świetlnego w Rozporządzenie Komisji (WE) NR 244/2009 z dnia 18 marca 2009 r. [R1]
x – nie zdefiniowano w [R1]

czterech lamp jedna nie zgodna jest z zadeklarowaną mocą równoważnej żarówki (tabela 5.).

Tabela 5. Wybrane dane techniczne źródeł LED wraz z oceną zgodności zadeklarowanej mocy

Źródła światła (z rys. 3)	Zadeklarowane wartości			Obliczona moc drogą interpolacji liniowej	Zgodność z deklarowaną mocą
	Strumienia świetlnego	Mocy pobieranej przez lampę	Mocy równoważnej żarówki		
LED 1	810 lm	10 W	100 W	60 W	NIE
LED 2	806 lm	10 W	60 W	60 W	TAK
LED 3	850 lm	11 W	63 W	63 W	TAK
LED 4	810 lm	12 W	60 W	63 W	TAK

Przedmiot i zakres badań

W celu przeanalizowania parametrów elektrycznych zamienników tradycyjnych żarówek pomiarom poddano kilkadziesiąt źródeł światła o szerokim wachlarzu mocy jednostkowej (od kilku do kilkudziesięciu watów). Wśród badanych lamp uwzględniono: jedną żarówkę halogenową, dwadzieścia zintegrowanych świetlówek kompaktowych oraz osiemnaście źródeł LED. Aby uniknąć posądzenia o ewentualne uprawianie reklamy producentów/dystrybutorów zamienników klasycznych żarówek, odstąpiono od podawania ich nazw. Wszystkie źródła światła (za wyjątkiem źródła LED o mocy 35 W) wyposażone były w trzonek E27 i przewidziane do zasilania z sieci o częstotliwości napięcia

50 Hz. Każde z nich współpracuje z elektronicznym układem zasilającym. Podstawowe parametry badanych lamp zestawiono w tabeli 6.

W odniesieniu do poszczególnych lamp zarejestrowano: wartość skuteczną prądu (I_{rms}), moc czynną (P), moc bierną (Q), moc pozorną (S), współczynnik mocy ($\cos\phi$), przebiegi czasowe napięcia i prądu oraz widmo wyższych harmonicznych prądu – na podstawie których obliczono współczynnik THD_i .

Ocena zgodności z deklarowaną mocą

Dla lamp, w odniesieniu do których producenci/dystrybutorzy podali wartość strumienia świetlnego oraz deklarowaną moc równoważnej żarówki (łącznie 33 źródła światła), dokonano stosownych obliczeń mających na celu zweryfikowanie rzetelności podawanych (na opakowaniach lamp) informacji.

Na podstawie zadeklarowanych przez producentów wartości strumienia świetlnego, wykorzystując dane z tabeli 4, drogą interpolacji liniowej wyznaczono rzeczywiste wartości mocy, którym powinny odpowiadać poszczególne zamienniki. Wyniki weryfikacji zestawiono w tabeli 7. Aż w przypadku 23 lamp nieprawidłowo zostały podane wartości mocy równoważnej żarówki. Największą rozbieżność odnotowano dla źródła LED o mocy 15 W (źródło nr 36). Producent lampę o wartości strumienia świetlnego 1350 lm zaszeregował do grupy zamienników, które mają stanowić odpowiednik konwencjonalnej żarówki o mocy 150 W. Zgodnie z wymaganiami [1], aby źródło LED mogło być traktowane jako odpowiednik klasycznej „stupięćdziesiątki”, powinno posiadać strumień świetlny 2452 lm. W przypadku wspomnianej lampy oznacza to, że aby podana informacja dotycząca deklarowanej mocy równoważnej żarówki była prawdziwa, to strumień świetlny piętnastowatowej ledówki powinien być większy o około 81%.

Tabela 6. Podstawowe parametry źródeł światła, które poddano pomiarom

L.p.	U [V]	I [mA]	P _{dek} [W]	Φ [lm]	Odpowiednik klasycznej żarówki	Barwa	Trwałość [h]	Rodzaj źródła światła
1	230	x	20	370	40 W	x	3 000	halogen
2	220-240	50	5	250	25 W	2500 K	10 000	Zintegrowane świetlówki kompaktowe
3	230	x	8	320	40 W	2700 K	6 000	
4	220-240	90	11	550	48 W	2700 K	6 000	
5	220-240	x	11	630	53 W	2700 K	10 000	
6	220-240	80	11	480	60 W	2700 K	8 000	
7	220-240	x	12	620	60 W	2700 K	6 lat *	
8	230	x	13	680	60 W	2700 K	6 000	
9	220-240	108	14	900	75 W	2700 K	15 000	
10	220-240	100	14	820	65 W	2700 K	10 000	
11	220-240	144	15	850	67 W	2700 K	10 000	
12	230	160	18	1 150	100 W	2700 K	10 000	
13	230-240	145	20	1 350	115 W	2700 K	8 000	
14	220-240	170	23	1 500	106 W	2700 K	12 000	
15	230	200	23	1 600	120 W	2700 K	12 000	
16	230	x	24	1 440	120 W	2700 K	6 000	
17	230	190	40	2 678	200 W	2700 K	10 000	
18	230	x	55	3 000	200 W	2700 K	6 000	
19	230	290	60	4 298	300 W	2700 K	10 000	
20	230	x	85	>6 390	400 W	2700 K	8 000	
21	170-250	x	80	x	425 W	x	x	
22	230	x	3,5	420	45 W	2800-3000 K	50 000	Diody elektroluminescencyjne LED
23	220-240	x	4	400	40 W	2800-3000 K	50 000	
24	230	x	4,6	440	40 W	2700 K	25 000	
25	220-240	44	5	350	32 W	3000 K	15 000	
26	220-240	80	5	440	38 W	3000 K	30 000	
27	220-240	x	5	500	x	2800-3000 K	50 000	
28	175-265	x	8,5	980	x	x	50 000	
29	230	x	9	806	52 W	3000 K	40 000	
30	220-240	85	9	806	60 W	2700 K	15 000	
31	220-240	x	9,5	950	x	2700 K	10 000	
32	230	x	10	1 055	x	6500 K	15 000	
33	220-240	78	13	1 200	75 W	3000 K	x	
34	230	x	13,5	1 200	100 W	2700 K	30 000	
35	230	x	13,5	1 350	100 W	6000 K	30 000	
36	180-240	105	15	1 350	150 W	Warm white	50 000	
37	230	180	20	1 520	100 W	3000 K	20 000	
38	230	180	20	1 520	100 W	4200 K	20 000	
39	90-265	x	35	x	x	4000-4500 K	x	

x – brak informacji

* - przy świeceniu 2,7 godz./dzień

W przypadku braku kompletu danych przeprowadzenie obliczeń w celu oceny zgodności nie było możliwe, w takim przypadku w komórkach wstawiono znak „-”

W rozporządzeniu [1] dla poszczególnych zamienników konwencjonalnych żarówek podano wymagane wartości strumienia świetlnego odpowiadające znormalizowanemu szeregu

mocy lamp z zakresu od 15 do 200 W. W przypadku żarówek o większych wartościach mocy (np. 300 W, 500 W) nie sprecyzowano wartości strumienia świetlnego dla poszczególnych źródeł światła będących ich substytutami. Zdaniem autora wynika to z faktu, iż obszar ich zastosowań w gospodarstwach domowych jest ograniczony.

Tabela 7. Deklarowane oraz obliczone wartości poszczególnych wielkości charakteryzujących zamienniki klasycznych żarówek

L.p. (nr lampy)	Deklarowany przez producenta strumień świetlny [lm]	Deklarowana moc odpowiednika klasycznej żarówki	Obliczona na podstawie zadeklarowanego strumienia świetlnego moc rzeczywistego odpowiednika równoważnej żarówki	Różnica pomiędzy mocą deklarowaną a obliczoną	Wymagana wartość strumienia świetlnego dla zadeklarowanej wartości mocy	Względna różnica pomiędzy deklarowaną a wymaganą wartością strumienia świetlnego	Zgodność z deklarowaną mocą	Zgodność pod względem deklarowanej a wymaganej wartości strumienia świetlnego	Rodzaj źródła światła
1	370	40 W	36,891 W	3,109 W	410	9,756%	NIE	TAK	halogen
2	250	25 W	26,552 W	-1,552 W	229	-9,170%	NIE	TAK	Zintegrowane świetlówki kompaktowe
3	320	40 W	31,724 W	8,276 W	432	25,926%	NIE	NIE	
4	550	48 W	47,638 W	0,362 W	556	1,079%	TAK	TAK	
5	630	53 W	52,816 W	0,184 W	633	0,474%	TAK	TAK	
6	480	60 W	43,107 W	16,893 W	741	35,223%	NIE	NIE	
7	620	60 W	52,168 W	7,832 W	741	16,329%	NIE	NIE	
8	680	60 W	56,052 W	3,948 W	741	8,232%	NIE	TAK	
9	900	75 W	70,415 W	4,585 W	970	7,216%	NIE	TAK	
10	820	65 W	65,175 W	-0,175 W	817	-0,367%	TAK	TAK	
11	850	67 W	67,140 W	-0,140 W	848	-0,236%	TAK	TAK	
12	1 150	100 W	85,514 W	14,486 W	1 398	17,740%	NIE	NIE	
13	1 350	115 W	97,196 W	17,804 W	1 655	18,429%	NIE	NIE	
14	1 500	106 W	105,965 W	0,035 W	1 501	0,067%	TAK	TAK	
15	1 600	120 W	111,813 W	8,187 W	1 740	8,046%	NIE	TAK	
16	1 440	120 W	102,456 W	17,544 W	1 740	17,241%	NIE	NIE	
17	2 678	200 W	173,123 W	26,877 W	3 172	15,574%	NIE	NIE	
18	3 000	200 W	190,642 W	9,358 W	3 172	5,422%	NIE	TAK	
19	4 298	300 W	296,179 W	3,821 W	4 850	11,381%	NIE*	NIE*	
20	> 6 390	400 W	395,154 W	4,846 W	6 575	2,814%	NIE*	TAK*	
21	x	425 W	-	-	7 006	-	-	-	
22	420	45 W	36,606 W	8,394 W	554	24,188%	NIE	NIE	
23	400	40 W	35,249 W	4,751 W	470	14,894%	NIE	NIE	
24	440	40 W	37,964 W	2,036 W	470	6,383%	NIE	TAK	
25	350	32 W	31,855 W	0,145 W	352	0,568%	TAK	TAK	
26	440	38 W	37,964 W	0,036 W	441	0,227%	TAK	TAK	
27	500	x	41,786 W	-	-	-	-	-	
28	980	x	70,482 W	-	-	-	-	-	
29	806	52 W	60,000 W	-8,000 W	672	-19,940%	NIE	NIE	
30	806	60 W	60,000 W	0,000 W	806	0,000%	TAK	TAK	
31	950	x	68,675 W	-	-	-	-	-	
32	1 055	x	75,000 W	-	-	-	-	-	
33	1 200	75 W	82,779 W	-7,779 W	1 055	-13,744%	NIE	NIE	
34	1 200	100 W	82,779 W	17,221 W	1 521	21,105%	NIE	NIE	
35	1 350	100 W	90,826 W	9,174 W	1 521	11,243%	NIE	NIE	
36	1 350	150 W	90,826 W	59,174 W	2 452	44,943%	NIE	NIE	
37	1 520	100 W	99,946 W	0,054 W	1 521	0,066%	TAK	TAK	
38	1 520	100 W	99,946 W	0,054 W	1 521	0,066%	TAK	TAK	
39	x	x	-	-	-	-	-	-	

x – brak informacji

* – do obliczeń wzięto wartości strumienia świetlnego podane w drugiej kolumnie tabeli 4.

Wyniki z przeprowadzonych pomiarów

Rejestracje parametrów elektrycznych poszczególnych źródeł przeprowadzono po ok. 40 minutach ich pracy. Wcześniej jednak, zgodnie z zaleceniami normy [2] starzono je przez 100 godzin przy zasilaniu napięciem znamionowym. Wszystkie źródła światła w trakcie pomiarów były usytuowane w pozycji pionowej – trzonkiem do dołu. Temperatura w laboratorium, w którym odbywały się badania, wynosiła $25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.

W odniesieniu do wszystkich źródeł światła zmierzono także zawartości wyższych harmonicznych prądu (do 40. włącznie),

ale z uwagi na mnogość danych, nie zamieszczono ich w pracy. Ograniczono się jedynie do podania wartości współczynników odkształceń prądu THD_I , które obliczono na podstawie zależności (1). Wyniki zestawiono w tabeli 8.

$$THD_I = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^n I_k^2}}{I_1} \cdot 100\% \quad (1)$$

w której:

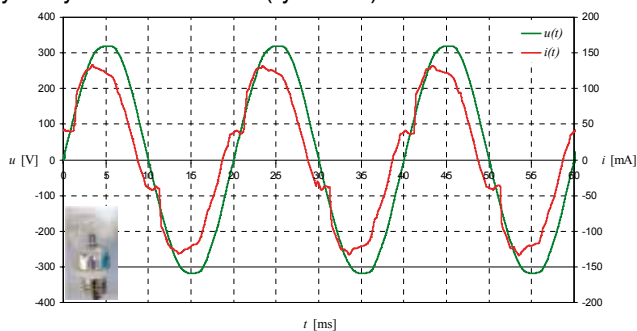
I_1 , I_k – odpowiednio pierwsza i k -ta harmoniczna prądu,
 n – ostatni rząd harmonicznej przyjętej do obliczeń.

Tabela 8. Zmierzone parametry elektryczne badanych źródeł światła przy zasilaniu ich napięciem sieciowym o wartości skutecznej 230 V

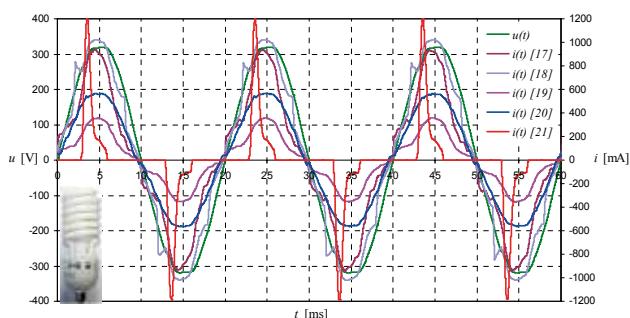
L.p.	I [mA]	P_{zm} [W]	S [VA]	Q [var]	$\cos \varphi$ [-]	THD_I [%]	$\Delta P = P_{dek} - P_{zm}$ [%]
1	90,737	19,811	20,902	-6,663	0,948	12,842	0,945
2	35,485	4,985	8,184	-6,490	0,609	114,082	0,300
3	46,296	5,962	10,667	-8,845	0,559	131,542	25,475
4	78,857	10,747	10,747	-14,560	0,594	113,471	2,300
5	84,780	12,202	19,526	-15,240	0,625	103,745	-10,927
6	64,964	9,099	10,960	-11,870	0,608	109,185	17,282
7	95,905	12,050	22,104	-18,530	0,545	100,465	-0,417
8	86,933	11,780	20,044	-16,210	0,588	113,695	9,385
9	98,131	13,376	22,589	-18,200	0,592	114,992	4,457
10	102,640	14,173	23,650	-18,930	0,599	112,342	-1,236
11	95,280	12,892	21,977	-17,790	0,587	104,292	14,053
12	137,160	18,825	31,625	-25,420	0,595	110,783	-4,583
13	138,560	19,288	31,933	-25,440	0,604	11,798	3,560
14	153,170	21,308	35,319	-28,160	0,603	110,321	7,357
15	163,320	21,918	37,644	-30,600	0,582	119,423	4,704
16	170,860	24,017	39,393	-31,220	0,610	108,492	-0,071
17	180,950	39,801	41,673	-12,340	0,955	24,198	0,498
18	223,840	50,863	51,543	-8,340	0,987	12,382	7,522
19	215,240	47,676	49,594	-13,650	0,913	24,161	20,540
20	388,160	88,751	89,751	-9,355	0,995	6,446	-4,413
21	319,250	38,020	73,541	-62,950	0,517	149,567	52,475
22	26,555	3,260	6,113	-5,172	0,533	76,021	6,857
23	67,708	4,111	15,599	-15,048	0,264	30,245	-2,775
24	31,586	3,401	7,298	-6,498	0,463	48,521	26,065
25	37,391	4,965	8,612	-7,081	0,577	120,581	0,700
26	71,499	4,871	16,501	-17,729	0,298	34,941	2,580
27	47,639	4,892	10,967	-9,764	0,454	50,481	2,160
28	79,491	9,973	18,297	-15,330	0,545	133,781	-17,329
29	63,259	7,135	14,562	-12,689	0,488	63,251	20,722
30	71,955	8,821	16,564	-14,021	0,532	147,962	1,989
31	45,731	9,673	10,526	-4,153	0,918	25,018	-1,821
32	87,579	10,135	20,160	-17,418	0,503	60,142	-1,350
33	68,753	13,238	15,824	-8,672	0,834	58,841	-1,831
34	94,343	11,307	21,732	-18,561	0,523	148,751	16,244
35	105,471	12,437	24,274	-20,839	0,512	148,031	7,874
36	109,011	12,553	25,067	-21,719	0,505	157,145	16,313
37	164,971	20,531	37,967	-32,891	0,541	140,891	-2,655
38	171,291	20,379	39,421	-33,735	0,518	150,101	-1,895
39	158,321	34,766	36,434	-10,599	0,956	17,250	0,699

Dla poszczególnych lamp wyznaczono różnice pomiędzy zmierzoną wartością mocy czynnej pobieraną przez źródło światła a tą zadeklarowaną przez producenta. Wyniki (w wartościach względnych) zamieszczono w ostatniej kolumnie tabeli 8. Wartości różniące się więcej niż 10% wyróżniono przez pogrubienie.

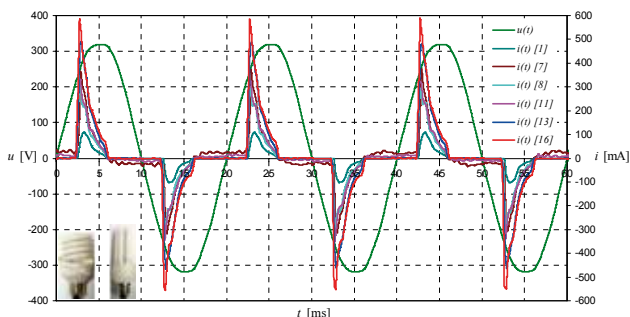
Pomiary uzupełniono rejestracją przebiegów czasowych napięć i prądów. Z uwagi na mnogość danych pomiarowych, a także pewne podobieństwo w zakresie kształtu prądu pobieranego z sieci, w pracy zaprezentowano oscylogramy tylko dla wybranych źródeł światła (rys. 4 – 8).



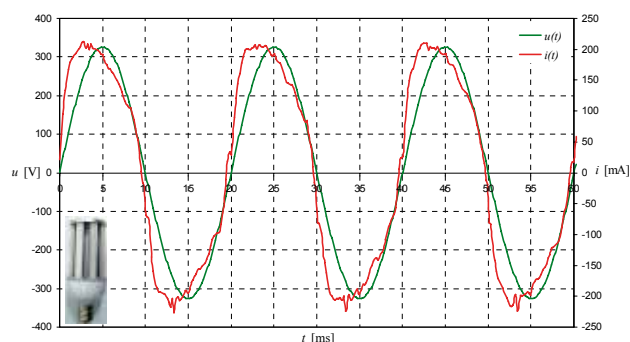
Rys. 4. Przebiegi czasowe napięcia $u(t)$ i prądu $i(t)$ dla żarówki halogenowej (źródło nr 1)



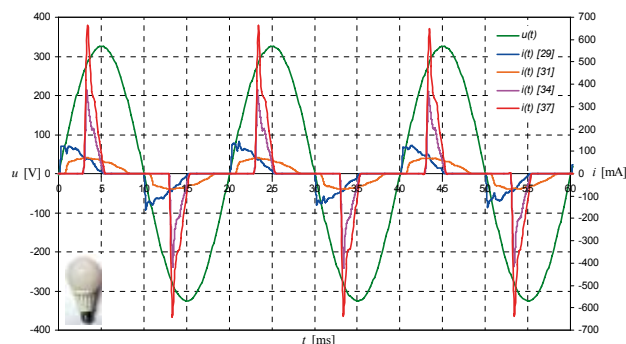
Rys. 5. Przebiegi czasowe napięcia $u(t)$ i prądu $i(t)$ zintegrowanych świetlówek kompaktowych o mocy powyżej 25 W (w legendzie, w nawiasach kwadratowych podano numery lamp)



Rys. 6. Przebiegi czasowe napięcia $u(t)$ i prądu $i(t)$ zintegrowanych świetlówek kompaktowych o mocy poniżej 25 W (w legendzie, w nawiasach kwadratowych podano numery lamp)



Rys. 7. Przebiegi czasowe napięcia $u(t)$ i prądu $i(t)$ źródła LED o mocy 35 W (lampa nr 39)



Rys. 8. Przebiegi czasowe napięcia $u(t)$ i prądu $i(t)$ wybranych źródeł LED o mocy poniżej 25 W

Podsumowanie

Analizując wartości liczbowe zestawione w tabeli 7. można stwierdzić, że poważnym mankamentem większości zamienników klasycznych żarówek są nieprawidłowo podane informacje odnoszące się do deklarowanej mocy żarówek głównego szeregu. Na 33 substytuty konwencjonalnej żarówki, w odniesieniu do dziesięciu lamp prawidłowo obliczono (drogą interpolacji liniowej, zaokrąglając uzyskany wynik do 1 W) moc, która potencjalnemu nabywcy ma uzmysłwić, jak „intensywnie” oferowany zamiennik „będzie świecił”.

W wyniku postępującego upowszechniania się wykorzystywania układów elektronicznych w energooszczędnych źródłach światła używanych w gospodarstwach domowych, istotnego znaczenia zaczyna nabierać problem odkształcenia prądu pobieranego z sieci. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, którym poddano źródła światła różnych producentów, można stwierdzić, że stopień odkształcenia prądu pobieranego z sieci przez niektóre lampy może być bardzo duży. Znaczna obecność takich źródeł w sieci (w połączeniu z pozostałymi odbiornikami nieliniowymi, do których zalicza się większość odbiorników w gospodarstwach domowych) może powodować deformacje napięcia zasilającego, które z kolei przełożą się na jakość energii elektrycznej dostarczanej do odbiorców.

Przyczyną dużego odkształcenia prądu pobieranego przez energooszczędne źródła światła są zintegrowane z lampą elektroniczne układy zasilania. W wielu przypadkach stosowane są najtańsze i tym samym najprostsze rozwiązania, co pozwala obniżyć koszt wyprodukowania źródła światła. Jeśli w członie wejściowym takiego układu znajdzie się prostownik (zwykle mostek Graetza), a zaraz za nim kondensator elektrolityczny o pojemności kilku μF (pełniący rolę filtra), to prąd pobierany z sieci będzie miał charakter impulsowy. Jego wartość będzie gwałtownie narastać aż do wartości szczytowej, po czym zacznie maleć do zera. Pobór prądu w postaci krótkich impulsów o znacznej wartości szczytowej skutkuje niskim współczynnikiem mocy osiąganym przez układ.

Producenci energooszczędnych źródeł światła w zasadzie nie są zainteresowani tym, aby podjąć stosowne działania zmierzające do ograniczenia zawartości wyższych harmonicznych w prądzie pobieranym przez produkowane przez nich lampy. Głównym powodem tego stanu rzeczy jest cena oraz uregulowania zawarte w normie [3]. To, że wykonanie układu elektronicznego o stosunkowo małym współczynniku THD_1 jest możliwe, świadczą źródła o większej mocy. Niestety, wyposażenie lampy w elektroniczny układ z korekcją współczynnika mocy skutkuje wzrostem ceny i tak już drogich (w porównaniu z tradycyjnymi żarówkami) świetlówek kompaktowych oraz źródeł LED. A zatem takie rozwiązania

stosowane są tylko w przypadku, gdy wymaga tego norma, czyli w źródłach o mocy czynnej przekraczającej 25 W.

Bibliografia

- [R1] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 244/2009 z dnia 18 marca 2009 r. w sprawie wykonania Dyrektywy 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla bezkierunkowych lamp użytku domowego.
- [TS] *Technika świetlna – Poradnik*, Praca zbiorowa, PWN, Warszawa 1960.
- PN-EN 61000-3-2 *Kompatybilność elektromagnetyczna, część 3-2: Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznych prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika ≤ 16 A)*.
- PN-EN 12464-1. *Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń*.
- Tabaka P., Derlecki S., *Analysis fo electrical parameters of light source by household and municipal customers*, Przegląd Elektrotechniczny nr 1b/2012, str. 207–212.

dr inż. Przemysław Tabaka
Instytut Elektroenergetyki
Politechniki Łódzka

Jubileusz 70-lecia Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej

Pionierskie Lata

24 maja 1945 r. Krajowa Rada Narodowa wydała dekret o utworzeniu Politechniki Łódzkiej, uczelni technicznej, o której powstanie zabiegano w mieście od drugiej połowy XIX w. Pierwszym rektorem i pełnomocnikiem ministra, któremu powierzono zorganizowanie uczelni został prof. dr hab. Bohdan Stefanowski, profesor Politechniki Warszawskiej, od 1918 roku członek Polskiej Akademii Umiejętności, twórca szkoły naukowej termodynamiki. Na mocy dekretu powołano trzy wydziały: Mechaniczny, Elektryczny, Chemiczny oraz Oddział Włókienniczy. Miesiąc

później, 26 czerwca na pierwszym posiedzeniu Rady Wydziału Elektrycznego postanowiono utworzyć dwa oddziały Wydziału: Oddział Prądów Silnych i Oddział Telekomunikacji. W Oddziale Prądów Silnych powstała Katedra Elektroenergetyki złożona z trzech Zakładów: Elektroenergetyki, Aparatów Elektrycznych i Wysokich Napięć. Katedrę ulokowano na trzecim piętrze w budynku fabrycznym przy ul. Gdańskiej 155, dawnej własności Szai Rosenblatta – jednego z twórców przemysłowej Łodzi. Obsada katedry była skromna, tworzyli ją: mgr inż. Czesław Dąbrowski, mgr inż. Stanisław Dzierzbicki, mgr inż. Janusz Maciejewski i student Zbigniew Wiśniewski. Kierownictwo Katedry powierzono wybitnemu specjalście prof. inż. Stanisławowi Kończykowskiemu. Profesor miał duże doświadczenie akademickie, gdyż od 1931 r. był związany z Politechniką Warszawską. Nieobca mu była także praca w przemyśle – od 1934 r. pełnił funkcję dyrektora technicznego w pierwszej polskiej spółce akcyjnej „Siła i światło”. W Łodzi profesor Kończykowski opracował program studiów dla wydziałów elektrycznych, wkrótce uznany przez inne politechniki w Polsce za wzorcowy program nauczania. Od samego początku istnienia katedry studenci mogli specjalizować się w elektroenergetyce, a pierwszymi absolwentami tej specjalności zostali: Bolesław Knabe, Zbigniew Wiśniewski i Walerian Limanowski.

W 1948 r. profesor Stanisław Kończykowski powrócił na Politechnikę Warszawską, a funkcję dyrektora Katedry Elektroenergetyki powierzono



Budynek Instytutu Elektroenergetyki PŁ

prof. mgr inż. Karolowi Przanowskiemu. Profesor Przanowski był specjalistą z zakresu elektroenergetyki, sieci i systemów elektroenergetycznych oraz przesyłu wielkich mocy. W czasie wojny brał aktywny udział w pracach konspiracyjnej grupy Stowarzyszenia Elektryków Polskich opracowującej projekt elektryfikacji Polski powojennej.

Pod kierunkiem nowego dyrektora, w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych w katedrze prowadzono pionierskie badania dotyczące polskiego systemu elektroenergetycznego, m.in. rozwoju sieci najwyższych napięć. Opracowano krajowy układ sieci 220 kV i 400 kV oraz kierunki rozwoju sieci wysokiego, średniego i niskiego napięcia. W latach 1957–1960 przy katedrze funkcjonowała, zorganizowana i kierowana przez prof. Karola Przanowskiego, Łódzka Pracownia Biura Studiów Komitetu Elektryfikacji Polski PAN.

Od początku powstania, w Katedrze Elektroenergetyki prowadzono prace dotyczące oświetlenia elektrycznego. Pierwszy wykład z przedmiotu „Oświetlenie elektryczne” na Wydziale Elektrycznym PŁ odbył się w roku akademickim 1946/1947 i poprowadził go mgr inż. Zbigniew Grabowski. W 1952 roku ukazało się VIII wydanie Kalendarzyka Elektrotechnicznego pod redakcją profesora Bolesława Konorskiego, w którym zamieszczono rozdział pt. „Oświetlenie elektryczne”. To pierwsze opracowanie w Polsce przygotował mgr inż. Zbigniew Grabowski. Po Jego odejściu na emeryturę, pracami nad oświetleniem elektrycznym kierował dr inż. Henryk Szykowski.

Profesor Karol Przanowski szczególny nacisk kładł na rozwój laboratoriów. Pierwszymi laboratoriami, które zbudowano w katedrze były Laboratorium Elektroenergetyki i Laboratorium Elektroenergetycznej Automatyki Zabezpieczeniowej. Poważnym osiągnięciem było uruchomienie w 1970 r. Laboratorium Oświetlenia Elektrycznego, w tym czasie jednego z nielicznych tego typu laboratoriów w Polsce.

W pierwszych dziesięcioleciach profesorowie Instytutu Elektroenergetyki pełnili ważne funkcje organizacyjne na uczelni i na wydziale. W latach 1959–1962 funkcję prorektora Politechniki Łódzkiej pełnił prof. Bronisław Sochor, a w latach 1962–1968 prof. Karol Przanowski. Funkcję dziekanów Wydziału Elektrycznego pełnili: Stanisław Kończykowski w latach 1945–1948, Czesław Dąbrowski w latach 1953–1956, Bronisław Sochor w latach 1956–1959, Karol Przanowski w latach 1959–1962.

Od początku istnienia Katedra Elektroenergetyki wielokrotnie zmieniała swoją strukturę, aby w roku 1970 przekształcić się w Instytut Elektroenergetyki. Powstanie instytutu kończy umownie pionierski okres naszej historii.

Historia Zakładów Instytutu Elektroenergetyki

Zakład Sieci Elektroenergetycznych

Zakład Sieci Elektroenergetycznych, utworzony w 1951 roku, jest kontynuatorem Zakładu Elektroenergetyki istniejącego od początku powstania Katedry Elektroenergetyki. Z inicjatywy doc. dr hab. Wacława Gosztowta, z Zakładu Sieci wyodrębnił się później Zakład Elektrotechniki Przemysłowej i Oświetlenia Elektrycznego. Pozostała część Zakładu Sieci wraz z Zespołem Elektrowni funkcjonowała pod nazwą Zakładu Elektrowni, Sieci i Systemów Elektroenergetycznych. Kierownikiem Zakładu był prof. Janusz Skierski. W roku 2008 po raz kolejny została zmieniona struktura instytutu i powołano następujące Zakłady: Elektroenergetycznych Mikrosystemów i Sieci Odbiorczych, pod kierownictwem dr hab. Ireny Wasiak, Elektrowni pod kierownictwem prof. Macieja Pawlika oraz Systemów Elektroenergetycznych



Stanowisko laboratoryjne do symulowania zakłóceń w czasie rzeczywistym (RTDS)

nych pod kierownictwem dr. hab. Andrzeja Kanickiego. W roku 2010 połączono Zakłady Systemów Elektroenergetycznych i Elektroenergetycznych Mikrosystemów i Sieci Odbiorczych pod wspólną nazwą Zakład Sieci Elektroenergetycznych. Kierownikiem zakładu została dr hab. Irena Wasiak.

Od początku istnienia działalność Zakładu Sieci skupiała się na problemach przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej. Prowadzono szereg prac badawczych, projektowych i eksperymentalnych. Wśród najważniejszych tematów można wymienić:

- metody badań i poprawy niezawodności przemysłowych sieci elektroenergetycznych oraz metody wyznaczania strat spowodowanych przerwami w zasilaniu,
- badania eksperymentalne związane z generacją i oddziaływaniem wyższych harmonicznych prądów i napięć w sieciach elektroenergetycznych,
- metody obliczania prądów zwarciovych w systemach elektroenergetycznych oraz metody ograniczania tych prądów,
- metody obliczania i badania stanów asymetrycznych i przejściowych w sieciach i systemach elektroenergetycznych,
- prace w zakresie metod prognozowania zapotrzebowania na moc i energię elektryczną w układach elektroenergetycznych.

W latach osiemdziesiątych rozpoczęto organizację cyklicznych, międzynarodowych sympozjów poświęconych tematyce zwarciovych „Short-circuit currents in power systems”.

Opracowano nowe metody wyznaczania prognoz w elektroenergetyce, a zwłaszcza zapotrzebowania na moc i energię

elektryczną przez odbiorców bytowo-komunalnych. W kilkunastu miastach Polski w ramach Programu Rządowego PR-5 przeprowadzono badania eksperymentalne, na podstawie których wyznaczono prognozy wskaźników energii i mocy elektrycznej w odniesieniu do nowych osiedli mieszkaniowych.

Rozwój działalności badawczej w dziedzinie oświetlenia elektrycznego przyczynił się do powołania w instytucie w 1996 roku samodzielnej jednostki „Laboratorium Badawcze Oświetlenia i Sprzętu Elektrotechnicznego”. W 2001 roku laboratorium to uzyskało akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

W drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych w działalności zakładu pojawiła się tematyka jakości energii elektrycznej. Jedną z ważniejszych inicjatyw w tym zakresie, podjętą we współpracy z Katedrą Automatyki Napędu i Urządzeń Przemysłowych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, było utworzenie pierwszego polskiego czasopisma poświęconego problematyce jakości „Jakość i użytkowanie energii elektrycznej”. Przewodniczącym Rady Programowej czasopisma został prof. Zbigniew Kowalski. Rozpoczęto także organizację cyklicznej, międzynarodowej konferencji naukowej o tej samej nazwie.

W tym samym czasie zespół pod kierunkiem prof. Władysława Mielczarskiego opracował program służący do planowania pracy krajowego systemu elektroenergetycznego „Linear Programming Dispatch – LPD”, który wdrożono w Krajowej Dyspozycji Mocy (Polskie Sieci Elektroenergetyczne). W 2005 roku twórcy programu zostali nagrodzeni nagrodą Prezesa Rady Ministrów.

Przez siedemdziesiąt lat istnienia w Zakładzie Sieci Elektroenergetycznych pracowało bardzo wielu pracowników. To oni tworzyli jego historię i przyczyniali się do osiągnięć zakładu. W tym miejscu wymieniamy tylko te osoby, które długo pracowały w zakładzie, a obecnie już nie pracują lub, niestety, nie żyją. Są to następujący pracownicy naukowo-dydaktyczni: Zbigniew Wiśniewski, Zbigniew Grabowski, Feliks Pietrzak, Adam Skarżyński, Walerian Limanowski, Wacław Gosztowt, Tadeusz Wolpert, Antoni Zemelak, Zbigniew Kowalski, Henryk Szykowski, Barbara Podgórna, Krystyna Kociołek, Jerzy Stanisław Zieliński, Wojciech Przanowski, Jerzy Kozłowski, Andrzej Potworowski, Jan Szymankiewicz, Tadeusz Kuryluk, Mieczysław Radłowski, Zbigniew Gabryjelski, Izabella Mróz-Radłowska, Janusz Dąbrowski, Jolanta Nowińska, Elżbieta Sykulska, Elżbieta Hibner, Grzegorz Marat, Andrzej Waszczykowski, Joanna Kurant, Artur Jatocha.

Spośród pracowników technicznych i administracyjnych wspominamy: Alicję Skarżyńską, Zdzisława Sobańskiego, Wandę Wołowską, Anielę Frydrychowską, Aleksandrę Grochmalicką, Eryka Glezela, Danutę Włosek, Wandę Skowrońską, Jadwigę Błaszczuk, Dorotę Sikorską, Janinę Szmigielską, Józefa Spikowskiego, Jerzego Rejna, Andrzeja Mieczynskiego, Wojciecha Karwackiego, Jolantę Gnieździńską.

Zakład Elektrowni

W roku akademickim 1956/57 Zakład Elektrowni Ciepłych został wyodrębniony z Katedry Elektroenergetyki i przekształcony w Katedrę Elektrowni Ciepłych. Założycielem katedry i jej pierwszym kierownikiem był wybitny energetyk doc. Czesław Dąbrowski. W pierwszych latach istnienia katedry pracowali w niej wykładowcy: mgr inż. Jerzy Solecki, mgr inż. Ludwik Łaskiewicz, mgr inż. Stanisław Partyka i mgr inż. Jan Napiórkowski, starsi asystenci: mgr inż. Stanisław Czosnowski i mgr inż. Janusz Kuhn oraz asystenci: mgr inż. Jacek Ragan, mgr inż. Bronisław Pertkiewicz i mgr inż. Wiesław Krochmal.

W wyniku zmian zasad zatrudnienia w uczelniach, określonych ustawą z 1961 r. (likwidacja wieloletowości), wszyscy wymienieni wyżej zatrudnieni podjęli stałą pracę zarobkową



Laboratoria w Zakładzie Elektrowni

w przemyśle i energetyce, prowadząc tylko zajęcia dydaktyczne na godzinach zleconych. W 1961 r. jedynym pełnoetatowym pracownikiem Katedry Elektrowni Ciepłych był jej kierownik doc. Dąbrowski.

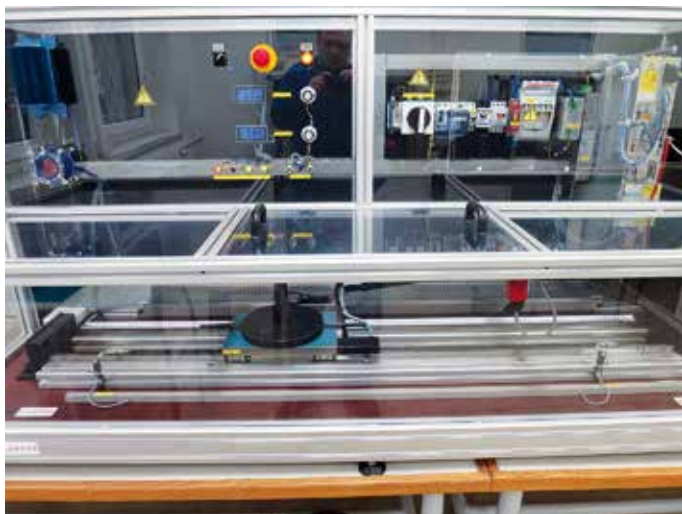
W roku ak. 1962/63 katedra została przeniesiona do „pomieszczeń zastępczych” w budynku przy Al. Politechniki 11, gdzie funkcjonuje do dnia dzisiejszego jako Zakład Elektrowni w Instytucie Elektroenergetyki. W tym okresie pracę w Katedrze rozpoczęli mgr inż. Maciej Pawlik i mgr inż. Franciszek Strzelczyk. Z dniem 30 września 1966 r. przeszedł na emeryturę kierownik katedry doc. Cz. Dąbrowski, prowadząc jeszcze przez blisko 10 lat różne formy zajęć dydaktycznych zleconych. Funkcje opiekuna katedry z ramienia dziekana objął prof. K. Przanowski, sprawując ją przez 4 lata, tj. do chwili powołania Instytutu Elektroenergetyki. Od roku 1968 pracę w katedrze podjął mgr inż. Janusz Skierski, a od roku 1969 mgr inż. Jerzy Hofman. W różnych latach i krótko pracowali także w katedrze (zakładzie) następujący asystenci: Feliks Sobczyk, Stefan Gaweł, Marek Suchorzewski, Ismail Abu Daya, Roman Izmert oraz Paweł Podgórnny. Obsługę techniczną zapewniali: Włodzimierz Sowiński, Lucjan Smuk, a obsługę administracyjną Małgorzata Ryta, Krystyna Świątek i Małgorzata Kosmała.

Od początku działalności zakładu w badaniach naukowych dominowały zagadnienia optymalizacji układów i urządzeń potrzeb własnych elektrowni dużej mocy oraz skojarzonej gospodarki energetycznej, ze szczególnym uwzględnieniem zakładów przemysłu lekkiego. Z tych dziedzin wykonanych zostało kilkanaście prac naukowo-badawczych (w tym w ramach Programu Rządowego PR-8 i CPBR nr 5) oraz opublikowano ponad 50 artykułów naukowych.

Wraz z rozpoczęciem procesu projektowego największej krajowej elektrowni z blokami 360 MW, Zakład Elektrowni nawiązał i prowadzi do dnia dzisiejszego owocną współpracę z Elektrownią Bełchatów. W pierwszym okresie prace dotyczyły rozwiązań projektowych układu elektrycznego (wyprowadzenia mocy i układów potrzeb własnych) i znalazły swój wyraz w ostatecznym kształcie przyjętych projektów. Począwszy od 1980 r., prace były poświęcone przygotowaniu eksploatacji Elektrowni Bełchatów i dotyczyły oceny niezawodności i dyspozycyjności bloków 360 MW nowej generacji oraz prognozowania awaryjności dla potrzeb planowania remontów oraz modernizacji urządzeń i układów (m.in. układu wody chłodzącej i węzła ciepłowniczego). Prace te są kontynuowane do dziś i wykorzystywane w procesie eksploatacji elektrowni.

Zakład Transportu i Przetwarzania Energii

Tradycje Zakładu sięgają roku 1945, kiedy to została utworzona na Politechnice Łódzkiej Katedra Kolei i Napędu Elektrycznego, którą kierowali kolejno: prof. Eugeniusz Jezierski (do 1946 r.), doc. Eugeniusz Kenig (do 1948 r.) oraz prof. dr Czesław Jaworski (do 1957 r.). W 1952 roku powstał Zakład Kolei Elektrycznych, którego kierownikiem w latach 1954–1957 był mgr inż. Wiesław Dytberner.



Stanowisko laboratoryjne do badania silnika liniowego

Od 1 października 1957 roku zakład został przekształcony w Katedrę Kolei Elektrycznych, której kierownikiem został jej rzeczywisty twórca – prof. dr inż. Czesław Jaworski. W latach 1958–1964 kadrę naukowo-dydaktyczną katedry stanowili: mgr inż. Franciszek Kotarski, mgr inż. Kazimierz Kruciński, mgr inż. Tadeusz Bartoszewski, mgr inż. Stanisław Kubik oraz specjaliści z zewnątrz – doc. inż. Jerzy Dzikowski i mgr inż. Tadeusz Mickiewicz. Od 1968 r. rozpoczęła się współpraca z katedrą dr inż. Henryka Karbowiaka. Rok później skład osobowy katedry powiększył się o dwie kolejne osoby: mgr inż. Tadeusza Solarka oraz mgr inż. Witolda Lewandowskiego. Od 1 września 1970 roku Katedra Kolei Elektrycznych weszła w skład Instytutu Elektroenergetyki, zmieniając nazwę na Zakład Trakcji Elektrycznej. Kierownikiem zakładu pozostał prof. dr inż. Czesław Jaworski, który pełnił tę funkcję do przejścia na emeryturę w 1976 r. Jego następcą został prof. dr hab. inż. Henryk Karbowiak.

Lata 1976–2001 były okresem efektywnej współpracy zakładu kierowanego przez prof. Karbowiaka z instytucjami i przedsiębiorstwami kolejowymi. Przyniosły wiele wdrożeń przemysłowych w zakresie automatyki prowadzenia pociągu. W tym okresie

kadre naukowo-dydaktyczną i inżynierską zespołu stanowili: doc. dr inż. Franciszek Kotarski, dr inż. Tadeusz Bartoszewski, dr inż. Katarzyna Bergiel, dr inż. Stanisław Kubik, dr inż. Witold Lewandowski, dr inż. Tadeusz Solarek, dr inż. Robert Sternik, mgr inż. Sławomir Barański, mgr inż. Ewa Dyka, mgr inż. Adam Kopicik, mgr inż. Władysław Sieradzki, inż. Janusz Dzirba, inż. Andrzej Lesiak.

Po przejściu na emeryturę profesora Henryka Karbowiaka, od 1 października 2001 roku funkcję kierownika Zespołu Trakcji Elektrycznej pełniła dr inż. Katarzyna Bergiel. Momentem przełomowym dla Zespołu Trakcji Elektrycznej w tym okresie, było podjęcie przez Wydział Elektrotechniki i Elektroniki (wspólnie z Wydziałem Mechanicznym PŁ) kierunku kształcenia *Transport*. Opracowano programy studiów stacjonarnych i niestacjonarnych dla nowego kierunku oraz program specjalności *Elektryczny transport szynowy*. Od 1 grudnia 2006 roku Zespół Trakcji Elektrycznej został wzmocniony kadrowo przez dr hab. inż. Jana Anuszczyka, profesora nadzwyczajnego PŁ. W dniu 2 lipca 2008 roku został powołany Zakład Trakcji Elektrycznej, przemianowany rok później na Zakład Transportu i Przetwarzania Energii, w wyniku rozszerzenia działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej. Kierownictwo zakładu powierzono dr hab. Janowi Anuszczykowi.

Zakład Wysokich Napięć

Historia Zakładu Wysokich Napięć zaczyna się wraz z historią Katedry Elektroenergetyki, w dniu jej utworzenia 1 października 1945 roku. W tej strukturze organizacyjnej mgr inż. Janusz Maksiejewski tworzył początki laboratorium wysokich napięć.

W dniu 12 maja 1954 r. powstał Zakład Wysokich Napięć (ZWN), którego kierownikiem został adiunkt mgr inż. Janusz Kruczek. W czerwcu 1956 roku J. Kruczek zginął w wypadku, a kierownikiem ZWN został mgr inż. Zdzisław Szczepański. W latach 1956–1958 w ramach ZWN, istniała pracownia uziemień Instytutu Energetyki w Warszawie, którą kierował Z. Szczepański.

W 1966 r. ZWN został podniesiony do rangi Katedry Wysokich Napięć (KWN). Kierownikiem katedry został prof. Zygmunt Hasterman, który pozostał na tym stanowisku do przejścia na emeryturę w 1976 r. Działalność KWN została ukierunkowana na współpracę z Fabryką Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej ELTA. Prof. Z. Hasterman był jedną z wiodących osób w zespole projektującym pierwszy polski transformator 420 kV (zespół uzyskał nagrodę państwową I stopnia). Pod kierunkiem



Wyspecjalizowany, komputerowy układ do pomiaru wyładowań niezupełnych w urządzeniach wysokiego napięcia

prof. Hastermana wiele osób zdobyło stopień doktora nauk technicznych z zagadnień związanych z izolacją transformatorów energetycznych najwyższych mocy i wysokich napięć. Byli to doktorzy: Ryszard Malewski (obecnie profesor), Stanisław Kiersztyn, Wiesław Dudek, Andrzej Rosicki, Andrzej Wira, Franciszek Mosiński (obecnie profesor), Józef Galczak (obecnie dr hab.) i Łukasz Sikorski.

Pod kierownictwem prof. Z. Hastermana powstało w KWN nowoczesne laboratorium wysokich napięć obejmujące kilkanaście pomieszczeń laboratoryjnych, w tym halę wysokich napięć wyposażoną w kaskadę probierczą AC 2×300 kV i generator udarów napięciowych piorunowych LI 700 kV.

Z transformatorowym kierunkiem badań naukowych zainicjowanych przez prof. Z. Hastermana wiążą się trzy duże konferencje naukowe obejmujące zagadnienia projektowania i badania izolacji papierowo-olejowej transformatorów energetycznych, zorganizowane w latach 1984, 1987, 1990 z inicjatywy i przy wiodącym udziale pracowników i kierownika Katedry Wysokich Napięć prof. Zdzisława Szczepańskiego (1919–1986). Konferencje te pod nazwą „International Conference on Insulation Problems in Power Transformers” gromadziły od 150 do 250 inżynierów i naukowców z całego świata. Współorganizatorem konferencji była Fabryka ELTA.

W czasach, gdy katedra kierowana była przez prof. Z. Szczepańskiego, obecne były dwa nurty badań naukowych: zagadnienia izolacji transformatorów energetycznych (we współpracy z FTiAT ELTA) oraz zagadnienia wyładowań niepełnych i problematyka budowy wysokonapięciowych urządzeń probierczych. Pod kierunkiem prof. Z. Szczepańskiego stopień dr n.t. uzyskali: Ryszard Zybert, Sabina Domaradzka, Włodzimierz Sitek (zm. 2004), Jarosław Galoch, Zbigniew Paciorek. Za czasów prof. Z. Szczepańskiego zbudowano drugą halę wysokich napięć. Ukoronowaniem pracy prof. Szczepańskiego była budowa dla Politechniki Częstochowskiej około 30 generatorów udarów piorunowych (GUN) o napięciach od kilkunastu kilowoltów do 2400 kV.

W roku 1986 kierownictwo KWN objął prof. Jerzy Wodziński, kontynuator kierunku badań w zakresie wysokonapięciowej techniki probierczej. Osiągnięcia profesora lokują się w dziedzinie konstrukcji GUN i innych elementów pola probierczego wysokich napięć. Między innymi dziełem profesora i jego współpracowników (głównie dr R. Zyberty) jest rodzina wzorcowych kondensatorów izolowanych sześćofluorkiem siarki, rodzina prostowników wysokiego napięcia oraz zautomatyzowane układy probiercze wykonane na zamówienia zakładów przemysłowych i uczelni. Pod kierunkiem prof. J. Wodzińskiego stopnie dr n.t. uzyskali: Grzegorz Dzikowski, Eugeniusz Żukowski, Piotr Barmuta.

W 1999 roku KWN ponownie została przekwalifikowana na ZWN, wchodząc w strukturę Instytutu Elektroenergetyki, w którym jest do dzisiaj. Od 1999 r ZWN kieruje prof. Franciszek Mosiński kontynuujący kierunek badań naukowych zapoczątkowany przez prof. Z. Hastermana.

Zakład Przekładników i Kompatybilności Elektromagnetycznej

W dniu 26 czerwca 1945 r., została powołana Katedra Elektrotechniki Ogólnej. W okresie od 1.10.1948 do 30.09.1957 r. w skład Katedry wchodził Zakład Trakcji Elektrycznej. Od 1. października 1971 r. Katedra Elektrotechniki Ogólnej została włączona, w związku z reorganizacją uczelni, do Instytutu Podstaw Elektrotechniki. Po wielu dalszych zmianach organizacyjnych w dniu 1 września 1991 r. została powołana samodzielna Katedra Elektrotechniki Ogólnej i Przekładników.



Laboratorium kompatybilności – kabina GTEM

Pierwszym kierownikiem katedry był profesor zwyczajny mgr inż. Eugeniusz Jezierski. Kolejno katedrą kierowali: doc. mgr inż. Eugeniusz Kenig, prof. dr inż. Czesław Jaworski, prof. mgr inż. Walenty Starczakow. W okresie 1971–1991, a więc w okresie organizacyjnego włączenia pracowników katedry do Instytutu Podstaw Elektrotechniki, na czele Zespołu Przekładników stali: doc. dr hab. Zbigniew Piotrowski oraz doc. dr hab. Andrzej Koszmider.

Od dnia 1 października 1991 r. kierownikiem Katedry Elektrotechniki Ogólnej i Przekładników został prof. dr hab. Andrzej Koszmider, a od 1 października 2007 r. katedrą kierował prof. dr hab. Ryszard Nowicz.

Z dniem 1 października 2010 roku Katedra Elektrotechniki Ogólnej i Przekładników została przekształcona w Zakład Przekładników i Kompatybilności Elektromagnetycznej w Instytucie Elektroenergetyki. Kierownikiem zakładu została prof. dr hab. inż. Elżbieta Leśniewska-Komeża.

Instytut Elektroenergetyki dzisiaj

Obecnie Instytut Elektroenergetyki jest jedną z dziewięciu jednostek na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej. W Instytucie zatrudnionych jest 58 pracowników, w tym 4 profesorów tytularnych, 4 doktorów habilitowanych i 32 doktorów. Dyrektorem Instytutu jest dr hab. Irena Wasiak, prof. PŁ, a jej zastępcami: dr inż. Ryszard Pawełek – ds. administracyjno-technicznych, prof. Władysław Mielczarski – ds. nauki, dr inż. Józef Wiśniewski – ds. dydaktyki.

W skład instytutu wchodzi pięć zakładów:

- Zakład Sieci Elektroenergetycznych – kierownik dr hab. Irena Wasiak,
- Zakład Elektrowni – kierownik dr Janusz Buchta,
- Zakład Wysokich Napięć – kierownik prof. Franciszek Mosiński,
- Zakład Transportu i Przetwarzania Energii – kierownik prof. Jan Anuszczyk,
- Zakład Przekładników i Kompatybilności Elektromagnetycznej – kierownik prof. Elżbieta Leśniewska-Komeża.

Działalność badawcza

Działalność badawcza instytutu w dniu dzisiejszym wynika z doświadczeń i kompetencji kadry naukowej, ale także z aktu-

alnych potrzeb badawczych, które określają warunki zrównoważonego rozwoju kraju i świata. Kontynuowanych jest wiele badań podjętych we wcześniejszych latach. Nowoczesna infrastruktura instytutu stworzyła narzędzia do rozwiązania problemów, które kiedyś nie mogły być rozwiązane. Jednocześnie staramy się podejmować nowe wyzwania i dostosowywać profil naszych badań do potrzeb przemysłu i gospodarki.

Obszary działalności badawczej instytutu obejmują tradycyjne wytwarzanie energii elektrycznej, przesył i rozdział tej energii oraz jej użytkowanie. Szczegółowe tematy badawcze są odzwierciedleniem specyfiki poszczególnych zakładów i zostaną krótko przedstawione poniżej.

Infrastruktura Instytutu

Instytut Elektroenergetyki dysponuje bogatą i nowoczesną infrastrukturą badawczą. W jej skład wchodzi następujące laboratoria:

- Laboratorium Symulatorów Sieci Elektroenergetycznych,
- Laboratorium Generacji Rozproszonej,
- Laboratorium Elektroenergetyki,
- Laboratorium Badawcze Oświetlenia i Sprzętu Elektrotechnicznego,
- Laboratorium Elektrowni,
- Laboratorium Transportu i Przetwarzania Energii,
- Laboratorium Maszyn i Napędu Trakcyjnego,
- Laboratorium EMC,
- Laboratorium Przekładnikowe,
- Laboratorium Wysokich Napięć i Metod Statystycznych w Inżynierii.

W 2008 roku baza laboratoryjna instytutu wzbogaciła się o unikalne w skali krajowej Laboratorium Generacji Rozproszonej. Laboratorium stanowi rzeczywisty mikrosystem elektroenergetyczny, w którym zainstalowane są następujące urządzenia: źródła energii – mikroturbina gazowa pracująca w kogeneracji, turbiny wiatrowe i panele fotowoltaiczne; zasobniki energii – akumulatorowy, superkondensatorowy i kinetyczny; ogniwo paliwowe; urządzenia do poprawy jakości zasilania – filtr aktywny oraz kompensator DSTATCOM; rekonfigurowalny model sieci elektroenergetycznej oraz odbiorniki energii elektrycznej. Mikrosystem wyposażony jest w system zarządzania zawierający układy nadzoru, sterowania i kontroli pracy źródeł rozproszonych i zasobników, oparty na przemysłowym systemie SCADA PRINS firmy BTC.

Specjalnym urządzeniem w laboratorium jest cyfrowy symulator systemu elektroenergetycznego działający w czasie rzeczywistym (RTDS – *Real Time Digital Simulator*). Obliczenia realizowane w symulatorze są wykonywane synchronicznie z przebiegiem zjawisk w układach rzeczywistych.

Współpraca międzynarodowa

Zapoczątkowana na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych minionego stulecia organizacja konferencji naukowych „Short-circuit Currents in Power Systems” i „Electrical Power Quality and Utilization” przyczyniła się do rozszerzenia kontaktów naukowych i nawiązania współpracy instytutu z wieloma ośrodkami zagranicznymi. Efektem tej współpracy były wyjazdy indywidualne naszych koleżanek i kolegów na staże krótko- i długoterminowe, organizacja wspólnych przedsięwzięć badawczych oraz wymiana studencka.

W chwili obecnej instytut utrzymuje stałe kontakty z następującymi ośrodkami: Uniwersytet Strathclyde w Glasgow (Szkocja), Politechnika w Mediolanie (Włochy), Przyazowski Uniwersytet Techniczny w Mariupolu (Ukraina), Amurski Uniwersytet Techniczny w Błagowieszczeńsku (Rosja).

Z kolegami z Ukrainy wspólne organizujemy cykliczne seminarium pt. „Aktualne problemy energetyki”. Prowadzimy także wymienne wakacyjne praktyki studenckie (z Ukrainy na Politechnikę Łódzką przyjechało dotychczas 200 studentów). Młodzież poznaje nie tylko laboratoria i formy pracy na uczelni, ale także styka się z polską kulturą i poznaje historię.

Nowe możliwości współpracy międzynarodowej otworzyły się przed instytutem po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Nawiązaliśmy kontakty międzynarodowe z wieloma ośrodkami zagranicznymi w celu realizacji wspólnych projektów badawczych w ramach programów Unii Europejskiej.

W ramach w latach 2001–2013 instytut uczestniczył w realizacji czterech projektów:

- Dispower (*Distributed Generation with High Penetration of Renewable Energy Sources*) 2001–2005, V PR UE, konsorcjum 37 partnerów z 12 krajów,
- MASSIG (*Market Access for Smaller Size Intelligent Electricity Generation*), 2007–2010, Inteligent Energy Europe, konsorcjum 7 partnerów z 6 krajów,
- DERLab (*Network of DER Laboratories and Pre-Standardisation*), 2006–2011, VI PR UE, konsorcjum 11 partnerów z 11 krajów,
- DERRI (*Distributed Energy Resources Reseach Infrastructure*), 2009–2013, VII PR UE, konsorcjum 15 partnerów z 11 krajów.

Obecnie, we współpracy z 11 partnerami realizujemy projekt COTEVOS (*Concepts, Capacities and Methods for Testing EV Systems and their Interoperability within the Smartgrids*), dotyczący wykorzystania samochodów elektrycznych do współpracy z siecią elektroenergetyczną.

Międzynarodową pozycję instytutu kształtuje aktywność jego pracowników. Wielu z nich jest członkami międzynarodowych komitetów naukowych, prowadzi też działalność ekspercką i recenzencką. Szczegóły tej działalności i kontakty międzynarodowe pracowników podane są w ich biogramach. W tym miejscu chcielibyśmy wspomnieć o uznaniu wyrażonym prof. Maciejowi Pawlikowi – wieloletniemu dyrektorowi instytutu. W 1994 prof. Pawlik został członkiem zagranicznym Akademii Nauk Ukrainy, a w 2010 roku uzyskał tytuł i godność doktora Honoris Causa Uniwersytetu Technicznego w Mariupolu.

Działalność dydaktyczna

Instytut Elektroenergetyki kształci studentów na następujących kierunkach:

- Elektrotechnika,
- Energetyka,
- Transport,
- Inżynieria bezpieczeństwa pracy.

Zajęcia prowadzone są na studiach pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych. Instytut organizuje także studia podyplomowe w zakresie nowoczesnej elektroenergetyki i energooszczędnych instalacji odnawialnych źródeł energii.

W instytucie wykształcono wielu wybitnych specjalistów z dziedziny elektroenergetyki, którzy znaleźli zatrudnienie w kluczowych gałęziach gospodarki w kraju i poza jej granicami.



Do chwili obecnej wypromowano ponad 4000 absolwentów, a większość z nich pracuje zgodnie z ukończoną specjalnością. Studenci prowadzonych przez instytut specjalności mają okazję korzystania z nowoczesnej infrastruktury laboratoryjnej i udziału w prowadzonych w instytucie pracach badawczych.

Odpowiednio do zmieniających się zasad funkcjonowania energetyki w działalności dydaktycznej Instytutu Elektroenergetyki wprowadzono nowe przedmioty nauczania dotyczące rynków energii, prawodawstwa energetycznego oraz projektów kompetencyjnych. Nowe zasady pracy systemów elektroenergetycznych stają się także tematami prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich oraz prac doktorskich.

Współpraca z przemysłem

Współpraca z przemysłem stanowi bardzo ważny obszar działalności instytutu. Pozwala na praktyczne wykorzystanie doświadczenia i kompetencji pracowników w rozwiązywaniu nowych, często interdyscyplinarnych problemów technicznych, przyczyniając się jednocześnie do wzbogacenia ich wiedzy. Prace realizowane na rzecz przemysłu są niejednokrotnie podstawą poważnych publikacji naukowych.

Współpraca instytutu z przemysłem obejmuje prace o charakterze analitycznym, projektowym, eksperckim i usługowym. Wykonywane są analizy sieciowe (rozptywy, zwarcia, procesy łączeniowe) dla stanów ustalonych i przejściowych z wykorzystaniem profesjonalnych urządzeń (RTDS) i programów obliczeniowych (PSCAD, PSS, EMTP, MATLAB). Wykorzystanie symulatora czasu rzeczywistego – RTDS umożliwia kompleksowe badania zabezpieczeń elektroenergetycznych typu „hardware in the loop”. Wykonywane są liczne ekspertyzy przyłączeniowe źródeł wytwórczych (farm wiatrowych i fotowoltaicznych oraz elektrociepłowni), obiektów energetycznych (stacji elektroenergetycznych) i przemysłowych do sieci wysokiego i średniego napięcia.

Wiele prac prowadzonych w instytucie dla przemysłu dotyczy badania źródeł światła i opraw oświetleniowych. Rocznie jest wykonywanych kilkadziesiąt tego typu prac dla polskich i zagranicznych firm produkujących lub importujących sprzęt oświetleniowy. Prowadzona jest działalność ekspercka w zakresie projektowania i eksploatacji oświetlenia przestrzeni (wnętrza i tereny zewnętrzne) z zastosowaniem nowoczesnych źródeł i systemów oświetlenia, w tym wykorzystania źródeł LED.

Przeprowadzane są także badania w zakresie kompatybilności urządzeń elektroenergetycznych. W szerokim zakresie prowadzone są badania diagnostyczne: przekładników elektroenergetycznych, transformatorów, pojazdów i systemów trakcyjnych, sprzętu elektrotechnicznego.

Instytut oferuje przeprowadzenie badań w warunkach polowych dla sieci o różnych poziomach napięcia, w tym pomiary i analiza jakości energii elektrycznej oraz badania oddziaływania obiektów elektroenergetycznych na środowisko.

Do partnerów współpracujących od lat z Instytutem należą:

- ABB Sp. z o. o., Fabryka Transformatorów w Łodzi,
- ABB Sp. z o. o., Zakład Urządzeń Przekształcania Mocy i Napędów i Zakład Silników Elektrycznych w Aleksandrowie Łódzkim,
- BTC Business Technology Consulting, Sp. z o. o.,
- Budownictwo Elektroenergetyczne SELPOL S.A. w Łodzi,
- PGE Energia Odnawialna, Elektrownia Wiatrowa Kamieńsk,
- PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna, Elektrownia Bełchatów,
- PKP Energetyka,
- Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

(Na podstawie broszury przygotowanej dla upamiętnienia 70-lecia Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej)

dr inż. Józef Wiśniewski



Profesor Janusz Skierski (1944–2015)

Profesor Janusz Skierski urodził się w 1944 roku w Łodzi. Dyplom magistra inżyniera uzyskał w 1968 roku na

Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. W tym samym roku podjął pracę w Katedrze Elektrowni Ciepłych PŁ na stanowisku asystenta. W 1976 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych, po obronie rozprawy *Analiza stanów nieustalonych w silnikach asynchronicznych podczas wybiegu grupowego w układach napędowych potrzeb własnych elektrowni*. Promotorem tej rozprawy był prof. Tadeusz Koter. W 1986 roku uzyskał tytuł doktora habilitowanego nauk technicznych. W roku 1991 został powołany na stanowisko profesora nadzwyczajnego PŁ. W latach 1992–2004 pełnił funkcję kierownika Zakładu Elektrowni Sieci i Systemów Elektroenergetycznych w Instytucie Elektroenergetyki PŁ.

Prof. Janusz Skierski był specjalistą w zakresie eksploatacji układów i urządzeń elektrowni. Ścisłym przedmiotem jego zainteresowań była optymalizacja i sterowanie układami technologicznymi dużych elektrowni blokowych oraz badania probabilistyczne stanów eksploatacyjnych urządzeń wytwórczych.

Wiele czasu i trudu prof. Janusz Skierski poświęcił rozwojowi kadry naukowej Instytutu Elektroenergetyki PŁ. Wypromował trzech doktorów, którzy aktualnie pracują we wspomnianej jednostce naukowej.

Dorobek naukowy prof. Skierskiego obejmuje łącznie 159 pozycji, w tym 1 książkę *Układy i urządzenia potrzeb własnych elektrowni* wydaną przez WNT w 1986 r., 147 artykułów naukowych i rozpraw, z tego 67 opublikowanych w czasopiśmie i materiałach konferencji międzynarodowych. Był również autorem lub współautorem ok. 130 niepublikowanych prac naukowych oraz kierownikiem grantów finansowanych przez Komitet Badań Naukowych.

Prof. Janusz Skierski był cenionym nauczycielem akademickim. Prowadził wykłady z różnych przedmiotów z dziedziny elektroenergetyki i ochrony środowiska. Był opiekunem blisko 130 prac dyplomowych, w tym niemal 90 magisterskich. Uczestniczył w organizacji i prowadzeniu zajęć na studiach podyplomowych. Wielu spośród dzisiejszych pracowników energetyki to jego wychowankowie.

Ważną kartę w jego działalności stanowiła współpraca z przemysłem. Jeszcze na etapie realizacji inwestycji związał swoją działalność z Elektrownią Bełchatów. W 1988 roku został powołany na pełnomocnika JM Rektora PŁ ds. współpracy z Zagłębiem Górniczo-Energetycznym Bełchatów. Dzięki swoim szerokim kompetencjom, od 1988 r. pełnił funkcję doradcy naukowo-technicznego dyrektora, a później prezesa Elektrowni Bełchatów oraz był stałym członkiem Rady Techniczno-Ekonomicznej

Elektrowni. Efektem współpracy z przemysłem były liczne opinie techniczne związane głównie z procesem projektowania, budowy i eksploatacji elektrowni oraz 4 zgłoszenia patentowe.

Poza pracą na uczelni, prof. Janusz Skierski prowadził aktywną działalność jako członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Przynależał do Koła Zakładowego SEP przy Elektrowni Bełchatów. W latach 1994–2003, we władzach koła pełnił funkcję przewodniczącego sekcji energetycznej. Był współtwórcą cyklu międzynarodowych konferencji naukowo-technicznych zainicjowanych w 1993 roku, znanych obecnie pod nazwą *Elektrownie ciepłe. Modernizacje – Eksploatacja – Remonty*, będących wspólnym przedsięwzięciem Instytutu Elektroenergetyki PŁ, Koła Zakładowego SEP przy Elektrowni Bełchatów oraz samej Elektrowni. W latach 1995–2003 pełnił funkcję redaktora działowego i członka Rady Programowej miesięcznika *Energetyka* – czasopisma Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Współpracował również z *Biuletynem Techniczno-Informacyjnym Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich* jako członek Komitetu Redakcyjnego.

Za swoją aktywną działalność na uczelni i poza nią profesor Janusz Skierski był wielokrotnie nagradzany. Dwukrotnie otrzymał nagrody Ministra Nauki Szkolnictwa Wyższego i Techniki: II. stopnia w 1977 roku oraz III. stopnia w 1987 roku. Został uhonorowany 26 nagrodami JM Rektora PŁ, 6 nagrodami dyrektora Instytutu Elektroenergetyki PŁ, 3 nagrodami SEP za działalność dydaktyczną i 2 nagrodami SEP za działalność naukową i organizacyjną. Był odznaczony Złotym (2000 r.) i Srebrnym (1988 r.) Krzyżem Zasługi, Odznaką „Zasłużony dla Energetyki” (1986 r.), Odznaką „Budowniczemu Elektrowni Bełchatów 1975–1988”, Odznaką „Za wkład pracy w trakcie przygotowania i realizacji inwestycji centralnej Budowa Elektrowni Bełchatów 12×360 MW” (1994 r.), Złotą Honorową Odznaką SEP (1994 r.), Medalem 50-lecia Politechniki Łódzkiej (1995 r.), Odznaką „Zasłużony dla Politechniki Łódzkiej” (1997 r.) oraz Medalem im. Kazimierza Szpotańskiego (1999 r.). W 1992 roku otrzymał także prestiżową nagrodą SEP I stopnia im. Kazimierza Szpotańskiego.

W październiku 2004 roku, Profesor przeszedł na emeryturę.

Profesor Janusz Skierski zmarł 13 kwietnia 2015 roku. Podczas uroczystości pogrzebowych na cmentarzu rzymskokatolickim pod wezwaniem św. Rocha w Łodzi, Profesora pożegnali wychowankowie, współpracownicy i przyjaciele. Profesor pozostanie w naszej pamięci jako postać nieszablona, inicjator merytorycznych dyskusji podczas konferencji naukowych, inżynier o szerokiej wiedzy i niezwykłej intuicji oraz serdeczny kolega służący zawsze pomocą i cenną radą.

Na podstawie biogramu prof. Janusza Skierskiego
dr inż. Janusz Buchta

Dariusz Woicki (1937–2015)



4 maja 2015 r. pożegnaliśmy na cmentarzu na Dołach naszego Kolegę, wieloletniego, aktywnego członka SEP, byłego pracownika Zespołu Elektrociepłowni w Łodzi (dziś VEOLIA Energia Łódź) – Dariusza Woickiego.

Dariusz Woicki urodził się 7 października 1937 r. w Łodzi. Po ukończeniu szkoły podstawowej, w 1952 r. rozpoczął naukę w Technikum Energetycznym Ministerstwa Energetyki w Łodzi, przy ul. J. Kilińskiego 172.

Po ukończeniu technikum, w 1956 r. rozpoczął pracę w łódzkich elektrociepłowniach. Po ukończeniu stażu pracował jako elektromonter zabezpieczeń. W trakcie pracy w EC2 rozpoczął studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Dyplom magistra inżyniera elektryka uzyskał w 1971 r. (Katedra Elektrowni Ciepłych PŁ).

W zabezpieczeniach elektrycznych pracował do 1971 r., kiedy, już po ukończeniu studiów, przeszedł do pracy na stanowisko dyżurnego inżyniera ruchu w EC3.

Druga połowa lat osiemdziesiątych ub. wieku, to burzliwy rozwój energetyki w Łodzi. Rozpoczyna się budowa EC4. Jeszcze w trakcie budowy elektrociepłowni organizowane są służby eksploatacyjne. W 1977 r. Darek dostaje propozycję objęcia stanowiska kierownika Wydziału Automatyki i Zabezpieczeń, którą przyjmuje. Jest organizatorem tego wydziału i jego długoletnim kierownikiem. Na tym stanowisku pozostaje aż do lutego 2003 r., tj. do czasu przejścia na emeryturę.

W pracy zawodowej wyróżniał się dużą aktywnością racjonalizatorską, za co przyznano mu Odznakę „Zasłużony racjonalizator produkcji”. W dziedzinie zabezpieczeń elektrycznych był ekspertem w skali energetyki krajowej, znanym przez „zabezpieczeniowców” w Polsce. Jeszcze będąc na emeryturze był zapraszany przez firmy zajmujące się tą dziedziną techniki na sympozja czy spotkania. Z Jego zdaniem liczono się cały czas. Uczestniczył we wszystkich targach związanych z energetyką, gdzie był zapraszany na sto-

iska firmowe. Za działalność zawodową został odznaczony m.in. Srebrnym Krzyżem Zasługi, Brązową Odznaką „Zasłużony dla energetyki”, a w 1991 r. „Zasłużony dla rozwoju ZEC”.

Z Darkiem spotkałem się jeszcze na Politechnice. Studiowałem na studiach dziennych, ale w tej samej katedrze – Elektrowni Ciepłych – pisaliśmy prace magisterskie. Zarówno Jego, jak i moja praca miała część dotyczącą wykonania modelu fizycznego urządzeń w elektrowni. Mogliśmy wiele godzin spędzić na rozmowach, a ja mogłem skorzystać z Jego umiejętności praktycznych. Już w Zespole Elektrociepłowni, gdzie ja rozpocząłem pracę, a On już pracował, spotkaliśmy się na gruncie zawodowym. Pracując w pionie inwestycji, zajmowałem się tą samą dziedziną, co Darek. Był dobrym kolegą. Umiał słuchać (co nie jest typowe dla osób uważanych za ekspertów) i dyskutować argumentami.

W latach dziewięćdziesiątych ub. wieku spotkaliśmy się ponownie, już na innym gruncie, pracy społecznej w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich. Na początku w Kole SEP w elektrociepłowni, a później już na licznych, organizowanych przez stowarzyszenie sympozjach czy wycieczkach. W latach 1996–2002 był członkiem Zarządu Koła. Za aktywną pracę w SEP otrzymał m.in. Złotą Odznakę Honorową SEP – 1983 r. i Złotą Odznakę Honorową NOT – 1989 r.

Darek już na emeryturze mógł rozwinąć swoją drugą pasję – wycieczki zagraniczne i nie tylko zagraniczne. Uczestniczył praktycznie w każdej, organizowanej przez SEP, ale nie tylko. Wyjeżdża również na wycieczki indywidualne. Każdą z nich dokumentuje zdjęciami i filmami.

Miał z nami jechać na organizowane w tym roku sympozjum do Francji.

Darek zmarł 25 kwietnia 2015 r. Odszedł w wieku 77 lat.

Andrzej Boroń

fol. Jacek Kuczkowski

XII Ogólnopolska Konferencja Techniczna „Pomiary ochronne i diagnostyka instalacji elektrycznych”

W dniach 13–15 maja 2015 roku już po raz dwunasty miała miejsce, organizowana przez naszą firmę, XII Ogólnopolska Konferencja Techniczna. Tym razem w Białce Tatrzańskiej gościliśmy przedstawicieli m.in. z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Tauron S.A., CIOP Warszawa, Polskiego Komitetu Normalizacyjnego oraz 150 uczestników z całej Polski.

Organizowane przez nas konferencje techniczne są doskonałą okazją, aby poszerzyć swoją wiedzę z zakresu pomiarów, diagnostyki urządzeń i sieci elektrycznych. Jest to również dobre miejsce, w którym możliwe jest poznanie kolegów z branży, wymianę poglądów, doświadczeń oraz, co jest również bardzo ważne, specjalistycznej wiedzy. Uczestnicy tegorocznej konfe-



rencji mieli możliwość brania udziału w wielu wykładach, między innymi na temat zapewniania jakości energii, który prowadzony był przez prof. dr hab. inż. Zbigniewa Hanzelkę.

Pierwszego dnia wieczorem, po zakończonych wykładach, miała miejsce wymiana uwag na temat firmy Sonel S.A. Obecni goście mieli możliwość udziału w dyskusji o rynkach i kierunkach rozwoju branży pomiarów elektrycznych z Zarządem firmy Sonel S.A.: prezesem firmy Krzysztofem Wieczorkowskim, wiceprezesem Janem Walulikiem oraz członkiem Zarządu, dyrektorem handlowym Wojciechem Kwiatkowskim. Atrakcją pierwszego wieczoru był występ pana Czesława Jakubca, śpiewaka operowego i kabareciarza w jednej osobie. Pan Czesław w zaskakująco zabawny sposób szerzy miłość do muzyki poważnej wśród swojej widowni.

Na podstawie materiałów SONEL S.A.

Konferencja „Elektrownie Ciepłe 2015”

Już po raz 12., w dniach 27–29 maja br. odbyła się w Hotelu „Wodnik” w Słoku koło Bełchatowa Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Elektrownie Ciepłe. Eksploatacja-Modernizacja-Remonty”. Organizatorzy konferencji to Koło SEP przy Elektrowni Bełchatów, Instytut Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej oraz PGE GiEK SA Oddział Elektrownia Bełchatów.

W konferencji wzięło udział ponad 200 uczestników, w tym przedstawiciele przemysłu energetycznego (m.in. elektrowni i elektrociepłowni wchodzących w skład grup kapitałowych: PGE GiEK SA, TAURON, ENERGA) oraz placówek naukowo-badawczych (Politechniki: Łódzkiej, Warszawskiej, Wrocławskiej, Śląskiej, Instytutu Energetyki z Gdańska). Licznie reprezentowane były także firmy działające w obszarze energetyki (m.in.: RAFAKO, ALSTOM, ABB, Babcock Borsig Steinmüller, Energo-projekt, Energopomiar, IASE Wrocław).



Uroczyste otwarcie wystawy technicznej



Przedstawiciele organizatorów konferencji i zaproszonych gości. Od lewej: dyrektor Elektrowni Bełchatów Marek Ciapała, dyrektor Instytutu Elektroenergetyki PŁ, prof. Irena Wasiak, dyrektor techniczny Elektrowni Bełchatów i prezes Koła SEP Stanisław Papuga, prezes SEP dr Piotr Szymczak

Konferencję otworzył, a następnie poprowadził sesję inauguracyjną, dyrektor techniczny Elektrowni Bełchatów Stanisław Papuga. Wystąpił w podwójnej roli: jako przedstawiciel Elektrowni oraz jako prezes Koła SEP. Trzeciego współorganizatora reprezentowała prof. Irena Wasiak – dyrektor Instytutu Elektroenergetyki PŁ. Warto odnotować, że wśród zaproszonych gości obecny był także dr Piotr Szymczak, prezes SEP. Referat wprowadzający, na koniec sesji inauguracyjnej, wygłosił dyrektor Elektrowni Bełchatów Marek Ciapała. Przedstawił w nim osiągnięcia zarówno Elektrowni Bełchatów, jak i pozostałych podmiotów wchodzących w skład PGE GiEK SA.

Konferencji towarzyszyła także wystawa techniczna i sesje promocyjne z udziałem firm oferujących wyroby i technologie związane z przemysłem energetycznym. W tym roku stoiska reklamowe w holu Hotelu Wodnik zaprezentowało kilkanaście firm.

Podczas sześciu sesji plenarnych uczestnicy wysłuchali 36 referatów. Były to zarówno referaty naukowo-techniczne, jak i prezentacje firm. Tematyka i charakter tych wystąpień były dość zróżnicowane – dotyczyły zagadnień elektrycznych, mechanicznych, cieplnych, systemowych etc. – adekwatnie do specyfiki pracy elektrowni cieplnych. Obok referatów prezentujących wyniki zaawansowanych badań naukowych prowadzonych na uczelniach i w instytutach badawczych, wygłaszano także referaty techniczne, dotyczące bieżących problemów związanych z eksploatacją i remontami w elektrowniach. Należy także



Uczestnicy panelu dyskusyjnego „Konkluzje BAT i co dalej”. Od lewej: prof. Andrzej Kraszewski, dyrektor Instytutu Maszyn Przepływowych PŁ, prof. Krzysztof Jóźwik, dyrektor Zakładu Ochrony Środowiska Energopomiaru Gliwice Eugeniusz Głowacki, Mirosław Niewiadomski, kierownik Biura Ochrony Środowiska GiEK SA

podkreślić, że spora część referatów (rekordowa na tle pozostałych edycji konferencji) została napisana przez pracowników elektrowni i elektrociepłowni, często we współpracy z ośrodkami naukowo-badawczymi.



Uczestnicy panelu dyskusyjnego „Elektrownia Bełchatów wczoraj i dziś”. Od lewej: prowadzący – wiceprezes PGE GiEK SA Waldemar Szulc, byli dyrektorzy Elektrowni Bełchatów – Jan Tokarz, Zdzisław Pawłowski, Eugeniusz Bilkowski, Tadeusz Banasiak

Poza sesjami referatowymi, pierwszego dnia konferencji odbyły dwa bardzo ciekawe panele dyskusyjne. Pierwszy panel: „Konkluzje BAT i co dalej?” poprowadził prof. Janusz Lewandowski z Politechniki Warszawskiej. Wśród „panelistów” był m.in. prof. Andrzej Kraszewski – minister środowiska w latach 2010–2011. Dyskusja dotyczyła bardzo istotnych dla energetyki krajowej przepisów w zakresie ochrony środowiska i ich wpływu na rozwój sektora. Drugi panel „Elektrownia Bełchatów wczoraj i dziś”, poprowadził wiceprezes PGE GiEK SA Waldemar Szulc. Tym razem grono dyskutantów tworzyli byli dyrektorzy Elektrowni Bełchatów, a tematem wiodącym była 40-letnia już historia elektrowni. Należy przy okazji nadmienić, że również pozostali współorganizatorzy konferencji obchodzą w tym roku swoje jubileusze: Koło SEP – 40-lecie, a Instytut Elektroenergetyki PŁ – 70-lecie istnienia.



Wręczenie nagród w konkursie na najlepszy produkt prezentowany na Wystawie Technicznej

Konferencji towarzyszyły również imprezy o charakterze towarzysko-rozrywkowym. W pierwszym dniu był to uroczysty bankiet, natomiast ostatnim punktem programu w drugim dniu była kolacja przy grillu. W ostatnim dniu konferencji odbyła się wycieczka techniczna do pobliskiej elektrowni i kopalni.

oprac.: dr inż. Tomasz Kotlicki
Instytut Elektroenergetyki PŁ
Koło SEP przy Elektrowni Bełchatów

VIII Sympozjum wyjazdowe pt.: „Energetyka odnawialna i jądrowa”

Łącząc dwa cele statutowe: integracyjny i edukacyjny, 30 kwietnia 2015 r., blisko czterdziestoosobowa grupa członków i sympatyków Oddziału Łódzkiego SEP, w ramach VIII Sympozjum pt.: „Energetyka odnawialna i jądrowa”, wyruszyła w podróż do Francji. Główną częścią seminarium była wizyta w elektrowni jądrowej w Belleville sur Loire. Miejscem docelowym, już o charakterze turystycznym, był Paryż oraz zamki nad Loarą. Wyjazd został zorganizowany przez Oddział Łódzki, za pośrednictwem Biura Turystyczno-Pielgrzymkowego FRATER z Bydgoszczy.

Było to już ósme wyjazdowe seminarium, w poprzednich latach byliśmy na Ukrainie, w Austrii i na Węgrzech, na trasie Podlasie – Litwa – Łotwa – Estonia, w Skandynawii (Szwecja, Dania, Norwegia), w Holandii, Turcji, Szwajcaria Saksońska i Niemcy.

Na początek kilka słów o Francji i Paryżu.

Francja jest największym, jeżeli chodzi o terytorium, państwem w UE, zajmuje obszar od Morza Północnego po Morze

Śródziemne. Jej krajobraz jest zróżnicowany, na wschodzie i na południu występują tereny górzyste i górskie. We francuskich Alpach wznosi się najwyższy szczyt w Europie Zachodniej – Mont Blanc (wys. 4 810 m n.p.m.). Gospodarka Francji sytuuje się na piątym miejscu na świecie i drugim w Europie pod względem wysokości nominalnego produktu krajowego brutto oraz na dziewiątym miejscu pod względem produktu krajowego brutto ważonego parytetem siły nabywczej. Wśród największych gospodarek świata wyróżnia się jednym z najniższych poziomów ubóstwa, najmniejszą nierównością dochodów oraz stojącym na wysokim poziomie systemem usług społecznych (opieka zdrowotna, system edukacji, system emerytalny) oraz usług publicznych (transport, bezpieczeństwo). Największe znaczenie dla gospodarki francuskiej posiadają przemysły: energetyczny, spożywczy, chemiczny i motoryzacyjny. Przemysł motoryzacyjny zatrudnia bezpośrednio około 700 tys. osób, a pośrednio 2,5 mln



Uczestnicy seminarium na tle charakterystycznej dla Paryża Wieży Eiffla

osób. W 2011 r. we Francji wyprodukowano 2,29 milionów aut. Główne rynki eksportowe i importowe dla francuskiej gospodarki to Niemcy, Belgia i Włochy.

Paryż mieści się w północnej części Republiki Francji, jest największym miastem, a zarazem stolicą tego państwa. Obszar metropolii został podzielony na 20 dzielnic (arrondissements) o łącznej powierzchni 105 km², zamieszkuje ją 2 mln osób (aglomeracja – 12 mln), na każdym kilometrze kwadratowym mieszka 24 600 osób. Merem miasta jest Bertrand Delanoë. Od setek lat Paryż znajduje się w centrum wydarzeń historycznych, politycznych i gospodarczych. W Europie i na świecie miasto kojarzone jest przede wszystkim z wieloma zabytkami, muzeami oraz jako światowa stolica architektury, mody, rozrywki, kultury i nauki. Rocznie miasto odwiedza około 30 milionów turystów ze wszystkich kontynentów. Są to głównie Brytyjczycy, Amerykanie, Włosi, Niemcy, Rosjanie i Japończycy. Victor Hugo mawiał: „Wszystko, co istnieje w dowolnym miejscu na ziemi, istnieje też w Paryżu”. Paryżanie bardzo niechętnie reagują na mieszanie się nowoczesności z tradycyjną architekturą, dlatego też w centrum miasta praktycznie nie zobaczymy wieżowców. Wszystkie drapacze chmur zbudowane są z dala od centrum, w nowoczesnej dzielnicy La Defense. Z niechęcią mieszkańców spotkały się także na początku swojego istnienia m.in. wieża Eiffla, piramida Luwru czy centrum Pompidou (złośliwie nazywane „Rafinerią w centrum Paryża”).

Motywy Paryża pojawiają się w setkach filmów, m.in. „Zakochany Paryż”, „Francuski pocałunek”, „Kod da Vinci”, „Paryż, Teksas”, „Amelia”, „Pachnidło”, „13 Dzielnica”, „Ratatuj”, „Moulin Rouge!”.

Pierwszy dzień tegorocznego seminarium wyjazdowego zajęła nam w dużej mierze podróż do Paryża. W późnych godzinach popołudniowych, po spokojnym locie wylądowaliśmy na lotnisku pod Paryżem. Francja powitała nas deszczem, który towarzyszył nam (niestety) przez cały pobyt i nie pozostawało nam nic innego, jak tylko się z tym pogodzić i mimo wszystko cieszyć się wyjazdem, bo przecież najważniejsze jest: dobry humor i dobre towarzystwo. Po kolacji czekał nas objazd Paryża autokarem. Między innymi przejechaliśmy przez słynną Aleję Pól Elizejskich. Jest to najbardziej reprezentatywna aleja Paryża. Wielka, szeroka, bo aż sześciopasmowa arteria rozciągająca się na długości 2 km i łącząca Łuk Triumfalny na Placu Gwiazdzistym (dziś Plac Charlesa de Gaulle'a) z Placem Zgody. Znaczenie Pól Elizejskich podkreślają znajdujące się tutaj salony samochodowe, hotele, ekskluzywne sklepy, siedziby prestiżowych firm, restauracje. Tutaj także swoje sklepy mają ekskluzywne marki odzieżowe, w tym Louis Vuitton czy Hugo Boss. Każdego roku, 14 lipca w święto narodowe Francji „La Fete Nationale” Aleją przechodzi niebiesko-biało-czerwona defilada wojskowa. Była to również nie lada gratka dla miłośników wyścigów kolarskich, ponieważ to właśnie tutaj kończy się znany, trzytygodniowy szosowy wyścig kolarski Tour de France. Najśłynniejszym płaskim etapem tego wyścigu jest właśnie etap z metą na Polach Elizejskich.

Od 1975 r. kończy on trzytygodniową rywalizację i według przepisów jest normalnym etapem, liczącym mniej więcej 170 km. Ostatnie 20 km takiego etapu składa się z okrążeń na bruku Pól Elizejskich. Najczęściej bywa on etapem przyjaźni, przeznaczonym dla sprinterów, gdyż czołówka klasyfikacji generalnej jest już ustalona. Choć przez chwilę i tylko z za szyb autokaru mogliśmy poczuć ten smak luksusu. Przy Polach Elizejskich, skręcając w Aleję Winstona Churchila, zobaczyć można dwa charakterystyczne gmachy: Wielki Pałac „Grand Palais” i Mały Pałac „Petit Palais”. W gmachach tych obydwu budynków można oglądać wystawy zmiennie i stałe (informacja o wystawach widnieje na plakatach). Oba te pałace zostały wzniesione z okazji Wystawy Światowej w 1900 r.

Zmęczeni, ale pełni wrażeń i ciekawi tego, co przyniosą następne dni udaliśmy się do hotelu.

Drugi dzień rozpoczęliśmy od wizyty na cmentarzu Pere Lachaise. Cmentarz Père Lachaise to największy i najpiękniejszy cmentarz w Paryżu. Miejsce spoczynku wielu znanych ludzi: Molière, Balzac, Gioacchino Rossini, Edith Piaf, Jim Morrison, Eugène Delacroix, Victor Hugo, Proust, Oscar Wilde, Yves Montant, Maria Callas, Georges Haussmann, François Arago, Alexandre Ledru – Rollin. To właśnie na tym cmentarzu zostali pochowani wybitni Polacy: Fryderyk Chopin, Cyprian Kamil Norwid, Józef Wysocki. Początkowo chowano tutaj ubogich paryżan. Swoistą „promocją” cmentarza była decyzja Napoleona Bonaparte’go, który nakazał przenieść na ten cmentarz prochy zmarłych wcześniej pisarzy Jeana de La Fontaine i Molière. Pochowano tam również bliskich Cesarza Francuzów – serce jego kochanki Marii Walewskiej oraz ciało ich syna Aleksandra. Najliczniej odwiedzany przez polskich turystów jest grób kompozytora Fryderyka Chopina. Zdobia go biało-czerwone szarfy i świeże kwiaty. Pochowano tutaj również Ewelinę Hańską – żonę pisarza Honoré de Balzaca, a także generała Józefa Wysockiego, który wstawił się walcząc za „wolność naszą i waszą” podczas powstania węgierskiego w latach 1848–1849. Odwiedziliśmy również grób Edith Piaf oraz poety i piosenkarza rockowego Jamesa „Jim” Morrisona, znanego najlepiej jako wiodącego wokalistę i twórcę tekstów psychodeliczno-rockowej grupy „The Doors”.

Cmentarz zajmuje 44 hektary powierzchni, jest największym terenem zieleni w Paryżu, obsadzonym przez 5300 drzew, z których kilkadziesiąt ma ponad 150 lat.

Père Lachaise podzielony jest na dywizje (z franc. *division*). Najstarsza dywizja znajduje się najbliżej głównego wejścia. Część ta została zakwalifikowana w 1962 roku do Zabytków Historycznych Francji, co oznacza, że obszar podlega szczególnej



Pomnik Fryderyka Chopina na cmentarzu Père Lachaise

ochronie ze względu na wartości historyczne i kulturowe. Ponad 70 nagrobków zdobią bezcenne dzieła sztuki. Wchodząc główną bramą projektu architekta Étienne-Hippolyte Godde, można zaopatrzyć się w plan nekropolii (plan cmentarza), który ułatwi każdemu turyście orientację po Cmentarzu Père Lachaise.

Z cmentarza udaliśmy się do katedry Notre Dame. Jest to jeden z najwspanialszych i najbardziej znanych gotyckich zabytków na świecie. Katedra w literaturze jest znana między innymi dzięki powieści Wiktora Hugo „Dzwonnik z Notre Dame”. Wzniesiona została na jednej z dwóch wysp na Sekwanie zwanej „Ile de France”. Budowę obiektu rozpoczęto w 1163 r. i ukończono 200 lat później. Powstanie katedry zawdzięczamy biskupowi Maurice de Sully, który rozpoczął jej budowę. Poza zwiedzaniem wnętrza katedry, jest możliwość wejścia na jej szczyt. Po przebyciu 387 stopni rozpościera się zapierający dech w piersiach widok na panoramę Paryża. W środku Katedry znajdują się przykłady rzeźby gotyckiej przedstawiające różne twarze i postacie. W Katedrze Notre Dame można poznać historię Korony Cierniowej. Paryska świątynia przyciąga tłumy ludzi bez względu na kolor skóry, religii czy wyznania. Znana jest głównie ze względu na architektonicznych, jako gotyckie dzieło sztuki, natomiast trochę mniej znana jest z tego, że to właśnie tutaj znajdują się relikwie Męki Pańskiej – Korona Cierniowa i gwoździe, których użyto do ukrzyżowania Pana Jezusa. Korona Cierniowa została sprowadzona do Francji 19 sierpnia 1237 r. przez króla Francji Ludwika IX Świętego. Co roku, 14 i 15 sierpnia tysiące pielgrzymów bierze udział w uroczystościach Wniebowstąpienia Najświętszej Maryi Panny. Pielgrzymi z całego świata gromadzą się na brzegu Świętego Bernarda, by móc uczestniczyć w procesji maryjnej na Sekwanie wokół wyspy Świętego Ludwika. W procesji bierze udział ok. 5000 wiernych zgromadzonych na 13 statkach wokół srebrnej statuy Matki Bożej z dzieciątkiem. Procesji na statkach towarzyszy śpiew, modlitwy i płonące świece.

Dzień 15 sierpnia jest dniem szczególnym dla kościoła francuskiego, który związany jest ze ślubem złożonym przez króla Francji św. Ludwika o zawierzeniu Francji Maryi i złożonej obietnicy propagowania w tym wyjątkowym dniu licznych procesji maryjnych. W rok po złożonych ślubach król doczekał się cudownych narodzin syna.

W 2006 roku plac przed Katedrą Notre Dame poświęcono papieżowi Janowi Pawłowi II, nadając mu nową nazwę Paris Notre-Dame – place Jean-Paul II, („Dziedziniec Notre-Dame – Plac Jana Pawła II”).

Następnie udaliśmy się na najwyższe wzgórze Paryża – Montmartre z kamienicami ciągnącymi się wzdłuż krętych i ostro wznoszących się, brukowanych uliczek i wąskich przejść ze schodami. Po czasie wolnym na krótki odpoczynek lub spacer zaczarowanymi uliczkami ujrzelśmy Bazylikę Sacre Coeur w stylu romańsko-bizantyjskim z prawie 20-tonowym dzwonem Savoyarde.

Ze wzgórza można podziwiać wspaniałą panoramę miasta, ale niestety, nam się to nie udało ze względu na podający deszcz i brak widoczności.

Bazylika Najświętszego Serca Jezusowego (Basilique Sacré Coeur) zbudowana została na stromym szczycie wzgórza Montmartre, na północy Paryża na prośbę mieszkańców miasta, ocalałych w wojnie francusko-pruskiej dzięki ówczesnemu arcybiskupowi Paryża. Bazylikę widać niemal z każdego miejsca w Paryżu. Kopuły Bazyliki mają po 79 metrów wysokości, wieża północna 83 metry. Jak już wspomniano, w wieży znajduje się najcięższy dzwon Paryża „Savoyarde” o wadze 19 ton i sercu ważącym 500 kg.

Za Bazyliką, idąc w kierunku Place du Tertre, znajduje się miejsce pracy wielu artystów i właśnie tutaj można kupić namalo-



Katedra Notre Dame

wany przez nich obraz czy grafikę przedstawiającą Paryż. Artyści zjeżdżają się tutaj z całego świata, jak do Mekki. Oczywiście, można tu spotkać również Polaków.

Po kolacji skierowaliśmy się w stronę La Défense, nowoczesnej dzielnicy biznesu. Budowę rozpoczęto tu jeszcze w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku, ale nowoczesne spojrzenie na architekturę spowodowało, że dzielnica ta jest nazwana dzielnicą XXI wieku. Jest tu największe Centrum Biznesowe w Europie pod względem wielkości powierzchni biurowych, miejsce wielkich, nowoczesnych przedsięwzięć. Większość budynków to biurowce, siedziby wielkich firm świata, apartamentowce i hotele. Najbardziej popularnym obiektem La Defense jest Grande Arche – Wielki Łuk Triumfalny - nowoczesna budowla znajdująca się w jednej linii z Łukiem Triumfalnym na placu Charlesa de Gaulle'a i Arc de Triomphe du Carrousel (Łukiem Triumfalnym Karuzeli), zwany też Małym Łukiem Triumfalnym. Gigantyczny sześcian o wolnej przestrzeni w środku. Dzieło Duńczyka Johanna Otto von Spreckensena. Po wejściu na schody do wnętrza Wielkiego Łuku ukazuje się niezwykły widok, wzorec architektury urbanistycznej. Wewnątrz obiektu znajdują się: galeria sztuki nowoczesnej, instytucje, biura, restauracje. Budynku ma 110 m wysokości, wykończony jest białym marmurem, szarym granitem i szkłem.

Trzeci dzień pobytu w Paryżu rozpoczęliśmy od zwiedzania Sainte-Chapelle (Świętej Kaplicy), czyli dwukondygnacyjnej kaplicy zamkowej położonej w centrum dawnej siedziby królewskiej na wyspie Cité w Paryżu. Kaplica, której dolna część była przeznaczona dla członków dworu, a górna (połączoną pierwotnie z pokojami monarchy) dla rodziny królewskiej, umiejscowiona jest w obrębie dziedzińca Pałacu Sprawiedliwości.

Ufundowana przez króla Francji Ludwika IX jako miejsce pochówku cennych relikwii Chrystusa z koroną cierniową na czele oraz świętych patronów Francji. Należy do cennych przykładów architektury gotyckiej, ściśle zintegrowanej z gotyckim wystrojem, z dziełami malarstwa ściennego i witrażowego oraz rzeźbami zawierającymi bogate treści ideowe podkreślające Chrystusa jako Najwyższego Króla, a co za tym idzie potęgę władzy monarszej we Francji. Swoim wyglądem nawiązuje do relikwiarzy skrzynkowych, powszechnych już w złotnictwie doby romanizmu. Jest przykładem sztuki dworskiej o wysokim znaczeniu dla rozwoju architektury sakralnej, stanowi wzór dla licznych gotyckich kaplic zamkowych w Europie Łacińskiej. Strzelistość budowli podkreślają również uskokowe przypory zwieńczone pinaklami. Fasadę zachodnią flankują dwie niskie wieże ozdobione koronami cierniowymi, co nawiązuje do relikwii, dla której kaplicę zbudowano. Okna górnej części kaplicy przedłużone są zwieńczeniem w postaci trójkątnych wimpergów, prawdopodobnie pierwszy raz zastosowanych w budowlu gotyckiej.

Kaplica umiejscowiona jest na planie prostokąta z przedścionkiem i poligonalną apsydą, zwieńczona smukłą iglicą. Dolną kaplicę, przeznaczoną pierwotnie dla zwykłych uczestników nabożeństw, (trójnawową) zdobi bogata polichromia pochodząca z XIX wieku. Pierwotny wystrój wewnątrz został zniszczony przez powódź w 1690 roku. O wiele efektowniejsza jest część górna Sainte-Chapelle, jednoprzestrzenna, początkowo połączona z apartamentami królewskimi i przeznaczona do wyłącznego użytku dworu. Znajduje się w niej 15 okien z XIII wieku o łącznej powierzchni 618 m². Zdobią je wspaniałe witraże, każdy o wysokości 15 m, przedstawiające sceny ze Starego i Nowego Testamentu. Ich łączna liczba to 1134. Szczątkowo zachowane malarstwo ścienne górnej kondygnacji, jak na to uwagę zwrócił Robert Branner, ma wyraźny związek z pracami warsztatu Potocki – atelier.

Kolejnym punktem na naszej trasie był Panteon. Ta wspaniała, neoklasycystyczna budowla, z charakterystycznym, kolumnowym portykiem i zwieńczona kopułą, jest jednym z najbardziej znanych zabytków Paryża. Choć pierwotnie Panteon miał pełnić funkcje sakralne, to już pod koniec XVIII w. został on przemianowany na świeckie mauzoleum. W krypcie Panteonu znajdują się m.in. grobowce: marszałka Jeana Lannes, Saint-Hilaire'a, Woltera, Jana Jakuba Rousseau, Honoré Mirabeau, Victora Hugo, Emila Zoli, Jeana Jaurès, twórcy pisma dla niewidomych Louisa Braille'a, fizyków Paula Langevina, Piotra Curie, chemika Marcelina Berthelota, uczoniej Marii Skłodowskiej-Curie, generała François Marceau, przywódcy ruchu oporu z czasów II wojny światowej Jeana Moulina. Dwukrotnie próbowano przywrócić funkcję religijną Panteonowi, lecz od roku 1885 ostatecznie przeznaczono go na mauzoleum.

Z Panteonu udaliśmy się do Pałacu Inwalidów (Les Invalides) wybudowanego z inicjatywy Ludwika XIV. To wielki kompleks budynków w Paryżu na lewym brzegu Sekwany. Od początku istnienia służył jako szpital i pensjonat dla inwalidów wojennych. W swoich salach mógł pomieścić około cztery tysiące chorych i rannych. Kompleks ten składa się z Pałacu Inwalidów wybudowanego według projektu Libérala Bruanta w stylu klasycystycznym, w 1676 oraz Kościoła Inwalidów wzniesionego w 1706 roku przez Julesa Hardouin-Mansarta.

Obecnie w Pałacu Inwalidów znajduje się jedno z największych muzeów wojskowych we Francji – Muzeum Armii. Ponadto na terenie tym można zwiedzić Muzeum Orderu Wyzwolenia oraz Muzeum Map i Makiet, katedrę Saint-Louis oraz oczywiście słynny kościół du Dôme, pod którego kopułą znajduje się grób Napoleona Bonaparte. Napoleon został początkowo pochowany na Wyspie Świętej Heleny, ale król Ludwik – Filip przyczynił się do przeniesienia jego szczątków do Francji w 1840 roku. Wydarzenie to jest znane jako *retour des cendres*. Szczątki Napoleona zostały pochowane w pierwszej kaplicy św. Jeremiasza w Les Invalides, zanim jego ostatecznym miejscem spoczynku stał się grobowiec zbudowany z czerwonego kwarcytu i po części na bazie zielonego granitu. Został ukończony 1861 roku.

Musée du Louvre – Muzeum Louvre to dawny pałac królewski, obecnie największe muzeum świata, zajmujące powierzchnię 210 000 m². W Muzeum gromadzone są drogocenne dzieła sztuki francuskiej i światowej: malarstwa, rzeźbiarstwa, grafiki, ceramiki, archeologii i innych. Wśród najwspanialszych kolekcji dzieł sztuki wymienić można: Mona Lisę, Wenus z Milo, Nike z Samotraki, Matkę Boską Samotrzecią, Matkę Boską w grocie. To właśnie tutaj znajdziemy olbrzymie zbiory sztuki Bliskiego Wschodu, Sztuki Egipskiej, Greckiej, Etruskiej i Rzymskiej. Główne wejście do Muzeum wykonane zostało w postaci wspaniałej, 20-metrowej, szklanej piramidy przepuszczającej światło dzienne do wielkiego



Muzeum d'Orsay

holu. Obok piramidy znajdują się trzy mniejsze piramidy. Autorem piramid jest I. M. Pei (amerykańskiego architekta chińskiego pochodzenia). O Luwrze można się rozpisać na wielu, wielu stronach. Powstało na ten temat wiele opracowań i albumów. Mogę tylko powiedzieć, że mieliśmy możliwość obejrzenia najważniejszych, zgromadzonych tam dzieł sztuki. Natomiast na szczegółowe obejrzenie nawet tylko tych najważniejszych, potrzeba by było przynajmniej tygodnia. Trzeba więc do Paryża, nie tylko z tych względów, wrócić.

Po kolacji udaliśmy się do hotelu, ale dla części uczestników nie był to jeszcze koniec dnia. Późnym wieczorem wybrali się bowiem do Moulin Rouge, najstojniejszego paryskiego kabaretu, powstałego w tym samym roku co Wieża Eiffla, w 1889 roku, w dzielnicy Montmartre. Dwa razy w ciągu wieczoru i 365 dni w roku piękne tancerki, (częściowo tylko) ubrane w kostiumy koloru białego, niebieskiego, czerwonego, wykonują taneczne show. To widowisko, zapierające dech w piersiach zwłaszcza męskiej części widowni, wciąż cieszy się wielkim zainteresowaniem. Sam spektakl to nie tylko taniec i muzyka, ale również niezwykła choreografia, nowoczesna scenografia, specjalistyczny sprzęt oświetleniowy i nagłośnieniowy. Występy wokalnol-taneczne przeplatane są pokazami gimnastyki artystycznej, na rzeczywiście światowym poziomie. Atrakcją w oglądanym przez nas spektaklu był taniec (zabawa?) pięknej tancerki z wężami w olbrzymim akwarium.

W ciągu jednego wieczoru serwowanych jest od 450–700 nakryć. To na kolację, zamawianą tu oddzielnie. Ale na „zwykłym” spektaklu dla gości serwowany jest szampan (butelka na dwie osoby). Widowisko wykonywane jest przez 60 tancerek i 20 tancerzy. Każdego roku kabaret rekrutuje swoje tancerki, bez których taneczne show nie byłoby w ogóle możliwe. Kryteria przyjęć są niezwykle surowe, wzrost min. 175–179 cm, dobra aparycja, liczne szkolenia, umiejętność tańca. Czternaście narodowości, średnia wieku tancerek to 23 lata, w większości Australijek (po popularnym filmie z Nicole Kidman), ale są również Polki. To właśnie tutaj narodził się słynny kankan.

Z relacji i opisów osób, którzy uczestniczyli w tym wyjątkowym wieczorze, wynika, że było to niesamowite przeżycie, które na długo pozostanie w ich pamięci.

Kolejny dzień znowu powitał nas deszczem. Dzień rozpoczęliśmy od wizyty w Wersalu, ale tu niestety z powodu ulewnego deszczu i niezwykle długiej kolejki do wejścia (czas stania był określany na około 4 godziny), zmieniliśmy plany i wróciliśmy do Paryża, aby zwiedzić Muzeum d'Orsay, które znajduje się w zabytkowym budynku dworca kolejowego Orsay.

W drodze do Muzeum zatrzymaliśmy się przy Łuku Triumfalnym, wzniesionym z inicjatywy Napoleona chcącego uczcić

zwycięstwo żołnierzy armii francuskiej pod Austerlitz w 1805 r. Jemu samemu nigdy nie udało się zobaczyć Łuku. Projekt architektoniczny monumentu został zaakceptowany w 1809 roku i został zakończony 30 lat później za panowania Ludwika Filipa I. Łuk Triumfalny mieści się na Placu Charles de Gaulle (Generała de Gaulle'a), zwanym kiedyś Placem Gwiazdy z uwagi na promieniście rozchodzących się z tego miejsca 12 alei. Jedną z nich są słynne Champs Élysée – Pola Elizejskie.

Zwiedzając Łuk przyjrzelśmy się z uwagą tablicy upamiętniającej oficerów napoleońskich, szukając polskich nazwisk. Zobaczyliśmy również jeden z najpiękniejszych przykładów sztuki monumentalnej, którym jest płaskorzeźba „La Marseillaise” (Marsylianka). Pod pomnikiem znajduje się Grób Nieznanego Żołnierza oraz niewielkie muzeum poświęcone historii Łuku Triumfalnego. Łuk ma 49 m wysokości, 45 m szerokości i 16 m głębokości. Wewnątrz schodami lub windą można dostać się na dach Łuku, skąd rozciąga się wspaniała perspektywa, zwłaszcza na wschód, w kierunku Pól Elizejskich i ogrodów Tuileries oraz na zachód, w stronę Neuilly i La Défense. We wnętrzu budowli znajduje się małe muzeum, poświęcone historii obiektu.

Po podziwianiu panoramy Paryża z Łuku Triumfalnego, udaliśmy się już do wspomnianego wcześniej Muzeum d'Orsay. Miejsce to (w 1978 wpisane na listę zabytków) początkowo pełniło rolę dworca kolejowego. W roku 1939 okazało się, że tamtejsze perony nie są przystosowane do nowych pociągów, w związku z czym dworzec został zamknięty. W czasie II wojny światowej budynek zaadaptowano jako punkt, w którym dokonywano zbiorów na rzecz jeńców wojennych i z którego wysyłano do nich paczki; następnie przekształcono go w ośrodek, który pomagał wyzwolencom. Dalsze losy gmachu wiązały się z pełnieniem przez niego funkcji teatru Renault-Barrault oraz domu aukcyjnego (słynny Hôtel Drouot). Doskonale oddał on także niezwykle klimat kafkowskiej powieści „Proces”, stanowiąc tło do filmowej adaptacji dokonanej przez Orsona Wellesa. Od roku 1989 budynek funkcjonuje jako Muzeum Sztuki XIX w., w którym (na powierzchni 45 tys. m²) zwiedzający mogą podziwiać eksponaty sztuki użytkowej, rzeźby, fotografii, malarstwa, grafiki.

To właśnie tutaj znajduje się największa kolekcja arcydzieł mistrzów impresjonizmu i postimpresjonizmu takich jak: Renoir, Gauguin, Van Gogh, Monet, Sisley, Cézanne. Dyskusji nie podlega fakt, iż budynek sam w sobie stanowi prawdziwe dzieło sztuki – jego eklektyczna, kamienna fasada, rzeźby (m.in. te stanowiące personifikację kontynentów), niezwykle piękne, bogato zdobione zegary, sprawiają, że jest to jedno z piękniejszych muzeów Europy, które naprawdę warto odwiedzić.

Po wyjściu z muzeum, ku naszemu zaskoczeniu, nieśmiało przez chmurki zaczęły przebijać się promienie słoneczne. Wykorzystując tę poprawę pogody udaliśmy się na Wieżę Eiffla, aby bliżej przyrzeć się tej niezwykle i tak bardzo kojarzonej z Paryżem, najwyższej budowli, liczącej ponad 300 metrów wysokości. Konstrukcja wieży wykonana została w ciągu zaledwie dwóch lat (1887–1889) przez francuskiego inżyniera Gustawa Eiffla. Wieża została wykonana z okazji Wystawy Światowej zorganizowanej w stuletnią rocznicę rewolucji francuskiej. Po zakończeniu konkursu budowla miała zostać całkowicie rozebrana. Dzięki utworzonym laboratorium aerodynamicznym i meteorologicznym oraz udanym próbom transmisji telegraficznej, kolos udało się ocalić. Na szczycie Wieży Eiffla znajduje się luksusowa restauracja Jules Verne, która oprócz wysmienitej kuchni oferuje wspaniały widok na panoramę Paryża. Wieża Eiffla stanowi dziś największą i najciekawszą atrakcję Paryża, jest jego symbolem. Rocznie obiekt odwiedza ok. 6,7 milionów turystów.



Łuk Triumfalny

Po kolacji czekała nas jeszcze jedna atrakcja, czyli wieczorny rejs po Sekwanie. Po drodze zatrzymaliśmy się na krótką chwilę, aby na tle wieży zrobić grupowe zdjęcia, które będzie nam przypominało o wspólnej podróży.

Aby zauroczyć się Paryżem i jego wspaniałymi zabytkami i zwieńczyć nasze kilkudniowe zwiedzanie, udaliśmy się na rejs po Sekwanie (Seine). Przepływająca przez miasto rzeka dzieli je na dwie części. To trzecia pod względem długości rzeka we Francji, ma długość 776 km. W okolicach Paryża jej głębokość wynosi około 8 m, to wystarcza do żeglugi rzecznej. Bulwary



Widok na Paryż z Łuku Triumfalnego

biegnące wzdłuż rzeki co lato zamieniane są w piaszczyste plaże. Największą przystanią jest Bateaux-Mouches. Cumują tu ogromne statki zabierające na pokład nawet tysiąc osób. Rejs trwa około półtorej godziny i wiedzie od Wieży Eiffla do Île Saint-Louis – wyspy na Sekwanie. Po opłynięciu wyspy wraca się do punktu startu. Przepiękne mosty oraz budowle robią duże wrażenie. Statek przepływa m. in. pod mostami: Pont des Invalides, Pont de Alexandre III, Pont de la Concorde, Pont Royal, Pont du Carroussel, Pont Neuf, Pont de Sully. Każdy z tych mostów jest „indywidualnością” mającą swój styl i historię. Nad brzegiem wznoszą się przepiękne obiekty: Pałac Inwalidów, Pałac Burbonów, Muzeum Legii Honorowej, Muzeum Orsay, Instytut Francuski, Hotel de Sens, Hotel de Ville, Luwr. Na wyspie, którą opływa się dookoła, stoi Katedra Notre-Dame, Pałac Sprawiedliwości oraz kilka innych, historycznych obiektów. Zakończeniem rejsu jest powrót do Wieży Eiffla, która w godzinach wieczornych prezentuje się w pięknej iluminacji. Codziennie o godzinie 22 rozbłyskuje tysiącami światełek i udało nam się to zobaczyć, bo właśnie wtedy zakończył się nasz rejs.

Ten rejs zakończył nasz pobyt w Paryżu, ale nie zakończył naszego pobytu we Francji. Czekają na nas jeszcze zamki nad Loarą i najważniejsza część naszego seminarium, czyli wizyta w elektrowni jądrowej.

Środkowa część doliny Loary we Francji jest w całości wpisana na listę skarbów UNESCO. We Francji na obszarze długości 200 kilometrów i szerokości 100 kilometrów, w dolinie rzeki Loary i jej dopływów, wznosi się kilkadziesiąt średniowiecznych i renesansowych zamków i pałaców (w tym ok. 150 udostępniomych do zwiedzania). Zamków, które nie miały służyć ochronie przed najeźdźcą, lecz wyłącznie wygodzie i prestiżowi swoich właścicieli. Powodem powstania tak dużej liczby zamków i pałaców w dolinie Loary był z pewnością panujący w niej spokój i łagodny klimat, jednak decydującą przyczyną była moda, a dokładniej nowa koncepcja budowania rezydencji i dworów. Gdy we Francji, po wielu latach wojen, zapanował wreszcie okres pokoju, istniejące warowne zamki średniowieczne utraciły swoją funkcję. Karol VIII, Ludwik XII i Franciszek I zaczęli naśladować włoski styl życia, w którym o potęgę władzy królewskiej miały świadczyć nowe wartości: luksus, przepych oraz zamiłowanie do zbytku i wystawnego życia dworskiego.

Za turystyczną stolicę regionu doliny Loary uznawane jest Tours. Dzisiaj większość zamków nad Loarą pozostaje w prywatnych rękach – zamki są „zwykłymi” mieszkaniami, z tego względu tylko część z nich jest dostępna dla turystów (ale i tak wystarcza ich na solidną, pełną atrakcji wycieczkę). Zamki nad Loarą zachwycają swoją architekturą, wystrojem oraz pięknymi ogrodami. Turystów przyciągają również tajemnice i legendy, którymi owiani są ich dawni właściciele oraz niesamowite historie, jakie rozgrywały się w zamkowych wnętrzach.

Pierwszym zamkiem, który odwiedziliśmy był średniowieczny zamek (Château de Blois). Jego budowa rozpoczęta została w XIII wieku i wraz z wszystkimi późniejszymi przebudowami ciągnęła się aż do XVII stulecia. Przez wieki posiadłość ta pozostawała siedzibą wielu królów Francji i zarazem świadkiem wielu intryg dworskich. Rozegrało się tu m.in. wiele dramatycznych wydarzeń z udziałem królów Ludwika XII, Franciszka I i Henryka III. Tutaj też został zamordowany Ludwik Orleański, podobnie jak książę Gwizjusz, podejrzany o spiskowanie przeciwko Henrykowi III. W 1429 roku na zamku przebywała Joanna d'Arc. To właśnie stąd wyruszyła do pobliskiego Reims po błogosławieństwo arcybiskupa przed wyprawą mającą na celu oswobodzenie Orleanu obleganego przez wojska angielskie. Obecnie w zamku Blois swoje siedziby mają Muzeum Archeologiczne i Muzeum Sztuk Pięknych. Najstarszym elementem budowli jest XIII wieczna wieża Foix (Tour de Foix). Stanowi ona jedyny element nawią-

zujący do dawnego, obronnego charakteru budowli, bowiem pozostała część obiektu jest dziś typową nowożytną rezydencją mieszkalną. Zamek w Blois stanowi jedną z najokazalszych tego typu budowli w Dolinie Loary.

Z Blois udaliśmy się do Amboise, miasta w centralnej Francji, położonego w dolinie Loary, znanego głównie z pięknego zamku, który w czasach swojej świetności pełnił funkcję (z małymi przerwami) rezydencji rodziny królewskiej. Wzniesiony został w XV wieku w miejscu dawnego fortu Merowingów. W późniejszych wiekach zamek był wielokrotnie rozbudowywany. W XVII wieku, na polecenie króla Ludwika XIII zamek przekształcony został w więzienie. W czasie rewolucji francuskiej zamek uległ poważnemu zniszczeniu. Pierwsze prace konserwatorskie przeprowadzone zostały w XIX wieku. Wyburzono wtedy także otaczające zamek domy, otwierając w ten sposób widok na wieżę i mury warowni. Miasto związane jest także ze słynnym włoskim malarzem, architektem i wizjonerem Leonardem da Vinci. Sprowadził go tu król Franciszek I. Leonardo spędził w Amboise ostatnie lata swojego życia, podczas których zajmował się regulacją rzeki Loary, a także rozwojem własnych projektów. Po śmierci został pochowany w kaplicy św. Huberta na zamku Amboise.

Każdy kiedyś w dzieciństwie marzył, by przenieść się w czasie w zamierchle epoki i urodzić się księciem lub księżniczką we wspaniałym zamku z basztami. Okolice Tours oferują nam niezwykłą podróż w czasie: możemy przenieść się w świat baśni, w epokę napoleońską, a także nacieszyć oczy orgią kolorów przepysznych zamkowych ogrodów.

Zamek w Ussé usytuowany jest na samym skraju lasu Chinon. Podobno to jego baśniowe wieżyczki na tle zieleni tajemniczego lasu zainspirowały Charlesa Perrault do napisania „Śpiącej Królowny”, stąd też Ussé nazywany jest również Zamkiem Śpiącej Królowny. Jego wnętrza zachwyca przede wszystkim małe dziewczynki, bo w baszcie można oglądać z pietyzmem zaaranżowane wszystkie sceny z bajki. Jest tam i malutka izdebka z wrzecionem, i królewska komnata ze sceną chrztu małej królowy, i scena słynnej pobudki po stuletnim śnie, a na samym szczycie baszty jest nawet tajemna komnata czarownicy Diaboliny. W pozostałej części zamku kapitalnie ustawiono w różne scenki rodzajowe figury woskowe, które prezentują rozmaite stroje z epoki.

I wreszcie najważniejsza część programu – wizyta w elektrowni jądrowej w Belleville sur Loire, do której dotarliśmy po kilku godzinach jazdy autokarem.

W wyniku polityki rządu francuskiego podjętej w reakcji na kryzys naftowy z 1973 r., podjęto starania o uniezależnienie się od ropy naftowej, wtedy najważniejszego surowca energetycznego we francuskich elektrowniach. Rozpoczęto budowę elektrowni jądrowych, w oparciu o amerykańską technologię wytwarzania (GM z USA). Dzięki rozbudowanej energetyce jądrowej Francja jest obecnie największym eksporterem energii elektrycznej w Europie – eksportuje 8,5% wytworzonej energii elektrycznej. Francja jest jednym z niewielu państw świata gdzie energia prawie w 80% jest pozyskiwana w elektrowniach jądrowych. W ostatnich latach około 75–78% francuskiego „prądu” było wytwarzane właśnie dzięki reaktorom atomowym i jest to jeden z najwyższych wskaźników na świecie. Takie proporcje w wytwarzaniu skutkują tym, że we Francji energia elektryczna należy do najtańszych w Europie. Zaledwie po ok. 10% uzyskiwane jest dzięki elektrowniom wodnym i węglowym, natomiast potencjał energii odnawialnej jest wykorzystywany w minimalnym stopniu. Francja posiada 58 reaktorów jądrowych, które zarządzane są przez państwowe konsorcjum Electricite de France (EdF), największego na świecie producenta energii elektrycznej. Godny



Mapka przedstawiająca rozmieszczenie elektrowni atomowych we Francji

podkreślenia jest fakt, iż kraj ten dysponuje największą liczbą reaktorów w Europie, a w skali światowej jedynie USA mają ich więcej. Elektrownie rozmieszczone są na całym terytorium Francji, zwłaszcza w pobliżu dużych rzek lub na wybrzeżu morskim. Mając na uwadze moc wytwórczą oraz technologię można wyróżnić kilka typów elektrowni jądrowych. Jedne z najstarszych to wybudowane w latach 70. i 80. XX wieku elektrownie jądrowe o mocy 900 MW (34 reaktory). Kolejne z lat 80. i 90. o mocy 1300 MW (20 reaktorów) oraz z lat 90. o mocy 1450–1500 MW (4 reaktory). Francuzi niezbędny dla energii jądrowej uran (ok. 10 tys. ton rocznie) pozyskują głównie z Kanady, Nigru, Australii, Kazachstanu i Rosji. Co ciekawe, Paryż, chcąc uniezależnić się od importu paliwa jądrowego, jak również rozwijając nowe technologie jądrowe, uruchomił proces wzbogacania uranu oraz przeróbkę paliwa wypalonego, w celu jego ponownego wykorzystania.



Makieta elektrowni w Belleville

Elektrownia jądrowa Belleville (fr. *Centrale Nucléaire de Belleville*) położona jest w sąsiedztwie miasta Belleville-sur-Loire, w regionie Burgundia, nad Loarą. Elektrownia ma dwa bloki energetyczne, po 1363 MW (brutto) każdy, pokrywające około 4% zapotrzebowania Francji na energię elektryczną. Elektrownia rozpoczęła pracę w 14 października 1987 r. (pierwszy reaktor i 1 stycznia 1989 r. – drugi). Operatorem jest Électricité de France. Elektrownia zbudowana została w zmodyfikowanej przez Francję technologii pozyskanej z USA. Turbiny dostarczył Alstom. Obszar elektrowni zajmuje 170 hektarów powierzchni. Elektrownia znajduje się na podwyższeniu o wysokości 4,6 metra stanowiącym zabezpieczenie przeciwpowodziowe. Zlokalizowana jest nad rzeką Loarą, pomiędzy Nevers a Orléans. Woda z rzeki wyko-



Uczestnicy seminarium

rzystywana jest do chłodzenia reaktorów. Elektrownia zatrudnia około 620 pracowników. Jak wszystkie urządzenia techniczne w energetyce, a w energetyce jądrowej w szczególności, ze względów bezpieczeństwa, ale i oczywistej degradacji technicznej, po 25–30 latach eksploatacji reaktory zostają odstawiane z ruchu. Planowe wyłączenie reaktorów ma odbyć się w 2028 i 2029 roku.

Tragedia, która wydarzyła się w marcu 2011 r. w Fukushima (trzęsienie ziemi i tsunami) spowodowała m. in. to, że dokonano we Francji (dodatkowo) przeglądu zabezpieczeń w elektrowniach jądrowych i wydano zalecenia m.in. skrócenia czasu pracy dla kilku elektrowni. Była to już druga taka dodatkowa kontrola bezpieczeństwa. W maju 2001 roku w elektrowni w Belleville i czterech innych elektrowniach jądrowych stwierdzono wadę konstrukcyjną biernego układu awaryjnego chłodzenia reaktora (BUACR). Inspekcja wykazała, że w pewnych warunkach ciśnienie gorącej wody w reaktorze może zablokować spadek wody z akumulatorów biernego układu awaryjnego chłodzenia reaktora. W normalnych warunkach woda ta powinna samoistnie zalać reaktor. Francuski urząd dozoru jądrowego ASN początkowo zakwalifikował tę usterkę jako „anomalię” w skali INES, potem zwiększył jej powagę do poziomu „incydentu”. Operator elektrowni zmodyfikował zrzutnię BUACR, co wyeliminowało możliwości zablokowania zrzutu wody. Należy tu powiedzieć, że Międzynarodowa Skala Zdarzeń Jądrowych i Radiologicznych (*International Nuclear and Radiological Event Scale, INES*), nazywana także skalą INES, została stworzona wspólnie przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej oraz Agencję Energii Jądrowej OECD. Skala ta służy do oceny skutków zdarzeń radiacyjnych oraz sprawnego i jednoznacznego informowania opinii publicznej o takich zdarzeniach. Obecnie jest ona stosowana w ponad 60 krajach, w tym w Polsce. Skala obejmuje 7 punktów (0: odstępstwo, 1–3: incydenty, 4–7: awarie).

W czasie pobytu w elektrowni mieliśmy możliwość zapoznania się z historią energetyki jądrowej we Francji, technologią wytwarzania energii elektrycznej w elektrowni oraz wysłuchaliśmy odpowiedzi na zadawane przez uczestników pytania. Tematyka wykraczała poza zagadnienia techniczne, dotyczyła zagadnień ekonomicznych, jak również społecznych, w szczególności reakcji społeczeństwa na budowę elektrowni jądrowych (szczególnie jest to istotne dla Polski, gdyż zamierzamy wybudować pierwszą elektrownię w latach dwudziestych). Omawiane były również tematy dotyczące energetyki odnawialnej (we Francji jest to zaledwie parę procentów ogólnej produkcji energii elektrycznej). We Francji w tzw. „podstawie” pracują elektrownie wodne (kilka procentów) i elektrownie jądrowe (70–80%). Jako podszczytowe i szczytowe pracują elektrownie ciepłone i uzupełniająco, odnawialne. Zwiedziliśmy również wystawę, traktującą o historii energetyki jądrowej we Francji, jak i samej elektrowni.

Wracając z elektrowni odwiedziliśmy Zamek Chenonceau położony nad rzeką Cher. Zamek ten jest jedną z najbardziej malowniczo położonych rezydencji. Z tą budowlą od początku wiążą się losy wielu kobiet, dlatego nazywany jest „Zamkiem Kobiet”. Pierwszą z nich była żona królewskiego intendenta do spraw finansowych, która nadzorowała budowę rezydencji. W późniejszych latach król Henryk II przekazał budowlę w prezencie, obok klejnotów, swojej o 20 lat starszej metresie – Diane de Poitiers. Ich miłość trwała do śmierci króla. Po tym wydarzeniu Katarzyna Medycejska, wdowa po Henryku odebrała rywalce zamek. Nie chowała jednak zbyt długo urazy do byłej kochanki męża. Podarowała jej rezydencję w Chamoinin. Diane nie potrafiła się jednak cieszyć tym prezentem i ostatnie swoje lata



Zamek Chenonceau

spędziła w niewielkim zamku w Anet. Zamek w Chanonceau gościł także Monteskiusza i Woltera, kiedy zostali wygnani z Paryża z powodu swojej, niewygodnej dla ówczesnych władz, twórczości literackiej. W tym zamku swoje ostatnie lata spędziła także Ludwika Lotaryńska, żona króla Polski i Francji Henryka III Walezego. Bezdzienna wdowa, po utracie męża, kazała obić ściany swojej sypialni czarnym sukniem i tak w żałobie spędziła na zamku ostatnie kilkanaście lat swojego życia.

Zamek otaczają przepiękne ogrody: Ogród Diany de Poitiers i Ogród Katarzyny Medycejskiej. Pierwszy składa się z ośmiu dużych trójkątnych trawników ozdobionych delikatnymi wolutami santoliny (12 000 m²), w centrum którego umiejscowiona jest fontanna. Podwyższone tarasy, chroniące ogród przed przyborem wód rzeki Cher, udekorowane są czaszami i pozwalają dostrzec krzewy, cisy, bukszpany i kaliny wawrzynowate. Latem kwitnie tu ponad sto hibiskusów, a mury wspierające tarasy pokryte są pnącymi różami. Drugi z ogrodów jest mniejszy, bardziej intymny (5500 m²). Aleje wzdłuż brzegu rzeki Cher oferują wspaniałe widoki na zachodnią fasadę zamku. Wzór tego ogrodu opiera się na pięciu połaciach pokrytych trawą, zebranych wokół basenu o kształcie okręgu i obramowanych kulami bukszpanu. Róże na todygach i sznury lawendy wyznaczają jego harmonijny szlak wydłużony w 1825 roku ku Oranżerii parkiem w stylu angielskim.

Tutaj możemy również podziwiać piękny labirynt włoski, stworzony na życzenie Katarzyny Medycejskiej, który znajduje się na planie 70-hektarowego parku i zawiera 2000 cisów. W jego centrum usytuowana jest podwyższona altana, która umożliwia widok na całość z wysokości jeźdźca. Ta mała konstrukcja pokryta jest wikliną, a szczyt jej dachu wieńczy pień cedrowy z posągiem Wenus, u boku której umiejscowiony jest posąg nimfy niosącej Bachusa w wieku dziecięcym.

Na zakończenie tego intensywnego dnia zawitaliśmy do miejscowości Tours, miasta bardzo często nazywanego miastem Świętego Marcina. Jednym z najcenniejszych zabytków Tours jest okazała gotycka katedra św. Gatiena (Cathédrale Saint-Gatien). Jej początki sięgają IV wieku, kiedy to wzniesiona została tu pierwsza świątynia. W kolejnych wiekach była ona sukcesywnie powiększana i rozbudowywana. Budowę ukończono dopiero w XVI wieku. Wewnątrz świątyni warto zwrócić uwagę na imponujące XIII-wieczne witraże oraz nagrobki dzieci Anny Bretońskiej i Karola VIII. Pozostałe ważne zabytki miasta to m.in. wybudowana w latach 1886-1924 neobizantyjska Bazylika św. Marcina (Basilique Saint-Martin). Bazylika zbudowana nad grobem świętego Marcina, to mieszanina stylów: romańskiego i bizantyjskiego. Nawa główna oddzielona jest od naw

bocznych, rzędem marmurowych kolumn. W nawie bocznej po lewej stronie, na podwyższeniu znajduje się kaplica Najświętszej Marii Panny, a po prawej stronie Jezusa Chrystusa. Podwyższone prezbiterium (chór) oświetla światło wpadające z potężnej kopuły. Wnętrze bazyliki jest jasne, bogato zdobione. Liczne mozaiki przedstawiają życie świętego Marcina. Marmurowe kolumny zakończone są przepięknymi, średniowiecznymi kapitelami. Po kilkunastu schodach wchodzimy do podziemi. W centralnym miejscu znajduje się grobowiec świętego Marcina.

Pozostałe warte odwiedzenia miejsca to dawny Pałac Biskupi (obecnie Muzeum Sztuk Pięknych), XV-wieczny Hotel Goüin, XVIII-wieczny kamienny most (Pont Wilson), późnogotycki dom Tristana (Mansion de Tristan), Wieża Karola (Tour Charlemagne), XI-wieczny zamek (Château de Tours), pozostałości opactwa św. Marcina oraz liczne, bogato zdobione zabytkowe domy i pałace.

Ostatniego dnia naszego wyjazdu, kierując się w stronę lotniska zawitaliśmy do Chambord, niewielkiej miejscowości w centralnej Francji, położonej nad rzeką Cosson (dopływ rzeki Beuvron), około 6 km od prawego brzegu Loary, aby obejrzeć położony na terenie malowniczego parku imponujący renesansowy zamek. Rezydencja ta wzniesiona została w XVI wieku z inicjatywy ówczesnego króla Francji – Franciszka I Walezjusza (1494–1547). Jej głównym projektantem został włoski architekt Domenico da Cortony. Przypuszcza się także, że pewien wpływ na kształt zamku miał sam Leonardo da Vinci, który zatrudniony był przez pewien czas na dworze króla Francji. Ogromne koszty spowodowały, że prace budowlane zostały przerwane, a sam zamek zaczął popadać w ruinę.

Od całkowitego zniszczenia posiadłość uratował Gaston Orleański (1608–1660), który tu przebywał aż do śmierci w 1660 roku. Wkrótce potem rezydencją zainteresował się Ludwik XIV, który polecił przeprowadzenie gruntownej renowacji wnętrza, a także uregulowanie przepływającej w pobliżu rzeki oraz stworzenie tarasów ogrodowych. Obecnie zamek Chambord stanowi jedną z największych i najokazalszych rezydencji królewskich, jakie spotkać można w Dolinie Loary. Zbudowano ją na planie prostokąta i swoją konstrukcją nawiązuje do gotyckich, średniowiecznych twierdz. Na dachu zaś umieszczono wiele fantazyjnych wieżyczek oraz kominów, które z oddali przypominają miniaturowe miasto (Stambuł). Wewnątrz zamku znajduje się 440 komnat, które połączone są 75 klatkami schodowymi. Jednym z ciekawszych elementów architektonicznych jest charakterystyczna, otwarta klatka schodowa w kształcie podwójnej spirali, w której niegdyś arystokraci oraz damy urządzali sobie frywolne zabawy w chowanego.

Nadszedł moment, w którym musieliśmy pożegnać się z Francją. Paryż to chyba najbardziej klimatyczna stolica w Europie,



Zamek Chambord

o której Catherine Deneuve śpiewała „I feel love, Paris, Paris Love to love, Paris, Paris Feelings so close to my heart”.

Bliskie mojemu sercu są i pozostaną wąskie uliczki, malownicze skwerki, urocze knajpki i imponująca wieża Eiffla, czyli największe atuty francuskiej stolicy. Paryż zwany jest miastem zakochanych oraz artystów. Każdy z nas zachowa w sobie swój obraz tego miasta i pewnie nie jeden będzie chciał tam jeszcze wrócić, aby odkryć nowe miejsca, udać się na spacer klimatycznymi uliczkami miasta, napić się kawy w jednej z licznych kafejek, spokojnie wdychać atmosferę tego miasta, no i jeszcze raz odwiedzić muzea i zabytki.

Jak z każdego wyjazdu pozostaną wspomnienia i chwile utrwalone na zdjęciach. Było to już VIII wyjazdowe seminarium,

które oprócz wiedzy technicznej dostarczyło wszystkim wielu wrażeń i informacji o Paryżu, Francji i zamkach nad Loarą.

*Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP*

fol. Archiwum Oddziału Łódzkiego SEP

Źródła:

1. <http://www.wirtualnyparyz.com/atraccje-paryza/atracje-turystyczne/wieza-eiffila.html>
2. Encyklopedia internetowa – Wikipedia
3. Przewodnik internetowy – <http://przewodnik.onet.pl>

Międzynarodowy Dzień Elektryki, Poznań 28 maja 2015 r.

W dniu 28 maja 2015 r. odbyły się w Poznaniu centralne obchody Międzynarodowego Dnia Elektryki. Obchody MDE są upamiętnieniem rocznicy śmierci francuskiego uczonego Andre Marie Ampere'a (10 czerwca 1836 r.), genialnego fizyka i matematyka, który zajmował się badaniem zjawiska elektromagnetyzmu.

Zarząd Główny SEP 27 czerwca 1985 r. podjął uchwałę w sprawie ogłoszenia roku 1986 Rokiem Ampère'a. Dzień 10 czerwca, dzień śmierci uczonego – ogłoszono Międzynarodowym Dniem Elektryki.

Tegoroczna uroczystość odbyła się w Poznaniu podczas Międzynarodowych Targów Energetyki EXPOPOWER. W uroczystości, której organizatorem był Oddział Poznański SEP, udział wzięło blisko 200 osób, w tym m.in.: prezes SEP Piotr Szymczak, przedstawiciele kierownictwa MTP: wiceprezes Zarządu – Tomasz Kobierski i dyrektor grupy produktów – Wiesława Galińska, prezes Urzędu Dozoru Technicznego Mieczysław Borowski, przedstawiciele władz miasta Poznania i jego urzędów, wiceprezesi SEP, członkowie honorowi SEP, prezesi oddziałów SEP: EIT, Gorzowskiego, Piotrkowskiego, Poznańskiego, Radomskiego, reprezentanci oddziałów SEP, laureaci konkursu „Na najaktywniejsze koło SEP w 2014 r.” Licznie przybyli inni zaproszeni goście i uczestnicy tegorocznego MDE.

W uroczystości wzięła również grupa członków Oddziału Łódzkiego SEP w składzie: Jerzy Powierza, Jacek Kuczkowski, Wacław Niewolański, Marek Nagański, Marcin Rybicki i Anna Grabiszewska.

Uroczystość rozpoczął wiceprezes SEP i członek Prezydium Zarządu Oddziału Poznańskiego kol. Stefan Granatowicz, witając wszystkich przybyłych na centralne uroczystości MDE 2015.

Prezes SEP Piotr Szymczak w formie prezentacji elektronicznej przybliżył zebrany historię ustanowienia obchodów MDE oraz dokonania Andre Marie Ampere'a – wielkiego odkrywcy praw rządzących elektryką. Kolejno głos zabrali: Wiesława Galińska z MTP, Mieczysław Borowski, prezes Urzędu Dozoru

Technicznego, a w imieniu prezydenta miasta Poznania Jacka Jaśkowiaka – Bożena Przewoźna, dyrektor Wydziału Gospodarki Komunalnej w Urzędzie Miasta, przekazując życzenia z okazji MDE dla Stowarzyszenia Elektryków Polskich i pozdrowienia dla uczestników uroczystości. Kolejnym punktem programu obchodów MDE było wręczenie wyróżnień stowarzyszeniowych. Szafirową Odznakę Honorową SEP otrzymali: Grażyna Bogacka, wiceprezes Oddziału Poznańskiego SEP, Zdzisław Chybicki z Oddziału Gorzowskiego SEP, Tadeusz Malinowski Członek Honorowy SEP z Oddziału Piotrkowskiego SEP. Medal im. prof. Romana Podoskiego przyznany Miejskiemu Przedsiębiorstwu Komunikacji Sp. z o.o. w Poznaniu odebrał prezes Zarządu i dyrektor naczelny MPK Wojciech Tulbacki. Medalem im. prof. Mieczysława Pożaryskiego wyróżniono: Wiesławę Galińską, Wiesława Lewandowskiego i Adama Majchrzyckiego.

Kolejną część spotkania poprowadził kol. Andrzej Klaczkowski z Oddziału Zagłębia Węglowego – przewodniczący Komisji Konkursowej konkursu „Na najaktywniejsze Koło SEP w 2014 roku”. Konkurs został rozstrzygnięty w dniu 30 maja 2015 r. Komisja pracowała w składzie: Stanisław Burda z Oddziału Łódzkiego, Andrzej Kieliszek z Oddziału Warszawskiego, Andrzej Klaczkowski z Oddziału Zagłębia Węglowego, Kazimierz Chabowski i Ryszard Kordas z Oddziału Wrocławskiego, Zbysław Kucza z Oddziału EIT, Marek Młynarczyk z Oddziału Piotrkowskiego.

W konkursie uczestniczyło 37 kół z 13 oddziałów:

- Oddział Elektroniki, Informatyki, Telekomunikacji, Warszawa – 3 koła
- Oddział Gdański – 1 koło
- Oddział Kielecki – 1 koło
- Oddział Krakowski – 5 kół
- Oddział Łódzki – 4 koła
- Oddział Lubelski – 1 koło
- Oddział Nowa Huta – 2 koła



- Oddział Opolski – 3 koła
- Oddział Piotrkowski – 2 koła
- Oddział Poznański – 2 koła
- Oddział Radomski – 1 koło
- Oddział Warszawski – 1 koło
- Oddział Wrocławski – 8 kół
- Oddział Zagłębia Węglowego – 4 koła.

Z Oddziału Łódzkiego SEP do konkursu przystąpiły koła:

- *Koło Seniorów im. inż. Zbigniewa Kopczyńskiego* – prezes Koła: Wacław Niewolański,
- *Międzyszkolne Koło Pedagogiczne SEP* – prezes Koła: Henryka Szumigaj,
- *Koło SEP przy Veolia Energia Łódź S.A.* – prezes Koła: Jacek Kuczkowski,
- *Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego* – prezes Koła: Marcin Rybicki.

Po przedstawieniu wyników konkursu dokonano uroczystego wręczenia proporców prezesom kół – laureatom konkursu poszczególnych grupach, a także nagród i dyplomów finalistom.

Laureatami konkursu na najaktywniejsze koło SEP za rok 2014 zostali:

Grupa „A” (koła do 30 członków)

Nazwa Koła (imię i nazwisko prezesa)	Oddział	Lokata
Koło SEP nr 10 przy Zespole Szkół nr 2 we Wrocławiu (Arkadiusz Kowalski)	Wrocławski	I
Koło SEP nr 16 przy AGH w Krakowie – Wydział EAIiE (Marian Noga)	Krakowski	II
Koło SEP nr 52 przy Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej (Tadeusz Gudra)	Wrocławski	III
Koło SEP przy Instytucie Tele- i Radio-technicznym (Jerzy Chudorliński)	EIT	IV
Koło SEP przy PUP SKAMER - ACM Sp. z o.o. w Krakowie (Bogdan Niżnik)	Nowohucki	V
Koło SEP nr 32 przy PSG i OPG Gaz System (Marian Cebula)	Wrocławski	VI
Koło SEP nr 17 przy URS Polska (Robert Grypczyński)	Poznański	VII

Grupa „B” (koła zakładowe od 31 do 60 członków)

Nazwa Koła (imię i nazwisko prezesa)	Oddział	Lokata
Koło SEP przy WAT (Stanisław Konatowski)	EIT	I
Koło SEP nr 70 przy Politechnice Wrocławskiej (Jerzy Leszczyński)	Wrocławski	II
Koło SEP nr 45 przy Instytucie Techniki Innowacyjnych EMAG (Artur Kozłowski)	Zagłębia Węglowego	III
Koło SEP nr 1 przy PSE Południe (Andrzej Czajkowski)	Zagłębia Węglowego	IV
Koło SEP nr 1 przy Instytucie Elektrotechniki O. Wrocławski (Krzysztof Kogut)	Wrocławski	V
Koło SEP nr 26 przy PGE Elektrownia Opole (Dariusz Lewicki)	Opolski	VI
Koło SEP przy RWN Kielce (Zygmunt Maj)	Kielecki	VII
Koło SEP nr 31 przy EMITEL Sp. z o.o. (Józef Borowiak)	Poznański	VIII
Koło SEP nr 1 przy Biurze Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” Kraków S.A. (Zbigniew Bisikiewicz)	Krakowski	IX
Koło SEP nr 24 Region Strzelecko-Kędzierzyńsko-Kozielski przy Tauron Dystrybucja S.A. (Andrzej Bonkosch)	Opolski	X

Grupa „C” (koła zakładowe liczące ponad 61 członków)

Nazwa Koła (imię i nazwisko prezesa)	Oddział	Lokata
Koło SEP nr 1 przy PGE GiEK Oddział Elektrownia Bełchatów S.A. (Stanisław Papuga)	Piotrkowski	I
Koło SEP nr 4 przy PKE Elektrownia Łaziska SA (Barbara Szyndzielorz)	Zagłębia Węglowego	II
Koło SEP nr 60 przy EDF Polska SA Oddział nr 1 w Krakowie (Przemysław Godzwoń)	Krakowski	III
Koło SEP przy Veolia Energia Łódź S.A. (Jacek Kuczkowski)	Łódzki	IV
Koło SEP nr 18 przy TAURON Dystrybucja SA Oddział we Wrocławiu (Jacek Floryn)	Wrocławski	V
Koło SEP nr 13 im. Janusza Lacha przy TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie (Ryszard Stolarczyk)	Krakowski	VI
Koło SEP nr 28 Ziemi Nyskiej (Marian Osipiuk)	Opolski	VII



Grupa „T” (koła terenowe)

Nazwa Koła (imię i nazwisko prezesa)	Oddział	Lokata
Koło Terenowe SEP nr 536 Warszawa (Andrzej Kieliszek)	Warszawski	I
Koło Terenowe nr 43 przy Zarządzie O. Wrocławskiego SEP (Czesław Ratajczak)	Wrocławski	II
Koło Terenowe nr 26 Katowice (Stanisław Walczak)	Zagłębia Węglowego	III
Koło Terenowe SEP nr 26 przy Rejonie Energetycznym Tomaszów Mazowiecki (Zenon Nowak)	Piotrkowski	IV

Grupa „S” (koła szkolne i studenckie)

Nazwa Koła (imię i nazwisko prezesa)	Oddział	Lokata
Akademickie Koło SEP nr 4 przy Poli- technice Wrocławskiej (Piotr Nowak)	Wrocławski	I
Międzynarodowe Koło Pedagogiczne SEP (Henryka Szumigaj)	Łódzki	II
Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej (Marcin Rybicki)	Łódzki	III
Studenckie Koło SEP Politechniki Gdańskiej nr 116 (Mateusz Bulwan)	Gdański	IV
SKN ELEKTRYK (Piotr Lankiewicz)	Radomski	V

Nagrodę w imieniu Międzynarodowego Koła Pedagogicznego SEP odebrał kol. Marek Nagański – członek Koła

Grupa „E” (koła seniorów i emerytów)

Nazwa Koła (imię i nazwisko prezesa)	Oddział	Lokata
Koło Seniorów SEP w Nowej Hucie (Jerzy Morawski)	Nowohucki	I
Koło Seniorów nr 7 – Kraków (Czesław Kapołka)	Krakowski	II
Koło Seniorów im. inż. Zbigniewa Kop- czyńskiego (Wacław Niewolański)	Łódzki	III
Koło Seniorów (Jacek Jarkowski)	EIT	IV



Tegoroczne spotkanie było tradycyjnie już połączone z częścią merytoryczną, podczas której zebrani mogli wysłuchać referatu „Innowacyjne konstrukcje wsporcze w liniach napowietrznych”, wygłoszonego przez prof. Aleksandrę Rakowską.

Prof. Marek Bartosik, przewodniczący Komitetu ds. Raportu przekazał informację nt. stanu raportu podsumowującego II Kongres Elektryki Polskiej „Elektryka dla pokoleń”.

Na zakończenie spotkania była możliwość zwiedzenia ekspozycji targowej. Podczas Targów Expopower i Greenpower 2015 swoje nowości i ofertę dla energetyki zaprezentowało ponad 200 firm z 11 krajów świata.

Już po raz kolejny cztery koła z naszego oddziału zostały docenione, a ich działalność wyróżniona w konkursie. Konkurs ten, na który składa się czteroleczna działalność, jest motywacją do dalszej, aktywnej pracy i podejmowania licznych przedsięwzięć na szczeblu koła, jak i oddziału. Taka rywalizacja jest zachętą do szukania nowych form działalności, wyróżniających się w skali kraju, a spotkania podczas MDE są znakomitą okazją do poznania działalności innych kół, wymiany doświadczeń i dzielenia się uwagami na temat konkursu.

Anna Grabiszewska

Źródła:
www.sep.com.pl

Seminarium dotyczące współpracy z PGE Dystrybucja S.A.

Z inicjatywy Oddziału Łódzkiego SEP, przy współpracy z Łódzką Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa i PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Miasto i Oddział Łódź Teren, w dniu 27 marca 2015 r. zorganizowano w siedzibie izby seminarium, którego celem było zapoznanie się z zagadnieniami dotyczącymi rozwoju energetyki oraz wymiana informacji i znalezienie wspólnych rozwiązań istotnych problemów w celu usprawnienia współpracy. Była to kontynuacja spotkania, które odbyło się w dniu 23 stycznia 2015 r.

Zebranych powitał Andrzej Gorzkiewicz – wiceprezes Oddziału Łódzkiego SEP. W spotkaniu uczestniczył również Jerzy Powierza – wiceprezes Oddziału Łódzkiego SEP, członkowie Oddziału, a także przedstawiciele PGE Dystrybucja S.A. w Łodzi: Marek Dziedzic – dyrektor Departamentu Eksploatacji i Rozwoju, Mirosław Jatczak – kierownik Wydziału Zarządzania Majątkiem Sieciowym, Paweł Chęciński – kierownik Wydziału Inwestycji, Grzegorz Jagoda – kierownik Wydziału Przyłączeniowego i Rozwoju oraz Andrzej Iżycki – kierownik Działu Rozwoju Sieci w Wydziale Przyłączenia i Rozwoju.



Od lewej Andrzej Gorzkiewicz, Marek Dziedzic, Paweł Chęciński, Grzegorz Jagoda

W programie seminarium znalazły się takie tematy jak:

1. Omówienie wniosków z seminarium w dniu 23 stycznia 2015 r.
2. Wyższe harmoniczne w sieciach nn i SN.
3. Aspekty formalne i techniczne przy projektowaniu i budowie linii kablowych 110 kV w Łodzi.
4. Podsumowanie i wnioski z seminarium.

Paweł Chęciński i Grzegorz Jagoda szczegółowo przedstawił odpowiedzi na wnioski z seminarium w dniu 23.01.2015 r. skierowane do PGE opracowane przez Komisję Wnioskową,

w składzie: Mieczysław Balcerek – przewodniczący, Zbigniew Jachowicz, Jan Cichocki. Przedstawiciele PGE odnieśli się do każdego wniosku wyjaśniając tym samym szereg wątpliwości pojawiających się przy realizacji projektów.

Wyższe harmoniczne w sieciach nn i SN omówił Jerzy Powierza pracownik Politechniki Łódzkiej i wiceprezes Oddziału Łódzkiego SEP.



Uczestnicy seminarium

Kolejnym punktem seminarium była prezentacja Andrzeja Iżyckiego, przedstawiająca aspekty formalne i techniczne przy projektowaniu i budowie linii kablowych 110 kV w Łodzi. Omówiono najważniejsze linie kablowe 110 kV przewidziane w Planie Rozwoju PGE Dystrybucja S.A. na lata 2014–2019 oddziału Łódź-Miasto.

Prelegenci odpowiadali też na bieżąco na pytania uczestników, próbując znaleźć rozwiązania zgłaszanych problemów, które pojawiają się we współpracy projektantów z PGE, wskazując propozycje usprawnień w zakresie prac projektowych i robót budowlano-montażowych.

Podczas seminarium została powołana Komisja Wnioskowa w składzie: Mieczysław Balcerek – przewodniczący, Jan Cichocki i Henryk Małasiński. Komisja przedstawiła wnioski oraz krótkie podsumowanie niniejszego seminarium.

Seminarium dowiodło, jak ważne są tego typu spotkania, które pozwalają na rozwiązanie pojawiających się problemów we wzajemnej współpracy oraz pozwalają bliżej poznać oczekiwania obu stron. Jest to na pewno znaczący krok w drodze do wypracowania jasnych i przejrzystych procedur regulujących zasady postępowania przy realizacji prac projektowych dla PGE.

Opracowała: Anna Grabiszewska
 fot. Jan Cichocki

Podsumowanie konkursów zawodowych zorganizowanych w roku szkolnym 2014/2015 przez Pracownię Edukacji Zawodowej

Uroczystość podsumowania konkursów zawodowych zorganizowanych w roku szkolnym 2014/2015 przez Pracownię Edukacji Zawodowej odbyła się 25 maja 2015 roku. Konferencję zorganizowano w celu upowszechnienia osiągnięć szkół uczestniczących w konkursach zawodowych oraz zaprezentowania laureatów i finalistów. W konferencji wzięło udział blisko 80 uczestników. Byli to dyrektorzy, wicedyrektorzy, kierownicy szkolenia praktycznego, nauczyciele i uczniowie szkół zawodowych oraz konsultanci i nauczyciele ŁCDNiKP.

Organizatorem konferencji byli nauczyciele konsultanci Pracowni Edukacji Zawodowej ŁCDNiKP – Grażyna Adamiec, Donata Andrzejczak, Jadwiga Morawiec, Joanna Orda, Anna Siennicka, Maria Stompel, Ryszard Zankowski.

Gośćmi konferencji byli: Konrad Czyżyński – wicekurator oświaty, Barbara Suchara – reprezentująca Wydział Edukacji UMŁ, Władysław Szymczyk – prezes Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Henryka Szumigaj – wiceprezes ds. młodzieży



Prace modelowo-konstrukcyjne



Goście honorowi, od prawej A. Grabiszewska – kierownik Działu Organizacyjnego OŁ SEP, H. Szumigaj – wiceprezes ds. Młodzieży, W. Szymczyk – prezes OŁ SEP, K. Klimaszewska-Wiak – kierownik Sektora Produktów Powszechnego Użytku z siedzibą w Łodzi, K. Czyżyński – wicekurator Oświaty, J. Moos – dyrektor ŁCDNiKP



Prezentacja pracy modelowo-konstrukcyjnej



Wręczenie nagród laureatom Szkolnej Ligi Mechatroniki (od lewej K. Czyżyński – wicekurator oświaty, H. Szumigaj – wiceprezes ds. młodzieży, W. Szymczyk – prezes OŁ SEP)

OŁ SEP, Anna Grabiszewska – kierownik Działu Organizacyjnego OŁ SEP, Krystyna Klimaszewska-Wiak – kierownik Sektora Produktów Powszechnego Użytku z siedzibą w Łodzi, Elżbieta Gonciarz – wicedyrektor ŁCDNiKP. Konferencję prowadził Janusz Moos – dyrektor Centrum.

Na konferencji scharakteryzowano zorganizowane przez pracownię konkursy i zaprezentowano, między innymi wyniki Szkolnej Ligi Elektryki, Szkolnej Ligi Mechatroniki, Konkursu „Najlepsza Praca Modelowo-Konstrukcyjna” w szkołach elektrycznych i elektronicznych, które odbyły się pod patronatem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Laureatom wręczono podziękowania, dyplomy i nagrody ufundowane przez OŁ SEP, Wydawnictwo HELION oraz Łódzkie Stowarzyszenie Pomocy Szkole.

Szczególnie istotnym elementem konferencji były uczniowskie prezentacje wybranych, nagrodzonych prac modelowo-konstrukcyjnych. Pokazano prace, przedstawione w dwóch

kategoriach *Profesjoniści* i *Pierwsze kroki*. Były to: drukarki 3D, pojazd do ustawiania domina, quadcopter, zegar z wyświetlaczem na lampkach NIXIE, latające skrzydło DELTA, sterowalny organ pracujący automatycznie StoPA.

Poniżej przedstawiamy wyniki **Konkursu „Najlepsza praca modelowo-konstrukcyjna”** w szkołach elektrycznych i elektronicznych w kategorii **Pierwsze kroki**.

I miejsce zajął Jakub Kaźmierczak z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi.

II miejsce przypadło Maciejowi Białeckiem, Piotrowi Kowalewskiem i Krzesimirowi Lewińskiem z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi.

III miejsce zajął Dariusz Witek vel Witkowski z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi.

Wyróżnienie otrzymał Piotr Tomczyk z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi.

W kategorii **Profesjoniści** ustalono:

- I miejsce – Krzysztof Pepa, Łukasz Urbański z Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi,
- II miejsce – Jakub Biegański, Seweryn Skowroński z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi,
- III miejsce (ex-aequo) – Artur Gryś, Krystian Jachnik z Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi oraz Zbigniew Korzembki, Igor Markus z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi.

Bardzo ważnym konkursem zawodowym adresowanym do uczniów jest **Szkolna Liga Mechatroniki**. Laureatami konkursu zostali:

- I miejsce: (ex-aequo) Piotr Krakowiak i Krystian Świerczyński z Zespołu Szkół Samochodowych w Łodzi oraz
- I miejsce: (ex-aequo) Kamil Dąbrowski i Adam Zapart z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 9 w Łodzi
- III miejsce: (ex-aequo) Maciej Denys i Łukasz Urbański z Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi.

W **rankingu szkół** ustalono następującą kolejność:

1. (ex-aequo) Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi;
1. (ex-aequo) Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi;
3. Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi;
4. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi;
5. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 22 w Łodzi.

W ostatniej części podsumowania wręczono podziękowania honorowym patronom konkursów, członkom komisji konkursowych oraz inicjatorom i organizatorom konkursów i uroczystej gali podsumowania.

Na odnotowanie zasługuje odnowienie porozumienia zawartego pomiędzy Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego a Oddziałem Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich. To ważne wydarzenie, gdyż przedmiotem porozumienia było określenie zasad współpracy, której celem jest podnoszenie wiedzy naukowo-technicznej i rozwijanie umiejętności w zakresie elektryki młodzieży i osób dorosłych.

Opracowała: Grażyna Adamiec
– nauczyciel konsultant w ŁCDNiKP
fot: Jadwiga Morawiec
– nauczyciel konsultant w ŁCDNiKP

Szkolna Liga Elektryki 2014/2015

*Wiedzę możemy zdobywać od innych,
ale mądrości musimy nauczyć się sami*
Antoine de Saint-Exupéry

W dniu 26 marca 2015 roku w Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego odbył się finał VI Konkursu zawodowego z podstaw elektrotechniki SZKOLNA LIGA ELEKTRYKI. Został on zorganizowany przez ŁCDNiKP we współpracy ze szkołami zawodowymi, pod patronatem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Konkurs skierowany jest do uczniów szkół ponadgimnazjalnych o profilu elektrycznym, elektronicznym lub pokrewnym z Łodzi z włączeniem Pabianic, Zgierza, Łowicza, Łęczycy, Rawy Mazowieckiej, Zduńskiej Woli, aby zainteresować młodych ludzi możliwościami dalszego rozwoju w szeroko pojętej dziedzinie elektrotechniki.

Celem konkursu jest podniesienie poziomu kształcenia zawodowego, zainspirowanie uczniów do pogłębienia wiedzy i umiejętności zawodowych osiąganych na drodze formalnej i pozaformalnej, rozwijanie zainteresowań uczniów zawodem elektryka, elektronika lub pokrewnym, współzawodnictwo indywidualne uczniów z różnych szkół oraz grupowe w ramach ligi szkół, zainteresowanie olimpiadami i konkursami zawodowymi, umożliwienie uczniom zaprezentowania wiedzy i umiejętności zawodowych z zakresu elektrotechniki.

Konkurs przebiega w 2 etapach: I etap – szkolny, II etap – ogólnośląski. Tegoroczny finał, tak jak i poprzednich edycji obejmował badanie wiedzy i umiejętności praktycznych uczniów. Uczniowie brali udział w konkursie indywidualnym i drużynowym.

Część pisemna konkursu polegała na rozwiązaniu zadań testowych z zakresu elektrotechniki i była oceniana w klasyfikacji indywidualnej.

W części praktycznej rywalizowały zespoły reprezentowane przez dwóch zawodników. Ich zadaniem było rozwiązanie w formie projektowej i laboratoryjnej problemu technicznego z zakresu montażu układów stycznikowo-przełącznikowych. Uczestnicy finału zaprezentowali różnicowany poziom wiedzy teoretycznej i wysoki, wyrównany poziom umiejętności praktycznych. Dopelnieniem eliminacji finałowych była prezentacja Tomasza Markiewicza z ŁCDNiKP. W podsumowaniu części praktycznej finału odniósł się on do roli i znaczenia stosowania zabezpieczeń w układach elektrycznych.

Do finału zgłoszono 7 zespołów, reprezentowane były szkoły:

- Zespół Szkół im. Jadwigi Grodzkiej w Łęczycy, nauczyciel prowadzący Magdalena Klukowska,
- Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi, nauczyciel prowadzący Marek Kucyk-Urbański,
- Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych im. Jana Nowaka-Jeziorańskiego w Łodzi, nauczyciel prowadzący Małgorzata Zielińska,
- Zespół Szkół nr 2 im. prof. J. Groszkowskiego w Pabianicach, nauczyciel prowadzący Zdzisław Karpiński, Dariusz Radziński, Marek Vogtt,
- Zgierski Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II w Zgierzu, nauczyciel prowadzący Lucyna Drygalska,
- Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 22 w Łodzi, nauczyciel prowadzący Elżbieta Węgrzyn,
- Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 im. Komisji Edukacji Narodowej w Łodzi, nauczyciel prowadzący Witold Jaroszewski.

W łącznej klasyfikacji indywidualnej: najlepszym okazał się **Piotr Krakowiak** z Zespołu Szkół Samochodowych w Łodzi, którego opiekunem merytorycznym był Marek Kucyk-Urbański.

Miejsce drugie zdobył **Mateusz Wilkowski** z Zespołu Szkół im. Jadwigi Grodzkiej w Łęczycy, którego opiekunem była Magdalena Klukowska.



Uczniowie w trakcie montażu układu przełącznikowo-stycznikowego (część praktyczna eliminacji finałowych)



Uczniowie w trakcie montażu układu przełącznikowo-stycznikowego (część praktyczna eliminacji finałowych)



Władysław Szymczyk Prezes OŁ SEP, Henryka Szumigaj Wiceprezes ds. Młodzieży wręczają nagrody laureatom Szkolnej Ligi Elektryki

Miejsce trzecie zajęli ex aequo **Adam Przeradzki** z Zespołu Szkół im. Jadwigi Grodzkiej w Łęczycy, którego opiekunem była Magdalena Klukowska i **Tomasz Stefaniak** z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II w Zgierzu, którego opiekunem była Lucyna Drygalska.

Wyróżnienia otrzymali: **Michał Pieprzowski** z Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi, **Patryk Dudek** z Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi, **Jakub Olejnik** z Zespołu Szkół nr 2 im. prof. J. Groszkowskiego z Pabianic.

Wyniki w klasyfikacji drużynowej obliczono jako sumę punktów wszystkich zawodników drużyny z części pisemnej i praktycznej. Laureatami, w łącznej klasyfikacji zespołowej został Zespół Szkół im. Jadwigi Grodzkiej z Łęczycy, który zajął pierwsze miejsce, Zespół Szkół Samochodowych z Łodzi, który zajął drugie miejsce, Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych z Łodzi, który zajął miejsce trzecie.

Składamy gratulacje wszystkim dyrektorom, nauczycielom i uczniom, którzy wzięli udział w konkursie zawodowym z podstaw elektrotechniki „Szkolna Liga Elektryki”.

Opracowała:
Grażyna Adamiec
nauczyciel konsultant w LCDNIKP

XV Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki

W ramach XV Festiwalu Nauki Techniki i Sztuki, Oddział Łódzki SEP zorganizował zwiedzanie zajezdni tramwajowej i łódzkich elektrociepłowni. W tym roku zajezdnię odwiedziło około 100 osób w czterech grupach.

W dniu 27 kwietnia 2015 r. w Domu Technika odbyło spotkanie festiwalowe „Od Łodzi przemysłowej do akademickiej”,

podczas którego podsumowano kolejną już edycję Festiwalu, wręczono dyplomy z podziękowaniem dla osób odpowiedzialnych za organizację poszczególnych imprez festiwalowych oraz dyskutowano nad planami i pomysłami na przyszłoroczny Festiwal.

Veolia Energia Łódź S.A. dla Festiwalu

Kolejny już raz, tym razem w czasie XV Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki, proces wytwarzania w skojarzeniu energii elektrycznej i ciepłej w Veolii Energii Łódź S.A. mogli poznać liczni uczestnicy. Realizowana na bardzo szeroką skalę modernizacja EC 3 spowodowała, że zwiedzanie tego zakładu było niemożliwe. Przygotowano EC 2 i EC 4, gdzie w 10 grupach w ciągu 3 dni trasy według technologii produkcji przeszły 133 osoby.

W tym roku, po raz pierwszy w historii, udostępnianie źródeł wytwarzania, poza młodzieżą szkół ponadgimnazjalnych,

gościliśmy 2 grupy z Uniwersytetów Trzeciego Wieku z Łodzi i z Aleksandrowa Łódzkiego.

Wzorowa organizacja i przebieg Festiwalu w Veolii Energii Łódź S.A. to zasługa wielu pracowników dyrekcji produkcji i kolegów ze Stowarzyszenia, którym na ręce Janusza Diowksza i Jacka Chmieleckiego składam, także tą drogą, podziękowanie.

Jacek Kuczkowski

Patronat OŁ SEP nad Zespołem Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi



Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 im. Komisji Edukacji Narodowej w Łodzi istnieje na mapie miasta, pod różnymi nazwami, od blisko 70 lat. Kształci techników elektroników, mechatroników, elektryków, energetyków i informatyków, a także w zawodach na poziomie szkoły zasadniczej: elektryk i elektromechanik. I chociaż nie jest jedyną szkołą w mieście, która

ma taką ofertę zawodów, to jednak można w niej znaleźć działania, które wyróżniają ją spośród innych placówek zawodowych.

Uczniowie zdobywają wiedzę, nabywają i rozwijają umiejętności korzystając z nowoczesnych szkolnych pracowni zawodowych (pracownia energetyczna, pracownia mechatroniczna, pracownia elektryczne, pracownia elektroniczne, pracownie informatyczne) oraz pracowni udostępnianych w ramach współpracy z Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego. Mają możliwość śledzenia zmian technologicznych, przygotowania się do tego, by im sprostać podczas zajęć praktycznych i praktyk zawodowych, m.in. w zakładach, które patronują poszczególnym zawodom. O tym, co trzeba wiedzieć o energetyce, o wykorzystywanym w tej dziedzinie gospodarce sprzęcie, zadaniach, jakie stoją przed pracownikami, dowiadują się dzięki firmie Veolia Energia Łódź S.A. (dawniej Dalkia Łódź S.A.), która otacza opieką przyszłych energetyków. Wsparcia w rozwijaniu kompetencji zawodowych energetykom udziela także firma PGE Dystrybucja Oddział Łódź. Od kilku lat uczniowie z klasy kształcącej techników mechatroników mają możliwość, dzięki patronatowi, odbywać zajęcia praktyczne i praktyki zawodowe w firmie BSH (Bosch i Siemens Sprzęt Gospodarstwa Domowego i firmach współpracujących). Firmy proponują też młodym ludziom poznawanie zasad funkcjonowania zakładów pracy w innych miastach (Polska, Niemcy) podczas finansowanych przez nie wycieczek krajoznawczo-zawodowych. Niewątpliwym atutem (szczególnie z punktu widzenia motywacji do rozwijania wiedzy i umiejętności), ważnym dla młodzieży, są coroczne stypendia i nagrody dla najlepszych uczniów fundowane przez zakłady pracy (Veolia Energia Łódź, BSH). Patronat dużych firm, potentatów w swoich branżach, ale także współpraca z mniejszymi zakładami pozwala szkole szybko stawać się placówką nie tylko nadążającą za rozwojem techniki, lecz również instytucją uczącą się i prezentującą ten sposób podejścia do kształcenia młodzieży. Patronaty szkoły to nie tylko opieka zakładów pracy. Patronat naukowy nad szkołą przyjął też

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej.

Stale i systematycznie poszerzana jest oferta edukacyjna szkoły, by rozwijać pasje i zainteresowania uczniów. Aby dobrze przygotować młodych ludzi do egzaminów zewnętrznych zarówno w zakresie kształcenia zawodowego, ale także w sferze ogólnokształcącej, szkoła przystąpiła do realizacji projektów w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

Dwuletni projekt pod nazwą „Sukces zawodowy z mechatryką w tle” (realizowany w latach 2012–2013) pozwolił młodzieży wyrównać braki i poszerzyć umiejętności z języków obcych (także słownictwo zawodowe), z przedmiotów ścisłych, z technologii ICT (zajęcia z programu AutoCad), a także z przedmiotów zawodowych, ze szczególnym uwzględnieniem przygotowania do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe. Zakupiony w ramach projektu sprzęt daje możliwość prowadzenia specjalistycznych ćwiczeń, np. z przedmiotów mechatronicznych. Zainteresowani uczniowie mogli bezpłatnie ukończyć kurs, dający, po zdaniu egzaminu, uprawnienia elektryczne – świadectwo kwalifikacyjne SEP. Projekt objął w skali dwóch lat 480 uczniów Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9.

Kursy zawodowe (obsługa wózków jezdniowych, spawanie, obsługa urządzeń elektroenergetycznych, wdrażanie oraz instalacje technologii ograniczających emisję CO₂) oraz dodatkowe zajęcia z przedmiotów ścisłych i języka francuskiego zapewnił realizowany przez Zakład Doskonalenia Zawodowego we współpracy z Dalkią projekt pod nazwą „Przyszłość zawodowa z energią”, skierowany do ponad 100 uczniów klas przygotowujących do wykonywania zawodu technik energetyk, technik elektryk oraz elektromechanik.



W roku szkolnym 2014/2015 w szkole realizowany jest kolejny projekt pt. „Technologie IT kreatorem sukcesu na rynku pracy”, którego celem jest podwyższenie jakości kształcenia zawodowego. Uczniowie mają możliwość zwiększenia poziomu wiedzy i umiejętności z przedmiotów zawodowych, jak również z matematyki i języka angielskiego zawodowego. Poprzez udział w zajęciach z zakresu poradnictwa edukacyjno-zawodowego podnoszą kompetencje kluczowe i zdolność do przyszłego zatrudnienia. Udział w ponadprogramowych praktykach zawodowych u pracodawców pozwoli na nabycie praktycznych kompetencji i doświadczenia zawodowego przez 64 uczniów Technikum nr 9.

Zupełnie inne doświadczenia zdobywają uczestnicy projektu międzynarodowego. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 od kilku lat współpracuje ze szkołą Werner von Siemens Schule w Wetzlar (Niemcy). Młodzi ludzie uczą się współpracy w grupie międzynarodowej podczas zajęć o charakterze zawodowym, rozwijają umiejętności językowe (język angielski i język niemiecki), ale także poznają swoją kulturę, dziedzictwo narodowe (wycieczki krajoznawcze w Polsce i w Niemczech). Takie możliwości daje udział szkoły w kolejnym już projekcie, tym razem pod nazwą „Mikroprocesory i ich zastosowanie w życiu codziennym” zrealizowanym w ramach programu „Uczenie się przez całe życie.” (Comenius. Partnerskie projekty szkół).

Nie można też zapomnieć, że szkoła od kilku lat jest beneficjentem projektów realizowanych przez Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, m.in. tylko w tym roku szkolnym uczniowie biorą udział w projektach: „Ze sterownikiem na Ty 2”, „Mechanik taboru tramwajowego ET1”, „Integracja przemysłu i edukacji – szansą dla absolwentów szkół zawodowych”, „Praktyka – podstawą wiedzy o energii odnawialnej”, które pozwalają im na nabywanie nowych kompetencji zawodowych.

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 podejmuje wysiłek, by zapewnić młodym ludziom jak najlepszy rozwój. Dlatego też od roku szkolnego 2012/2013 w szkole działa Akademia Cisco, dzięki której chętni mogą uczestniczyć w kursach uprawniających do zdawania egzaminów na międzynarodowe certyfikaty (IT Essentials: PC Hardware and Software i CCNA Discovery).

Szkoła współdziała z instytucjami, których celem jest pomoc szkole w wychowaniu i kształceniu młodzieży. W Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 opracowany został program edukacji patriotycznej, działa Koło Sympatyków Armii Krajowej. Uczniowie zdobywają wiedzę historyczną poprzez udział w spotkaniach, m.in. z żołnierzami Armii Krajowej (ze szkołą współpracuje Światowy Związek Żołnierzy Armii Krajowej Okręg Łódź), organizowanie uroczystości rocznicowych z udziałem żołnierzy, przedstawicieli Związku Rodzin Katyński, Związku Sybiraków, Szarych Szeregów. Młodzież, przygotowując okolicznościowe programy, uczy się historii, w szczególności, bo pozalekcyjny, sposób. Od 2013 roku wspólnie z ŚZŻ AK Okręg Łódź realizowany jest projekt pod nazwą „Dziedzictwo patriotyczne Armii Krajowej”, objęty patronatem Wojewody Łódzkiego, którego głównym celem jest przekazywanie młodzieży patriotycznych wartości, o które walczyło pokolenie żołnierzy Armii Krajowej.

ZSP nr 9 od 8 lat jest współorganizatorem (we współpracy z Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego oraz Wojewódzkim Ośrodkiem Doskonalenia Nauczycieli) Przeglądu Twórczości Artystycznej Uczniów Szkół Zawodowych województwa łódzkiego. W ramach Przeglądu młodzi ludzie rywalizują w trzech kategoriach konkursowych: plastycznej, fotograficznej i literackiej. Nieodmiennie od kilku lat, profesjonalści w swoich dziedzinach, członkowie jury, podkreślają wysoki poziom kreacji rzeczywistości poprzez sztukę u młodych uczestników Przeglądu.

Wielu uczniów placówki chce nie tylko mówić o zdrowiu i kondycji fizycznej, ale także o nią dbać. Szkolny Klub Krajoznawczo-Turystyczny, który osiąga sukcesy w ogólnopolskich zmaganiach SKKT, organizuje udział młodzieży w rajdach po Łodzi i regionie. Młodzież rozwija tężyznę fizyczną, biorąc udział w zawodach sportowych w różnych konkurencjach: pływanie, siatkówka, piłka ręczna, rugby, lekka atletyka, koszykówka, boks.

W Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 został opracowany i jest wdrażany szkolny program edukacyjno-zawodowy na lata 2010–2016 „Szkolne drogowskazy do sukcesu – mój uczeń wybiera przyszły zawód”. Zespół, proponując m.in. zajęcia z zakresu doradztwa zawodowego prowadzone przez profesjonalnych doradców zawodowych (współpraca z OHP, ŁCDNiKP) czy udział w zajęciach w ramach Programu Edukacji Konsumenckiej i Obywatelskiej (program Polskiej Fundacji Dzieci i Młodzieży) stara się sprostać wymaganiom współczesności w tym zakresie. Szkoła ma ułatwione zadanie – firmy patronackie podczas zajęć zawodowych, jakie organizują dla uczniów, wskazują im możliwości i zagrożenia rynku pracy.

Formą rozwijania wśród młodzieży postaw przedsiębiorczych jest aktywne włączanie młodych ludzi do działań z zakresu promocji szkoły – promowanie szkoły podczas targów edukacyjnych, wspólne z przedstawicielami zakładów pracy prezentowanie oferty placówki podczas spotkań z gimnazjalistami i ich rodzicami na terenie gimnazjów. Ciekawym doświadczeniem dla uczniów szkoły jest wspieranie firmy Veolia Energia (dawniej Dalkia) podczas dnia otwartego w elektrociepłowni („Ciepła Sobota”) oraz w czasie organizowanych w Manufakturze Łódzkiej „Dni Wody”.

Efektywna praca grona pedagogicznego, olbrzymie zaangażowanie nauczycieli w kształcenie młodzieży procentuje wysokimi lokatami szkoły w ostatnich latach w Ogólnopolskim Rankingu Techników miesięcznika Perspektywy. W ubiegłorocznym Rankingu Techników Technikum nr 9 zajęło 3 miejsce w Łodzi, 9 w województwie łódzkim i 113 w kraju, otrzymując tytuł „Srebrnej Szkoły 2014”, natomiast w tegorocznym Rankingu Techników Technikum nr 9 zajęło 69 miejsce w kraju i otrzymało tytuł „Złotej Szkoły 2015” (6 miejsce w województwie łódzkim i 3 miejsce w Łodzi).



Do grona patronów Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w dniu 27 maja 2015 r. dołączył Oddział Łódzki Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Uroczyste podpisanie umowy patronackiej przez prezesa OŁ SEP Władysława Szymczyka, wiceprezesa ds. młodzieży OŁ SEP Henrykę Szumigaj oraz dyrektora Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 Henrykę Michalską odbyło się podczas obchodów Światowego Dnia Elektryki w ZSP nr 9.

*Henryka Michalska
dyrektor ZSP nr 9*

XII Wojewódzkie Dni Młodego Elektryka

W dniu 16 kwietnia br. już po raz dwunasty gościliśmy młodych elektryków podczas Wojewódzkich Dniach Młodego Elektryka, których organizatorem jest Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego. Miejscem tegorocznych XII Wojewódzkich Dni Młodego Elektryka był Wydział Elektrotechniki Elektroniki Informatyki i Automatyki Politechnice Łódzkiej.

Wydarzenie to odbywa się cyklicznie, co sprawia, że staje się coraz bardziej popularne wśród młodzieży ze szkół ponadgimnazjalnych. XII WDME rozpoczął swym wystąpieniem prezes Studenckiego Koła SEP kol. Marcin Rybicki, który powitał przybyłych gości. W pierwszej części spotkania zaproszonych gości przywitał reprezentujący władze wydziału EEIA prodziekan ds. studiów niestacjonarnych dr hab. inż. Andrzej Kanicki, prof. nadzw. Dziekan krótko przedstawił zakres nauczania oraz zaprosił wszystkich uczestników do kontynuowania nauki na naszym wydziale. W imieniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich gości powitał prezes Oddziału Łódzkiego Władysław Szymczyk, który jednocześnie scharakteryzował Stowarzyszenie Elektryków Polskich jako instytucję patronującą wszystkim elektrykom.

W kolejnej części uczestnicy mieli możliwość zwiedzenia laboratoriów naszego wydziału, gdzie zapoznali się z nowościami technicznymi oraz pracami badawczymi, jakie prowadzone są na naszej uczelni. Do dyspozycji zwiedzających były laboratoria: Robotów Przemysłowych, Robotów Mobilnych, Inżynierii Wysokich Napięć, Oświetlenia, Energetyki Rozproszonej, Metrologii oraz Mobilny Samochód Inspekcyjny. Po zakończeniu części drugiej goście mogli chwilę odetchnąć przy przerwie kawowej.



Zwiedzania laboratoriów

Następną ważną częścią był wykład przeprowadzony przez przedstawiciela firmy SebaKMT Dariusza Bratka, specjalistę ds. energetyki. Podczas wykładu zostały przedstawione nowoczesne rozwiązania problemów występujących w energetyce oraz zaprezentowana oferta sprzętu, którą dysponuje firma SebaKMT. Na wykładzie była obecna duża część kadry pracowniczej Instytutu Elektroenergetyki oraz studenci. W tym samym czasie został

przeprowadzony konkurs praktyczno-teoretyczny dla przedstawicieli szkół. W konkursie wzięło udział po trzech reprezentantów z każdej szkoły obecnej podczas WDME. Uczestnicy konkursu najpierw sprawdzili swoją wiedzę praktyczną, po czym zostali przeprowadzeni do części praktycznej, w której należało złożyć układ rezystorów w odpowiedniej konfiguracji, aby rezystancja zastępcza układu była identyczna lub najbardziej zbliżona do wartości znajdującej się na schemacie. Po przeprowadzonym konkursie odbył się wykład przeprowadzony przez studentów Wydziałowej Rady Samorządu Wydziału EEIA pod tytułem „Studia na Politechnice Łódzkiej, czyli jak zostać inżynierem”. Przedstawiono proces kształcenia oraz przekazano wiedzę z zakresu studiowania, jaką powinien mieć każdy student studiujący na naszej uczelni. Kolejnym punktem była prezentacja organizatorów, z której uczestnicy mogli dowiedzieć się o naszej działalności.

W XII Wojewódzkich Dniach Młodego Elektryka zwyciężyli:

- **I miejsce Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 im. Jana Szczepanika w Łodzi,**
- **II miejsce Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 im. Komisji Edukacji Narodowej w Łodzi,**
- **III miejsce Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 im. Tadeusza Kościuszki w Tomaszowie Mazowieckim.**



Laureaci konkursu

Nagrody laureatom wręcali: prezes Oddziału Łódzkiego SEP Władysław Szymczyk, wiceprezes ds. młodzieży OŁ SEP Henryka Szumigaj, żona patrona Studenckiego Koła SEP Małgorzata Golicka-Jabłońska oraz prowadzący spotkanie kol. Marcin Rybicki.

Zwycięzcom gratulujemy uzyskania tak wysokich wyników w konkursie wojewódzkim oraz życzymy dalszych sukcesów w życiu zawodowym. Dziękujemy Prezydium Oddziału Łódzkiego SEP za pomoc finansową w organizacji XII WDME oraz nauczycielom akademickim za poświęcony czas podczas oprowadzania uczniów po laboratoriach znajdujących się na naszym wydziale.

Marcin Rybicki

Zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP w Łodzi

W dniach 30–31 maja br. w Łodzi odbyło się spotkanie Studenckiej Rady Koordynacyjnej Stowarzyszenia Elektryków Polski (SRK SEP). W zebraniu wzięli udział przedstawiciele studenckich kół SEP z Bydgoszczy, Częstochowy, Gdańska, Krakowa, Lublina, Poznania, Wrocławia oraz Łodzi. Spotkanie Rady zostało zorganizowane przez Studenckie Koło SEP przy Politechnice Łódzkiej im. prof. Michała Jabłońskiego.

Pierwszego dnia członkowie SRK mieli okazję zwiedzić zakład ZREW Transformatory S.A. w Łodzi. Dzięki uprzejmości dyrektora ZREW pana Jarosława Zaręby zwiedzający zapoznali się z kompletnym procesem produkcji transformatorów. Rozpoczynając od budowy kadzi poprzez nawijanie uzwojeń, a kończąc na pokrywaniu gotowego transformatora specjalnymi farbami. Przedstawione zostało również laboratorium diagnostyki służące do badania jakości olejów transformatorowych.



Uczestnicy zebrania podczas zwiedzania fabryki ZREW Transformatory



Posiedzenie SRK SEP

W drugiej części pierwszego dnia odbyło się również kilkugodzinne zebranie SRK. Poruszone zostały m. in. tematy: możliwości stworzenia przez SRK bazy praktyk, która umożliwiłaby łatwiejsze znalezienie praktyk w danym mieście w kraju przez studentów należących do SEP-u. Stworzony został ogólny regulamin studenckich kół naukowych. Regulamin ten posłuży jako przykład dla nowo stworzonych lub reaktywowanych kół SK SEP. Takie podejście ujednotacza kwestie formalne, przekazuje dobre praktyki oraz wspiera prawidłowe funkcjonowanie koła od początku działalności.

Drugiego dnia również odbyły się spotkania robocze podczas, których poruszane zostały głównie bieżące tematy związane z działalnością studenckich kół SEP.

*Adam Maciejewski
SK SEP przy PŁ im. prof. Michała Jabłońskiego*

Posiedzenie Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP w Krakowie

W dniach 20–22 marca w Krakowie odbyło się posiedzenie Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP (SRK) oraz Seminarium nt.: „Jakość energii elektrycznej”. Gospodarzem imprezy było Studenckie Koło SEP nr 19 przy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Główne obrady posiedzenia SRK oraz seminarium miały miejsce w gmachu Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki, i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej. W imprezie wzięli udział koledzy reprezentujący oddziały:

Szczeciński, Częstochowski, Gdański, Poznański, Warszawski, Lubelski, gospodarze czyli reprezentanci Krakowa oraz dwuosobowa delegacja z Łodzi.

Nadrzędnym celem spotkania był nadzór nad przygotowaniem do kolejnej edycji Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka, które odbędą się w tym roku w Gliwicach. Dodatkowo uczestnicy spotkali się po to, aby kontynuować prace nad komisjami w ra-



mach SRK oraz by omówić bieżące problemy organizacyjne. Inauguracja uroczystości odbyła się w piątek, 20 marca 2015 r. o godzinie 9:00. Uczestników przywitał dziekan Wydziału EAIIB dr hab. inż. Antoni Cieśla, prof. nadzw. AGH, a w imieniu Oddziału Krakowskiego SEP uczestników powitał wiceprezes Andrzej Ziarkowski. Seminarium było okazją do zapoznania jego uczestników z zagadnieniami związanymi z tematyką jakości energii elektrycznej. Po przywitaniu swoje wystąpienia mieli zaproszeni goście oraz sponsorzy, m.in. przedstawiciel firmy Sonel pan Eligiusz Skrzynecki oraz dyrektor handlowy firmy ZREW Transformatory pan Jarosław Zaręba. O 10:00 rozpoczął się wykład inauguracyjny dotyczący problematyki związanej z jakością energii elektrycznej – dlaczego ważna jest sprawa jej parametrów – wygłoszony przez dr hab. inż. Zbigniewa Hanzelka. Kolejny wykład należał do dr hab. inż. Andrzeja Bieña prof. n. AGH. Temat przemowy: „Pomiary jakości energii elektrycznej”. W kolejnej części na nieoczekiwaną zmianę harmonogramu przygotowany był przedstawiciel firmy ZREW Transformatory, który wygłosił wykład na temat elementów składowych transformatorów. Po tym

wykładzie wystąpiło kolejnych dwóch przedstawicieli sponsorów: firmy MarBud S.C. oraz firmy PRE Biel. Po uroczystym obiedzie zgromadzeni goście wzięli udział w debacie na temat: „Jakość energii elektrycznej w Polsce”, prowadzonej przez referentów i obecnych przedstawicieli firm. Ostatnim punktem seminarium był wykład „Monitoring mediów produkcyjnych” ze szczególnym uwzględnieniem energii elektrycznej, wygłoszony przez pana Andrzeja Garbackiego z firmy ASTOR – fundatora bezpłatnych voucherów na e-szkolenia dla uczestników seminarium. Po zakwaterowaniu i kolacji, organizatorzy zapewnili uczestnikom nocną wycieczkę po Krakowie. W programie przewidziane było zwiedzanie Starego Rynku oraz okolic Zamku na Wawelu.

Kolejny dzień rozpoczął się od warsztatów szkoleniowych z „Technik Pomiarowych” przeprowadzonych przez Eligiusza Skrzyneckiego kierownika w dziale szkoleń firmy SONEL S.A. Uczestnicy mieli możliwość zapoznania się z miernikiem wielofunkcyjnym typu MPI-530. Podczas tych warsztatów każdy miał możliwość wykonania pomiarów dotyczących wyłącznika różnicowoprądowego, impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji oraz rezystancji uziemienia.

Po całym dniu warsztatów odbyło się zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP. Pierwsza część posiedzenia rozpoczęła się od obchodów pięćdziesiątej rocznicy powstania Centralnej Komisji Młodzieży i Studentów. Podczas tych obchodów obecny był dr inż. Piotr Szymczak prezes SEP, dr inż. Jan Strzałka prezes Oddziału Krakowskiego oraz gość honorowy – Członek Honorowy SEP Jan Strojny, który był inicjatorem powołania Centralnej Komisji Młodzieży i Studentów w SEP. W kolejnej części porządek obrad przebiegł według wcześniej ustalonego harmonogramu.

Zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej było sukcesem, ponieważ przybyła duża liczba członków, co zdarzało się nieczęsto w ubiegłych latach. Gratulujemy studentom przy Oddziale Krakowskim SEP bardzo dobrej organizacji zebrania oraz seminarium. Szczególne podziękowania kierujemy również Oddziałowi Łódzkiemu SEP za wsparcie finansowe, które umożliwiło wzięcie udziału w tym wydarzeniu.



Uroczyste wręczenie kwiatów. Od prawej: prezes SEP Piotr Szymczak, kol. Jan Strojny, kol. Katarzyna Hewelt Oddział Gdański, Paweł Cieślak przewodniczący SRK, prezes Oddziału Krakowskiego Jan Strzałka

Konrad Olbiński
Marcin Rybicki

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: sep@seplodz.pl

www.seplodz.pl

- ◆ Egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI i DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, ciepłym i gazowym
- ◆ Kursy przygotowujące do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy)
- ◆ Kursy pomiarowe (zajęcia teoretyczne i praktyczne)
- ◆ Kursy specjalistyczne na zlecenie firm
- ◆ Konsultacje jednodniowe przygotowujące do egzaminu kwalifikacyjnego
- ◆ Ekspresowe kursy pomiarowe w zakresie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej do 1 kV dla STUDENTÓW i ABSOLWENTÓW WEEIA PŁ
- ◆ Szkolenia BHP dla wszystkich stanowisk
- ◆ Pomiary i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- ◆ Prezentacje firm
- ◆ Reklamy w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym OŁ SEP
- ◆ Rekomendacje dla wyrobów i usług branży elektrycznej
- ◆ Organizacja imprez naukowo-technicznych (konferencje, seminaria)

Ceny szkoleń organizowanych przez OŁ SEP są zwolnione z podatku VAT

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 rezerwy 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