



BIULETYN

TECHNICZNO - INFORMACYJNY



Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 3/2011 (54)

ISSN 2082-7377

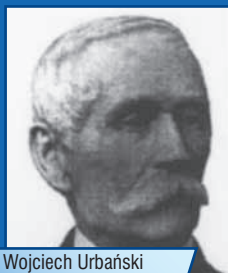
Wrzesień 2011



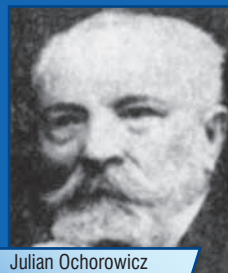
Józef Herman Osiński
1738-1802



Stefan Stubielewicz
1759-1814



Wojciech Urbański
1820-1903



Julian Ochorowicz
1850-1917



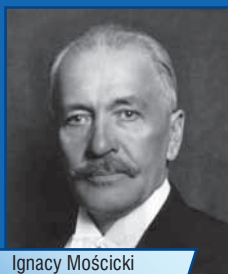
Napoleon Nikodem Cybulski
1854-1919



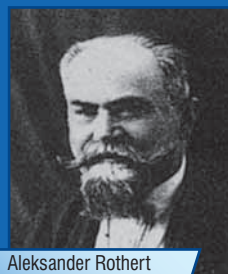
Michał Doliwa-Dobrowolski
1862-1919



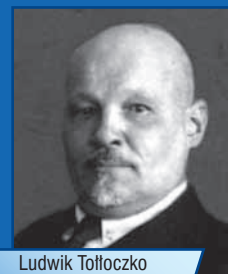
Roman Dzieślewski
1863-1924



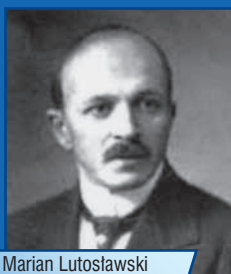
Ignacy Mościcki
1867-1946



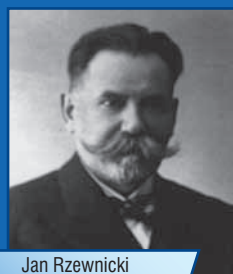
Aleksander Rothert
1870-1937



Ludwik Tołłoczko
1870-1957



Marian Lutosławski
1871-1918



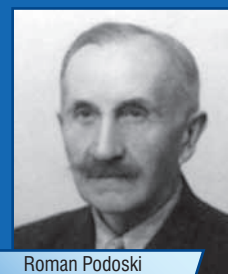
Jan Rzewnicki
1871-1944



Leon Staniewic
1871-1951



Jan Szczepanik
1872-1926



Roman Podolski
1873-1954



Konstanty Żorawski
1874-1956



Mieczysław Pożaryski
1875-1945



Stanisław Odrowąż-Wysocki
1876-1931



Jan Studniarski
1876-1946



Gabriel Sokolnicki
1877-1975

Poczet pierwszych elektryków polskich

(urodzonych do końca XIX wieku - ciąg dalszy na ostatniej stronie okładki)

PAT-805 **Bezpieczeństwo sprzętu elektrycznego.**

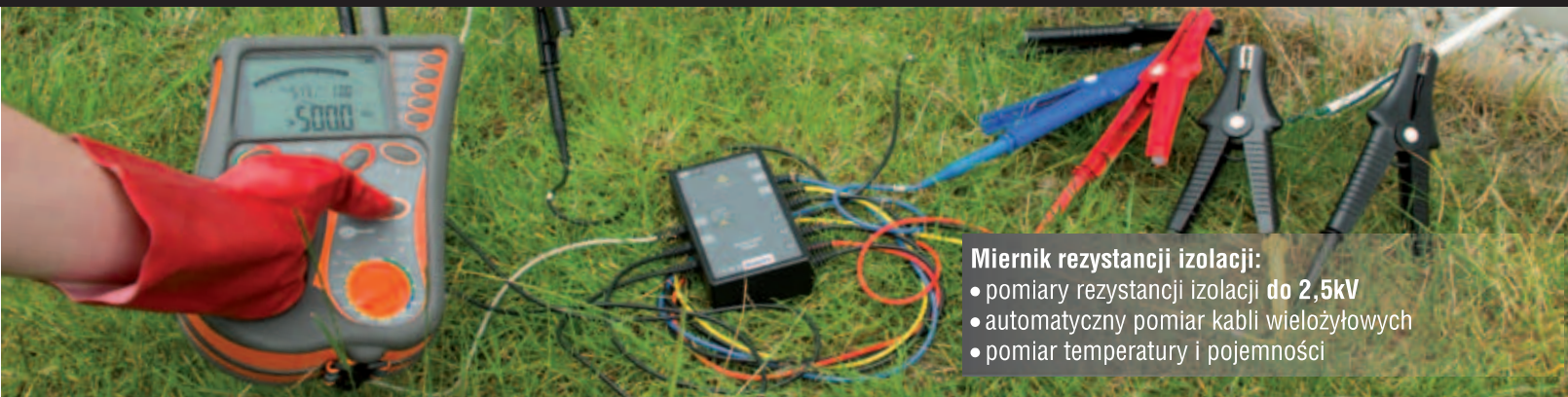


Pomiary bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego zgodnie z normami:

- PN-EN 60745-1,
- PN-EN 61029,
- PN-EN 60335-1,
- PN-EN 60950,
- VDE 0701-1,
- VDE 0702



MIC-2510 **Pomiary rezystancji izolacji do 2,5kV.**



Miernik rezystancji izolacji:

- pomiary rezystancji izolacji **do 2,5kV**
- automatyczny pomiar kabli wielożyłowych
- pomiar temperatury i pojemności

MRU-200 **Profesjonalne pomiary rezystancji uziemień.**



Profesjonalne pomiary:

impedancji uziemień odgromowych zgodnie z nową normą PN-EN 62305 metodą uderową metodą techniczną 2p, 3p, 4p oraz 3p z dodatkowymi cęgami

Kamera termowizyjna KT-384 to:

- rozdzielczość ekranu 640x480
- odświeżanie 50/60Hz
- wideo IR
- łączenie obrazu IR i rzeczywistego
- pełne oprogramowanie w cenie



KT-384 **Termowizja w jakości HD to**

szybkie i bezpieczne diagnozowanie awarii.

Wydawca:

**Zarząd Oddziału Łódzkiego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich**

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a,

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

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

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

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

Spis treści:

Elektrotechnika dla medycyny: od prądów „silnych” do „słabych” – A. Materka	2
<i>Artykuł jest omówieniem zasadniczych tez referatu poświęconego udziałowi elektrotechniki w projektowaniu urządzeń wspomagających lekarzy w ich pracy, w szczególności wspomagające ocenę stanu zdrowia obiektywnymi informacjami – dla bardziej dokładnej i trafnej diagnozy oraz skutecznego leczenia.</i>	
Nowoczesna energetyka – W. Mielczarski	7
Jubileusz PTETIS – H. Morawska	9



Używanie magnesów neodymowych do zaniżania wskazań liczników energii elektrycznej – P. Gąsiorowicz	11
<i>W ciągu ostatnich lat coraz częściej zdarzają się przypadki stosowania lub prób stosowania magnesów neodymowych w gospodarstwach domowych. Używa się ich do zaniżania wskazań liczników wody, ciepła, gazomierzy, a najczęściej liczników energii elektrycznej. Poniższy artykuł został napisany w celu ostrzeżenia potencjalnych użytkowników, przed używaniem magnesów do celów zaniżania wskazań zużycia energii elektrycznej.</i>	

Konwersatorium „Łódzka Szkoła Naukowa Transformatorów” – K. Zakrzewski	15
---	----

Jubileusz 75-lecia Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich – J. Trojanowska	16
---	----

Krótką informacją o Oddziale Łódzkim SIMP	17
--	----

X Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Elektrownie ciepłne. Eksploatacja-Modernizacje-Remonty” – T. Kotlicki	18
--	----



Wyniki konkursu o tytuł najaktywniejszego koła SEP za 2010 rok – H. Szumigaj	19
---	----

Aktywizacja kół SEP – S. Górski	20
--	----

LED w technice oświetleniowej – temat otwartego zebrania Koła SEP przy Dalkia Łódź S.A. – J. Kuczkowski	21
--	----

Rozstrzygnięcie konkursu na najlepszą pracę dyplomową inżynierską na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki PŁ	22
--	----

Układ sterowania napędem elektrycznym w robocie mobilnym – P. Leśniewski	23
---	----

Zastosowanie technologii cuda do szybkiego rozwiązywania układów równań liniowych – M. Władysław	24
---	----

System lokalizacji terminali WLAN wykorzystujący techniki korelacyjne – P. Wawrzyniak	24
--	----

Wizualizacja grafu webowego – M. Sima	25
--	----

Identyfikacja obiektów miejskich w scenie rejestrowanej przez urządzenie mobilne – K. Matusiak	26
---	----

Sterowanie ogrzewaniem elektrycznym przez interfejs Ethernet – R. Skokowski	26
--	----

U Zeusa i Hery	27
-----------------------------	----



Członek SEP kandydatem na posła na sejm RP w nadchodzących wyborach parlamentarnych	28
--	----

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Mieczysław Balcerek – Sekretarz

dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. PŁ.

– Przewodniczący

mgr Anna Grabiszewska

mgr inż. Lech Grzelak

dr inż. Adam Ketner

dr inż. Tomasz Kotlicki

mgr inż. Jacek Król

mgr inż. Jacek Kuczkowski

prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński

mgr inż. Krystyna Sitek

dr inż. Józef Wiśniewski

prof. dr hab. inż. Jerzy Zieliński

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

Redakcja:

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

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

Skład: Alter

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

Druk: Drukarnia BiK Marek Bernaciak

Łódź, ul. Piłsudskiego 143

tel. 42-676-07-78

Nakład: 350 egz.

ISSN 2082-7377

Andrzej Materka

Elektrotechnika dla medycyny: od prądów „silnych” do „słabych”

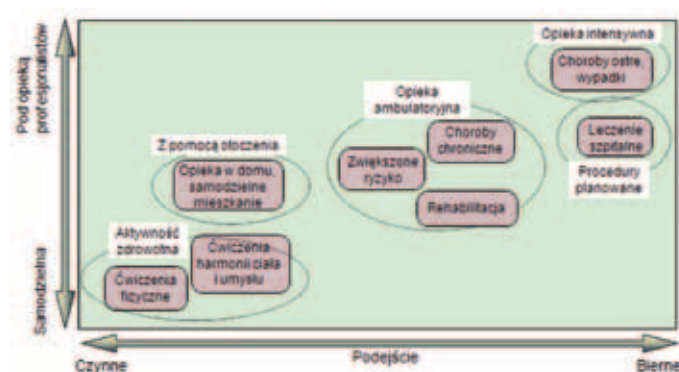
1. Wstęp

W roku 2011 mija 50 lat od czasu powstania Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS). Jubileusz ten tworzy okazję do retrospekcji – przywołania osiągnięć środowiska elektryków, ich wkładu do rozwoju nauki i techniki oraz codziennego życia, a także do zastanowienia się nad rolą tego środowiska we współczesnym świecie. Organizatorzy uroczystego, jubileuszowego posiedzenia Oddziału Łódzkiego PTETiS (28 czerwca 2011) zaproponowali przygotowanie referatów charakteryzujących dwie dziedziny elektrotechniki, których rozwój, jak się wydaje, ma i będzie miał znaczący wpływ na możliwości rozwoju gospodarki i stan zdrowia oraz jakość życia obywateli. Dziedziny te to elektroenergetyka i technika medyczna. Niniejszy artykuł jest omówieniem zasadniczych tez referatu poświęconego udziałowi elektrotechniki w projektowaniu urządzeń wspomagających lekarzy w ich pracy, w szczególności wspomagające ocenę stanu zdrowia obiektywnymi informacjami – dla bardziej dokładnej i trafnej diagnozy oraz skutecznego leczenia. Przedstawione zagadnienia zilustrowano przykładami wybranych opracowań i wdrożeń pracowników Zakładu Elektroniki Medycznej Instytutu Elektroniki Politechniki Łódzkiej [1, 2, 3, 14].

2. Medycyna a technika i elektrotechnika

Powodzenie badań naukowych w dziedzinie biologii i medycyny, a także skuteczność ochrony zdrowia zależą w dużej mierze od dostępu do technologii i urządzeń technicznych. Spektakularnym przykładem tej zależności jest obserwowana obecnie zmiana paradygmatu diagnozy medycznej i leczenia. Jest nią przejście od jakościowego do ilościowego – bardziej obiektywnego i dokładnego – opisu stanu organizmu. Medycynę w ujęciu klasycznym cechują badania bardzo wnikliwe i uważne, ale opisowe i subiektywne. Tylko niewielka część wiedzy nagromadzona przez lekarza-eksperta w okresie jego pracy zawodowej może być przekazana następcom. W ostatnich dekadach sztuka leczenia podlega szybkim zmianom – staje się ona „medycyną opartą na faktach” (ang. *evidence-based medicine*) [4]. W coraz większym stopniu lekarze wykorzystują wyniki obiektywnych pomiarów i analiz. Do praktyki klinicznej są wdrażane procedury i metody o naukowo dowiedzionej skuteczności, bezpieczeństwie i odpowiedniości. Zmiana ta jest możliwa dzięki rozwojowi nieinwazyjnych, wyrafinowanych technik pomiaru sygnałów i obrazów biomedycznych oraz parametrów odwzorowujących własności tkanek, a także zaawansowanych metod przetwarzania i numerycznej analizy danych z pomiaru, wykonywanej w czasie rzeczywistym. Miniaturyzacja, olbrzymi wzrost funkcjonalności, szybkości i niezawodności układów

elektronicznych są źródłem postępu w zakresie projektowania urządzeń technicznych wspomagających wszystkie tradycyjne działy medycyny.



Rys. 1. Ochrona zdrowia wg [5]

Na rys. 1 przedstawiono schematycznie różne sytuacje, których może się znaleźć człowiek w kontekście dotyczących go działań systemu ochrony zdrowia [5]. Oś rzędnych odwzorowuje umowne zaangażowanie pacjenta w tę działalność. Składają się na nią działania samodzielne w przypadku człowieka zdrowego starającego się zapobiec chorobom, ale biorą w nich udział profesjonaliści (np. lekarze) w przypadku ludzi zdrowych wymagających opieki. Podobnie, punktom osi odciętych przypisano umownie podejście pacjenta – po lewej stronie diagramu człowiek sam planuje i wykonuje potrzebne czynności, zaś prawa strona odpowiada akcjom, w których człowiek biernie poddaje się potrzebnym badaniom, zabiegom i operacjom. Połączenie stopnia zaangażowania i podejścia człowieka wyznacza różne obszary charakteryzujące jego sytuację i rolę w systemie ochrony zdrowia. W lewym dolnym rogu mamy do czynienia z profilaktyką – w rezultacie samodzielnych ćwiczeń człowiek stara się utrzymać dobrą kondycję, sprzyjającą zdrowiu. Prawy górny obszar odwzorowuje przypadki (i wypadki) ludzi chorych, wymagających intensywnej opieki. Część środkowa to obszar ludzie częściowo sprawnych – w wyniku postępującej, przedłużającej się choroby albo wracających do zdrowia po obciążającym organizm okresie leczenia, bądź też pozbawionych sprawności niektórych organów i zmysłów – od urodzenia lub w rezultacie nieszczęśliwych zdarzeń.

Każdemu z zaznaczonych na rys. 1 obszarów odpowiadają specyficzne potrzeby w odniesieniu do środków technicznych, bez których system ochrony zdrowia nie może funkcjonować. Są to urządzenia osobiste, jak „kijki norweskie” dla osób aktywnie zażywających ruchu, czy biała laska albo telefon komórkowy z syntezatorem mowy dla osób niewidomych. Lekarze używają stetoskopów, ale także bardzo skomplikowanych stacjonarnych i drogich urządzeń diagnostycznych, jak tomografy rezonansu

magnetycznego. Prawie wszyscy korzystają wspólnie komputerów oraz Internetu do zbierania, edycji i przetwarzania danych o zdrowiu, chorobach, ich zapobieganiu i leczeniu. Lista potrzebnych urządzeń jest bardzo długa. Współczesna medycyna nie może obejść się bez techniki.

Realizacja ważnego celu, którym jest doskonalenie środków technicznych dla ochrony zdrowia, wymaga prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych i ich wdrażania do praktyki. Opracowanie nowych metod i urządzeń dla medycyny jest zwykle dużym wyzwaniem. Dla przykładu, podstawą powodzenia w postępowaniu lekarskim jest dobra diagnoza, która wymaga dokładnego opisu stanu organizmu. To przedsięwzięcie jest jednak bardzo trudne, ponieważ:

- narządy wewnętrzne są niewidoczne,
- tkanki są niedostępne (bez działań inwazyjnych jak biopsja, mogących zagrażać zdrowiu),
- organy wewnętrzne cechuje złożona struktura i skomplikowane wzajemne oddziaływania,
- procesy zachodzące wewnątrz organizmu zmieniają się szybko w czasie i przestrzeni.

Ponadto, poznaniu właściwości tkanek oraz zjawisk związanych z ich funkcjonowaniem nie sprzyja tradycyjna metodyka badania lekarskiego. Cechują ją obserwacje bardzo wnikliwe i uważne, ale opisowe – z dużym udziałem subiektywnej oceny. Jednocześnie obserwuje się znaczący postęp, szczególnie w zakresie fizyki, matematyki i techniki, który dostarcza nowych teorii i technologii pozwalających przełamać bariery i trudności w określeniu stanu organizmu człowieka [6].

Wśród potrzeb medycyny należy wymienić nieinwazyjne wspomaganie profilaktyki, diagnostyki, leczenia, protetyki oraz rehabilitacji, a także narzędzia (metody i urządzenia) do badań poznawczych. Wiele z tych potrzeb można zaspokoić wykorzystując osiągnięcia szeroko rozumianej elektrotechniki, jak:

- zasilanie urządzeń i aparatury (energiją elektryczną),
- wytwarzanie pól, prądu elektrycznego i różnego rodzaju promieniowania (układy dużej mocy, wysokiego napięcia, dużej częstotliwości, lasery),
- sterowanie urządzeń laboratoryjnych i szpitalnych (systemy automatyki),
- zbieranie danych (aparatura pomiarowa, czujniki, układy analogowe i cyfrowe),
- przetwarzanie, przesyłanie, przechowywanie i wizualizacja danych (metody przetwarzania i analizy sygnałów oraz obrazów, szybkie procesory, pamięci, sieci komputerowe, „rzeczywistość wirtualna”).

Według tradycyjnej definicji, elektrotechnika obejmuje podstawy teoretyczne i zastosowanie zjawisk fizycznych z zakresu elektryczności i magnetyzmu. Podstawowe obszary specjalizacji w ramach elektrotechniki to aparaty elektryczne, urządzenia elektryczne, instalacje elektryczne, techniki zabezpieczeń, maszyny elektryczne, metrologia, elektronika, automatyka, teletechnika i telemechanika, napęd elektryczny, elektroenergetyka, technika świetlna, elektrotermia i elektrotechnologia. Specjalności te znajdują odzwierciedlenie w strukturze organizacyjnej wydziałów „elektrycznych” politechnik – w nazwach instytutów, katedr i zakładów. Współcześnie, w rezultacie ewolucyjnego rozwoju – postępu wiedzy i korzystania ze wspólnych teorii, metod badawczych oraz metod projektowania i wytwarzania urządzeń – definicja podstawowa została de facto poszerzona. Obecnie uważa się, że domeną elektrotechniki są nie tylko teoria i zastosowania elektryczności oraz magnetyzmu, ale też:

- wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej,

- pozyskiwanie, przetwarzanie, przesyłanie i analiza sygnałów.

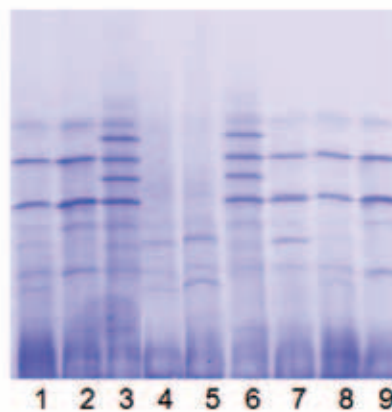
Tak określone obszary aktywności w ramach elektrotechniki są w wielu aspektach dopasowane do potrzeb medycyny.

3. Od prądów „silnych” do „słabych”

Naturalnym, oczywistym zadaniem elektrotechniki w odniesieniu do zaspokajania potrzeb ochrony zdrowia jest zasilanie w energię elektryczną [7]. Nawet bardzo krótki zanik lub zaburzenie (np. impuls) napięcia zasilającego urządzenia diagnostyczne, oświetlenie czy narzędzia chirurgiczne może być przyczyną błędów prowadzącego do pogorszenia stanu zdrowia, a w niefortunnym przypadku zagrożenia życia pacjenta. Instalacje elektryczne muszą być bezpieczne, zasilanie musi być ciągłe, a parametry prądu i napięcia dostarczanego do szpitali muszą spełniać szczególnie rygorystyczne wymagania jakościowe. Pewność działania i bezpieczeństwo systemów elektroenergetycznych są podstawowym warunkiem prawidłowego funkcjonowania wszystkich oddziałów szpitala i ambulatoriów, a w szczególności oddziałów intensywnej opieki medycznej.



Rys. 2. Elektroforeza – ruch naładowanych cząstek w polu elektrycznym



Rys. 3. Przykład rozdzielu elektroforetycznego próbek osocza ludzkiego [10]; eksperyment pozwolił zidentyfikować kilka odmian fenotypowych badanych próbek (linie 1 i 8, 2 i 9, 3 i 6, 4 i 5 oraz 7)

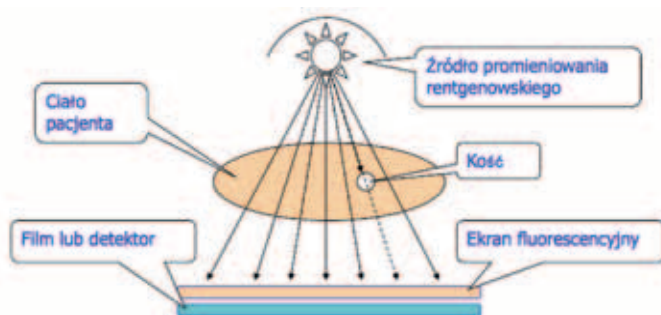
Innym przykładem techniki diagnostycznej szeroko wykorzystywanej w medycynie i mającej swoje podstawy teoretyczne w elektrotechnice jest elektroforeza [8]. Jest to zjawisko elektrokinetyczne. Pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego w odpowiednio dobranym środowisku (np. koloidalnym) przemieszczają się makrocząsteczki obdarzone niezerównoważonym ładunkiem elektrycznym (rys. 2). Prędkość przemieszczania się

naładowanej elektrycznie makrocząsteczki zależy od jej ładunku, rozmiaru, kształtu oraz oporów ruchu w środowisku. Wykorzystując te zależności można dokonać szybkiego rozdzielania różnych makrocząsteczek badanej ich mieszaniny, przy zastosowaniu stosunkowo prostych urządzeń i niskim nakładzie kosztów. Te względy zadecydowały o powszechności zastosowań technik elektroforetycznych. Jednym z ostatnich, bardzo ważnych aplikacji elektroforezy jest rozdzielanie cząsteczek DNA o różnej długości. Daje to podstawę do diagnostyki predyspozycji genetycznych i wykrywania oraz leczenia chorób mających podłoże w dziedziczności. Na rys. 3 przedstawiono przykład różnych odmian białka zidentyfikowanych w próbkach osocza za pomocą elektroforezy [9].

Zbadanie i opisanie promieniowania rentgenowskiego jest uważane za jedno z największych odkryć naukowych. Długość fali tego promieniowania znajduje się w przedziale od 10 pm do 10 nm (w przedziale między ultrafioletem i promieniowaniem gamma). Ze względu na tak małą długość fali, promieniowanie to ma zdolność „przenikania” przez ciało człowieka. Załóżmy, że na drodze wiązki promieniowania o natężeniu I_0 znajduje się próbka o grubości w . Część promieniowania zostaje pochłonięta przez próbkę, a natężenie I pozostałej części promieniowania jest opisane równaniem absorpcji Beera

$$I = I_0 e^{-\mu w}$$

gdzie μ jest liniowym współczynnikiem absorpcji. Współczynnik ten zależy od rodzaju materiału absorbującego promieniowanie. Materiały zawierające atomy o dużej liczbie atomowej Z (np. kości) pochłaniają kwanty promieniowania rentgenowskiego efektywniej niż substancje składające się z pierwiastków o małej liczbie atomowej (np. mięśnie).



Rys. 4. Ilustracja zasady działania aparatu rentgenowskiego

Na rys. 4 przedstawiono schematycznie sposób wykorzystania zjawiska absorpcji promieniowania rentgenowskiego do budowy aparatu rentgenowskiego. Urządzenie to zawiera źródło promieniowania – lampę rentgenowską. Wewnątrz takiej lampy, strumień elektronów jest rozpędzany w silnym polu elektrycznym. Rozpędzone cząstki uderzają w anodę, co jest przyczyną emisji promieniowania rentgenowskiego. Promieniowanie to przechodzi przez ciało pacjenta, a następnie pada na ekran fluorescencyjny, który zamienia je na promieniowanie widzialne, naświetlające błonę fotograficzną. Przykładowy obraz zapisany na błonie fotograficznej pokazano na rys. 5. Energia wiązek promieniowania przecinających obszary o dużej gęstości (np. kości) jest mniejsza od energii wiązek przechodzących przez tkanki słabo pochłaniające (np. płuca). Silnie naświetlone obszary błony fotograficznej są ciemniejsze od obszarów słabo naświetlonych. Zdjęcia takie są wywoływane i analizowane przez radiologów.

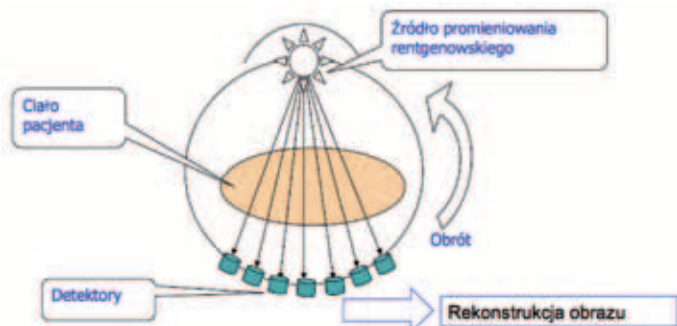
Badanie rentgenowskie jest tanie i bardzo rozpowszechnione. Pozwala ono na zobrazowanie wnętrza organizmu bez

interwencji chirurgicznej. Zarówno koncepcja tego badania jak i budowa oraz eksploatacja aparatu rentgenowskiego są domeną elektrotechniki (i fizyki technicznej). Badanie to nie jest jednak całkowicie nieinwazyjne. Promieniowanie generowane przez lampę rentgenowska jest promieniowaniem jonizującym – destrukcyjnie oddziałuje na żywą materię. Całkowita dawka promieniowania pochłoniętego przez ciało człowieka nie może przekroczyć dopuszczalnej wartości w określonym czasie. Inna wada zdjęcia rentgenowskiego tkwi w jego naturze – jest ono rzutem (projekcją) obiektu trójwymiarowego na płaszczyznę. Nie jest możliwe rozróżnienie kształtu elementów obiektu, które znalazły się na drodze pojedynczej wiązki promieniowania. Dla przykładu, obrysy żeber w przedniej i tylnej części klatki piersiowej na rys. 5 nakładają się na siebie. Mimo użyteczności rozwiązania zilustrowanego na rys. 4, trwały i ciągle trwają poszukiwania metod zobrazowania, które byłoby pozbawione tych wad.



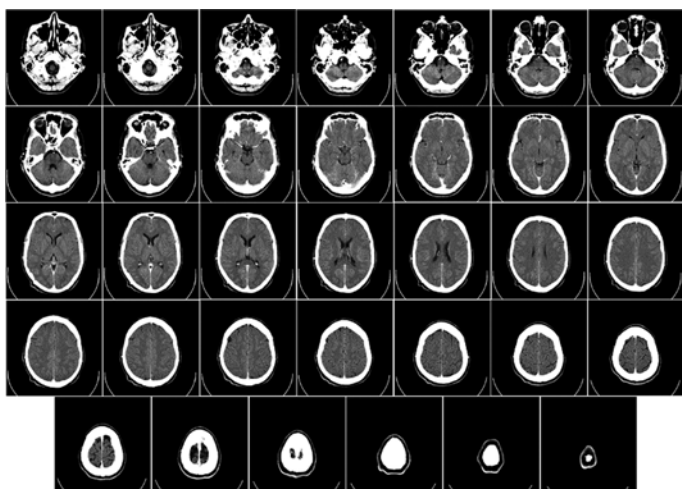
Rys. 5. Przykład rentgenogramu klatki piersiowej (autora)

Tomografia komputerowa jest metodą diagnostyczną, która co prawda wykorzystuje promieniowanie rentgenowskie, ale pozwala na uzyskanie przekrojów ciała człowieka (a nie tylko projekcji). Każdy przekrój odpowiada gęstości tkanek w jego płaszczyźnie, uśrednionej wewnątrz prostopadłościanu o małych rozmiarach, np. 0,5 mm x 0,5 mm x 2 mm. Każdy taki element jest nazywany wokselem (ang. *voxel* – *volume element*). Przekroje takie mogą być złożone dla otrzymania obrazu trójwymiarowego, w którym poszczególne obszary tkanek nie przesłaniają się wzajemnie. Zasada działania tomografu rentgenowskiego została zilustrowana na rys. 6. Podobnie, jak w aparacie rentgenowskim, tomograf zawiera źródło promieniowania, jednak błona fotograficzna jest zastąpiona zespołem detektorów. Źródło i detektory są umocowane na obwodzie okręgu, wewnątrz którego znajduje się badany obiekt. W czasie badania zespół źródło-detektory obraca się. Dla każdego z wielu kątów obrotu rejestruje się sygnały odczytane przez detektory, odpowiadające mapie absorpcji promieniowania przez ciało człowieka dla danego kąta. Zarejestrowana dla każdego kąta projekcja jest zapisywana w pamięci szybkiego komputera. Współczesne tomografy zapisują nawet kilka milionów projekcji w czasie jednego badania. Zgromadzone dane są wykorzystywane do rekonstrukcji obrazu, która polega na numerycznym rozwiązaniu równań odwrotnych – danymi są zmierzone sygnały detektorów dla kolejnych kątów, a niewiadomymi wartości promieniowania rentgenowskiego pochłoniętego przez woksele w przestrzeni trójwymiarowej (dla kolejnych przekrojów w płaszczyznach obrotu zespołu źródło-detektory).



Rys. 6. Ilustracja zasady działania tomografu komputerowego

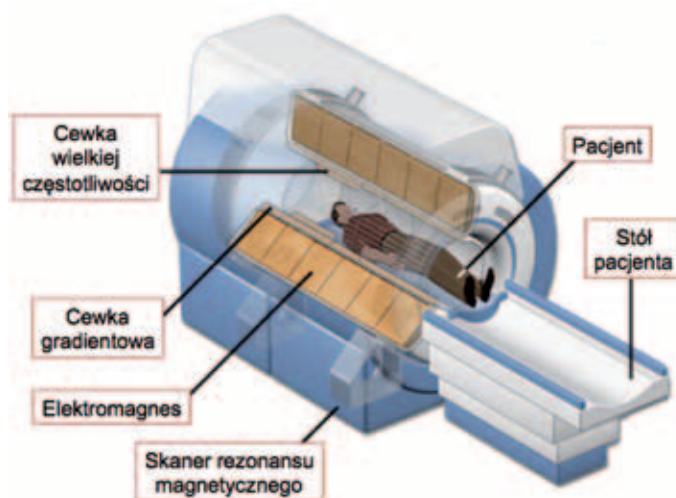
Na rys. 7 przedstawiono przykładowy ciąg tomogramów – przekrojów głowy od podstawy czaszki (lewy górny obraz) do czubka głowy (prawy dolny obraz). Ilość informacji diagnostycznej uzyskiwanej za pomocą badania znacznie przekracza możliwości tradycyjnego badania rentgenowskiego. Tomografia komputerowa jest obecnie podstawowym badaniem obrazowym pozwalającym na uwidocznienie struktur śródczaszkowych. Zbudowanie tomografu wymagało uzupełnienia aparatu rentgenowskiego o precyzyjny napęd, szybki komputer oraz elementy elektroniczne pełniące funkcję detektorów.



Rys. 7. Przykład ciągu kolejnych przekrojów głowy w płaszczyźnie poprzecznej ciała pacjenta zarejestrowanych za pomocą tomografu komputerowego [10]

Pełną nieinwazyjność oraz trójwymiarowe odwzorowanie budowy i właściwości tkanek zapewnia tomografia rezonansu magnetycznego (RM). Do obrazowania tą metodą wykorzystuje się zjawisko jądrowego rezonansu magnetycznego – oddziaływania spinów jądrowych z polami magnetycznymi. Różne od zera spiny jądrowe posiadają atomy o nieparzystej liczbie elektronów, a więc między innymi woda, która w różnych proporcjach stanowi główną część tkanek organizmu człowieka. Dzięki temu tomograf RM pozwala na zobrazowanie właściwości tkanek miękkich – z dużym kontrastem, nieosiągalnym w przypadku tomografii komputerowej.

W czasie badania przy użyciu tomografu RM, pacjent znajduje się wewnątrz cewki elektromagnesu (rys. 8) wytwarzającego bardzo silne pole magnetyczne – o natężeniu B_0 od 1,5 T do 7 T w skanerach klinicznych. Pole to powoduje ustawienie spinu atomów wody znajdujących się wewnątrz tkanek w kierunku równoległym do osi elektromagnesu. Tworzenie obrazu polega na wzbudzeniu spinów jądrowych znajdujących się w obszarze pola magnetycznego poprzez szybkie zmiany tego pola, a następnie



Rys. 8. Budowa tomografu (skanera) rezonansu magnetycznego [11]

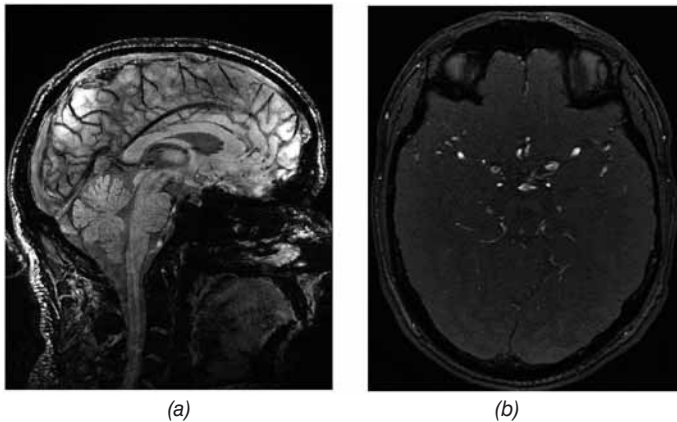
poziomy pomiar promieniowania elektromagnetycznego emitowanego na skutek zjawisk relaksacji, czyli powrotu układu spinów jądrowych do stanu równowagi termodynamicznej.

Do wzbudzenia spinów używa się impulsów promieniowania elektromagnetycznego, wytwarzanego przez cewki wielkiej częstotliwości (rys. 8), pobudzone sygnałem z nadajnika radiowego wchodzącego w skład tomografu. Atomy, które pochłonęły energię tego promieniowania oddają ją w postaci promieniowania elektromagnetycznego o zanikającej amplitudzie, przy częstotliwości rezonansowej Larmora

$$f = \frac{\gamma}{2\pi} B,$$

przy czym współczynnik magnetogiryczny γ ma wartość zależną od rodzaju jądra atomowego. Dla atomów wody ^1H częstotliwość Larmora ma wartość 42,6 MHz/T. Emitowane przez atomy wody promieniowanie jest odbierane przez cewki wielkiej częstotliwości dołączone do wejścia odbiornika radiowego, również będącego częścią tomografu RM. Amplituda odpowiedzi atomów na pobudzenie impulsem o częstotliwości rezonansowej f jest proporcjonalna do liczby atomów w obszarze o polu B . Czas zaniku odpowiedzi zależy od oddziaływania pobudzonych atomów z otaczającymi je tkankami.

Częstotliwość rezonansowa zależy od lokalnej wartości pola magnetycznego B . Dodatkowo cewki, tzw. cewki gradientowe (rys. 8), wprowadzają zmianę wartości pola magnetycznego, $B = B_0 + \Delta B$, wewnątrz obszaru, w którym znajduje się pacjent. Tym samym każda płaszczyzna poprzeczna charakteryzuje się inną częstotliwością Larmora. Jeszcze inne cewki gradientowe, pobudzone w czasie pomiaru, dają możliwość wprowadzenia zmiany natężenia pola magnetycznego w płaszczyźnie poprzecznej. Odpowiednie pobudzenia cewek gradientowych oraz cewek wielkiej częstotliwości pozwalają na zdekodowanie położenia woksela, którego odpowiedź jest w danej chwili mierzona [12]. Pomiar amplitudy, czasu zaniku, przesunięcia fazy, a w niektórych przypadkach zmiany częstotliwości odpowiedzi w odniesieniu do pobudzenia niesie informacje, które pozwalają obliczyć wartości obrazu RM. W wyniku obliczeń można zrekonstruować trójwymiarowe obrazy wnętrza ciała pacjenta, np. przedstawiające gęstość protonów, stałą czasową relaksacji (różną dla różnych tkanek) czy obrazy o jasności zależnej od prędkości przepływu krwi w tętnicach.



Rys. 9. Obrazy rezonansu magnetycznego naczyń krwionośnych mózgu:
a) przekrój pokazujący naczynia żyłne (ciemne, technika SWI),
b) przekrój pokazujący tętnice (jasne, technika ToF) [13]

Dla przykładu, odtworzenie struktury sieci naczyń krwionośnych pacjenta odgrywa istotną rolę w diagnozowaniu wielu chorób i dysfunkcji układu krwionośnego, np. mózgu czy serca. Znalezienie związku pomiędzy parametrami geometrycznymi sieci naczyń i określonymi stanami chorobowymi ma zasadnicze znaczenie w diagnostyce i leczeniu. Tomografia rezonansu magnetycznego umożliwia obrazowanie krwi w tętnicach i żyłach wieloma metodami, np. pozwala na niezależne uwidocznienie żył i tętnic [13]. Krew żylna zawiera mniej tlenu związanego z żelazem cząstek hemoglobiny i cechuje ją inną podatność magnetyczna, a krew tętnicza płynie z większą prędkością. Wykorzystanie tych zjawisk pozwala na akwizycję niezależnych obrazów żył i tętnic, np. mózgu (rys. 9). Obrazy te są uzyskiwane w czasie jednej sesji pomiarowej, są w związku z tym idealnie do siebie dopasowane w trzech wymiarach, co dodatkowo ułatwia ich analizę ilościową.

Przykład zobrazowania naczyń krwionośnych techniką RM ilustruje jej olbrzymie możliwości. Przez zmianę sekwencji sygnałów sterujących cewki gradientowe i cewki wielkiej częstotliwości uzyskuje się uwidocznienie subtelnych różnic między tkankami wnętrza organizmu. Badanie jest całkowicie nieinwazyjne i staje się coraz bardziej popularne w miarę jak koszt aparatury maleje. Tomografia rezonansu magnetycznego jest uważana za rewolucyjną technikę, wspierającą nie tylko diagnostykę i leczenie, ale badania podstawowe zmierzające do poznania zasady działania mózgu człowieka (tzw. funkcjonalny rezonans magnetyczny). Zastosowania techniki obrazowania RM obejmują nie wszystkie narządy i obszary ciała człowieka – mięśnie, serce, wątrobę, nerki, a nawet płuca.

4. Podsumowanie i dyskusja

Omówione w poprzednim rozdziale przykłady technik diagnostycznych ilustrują pewną ogólną prawidłowość. Warto na nią zwrócić uwagę, szczególnie przy okazji jubileuszu Towarzystwa zrzeszającego elektryków. Jak każdy jubileusz, tak i ten jest okazją do ogólnych refleksji. Otóż poszukiwanie coraz bardziej dokładnych i jednocześnie nieinwazyjnych metod wizualizacji tkanek przynosiło coraz bardziej złożone urządzenia. Przejście od aparatu rentgenowskiego do tomografu komputerowego wymagało powiększenia zespołu projektantów o specjalistów od napędu elektrycznego, informatyków (metody numeryczne, programowanie) i elektroników (systemy komputerowe, przyrządy półprzewodnikowe). Kolejne bardziej doskonałe urządzenie – tomograf rezonansu magnetycznego – wymagało zaangażowania radiotechników (nadajnik i odbiornik fal ultrakrótkich), a ponadto

elektryków specjalizujących się w nadprzewodnictwie (cewki elektromagnesu są chłodzone ciekłym helem).



Rys. 10. Interdyscyplinarność w projektowaniu aparatury medycznej

Obserwowany obecnie postęp w dziedzinie aparatury medycznej (np. wprowadzenie na trwałe do klinik rewolucyjnej, nieinwazyjnej metody zobrazowania wnętrza organizmu człowieka za pomocą zjawiska rezonansu magnetycznego) nie byłby możliwy bez ścisłej współpracy specjalistów z różnych dziedzin – lekarzy, biologów, fizyków, elektroników i informatyków. Opracowanie nowych metod na potrzeby „medycyny opartej na faktach” wymaga dogłębnej analizy problemu z uwzględnieniem, między innymi (rys. 10):

- fizjologii badanego organu lub zespołu tkanek,
- celu zastosowania metody (np. profilaktyka, diagnostyka, leczenie, rehabilitacja),
- zjawiska fizycznego wykorzystanego do pomiaru własności tkanek (np. emisja promieniowania elektromagnetycznego w zakresie fal podczerwonych na powierzchni skóry, zależna od temperatury tkanek położonych bezpośrednio pod skórą),
- właściwości elementów składowych urządzenia pomiarowego (np. kamery termowizyjnej),
- metod obliczeniowych wykorzystanych do przetwarzania i analizy danych z pomiaru (algorytmy przetwarzania i analizy sygnałów, modelowanie matematyczne badanego zjawiska, oraz funkcjonowania badanego organu).

Naszkicowana powyżej tendencja dotyczy innych zastosowań, nie tylko medycyny. Do opracowania prawdziwie funkcjonalnej konstrukcji inżynierskiej potrzebna jest współpraca specjalistów z różnych dziedzin. Jednocześnie, dziedziny podstawowe jak elektrotechnika zaczynają obejmować swoim obszarem coraz więcej specjalności, dotąd autonomicznych. Ta integracja jest możliwa dzięki spójności narzędzi (np. wspólne podstawy teoretyczne z zakresu teorii sygnałów i systemów, symulacja komputerowa poprzedzająca budowę prototypu) i jest napędzana oraz ukierunkowana dobrze określonym celem – dążeniem do perfekcyjnego działania budowanego rozwiązania jako całości. Istotnym elementem jest sprawna komunikacja między członkami interdyscyplinarnego zespołu, którzy z natury rzeczy mają inne przygotowanie edukacyjne i doświadczenie zawodowe. Inną bardzo ważną sprawą jest włączanie przyszłych użytkowników opracowywanej konstrukcji do zespołu projektantów [2, 6, 14].

Wskaźnikiem dostosowania organizacji zawodowych do potrzeb współczesności jest otwartość na zmiany i adaptacja do trendów rozwojowych. Na tle powyższych rozważań można postawić tezę, że w przypadku elektrotechniki wskaźnikiem takim może być zakres tematyczny obszarów aktywności członków

organizacji. Analiza zarówno specjalności i osiągnięć członków PTETiS jak i tematów zebrań oraz dyskusji w jego Oddziale Łódzkim jasno pokazuje, że organizacja ta w pełni reprezentuje i wdraża w życie poszerzoną definicję terminu „elektrotechnika” (patrz rozdział 2). Świadczy to o dopasowaniu Jubilatą to wymagań XXI wieku. PTETiS jest organizacją dojrzałą – z niemalym 50-letnim doświadczeniem – ale też młodą i prężną, otwartą na nowe wyzwania. Z okazji jubileuszu, wraz z moimi Koleżankami i Kolegami z Instytutu Elektroniki PŁ życzę Zarządowi PTETiS oraz wszystkim P.T. Członkom i Sympatykom Towarzystwa kolejnych półwieczy skutecznej integracji Polaków wokół problematyki elektryczności i magnetyzmu oraz wywodzących się z niej nowych zagadnień.

Literatura

1. Pec M., Strumiłło P., Pełczyński P., Bujacz M., *O słyszeniu obrazów – systemy wspomaganie osób niewidomych w percepcji otoczenia*, Biuletyn Techniczno-Informacyjny Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP, nr 6, 2006, str. 6 – 11.
2. Strumiłło P., Materka A., Królak A., *Systemy interakcji człowiek-komputer dla niepełnosprawnych*, Biuletyn Techniczno-Informacyjny Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP, nr 1, 2011, str. 2 – 8.
3. <http://amaterka.pl/ptetis/50lecie.pdf> (28/8/2011).
4. Mrukowicz J., *Podstawy evidence based medicine (EBM), czyli o sztuce podejmowania trafnych decyzji w opiece nad pacjentami*, Medycyna Praktyczna Ginekologia i Położnictwo 2004/06 (15 stron), <http://www.mp.pl/artykuly/?aid=25574>.
5. IEEE Technical Committee on Information Technology for Health, *Scope*, <http://tc-it-health.embs.org/> (11/11/2009).
6. Materka A., Strumiłło P., Strzelecki M., *Systemy elektroniczne dla ochrony zdrowia i wspomaganie osób o ograniczonej sprawności*, W. Janke (red.), *Wybrane zagadnienia współczesnej elektroniki*, Komitet Elektroniki i Telekomunikacji PAN, Wydział Elektroniki i Informatyki Politechniki Koszalińskiej, 2011, 379 – 403.
7. Sałasiński M., *Bezpieczne zasilanie szpitali w energię elektryczną*, *Wiadomości Elektrotechniczne*, 2007, r. 75, nr 5, str. 12 – 17.
8. Walkowiak B., Kochmańska V. (red.), *Elektroforeza – przykłady zastosowań*, Politechnika Łódzka, 2002, <http://www.biofizyka.p.lodz.pl/elektroforeza.pdf> (28/8/2011).
9. Piłacik B., *Ocena fenotypów alfa-1antytrypsyny*, [8] str. 52 – 54.
10. http://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_computed_tomography (29/8/2011).
11. <http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/magnetacademy/mri/> (29/8/2011)
12. Westbrook C., Kaut-Roth C., Talbot J., *MRI In Practice*, Blackwell Publishing, 2005.
13. Strzelecki M., Materka A., Kociński M., Sankowski A., Dwojakowski G., Deistung A., Reichenbach J., *Segmentacja trójwymiarowych obrazów ToF-SWI RM naczyń krwionośnych mózgu z wykorzystaniem filtracji wieloskalowej*, *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 2010, nr 4, str. 367 – 371.
14. Strumiłło P., Materka A., *Systemy teleinformatyczne i urządzenia elektroniczne dla niewidomych*, *Przegląd Telekomunikacyjny*, nr 8 – 9, 2011, str. 710 – 712.

prof. dr hab. inż. Andrzej Materka
Zakład Elektroniki Medycznej
Instytutu Elektroniki Politechniki Łódzkiej

Władysław Mielczarski

Nowoczesna energetyka¹

Energetyka to obecnie jeden z głównych obszarów aktywności Unii Europejskiej obejmujący: politykę klimatyczną, bezpieczeństwo energetyczne, redukcję emisji, odnawialne źródła energii oraz inteligentne sieci. Energetyka może również oddziaływać negatywnie na gospodarkę. Znaczny wzrost cen energii elektrycznej może spowodować ucieczkę przemysłu do krajów o tańszej energii, a w wyniku tego stagnację gospodarki. Wysokie ceny energii mogą być jednak także impulsem do rozwoju nowych energooszczędnych technologii. W nowoczesnej energetyce, w dynamicznie zmieniającym się społeczeństwie obywatelskim, miejsce ekspertów technicznych zajmują multidyscyplinarnie wykształceni specjaliści.

W przyszłej energetyce będziemy mieli do czynienia z zastosowaniami różnych dziedzin elektrotechniki i mechaniki, a także procesów przetwarzania energii. Potrzeba będzie nowoczesnych maszyn i aparatów elektrycznych oraz przyrządów pomiarowych.

¹ W artykule wykorzystano materiały z prezentacji pod tym samym tytułem wygłoszonej na seminarium z okazji 50 rocznicy Oddziału Łódzkiego PTETiS w dniu 28 czerwca 2011 na Politechnice Łódzkiej.

Konieczne będą nowe metody obliczania rozptyłów mocy, sterowania systemem elektroenergetycznym, a także nowe metody optymalizacji. Zastosowanie będzie miała elektronika, informatyka i telekomunikacja.

Cechy systemu elektroenergetycznego

System elektroenergetyczny to jeden z największych systemów sterowanych na bieżąco (*on-line*), kluczowy dla życia i rozwoju społeczeństwa. Na przykład w europejskim systemie UCTE, do którego należy też Polska, pracuje synchronicznie 6000 dużych i średnich generatorów utrzymując precyzyjnie częstotliwość z dokładnością do setnych części herca.

System ten posiada wyjątkowe cechy, jak na przykład brak możliwości magazynowania energii. W tej sytuacji, bilansowanie odbiorców energii i produkcji musi następować w czasie rzeczywistym z zachowaniem wszystkich kryteriów technicznych pracy urządzeń wytwórczych i sieci przesyłowej. Łatwo o awarię, a duża awaria systemowa, zwana Black-out może mieć nieobliczalne skutki.

Cechy techniczne systemów elektroenergetycznych oraz konieczność niezawodnych dostaw energii elektrycznej powodowały, że elektroenergetyka przez prawie 100 lat narzucała społeczeństwu warunki działania: technologie produkcji i przesyłu, a także koszty, nie zawsze przy tym dbając o środowisko. Najważniejszy głos mieli eksperci techniczni.

Nowa rola i zadania

Sytuacja zmieniła się radykalnie w latach 90. XX wieku. Rozpoczęto wówczas wprowadzanie rynków energii elektrycznej. Nastąpiło oddzielenie prawne i organizacyjne produkcji oraz sprzedaży energii elektrycznej od jej przesyłu. Produkcja i sprzedaż zostały poddane warunkom rynku konkurencyjnego, podczas gdy przesył i rozdział (dystrybucja) pozostały przedsiębiorstwami regulowanymi przez odpowiednie urzędy (regulacji energetyki), ze względu na naturalny monopol sieciowy.

Powstało również szereg nowych wyzwań. Jak sterować systemem elektroenergetycznym, w którym produkcja wynika z ofert składanych przez poszczególne elektrownie? W jaki sposób bilansować potrzeby odbiorców energii o zmiennym z godziny na godzinę zapotrzebowaniu, i jak w takiej sytuacji dokonywać zakupów energii elektrycznej? W jaki sposób dokonać optymalizacji infrastruktury wytwórczej i przesyłowej, aby nastąpiła obniżka kosztów działania systemu elektroenergetycznego, a odbiorcy mogli otrzymywać energię po najniższej cenie?

Decydująca rola społeczeństwa

Wprowadzenie rynków energii elektrycznej spowodowało, że pierwszeństwo na techniką zostało przejęte przez regulacje prawne, a decyzje inwestycyjne podporządkowane zasadom ekonomii. Dziś, chociaż może to wywołać zdziwienie wielu tradycyjnych inżynierów, w korporacjach energetycznych najważniejsi są prawnicy. Oni decydują czy coś można zrobić i czy jest to zgodne z prawem. Następnie ekonomiści obliczają czy jakieś działanie jest opłacalne. Kiedy projekt jest zgodny z prawem i uzasadniony ekonomicznie, inżynierowie mogą rozpocząć inwestycję czy modernizację.

Decydująca stała się rola społeczeństwa. Stare podejście: eksperci decydują - społeczeństwo dostosowuje się zostało zastąpione przez nowe zasady, w których społeczeństwo decyduje, a eksperci realizują decyzje społeczeństwa. Przykładem może być decyzja Niemiec, Szwajcarii, Włoch o rezygnacji z energetyki atomowej. Kraje te wybrały przyszłość, nowoczesną energetykę i odpowiedzialności za zrównoważony rozwój, zamiast fundować sobie elektrownie produkujące setki ton niebezpiecznych promieniotwórczych odpadów, które trzeba przechowywać przez tysiące lat. Te społeczeństwa, które wybrały nowoczesną energetykę będą przewodzić zarówno w rozwoju technicznym, jak i społecznym.

Powrót do przeszłości?

Niestety świadomość, w jakim kierunku zmierza nowoczesna energetyka nie zawsze jest powszechna w Polsce. Przykładem może być stanowisko Zarządu Głównego SEP z dnia 17 lutego 2011 r. w sprawie energetyki jądrowej. To czotobitne oświadczenie, w którym napisano „*Stowarzyszenie Elektryków Polskich popiera przyjęty przez Ministerstwo Gospodarki „Program Polskiej Energetyki Jądrowej” i składa niniejszą ofertę czynnego włączenia*

się do działań w zakresie działalności informacyjnej i edukacyjnej dot. energetyki jądrowej” nie tylko pokazywało jak dalece niektórzy koledzy są oderwani od rzeczywistości, ale również nie spotkało się z pozytywną reakcją rządzących. W kilka miesięcy później, korzystając z posiadanej większości parlamentarnej, ograniczyli oni w znaczny sposób obowiązek podnoszenia kwalifikacji zawodowych poprzez uczestnictwo w kursach i egzaminach, będących, jeżeli nie głównym, to istotnym źródłem przychodu dla organizacji takich jak SEP. Przytaczam ten przykład, aby pokazać, że znacznie ważniejsze od zajmowania „słusznego” stanowiska jest rozumienie i wspieranie kierunków rozwoju nowoczesnej energetyki.

Nierealne programy

Program polskiej energetyki jądrowej przyjęty przez rząd jest nierealny. Koszt budowy typowego bloku energetycznego z reaktorem jądrowym o mocy 1600MW wynosi ponad 32 mld zł. Po katastrofie w Fukushima, kiedy zachodzi konieczność poprawy bezpieczeństwa, koszty budowy takiego bloku mogą wzrosnąć do 40 mld zł. Zdolność kredytowa Polskiej Grupy Energetycznej S.A. liczona formalnie jako 2x EBIDTA wynosi około 16 – 17 mld zł, co odpowiada połowie kosztu inwestycji. Budowa czterech bloków, wiążąca się z kosztem rzędu 120 – 150 mld zł. jest zupełnie nierealna.

Obecne elektrownie jądrowe są niebezpieczne i generują setki ton radioaktywnych odpadów. Niewielka awaria zasilania układu chłodzenia reaktorów w Fukushima szybko przerodziła się w katastrofę. Każdego roku w elektrowniach jądrowych dochodzi do poważnych wypadków, o których opinia publiczna jest rzadko informowana. Bardziej niebezpieczne, niż praca samego reaktora, są setki ton zużytego paliwa, o dużej radioaktywności, przechowywane w celu ich chłodzenia w basenach wodnych na terenie elektrowni. Odpady z elektrowni jądrowych powinny być składowane ponad 100 000 lat. Koszty budowy tych składowisk i ich nadzorowania są trudne do oszacowania, a poniosą je przyszłe pokolenia.

Program polskiej energetyki jądrowej jest szkodliwy dla gospodarki. Jedna elektrownia jądrowa to tylko 4% produkcji energii elektrycznej w Polsce. Wpływ na bilans energetyczny jest niewielki, a koszt olbrzymi. Budowa elektrowni jądrowych w Polsce, to także skazywanie się na import sprzętu, paliwa i specjalistów oraz tworzenie problemów z ochroną elektrowni jądrowej i przechowywaniem oraz transportem zużytego paliwa.

Nowe kierunki działania

Energetyka jest częścią gospodarki. Nowoczesna energetyka jest oparta na technologiach energooszczędnych, inteligentnym zarządzaniu sieciami (*smart networks*), rozwoju kogeneracji (równoczesnej produkcji ciepła i energii elektrycznej), wykorzystaniu źródeł odnawialnych oraz wykorzystanie nadmiaru gazu, jaki Polska będzie miała w ciągu kilku lat. Taka nowoczesna energetyka jest impulsem rozwojowym dla nowoczesnej gospodarki, tworząc nowe miejsca pracy. Już dziś w Niemczech, w nowej energetyce pracuje ponad 300 tys. osób – to więcej niż w motoryzacji.

Polska gospodarka jest bardzo energochłonna. Na jednostkę produktu PKB zużywamy 2,3 razy więcej energii niż kraje Zachodniej Europy. Działania mające na celu zbilansowanie produkcji i zapotrzebowania na energię elektryczną powinny być prowadzone w dwóch zbieżnych kierunkach: zarówno po

stronie popytu, jak i po stronie podaży. Dlatego do najbardziej pilnych działań należy zaliczyć:

- Wprowadzenie energooszczędnych technik zużycia energii. Konieczne jest przyspieszenie praca nad wdrożeniem ustawy o efektywności energetycznej i przywrócenie w niej zapisów dotyczących wiodącej roli sektora publicznego oraz samorządów w racjonalizacji zużycia energii.
- Przyspieszenie prac nad wdrażaniem inteligentnych sieci, w tym liczników elektronicznych i optymalnych metod zarządzania siecią oraz poborem energii elektrycznej.
- Rozwój generacji rozproszonej, w tym w szczególności mikro-kogeneracji pozwalającej wykorzystać ciepło używane do ogrzewania także do produkcji energii elektrycznej.
- Rozwój kogeneracji lokalnej, w tym w szczególności zastępowanie przestarzałych ciepłowni lokalnych poprzez układy kogeneracji, produkującej jednocześnie ciepło i energię elektryczną.
- Rozwój odnawialnych źródeł energii, zarówno w skali lokalnej: biogazownie, elektrownie wiatrowe i słoneczne, jak i w dużych morskich farm wiatrowych.
- Rozwój rynków energii, w tym w szczególności w sektorze gazowym oraz dalszy rozwój rynku energii elektrycznej, a w szczególności zniesienie taryf.
- Wykorzystanie istniejących elektrowni węglowych oraz budowa nowych instalacji o ograniczonym oddziaływaniu na środowisko.

- Budowa elektrowni gazowych, w tym gazowo-parowych o sprawności ponad 60%.
- Zintensyfikowanie udziału Polski w pracach badawczych nad nowymi, czystymi technologiami atomowymi, opartymi na syntezie, takim jak: ITER, HiPER czy zimna synteza.

Podsumowanie

Nowoczesna elektroenergetyka jest miejscem zastosowań nowych rozwiązań z dziedziny elektrotechniki, informatyki, elektroniki i teorii sterowania. Istnieje potrzeba interdyscyplinarnego podejścia do wielu problemów badawczych. Niezbędne jest kształcenie studentów kierunków technicznych z programami nauczania zawierającymi elementy prawa, ekonomii, zarządzania projektami i aspektów socjalnych, a także rozumienie roli techniki jako sposobu realizacji oczekiwań społecznych.

Technika zaczyna pełnić funkcje służebne wobec oczekiwań społeczeństwa. Eksperti powinni rozwiązywać problemy postawione im przez obywatelskie społeczeństwo, zamiast lobbować czy próbować podejmować decyzje gospodarcze. Absolwenci politechnik muszą rozumieć rolę techniki, otoczenie jej działania i służebną rolę technologii w społeczeństwie.

prof. dr hab. inż. Władysław Mielczarski
Instytut Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej
Członek European Energy Institute, czołowego europejskiego
Think Tank w sprawach energetycznych

Hanna Morawska

Jubileusz PTETiS

Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej powstało w 1961 roku i obchodzi w tym roku jubileusz 50-lecia. Oddział Łódzki PTETiS był jednym z pierwszych oddziałów i wraz z całym Towarzystwem świętuje ten jubileusz. Oddział Łódzki Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej związany jest od początku swego istnienia z Wydziałem niegdyś Elektrycznym, a dziś Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki.

50 lat PTETiS

Idea powołania do życia towarzystwa naukowego, które stworzy nowy klimat dla rozwoju elektrotechniki i elektroniki pojawiła się wśród uczonych z kręgu Polskiej Akademii Nauk w roku 1960. Inicjatorami tego przedsięwzięcia byli profesorowie: Henryk Golański – ówczesny minister szkolnictwa wyższego, Janusz Groszkowski – wiceprezes PAN, Witold Nowacki – zastępca sekretarza naukowego PAN i Bolesław Dubicki – zastępca sekretarza Wydziału V Nauk Technicznych PAN. Do komitetu organiza-

cyjnego weszli profesorowie: Paweł Szulkin, Krystyn Bochenek, Tadeusz Cholewicki, Maciej Nałęcz i Jerzy Szmit. Zaangażowanie się w organizację Towarzystwa tak wielu znamienitych postaci zaowocowało pełnym sukcesem. Za datę rozpoczęcia działania



Od lewej: prof. Andrzej Dębowski, prof. Krzysztof Januszkiewicz,
prof. Franciszek Mosiński



Historię PTETiS przedstawia prof. Krzysztof Januszkiewicz

Towarzystwa przyjmuje się datę jego rejestracji – 26 stycznia 1961 r. Pierwszym przewodniczącym Zarządu Głównego został Paweł Szulkin. Rok 1961 (jak podkreślają autorzy filmu o historii PTETiS) obfitował w ważne dla świata i dla techniki wydarzenia. Był to rok pierwszych lotów człowieka w kosmos, a w Polsce – również 26 stycznia ELWRO wyprodukowało pierwszą lampową maszynę liczącą I generacji – Odra 1001.

Wśród form działania Towarzystwa są krajowe i zagraniczne konferencje, sympozja, warsztaty, konkursy naukowe, przeznaczone głównie dla młodych naukowców, a także działalność wydawnicza i promowanie osiągnięć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki.

W 1961 roku inicjatywa zorganizowania Towarzystwa została podjęta w siedmiu ośrodkach naukowych, w tym w Politechnice Łódzkiej. Zadania organizacji Oddziału Łódzkiego podjął się zespół założycielski w składzie: prof. Eugeniusz Jeziński, prof. Bolesław Konorski, prof. Karol Przanowski, prof. Bronisław Sochor, prof. Władysław Pełczewski i doc. Michał Jabłoński. Byli to twórcy Wydziału Elektrycznego i jego pierwsi absolwenci. Ich działania spowodowały zarejestrowanie Oddziału Łódzkiego PTETiS 6 maja 1961 roku. Pierwszym przewodniczącym Oddziału został prof. Eugeniusz Jeziński.

W skali ogólnopolskiej Towarzystwo rozwijało się dość dynamicznie: w latach 1961 – 62 liczyło ok. 200 członków zrzeszonych w 7 oddziałach, obecnie ma ponad 800 członków działających w 14 oddziałach i 3 sekcjach. Dotychczas odbyło się 26 Zjazdów Delegatów PTETiS, które oprócz działań programowych postanowiły wyróżnić swych najbardziej zasłużonych członków godnością Członka Honorowego. Członkami Honorowymi zostali m.in. przedstawiciele naukowej Łodzi – profesorowie z Politech-

niki Łódzkiej: Bolesław Konorski, Eugeniusz Jeziński, Bronisław Sochor, Władysław Pełczewski, Janusz Turowski, Zdzisław Korzec, Tadeusz Koter, Michał Jabłoński, Kazimierz Zakrzewski, Zygmunt Kuśmierk i Krzysztof Januszkiewicz.

Aby zachować pamięć o wybitnych uczonych zajmujących się elektrotechniką i elektroniką PTETiS poświęca kolejne lata znakomitym elektrykom, lata te wiążą się ze stuleciem urodzin tych uczonych. Rok 2009 był rokiem wybitnego elektrotermika z Wydziału Elektrycznego PŁ, prof. Bronisława Sochora (1909 – 1989). Z tej okazji Oddział Łódzki zorganizował Konferencję „Generowanie i wymiana ciepła w urządzeniach elektrycznych”. Opublikowano szereg wspomnień o Profesorze i Jego pracy, wydany został też okolicznościowy kalendarz.



Prof. Zdzisław Korzec, członek honorowy PTETiS składa kwiaty przy tablicy pamiątkowej prof. Karola Przanowskiego



Referat wygłasza prof. Andrzej Materka

Jedną z ważniejszych inicjatyw Zarządu PTETiS było wydanie monumentalnego dzieła „Polacy zasłużeni dla elektryki”. Książka ta została wyróżniona na targach Książki Akademickiej i Naukowej Akademia 2009 w Warszawie. Jest w niej 14 rozdziałów napisanych przez pracowników PŁ, traktujących o wybitnych postaciach nauki z Politechniki Łódzkiej i związanych z elektrotechniką.

Z okazji obchodów 50-lecia podjęto szereg wyjątkowych inicjatyw wydawniczych: opublikowano Informator ZG PTETiS (wydanie specjalne) o historii i działalności PTETiS w latach 1961 – 2011, ze szczególnym uwzględnieniem ostatnich 20 lat, opracowano prezentację multimedialną: „50-lat PTETiS w Polsce” oraz 14 prezentacji multimedialnych, prezentujących historię i działalność poszczególnych oddziałów.

Wydano też kilka plakatów, w tym „drzewo genealogiczne PTETiS”, prezentujące strukturę Towarzystwa, ważne daty i kolejnych przewodniczących oddziałów, kalendarz ścienny z prezentacją siedzib wszystkich oddziałów i kalendarium imprez jubileuszowych, wreszcie znakomity Poczet Wielkich Elektryków przygotowany z wielką starannością i ogromnym nakładem pracy.

Obchody centralne odbyły się w styczniu 2011 roku w Warszawie. Kolejne obchody w oddziałach zaplanowane zostały na cały rok 2011, a Oddział Łódzki świętował swoje 50-lecie 28 czerwca. Tego dnia Salę Konferencyjną Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki wypełnili goście i członkowie oddziału, wśród nich członkowie honorowi: prof. Zdzisław Korzec i prof. Zygmunt Kuśmierk, prezes Oddziału Łódzkiego SEP prof. Franciszek Mosiński i goście reprezentujący zaprzyjaźnione instytucje i firmy. Uroczystą sesję otworzył prof. Krzysztof Januszkiewicz – wieloletni prezes Oddziału Łódzkiego (5 kadencji), również członek honorowy Towarzystwa. Po powitaniu przedstawił historię Oddziału Łódzkiego, jego działalność zmieniającą się wraz z wyzwaniami współczesnej techniki i zawsze promującą najnowsze kierunki badań. Oddział Łódzki był zawsze otwarty na nowości, co wynikało z tematyki referatów i konferencji organizowanych w oddziale w minionych latach. Zebrani z wielką uwagą obejrzeni film o historii, rozwoju i działalności PTETiS w skali ogólnopolskiej, przygotowany przez Zarząd

Główny, a następnie prezentację: „Wspomnienie Członków Honorowych PTETiS”, w której bez komentarza, przy spokojnej muzyce przypomniano twarze zmarłych członków honorowych

W części naukowej sesji wygłoszono dwa wykłady: prof. Andrzej Materka mówił na temat: *Elektrotechnika dla medycyny: od prądów „silnych” do „słabych”*, a prof. Władysław Mielczarski przedstawił referat: *Nowoczesna energetyka – wyzwania badawcze*.

Oddział Łódzki otrzymał z okazji jubileuszu wiele gratulacji i życzeń, życzenia można też było wpisywać do księgi pamiątkowej. Jest ona zarazem kroniką oddziału, dokumentująca wszystkie wydarzenia: zjazdy, konferencje i zebrania naukowe, zatem wpisy tam złożone staną się częścią historii Oddziału Łódzkiego.

Na koniec wszyscy zebrani przeszli do Galerii Zasłużonych dla Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki, gdzie przed tablicami pamiątkowymi założycieli Towarzystwa i członków honorowych złożono kwiaty.

W części towarzyskiej można było nie tylko wspominać, ale też planować kolejne zebrania naukowe i konferencje na nowe pięćdziesięciolecie.

Fot. Sylwia Kozłowska, Zarząd OŁ PTETiS

Hanna Morawska
Sekretarz OŁ PTETiS

Paweł Gąsiorowicz

Używanie magnesów neodymowych do zaniżania wskazań liczników energii elektrycznej

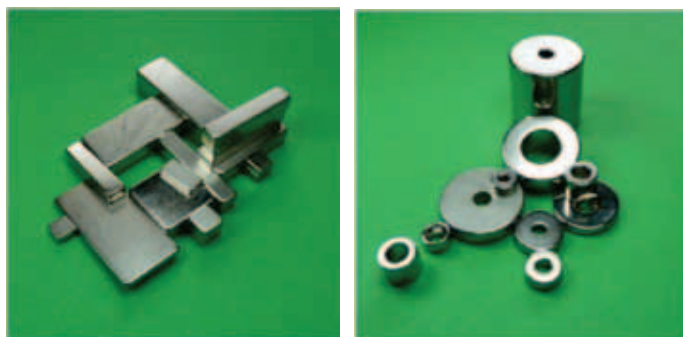
1. Wstęp

W ciągu ostatnich lat coraz częściej zdarzają się przypadki stosowania lub prób stosowania magnesów neodymowych w gospodarstwach domowych. Używa się ich do zaniżania wskazań liczników wody, ciepła, gazomierzy, a najczęściej liczników energii elektrycznej. Poniższy artykuł został napisany w celu ostrzeżenia potencjalnych użytkowników, przed używaniem magnesów do celów zaniżania wskazań zużycia energii elektrycznej. W ostatnim okresie czasu dało się zauważyć znaczny wzrost liczby nielegalnych poborów energii elektrycznej przy użyciu magnesów neodymowych. Na forach internetowych rozpętała się prawdziwa „burza” związana z tym tematem. Jedni zachwalają i zachęcają do kupna magnesów wskazując „oszczędności”, jakie mogą one przynieść po przyłożeniu do licznika energii elektrycznej, drudzy ostrzegają przed ich używaniem, a jeszcze inni są oburzeni, z powodu podejrzeń o kradzież energii elektrycznej. Jak to jest naprawdę?

2. Co to jest magnes neodymowy?

Magnes neodymowy należy do grupy magnesów ziem rzadkich. Jest to trwały magnes stały powstały ze związków neodymu, żelaza i boru $Nd_2Fe_{14}B$. Produkowany jest metodami metalurgii proszków czyli prasowania sproszkowanych komponentów w polu magnetycznym w podwyższonej temperaturze. Można im nadawać różne kształty i formy (płytki, walce, pierścienie itp.) jak to pokazano na rys. 1. Magnesy te wytwarzają bardzo silne pole magnetyczne, co przekłada się na dużą siłę przyciągania. Ich temperatura Curie wynosi od 310 do 330 °C. Technologia ich wytwarzania została opracowana stosunkowo niedawno bo w latach 80-tych XX wieku. Polega ona na operacji prasowania w polu magnetycznym, a następnie wyżarzania w podwyższonych temperaturach w specjalnych piecach próżniowych lub w atmosferze ochronnej. Ponieważ neodym jest pierwiastkiem bardzo aktywnym chemicznie, magnesy te powlekane są specjalnymi warstwami ochronnymi np. niklową, cynkową

fosforanową itp. Wadą magnesów neodymowych jest ich mała wytrzymałość mechaniczna (duża kruchość). Dla polepszenia tych parametrów stosuje się magnesy wiązane. Powstają one poprzez dodawanie domieszek różnych, najczęściej drogich pierwiastków do podstawowego związku $Nd_2Fe_{14}B$. Tak wykonane magnesy charakteryzują się dużymi wartościami indukcji magnetycznej (B), dużą gęstością energii magnetycznej (BH), wysoką odpornością na rozmagnesowanie (duże jH_c – wartość koercji), podwyższonymi charakterystykami wytrzymałościowymi oraz dużą stabilnością temperaturową i czasową pola magnetycznego. Magnesy neodymowe znalazły duże zastosowanie w takich urządzeniach jak: magnetyzery (wody, powietrza, paliw), silniki i prądnice, w elektronice (głośniki, alarmy), zabawki mechaniczne itp. Niestety grupa „specjalistów” znalazła też inne zastosowania tych magnesów, głównie do zaniżania wskazań indukcyjnych liczników energii elektrycznej.



a) magnesy płytkowe

b) magnesy pierścieniowe



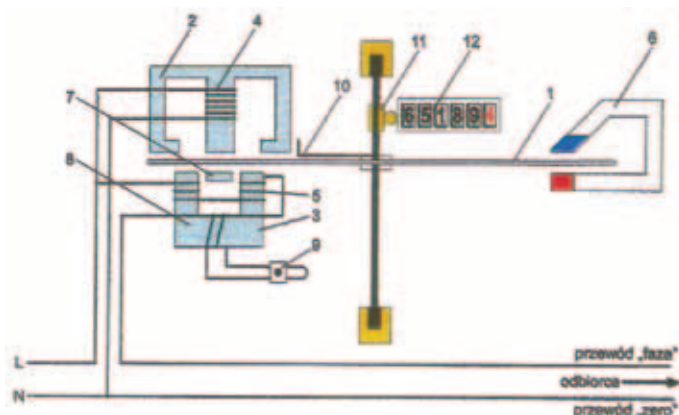
c) magnesy walcowe

Rys. 1. Różne formy magnesów neodymowych

3. Budowa typowego licznika indukcyjnego jednofazowego

Budowę licznika przedstawia rys. 2. Zasadniczymi elementami licznika indukcyjnego jednofazowego są:

- 1 – tarcza aluminiowa,
- 2 – rdzeń napięciowy,
- 3 – rdzeń prądowy,
- 4 – cewka napięciowa,
- 5 – cewka prądowa,
- 6 – magnes trwały hamujący,
- 7 – bocznik magnetyczny,
- 8 – zwoje zwarte,
- 9 – zwora do regulacji rezystancji zwojów zwartych,
- 10 – chorągiewka hamująca,
- 11 – przekładnia ślimakowa,
- 12 – liczydło.



Rys. 2. Zasadnicze elementy licznika indukcyjnego jednofazowego

Organ napędowy licznika składa się z elektromagnesów: napięciowego i prądowego. Elektromagnesy wytwarzają dwa przesunięte w czasie i przestrzeni sinusoidalnie zmienne strumienie magnetyczne, które z kolei indukują w aluminiowej tarczy odpowiadające im prądy wirowe. Wzajemne oddziaływanie strumieni magnetycznych i prądów indukowanych w tarczy wytwarza moment obrotowy. Odpowiednio regulując bocznikiem magnetycznym i zworą do regulacji rezystancji zwojów zwartych otrzymujemy moment napędowy wyrażony wzorem:

$$M_{\omega} = k_{\omega} U I \cos \varphi \quad (1)$$

M_{ω} – moment napędowy,

k_{ω} – współczynnik,

U – wartość napięcia,

I – wartość natężenia prądu,

φ – kąt przesunięcia fazowego pomiędzy wektorem prądu i napięcia.

Organ hamujący licznika składa się z magnesu stałego. Podczas obracania się tarczy licznika stały strumień magnetyczny pochodzący od magnesu trwałego indukuje w tarczy prądy wirowe. Wzajemne oddziaływanie tych prądów ze strumieniem powoduje powstanie momentu hamującego określonego wzorem:

$$M_h = k_h \Phi^2 v \quad (2)$$

M_h – moment hamujący,

k_h – współczynnik,

Φ – strumień magnetyczny magnesu stałego,

v – prędkość liniowa tarczy.

W zależności od wartości obciążenia licznika zrównoważenie momentów napędowego i hamującego (przy pominięciu momentów tarcia) następuje przy różnych prędkościach tarczy. Obracająca się tarcza jest połączona przez przekładnię ślimakową z liczydłem z kilkoma bębniami cyfrowymi. W miarę upływu czasu liczydło wskazuje ilość zużytej energii elektrycznej.

4. Oddziaływanie magnesu na licznik

Magnes stały umieszczony w liczniku ma za zadanie wytworzyć moment hamujący obroty tarczy licznika. Wytwarza on pole magnetyczne o stałej w czasie i przestrzeni indukcji magnetycznej, a co za tym idzie o stałym strumieniu magnetycznym. Jest

to podstawowym warunkiem prawidłowego działania licznika. Oddziaływując na licznik zewnętrznym silnym polem magnetycznym, na przykład przykładając do obudowy licznika magnes neodymowy, możemy doprowadzić do „rozmagiesowania” magnesu stałego i zmniejszenia jego indukcji magnetycznej. Trwałe obniżenie indukcji magnetycznej (strumienia magnetycznego) magnesu hamującego zgodnie ze wzorem (2) powoduje zdecydowane zmniejszenie momentu hamującego oddziaływującego na tarczę licznika. Warto zauważyć, że moment hamujący zależy od kwadratu strumienia magnetycznego. W konsekwencji tarcza licznika „kręci” się szybciej zawiązując naliczanie zużycia energii elektrycznej.

Przyłożenie magnesu neodymowego do obudowy licznika powoduje, że w tarczy licznika indukują się dodatkowe prądy wirowe i powstaje dodatkowy moment hamujący. W konsekwencji naliczanie zużycia energii elektrycznej przez licznik jest zaniżone dając wymierne korzyści odbiorcy energii elektrycznej. Ale „magnetyczny kij” ma dwa końce. Takie działanie przynosi też uboczne skutki. Powoduje trwałą zmianę indukcji pola magnetycznego magnesu hamującego i trwałe uszkodzenie licznika. W konsekwencji po odstawieniu magnesu neodymowego tarcza licznika „kręci się, jak oszałała”.

Konsekwencje przyłożenia magnesu neodymowego do obudowy licznika mogą być bardzo duże. Po takim działaniu licznik ma bardzo duży uchyb dodatni. Badania laboratoryjne dowiodły dość dużej zależności tego uchybu od następujących czynników:

- miejsca przyłożenia magnesu neodymowego,
- wielkości magnesu neodymowego (wielkości indukcji magnetycznej),
- odległości magnesu od obudowy licznika.

Jednocześnie badania te wykazały, że czas oddziaływanie magnesem neodymowym na licznik praktycznie nie ma znaczenia. Nawet kilkominutowe oddziaływanie może trwale uszkodzić magnes hamujący. Dodatkowo uchyby wskazań liczników w zależności od wyżej wymienionych warunków kształtowały się na poziomie od kilkudziesięciu procent do nawet 1300%. Oznacza to, że w skrajnym przypadku naliczanie zużycia energii elektrycznej może zwiększyć się nawet **trzynastokrotnie!** Nie dajmy się namówić na cudowny wynalazek, który nam przyniesie domokrążca. Nie pozwalajmy nawet na chwilowe pokazanie nam jego magicznych właściwości i nie dopuszczajmy do przykładania magnesów neodymowych do naszych liczników.

5. Metody wykrywania stosowania magnesów neodymowych do zaniżania wskazań liczników

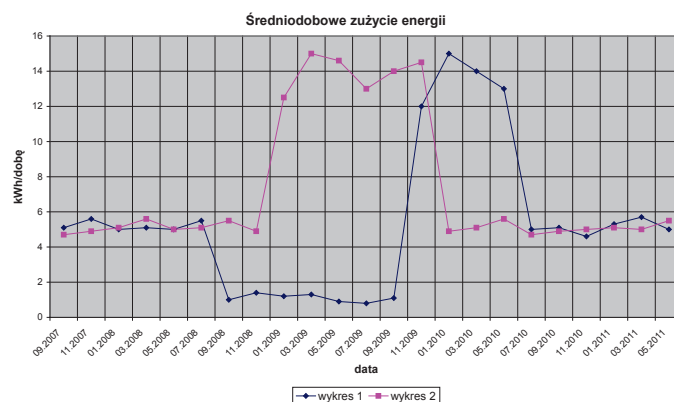
Jest oczywistym, że stosowanie magnesów neodymowych jest nielegalne. Powoduje ono niewłaściwe naliczanie zużycia energii elektrycznej. O ile przyłożony do obudowy licznika magnes neodymowy zaniża te wskazania to jego zdjęcie powoduje, że tarcza licznika zaczyna kręcić się z nadmierną prędkością. Wizyta inkasenta zmusza domowych „racjonalizatorów” do czasowego zdjęcia magnesu z licznika. Jednakże wtedy każdy zauważy, że tarcza licznika kręci się za szybko. Proste sprawdzenie może dokonać każdy inkasent. Wystarczy policzyć liczbę obrotów tarczy licznika w ciągu jednej minuty i można dość dokładnie oszacować jakiej mocy są aktualnie podłączone do sieci urządzenia. Każdy inkasent potrafi tego dokonać. Jeżeli nabierze podejrzeń to zgłosi sprawę odpowiednim służbom i po

kilku dniach możemy spodziewać się odwiedzin kontrolerów z Zakładu Energetycznego. Ci mając odpowiednie przyrządy, są w stanie z dużą dokładnością, na miejscu, określić uchyb licznika. Po zdjęciu licznika (najczęściej założą w jego miejsce inny) założą na niego odpowiednie plomby magnetyczne i zapakują do oplombowanej torby. Następnie taki licznik poddany będzie badaniu laboratoryjnemu. Pomiary laboratoryjne precyzyjnie określą uchyb licznika oraz wartość indukcji magnetycznej magnesu stałego. Jeżeli uchyb będzie znaczny (przynajmniej kilkadziesiąt procent) i będzie miał wartość dodatnią (zawyżanie wskazań), przy jednocześnie zmienionej wartości indukcji magnetycznej magnesu hamującego, świadczy to, że na licznik oddziaływało zewnętrznym polem magnetycznym.

Często dla potwierdzenia ingerencji w licznik obcym polem magnetycznym dokonuje się analizy średniobowego zużycia energii elektrycznej przez układ pomiarowy. Sporządza się wykres wartości przeciętnego zużycia energii w ciągu jednego dnia w funkcji odcinków czasowych związanych z odczytami inkasenta. Przykładowe przebiegi takiej analizy przedstawia rys. 3.

Wykres 1 pokazuje przypadek, gdy w okolicach lipca – września 2008 roku oddziaływało na licznik zewnętrznym polem magnetycznym. Zużycie energii zmalało prawie czterokrotnie. W okolicach września – listopada 2009 roku zaniechano tego oddziaływania (odstawiono magnes neodymowy) i zużycie energii gwałtownie wzrosło przekraczając kilkakrotnie wartość sprzed lipca 2008 roku. Dzieje się tak, gdyż licznik wytwarza za mały moment hamujący. W lipcu 2010 roku Zakład Energetyczny dokonał kontroli układu pomiarowego i wymienił uszkodzony licznik. Zużycie energii powróciło do stanu sprzed lipca 2008 roku.

Wykres 2 pokazuje inny przypadek. Tutaj w okolicach listopada 2008 roku krótkotrwale przyłożono magnes neodymowy do licznika uszkadzając trwale jego magnes stały. Zużycie energii natychmiast wzrosło kilkakrotnie. Licznik zawyżał wskazania aż do czasu gdy w okolicach stycznia 2010 roku Zakład Energetyczny dokonał kontroli układu pomiarowego i wymienił uszkodzony licznik. Przypadek ten pokazuje, że potencjalny odbiorca nie osiągnął korzyści ze stosowania magnesów neodymowych i najprawdopodobniej przyłożył go do obudowy licznika krótko niejako „na próbę”. Niemniej jednak ustrój licznika uległ uszkodzeniu.



Rys. 3. Przykładowe przebiegi średniobowego zużycia energii

6. Wybrane przepisy prawne

Dla lepszego zrozumienia opisanego problemu warto przytoczyć kilka przepisów prawnych.

Najważniejszym aktem prawnym jest Ustawa Prawo Energetyczne. Art. 6 tej ustawy brzmi:

1. Upoważnieni przedstawiciele przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła wykonują kontrole układów pomiarowych, dotrzymania zawartych umów i prawidłowości rozliczeń.

2. Pracownikom przedsiębiorstw energetycznych po okazaniu legitymacji służbowej i pisemnego upoważnienia wydanego przez przedsiębiorstwo przysługuje prawo:

- 1) wstępu na teren nieruchomości lub do pomieszczeń gdzie przeprowadzona jest kontrola
- 2) przeprowadzenia w ramach kontroli niezbędnych przeglądów urządzeń będących własnością przedsiębiorstwa energetycznego, a także prac związanych z ich eksploatacją lub naprawą oraz dokonywania badań i pomiarów.

Drugim aktem prawnym wartym przytoczenia jest **Rozporządzenie Ministra Gospodarki** z dnia 14 grudnia 2000 roku „w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz zasad rozliczeń w obrocie energią elektryczną” (Dz. U. 2001 nr 1 poz. 7). O nielegalnym (niezgodnym z umową) poborze energii traktują paragrafy 46 i 47.

§ 46

1. Jeżeli energia elektryczna pobierana jest niezgodnie z warunkami określonymi w umowie, przedsiębiorstwo energetyczne może obciążyć odbiorcę opłatami w wysokości dwukrotności cen i stawek opłat określonych w taryfie dla danej grupy taryfowej, o ile umowa sprzedaży energii nie stanowi inaczej. Opłaty oblicza się dla każdego miesiąca, w którym nastąpił pobór energii elektrycznej niezgodnie z umową.

2. Jeżeli energia elektryczna pobierana jest bez zawarcia umowy sprzedaży energii elektrycznej, za każdą jednostkę tak pobranej energii elektrycznej przedsiębiorstwo energetyczne obciąża pobierającego opłatami za nielegalnie pobraną energię w wysokości pięciokrotności cen i stawek opłat, określonych w taryfie dla odbiorców danej grupy.

3. Opłaty, o których mowa w ust 1 i 2, oblicza się dla całego nieobjętego przedawnieniem okresu udowodnionego nielegalnego pobierania energii elektrycznej.

§ 47

1. W przypadku nielegalnie pobieranej energii elektrycznej za podstawę do ustalenia wielkości mocy oraz energii elektrycznej w celu obliczenia opłaty, o której mowa w § 46, przyjmuje się wielkość poboru mocy i zużycia energii elektrycznej, jakie wystąpiły w analogicznym okresie przed powstaniem lub po ustaniu nielegalnego pobierania energii elektrycznej.

2. W przypadku nielegalnie pobieranej energii elektrycznej, której ilości nie można ustalić, przyjmuje się do obliczenia opłaty za nielegalnie pobraną energię elektryczną zryczałtowane ilości określone w taryfie, o ile umowa sprzedaży nie stanowi inaczej.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 11 sierpnia 2000 roku „W sprawie przeprowadzenia kontroli przez przedsiębiorstwa energetyczne” (Dz. U. 2000 nr 75 poz. 866). Określa ono szczegółowo zasady przeprowadzenia kontroli układów pomiarowych przez przedsiębiorstwo energetyczne. Poniżej przytoczono kilka ważniejszych przepisów.

§ 5

1. Kontrolę przeprowadzają upoważnieni przedstawiciele przedsiębiorstw energetycznych, zwani dalej „kontrolującymi” w zespole liczącym co najmniej dwie osoby.

2. Kontrolujący przeprowadzają kontrole na podstawie imiennego upoważnienia i legitymacji wydanej przez właściwy organ przedsiębiorstwa energetycznego.

§ 6

Przedsiębiorstwo energetyczne zlecając kontrolującemu przeprowadzenie kontroli ustala:

1. miejsce kontroli ze wskazaniem odbiorcy,
2. termin przeprowadzenia kontroli,
3. osoby upoważnione do przeprowadzenia kontroli,
4. szczegółowy zakres kontroli.

§ 7

1. Kontrolę przeprowadza się w dniach i godzinach pracy, obowiązujących u odbiorcy, w sposób nie zakłócający pracy

2. Kontrolę w lokalu mieszkalnym przeprowadza się w godzinach od 7.00 do 20.00 z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy.

§ 13

1. Z przeprowadzonej kontroli kontrolujący sporządzają protokół, w którym zamieszczają ustalenia dokonane w trakcie kontroli.

2. Protokół kontroli sporządza się w dwóch egzemplarzach, z których jeden otrzymuje odbiorca bądź osoba upoważniona przez odbiorcę.

§ 14

1. Odbiorcy przysługuje prawo zgłoszenia, przed podpisaniem protokołu kontroli, umotywowanych zastrzeżeń co do ustaleń zawartych w protokole.

2. Zastrzeżenia zgłasza się na piśmie w terminie 7 dni od dnia otrzymania protokołu kontroli.

3. W razie zgłoszenia zastrzeżeń, o których mowa w ust. 2 kontrolujący jest obowiązany niezwłocznie dokonać analizy i, w miarę potrzeby podjąć dodatkowe czynności.

4. W przypadku, którym mowa w ust 3, właściwy organ przedsiębiorstwa energetycznego, w terminie 14 dni od dnia otrzymania protokołu kontroli wraz z zastrzeżeniami i stanowiskiem kontrolujących, informuje na piśmie odbiorcę o zajęтым stanowisku wobec nieuwzględnionych przez kontrolujących zastrzeżeń.

Ostatnim przytoczonym aktem jest **Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy** z dnia 20 grudnia 2004 roku „W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci”. Ważny dla sprawy jest tu § 37, ustęp 3 i 4.

§ 37

3. Odbiorca, nie będący właścicielem układu pomiarowo-rozliczeniowego, pokrywa koszty sprawdzenia prawidłowości działania tego układu oraz badania laboratoryjnego tylko w przypadku, gdy w wyniku badania laboratoryjnego nie stwierdzono nieprawidłowości w działaniu elementów układu pomiarowo-rozliczeniowego.

4. W ciągu 30 dni od dnia otrzymania wyniku badania laboratoryjnego, o którym mowa w ust. 3, odbiorca może zlecić wykonanie dodatkowej ekspertyzy badanego uprzednio układu pomiarowo-rozliczeniowego; przedsiębiorstwo energetyczne umożliwia przeprowadzenie takiej ekspertyzy.

Kazimierz Zakrzewski

Konwersatorium „Łódzka Szkoła Naukowa Transformatorów”

W dniu 10 maja 2010 r. odbyło się, z inicjatywy Łódzkiego Towarzystwa Naukowego, kilkugodzinne konwersatorium na temat Łódzkiej Szkoły Naukowej Transformatorów. Pomysł organizacji konwersatoriów, ukazujący osiągnięcia szkół naukowych w Łodzi powstał kilka lat wcześniej, a omawiane forum dyskusyjne było czwartym z kolei, lecz pierwszym w dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie Elektrotechnika.

Zgromadziło ono przedstawicieli Politechniki Łódzkiej, Stowarzyszenia Elektryków Polskich Oddziału Łódzkiego, przedstawicieli Fabryki Transformatorów ABB w Łodzi oraz członków Łódzkiego Towarzystwa Naukowego.

Konwersatorium obejmowało wprowadzenie w tematykę transformatorową, prezentację sylwetki twórcy Szkoły Naukowej Ś.P. prof. dr h.c. inż. Eugeniusza Jeziarskiego oraz Jego uczniów z Katedry Maszyn Elektrycznych i Transformatorów Politechniki Łódzkiej, a także uwypuklenie roli Ś.P. prof. mgr inż. Zygmunta Hastermana i Jego następców w Katedrze, a następnie Zakładzie Wysokich Napięć Politechniki Łódzkiej.



Uczestnicy konwersatorium

Przedstawiono historię rozwoju przemysłu transformatorowego w Łodzi, scharakteryzowano rozwój Szkoły w ujęciu historycznym, związki z przemysłem w przeszłości, obecnie i w perspektywie dalszej oraz współczesne osiągnięcia Fabryki Transformatorów ABB w Łodzi.

Ważnym elementem był referat na temat obecnego stanu Instytutu Mechatroniki i Systemów Informatycznych, kontynuującego tradycje Katedry, a następnie Instytutu Maszyn Elektrycznych i Transformatorów Politechniki Łódzkiej.

Konwersatorium zagaik Przewodniczący Łódzkiego Towarzystwa Naukowego Pan prof. dr hab. Stanisław Liszewski. Obradom przewodniczyła Pani prof. dr hab. Ewa Marynowicz-Hetka – członek Zarządu Towarzystwa.

Spis treści Zeszytu nr 3 Łódzka Szkoła Naukowa Transformatorów

Słowo wstępne – Stanisław Liszewski

1. Wprowadzenie w problematykę- znaczenie transformatorów w energetyce – Kazimierz Zakrzewski

2. Debata o łódzkiej szkole naukowej transformatorów

2.1. Prof.zw.Eugeniusz Jeziarski(1902-1990) – twórca łódzkiej szkoły naukowej transformatorów – Kazimierz Zakrzewski

2.2. Szkoła konstrukcji transformatorów profesora Eugeniusza Jeziarskiego – Kazimierz Zakrzewski

2.3. Osoby tworzące łódzką szkołę transformatorów Profesora Eugeniusza Jeziarskiego, w ujęciu chronologicznym – Janusz Turowski

3. Współczesne transformatory – terażniejszość i przyszłość

3.1. Łódź kolebką i centrum produkcji transformatorów – Adam Ketner

3.2. Konstrukcje współczesnych transformatorów energetycznych – Franciszek Mosiński

3.3. Łódzka szkoła i polski przemysł transformatorowy – Franciszek Mosiński

3.4. Stan aktualny i perspektywy badań w zakresie transformatorów, w świetle moich doświadczeń – Janusz Turowski

3.5. Transformatory mocy w Łodzi – Grzegorz Płuciennik

3.6. Transformatory rozdzielcze w Łodzi – Paweł Kłys

3.7. Instytut Mechatroniki i Systemów Informatycznych Politechniki Łódzkiej - kontynuator dokonań łódzkiej szkoły naukowej transformatorów – Sławomir Wiak

4. Inni o nas – opinie znaczących badaczy z innych ośrodków

4.1. Wspomnienia z początków współpracy z Politechniką Łódzką – Bronisław Tomczuk

4.2. Moje związki naukowe z Instytutem Maszyn Elektrycznych i Transformatorów – Marian Łukaniszyn

Zamiast zakończenia – kilka tez z dyskusji – Ewa Marynowicz-Hetka.

Bibliografia
Galeria zdjęć



Referat przedstawia prof. Franciszek Mosiński

Prezentowane referaty zawierały, oprócz oczywistych faktów, które często się powtarzały, także prezentacje osobistych poglądów autorów na kształt Szkoły, jej rozwój i perspektywy.

Znaczną część obrad zajęła dyskusja oceniająca rolę Szkoły w środowisku naukowym i przemysłowym miasta. Dyskutanci próbowali odpowiedzieć na pytanie w jaki sposób można jeszcze dzisiaj mówić o działaniu Szkoły lub nawiązywaniu do jej tradycji skoro od śmierci jej Twórcy minęło dwadzieścia lat, wielu zasłużonych profesorów także już nie żyje lub przeszło na emeryturę.

Podczas konwersatorium wielokrotnie przewijało się nazwisko naszego Kolegi mgr inż. Zbigniewa Kopczyńskiego, czołowego konstruktora transformatorów, początkowo w fabryce Braci Jaroszyńskich „Elektrobudowa”, a po upaństwowieniu w Zakładzie M3 przy ul. Kopernika, a następnie w nowej Fabryce Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej Elta, jednocześnie wykładowcy w Katedrze Maszyn Elektrycznych i Transformatorów Politechniki Łódzkiej. Jego działalność stanowiła piękną kartę w historii rozwoju produkcji transformatorów w łączności z Łódzką Szkołą Naukową Transformatorów, do której należał.



Referat przedstawia prof. Kazimierz Zakrzewski

Dyskusję podsumowała Pani prof. dr hab. Ewa Murynowicz-Hetka, zapowiadając wydanie przez ŁTN specjalnej pozycji książkowej w ramach Serii: Szkoły i Zespoły Naukowe Łodzi Akademickiej Przeszłość, Teraźniejszość, Przyszłość (Zeszyt 3), zatytułowanej „Łódzka Szkoła Naukowa Transformatorów”.

Obecnie trwa przygotowanie wymienionej pozycji do druku, która będzie miała załączony poniżej spis treści.

Spotkanie w Pałacyku Łódzkiego Towarzystwa Naukowego, które charakteryzowało się prezentacją różnych i często przeciwstawnych poglądów, zakończyło się skromnym, lecz bardzo udanym przyjęciem oraz rozmowami kulturalnymi w miłej koleżeńskej atmosferze.

Należy wyrazić przekonanie, że idea dokumentowania osiągnięć Szkół i Zespołów Naukowych będzie także formą promocji naszego miasta, jak również będzie miała wpływ na lepsze zrozumienie potrzeb Łodzi Akademickiej ze strony administracji państwowej i samorządowej.

Autor wyraża podziękowanie Wszystkim uczestnikom konwersatorium za czynny udział w charakterze prelegentów i dyskutantów.

Jubileusz 75-lecia Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich

W dniu 17 czerwca 2011 roku w Ośrodku Wypoczynkowym „Prząśniczka” w łódzkim Arturówku odbyła się uroczystość z okazji 75-lecia działalności Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich w regionie łódzkim.

W uroczystościach udział wzięli między innymi:

- kol. Andrzej Gołąbczak – wiceprezes Zarządu Głównego SIMP,
- kol. Mirosław Urbaniak – prezes ŁRFSNT – NOT,
- kol. Jerzy Terka – właściciel firmy „TERLEX” – członek wspierający SIMP,

- kol. Andrzej Styczyński – prezes Zarządu PFN „PAFANA” SA,
- kol. Jolanta Ziemniak-Ronke – prezes Zarządu Wydawnictwa „Świat Druku”,
- kol. Witold Merk – wiceprezes Zarządu Oddziału SIMP z Piotrkowa Trybunalskiego.

W uroczystości wzięli również udział prezesi zaprzyjaźnionych z SIMP-em stowarzyszeń:

- kol. Franciszek Mosiński – prezes Zarządu Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich,



Stoją od lewej: Donat Lewandowski, Franciszek Mosiński i Bronisław Rzeczkowski



Od lewej: Andrzej Gołąbczak wiceprezes Zarządu Głównego SIMP i Andrzej Tarka prezes Oddziału Łódzkiego SIMP

– kol. Wiesław Walczak – prezes Zarządu Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Odlewników Polskich, oraz członkowie honorowi i liczne, około 80-osobowe grono członków oddziału łódzkiego SIMP wraz z osobami towarzyszącymi.

Z okazji jubileuszu ukazał się specjalny Biuletyn oddziału łódzkiego, jako wkładka do ogólnopolskich „Wiadomości SIMP”. W oficjalnej części spotkania prezes OŁ SIMP kol. Andrzej Tarka uhonorował najbardziej aktywnych członków oddziału łódzkiego dyplomami i książkami. Wśród wyróżnionych znaleźli się członkowie z ponad 50-letnim stażem stowarzyszeniowym, a niewątpliwym rekordzistą jest kol. Zbigniew Wrocławski, który

do stowarzyszenia należy już 64 lata, a wśród kobiet koleżanki: Anna Trocha i Urszula Augustyniak ze stażem stowarzyszeniowym odpowiednio 45 i 46 lat.

Zaproszeni goście złożyli na ręce prezesa OŁ SIMP okolicznościowe dyplomy i upominki oraz życzenia dalszych sukcesów w działalności stowarzyszeniowej i w życiu prywatnym oraz zawodowym.

Po części oficjalnej, odbyło się bardzo miłe spotkanie koleżeńskie przy symbolicznym kuflu piwa.

*Jolanta Trojanowska
sekretarz OŁ SIMP*

SIMP – Oddział Łódź

Krótką informacja o Oddziale Łódzkim SIMP

Działalność SIMP w Łódzkiem rozpoczęła się w 1936 roku, a dokładnie 31.08.1936 roku w Głownie w Zakładach Doświadczalnych Politechniki Lwowskiej powstało pierwsze Koło SIMP, natomiast w Łodzi pierwsze Koło SIMP powstało 01.12.1937 roku. Te dwa pierwsze Koła liczące 26-ciu członków dały początek Oddziałowi Łódzkiemu SIMP.

Największą liczebność SIMP posiadał w latach 80-tych XX wieku (ok. 2600 członków), aktualnie stowarzyszenie liczy 319 aktywnie działających członków.

Działalność statutowa realizowana jest przez komisje działające przy oddziale: (ds. kół, przemysłu i ekologii, współpracy z innymi jednostkami, sekcji i towarzystw naukowo-technicznych, współpracy ze szkołami wyższymi i średnimi, spotkań towarzyskich i innymi), a także poprzez sekcje i towarzystwa nt.: (sekcja Poligrafów, sekcja Sterowania i Napędu Hydraulicznego, Towarzystwo Obrabiarek i Narzędzi, Polskie Towarzystwo Inżynierów Motoryzacji, Towarzystwo Chłodnictwa, Klimatyzacji i Pomp Ciepła).

Przy OŁ SIMP działają również komisje prowadzące następujące usługi inżynierskie:

- kursy i egzaminy kwalifikacyjne w dziedzinie dozoru i eksploatacji urządzeń energetycznych i elektroenergetycznych;
- kursy obsługi wózków jezdnych;
- obsługi suwnic, dźwigów towarowych i osobowych zakończone egzaminem kwalifikacyjnym Urzędu Dozoru Technicznego;
- kursy w zakresie substancji kontrolowanych zakończone egzaminem kwalifikacyjnym;
- kursy w dziedzinie diagnostyki samochodowej

W ramach umowy franszisingowej działa również Ośrodek Rzeczoznawstwa i Konsultingu SIMP-ZORPOT w Łodzi, który świadczy usługi szkoleniowe, rzeczoznawcze i konsultingowe.

Oddział Łódzki SIMP organizuje już od wielu lat coroczne konkursy na najlepszą pracę dyplomową na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, obejmuje także umową patronacką Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20 w Łodzi.

X Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Elektrownie ciepłe. Eksploatacja-Modernizacje-Remonty”

W dniach 6 – 8 czerwca bieżącego roku odbyła się w Słoku koło Bełchatowa jubileuszowa X Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Elektrownie Ciepłe. Eksploatacja-Modernizacje-Remonty”.

Konferencję zorganizowało Koło SEP przy Elektrowni Bełchatów wspólnie z Instytutem Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej oraz Elektrownią Bełchatów. Spotkanie odbyło się w Hotelu „Wodnik” na terenie ośrodka wypoczynkowego Elektrowni.

W Konferencji wzięło udział około 200 uczestników, przedstawicieli przemysłu energetycznego (m.in. elektrownie i elektrociepłownie wchodzące w skład PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA) oraz placówek naukowo-badawczych (m.in. Politechniki: Łódzka, Warszawska, Wrocławska, Śląska, Instytut Energetyki z Łodzi, Instytut Maszyn Przepływowych z Gdańska). Licznie reprezentowane były także firmy działające w obszarze energetyki z kraju i zza granicy (m.in. Alstom, Steinmuller, Rafako, Emerson).



Przedstawiciele organizatorów dokonują otwarcia wystawy technicznej towarzyszącej Konferencji. Od lewej stoją: Tadeusz Banasiak, dyrektor naczelny El. Bełchatów, Waldemar Szulc, członek zarządu PGE GiEK SA, prof. Maciej Pawlik, Instytut Elektroenergetyki PŁ, Jan Musiał, prezes Koła SEP (foto: P. Woszczyk)

Podczas konferencji wygłoszono 33 referaty naukowo-techniczne (opublikowane w materiałach) oraz kilkanaście referatów prezentujących firmy obecne na Konferencji. W wystawie technicznej towarzyszącej Konferencji uczestniczyło ponad 20 firm z branży energetycznej. Referaty prezentowane były w trakcie 8 sesji, w tym 6 prowadzonych równolegle.

Oficjalnemu rozpoczęciu konferencji towarzyszył miły akcent związany z jubileuszem spotkań. Prezes Koła SEP przy Elektrowni Bełchatów Jan Musiał przypomniał historię poprzednich dziewięciu Konferencji prezentując m.in. zdjęcia uczestników

i imprez towarzyszących. Wręczono również okolicznościowe statuetki „Złoty Kwant” dla przedstawicieli firm wielokrotnie i aktywnie uczestniczących w Konferencjach oraz dla zasłużonych organizatorów.



Przedstawiciele organizatorów i wyróżnionych firm w konkursie „Najlepszy produkt dla energetyki” podczas wręczania pamiątkowych dyplomów (foto: T. Kotlicki)

W pierwszej, inauguracyjnej sesji merytorycznej wygłoszono zostało kilka referatów dotyczących rozwoju i przyszłości energetyki krajowej. Członek Zarządu PGE GiEK SA Waldemar Szulc przedstawił strategię rozwojową Grupy na tle polityki energetycznej i ekologicznej Unii Europejskiej. Prof. Maciej Pawlik z Instytutu Elektroenergetyki PŁ zaprezentował referat dotyczący roli paliwa gazowego w krajowej energetyce. O nowowytbudowanym bloku 853 MW w Elektrowni Bełchatów mówił z kolei dyrektor Projektu Piotr Szmaj.

Kolejne sesje referatowe podzielone były tematycznie na zagadnienia związane z techniką spalania paliw i biomasy w kotłach, z problemami budowy i diagnostyki turbin parowych oraz pomp wodnych. Część referatów dotyczyła również zagadnień elektrycznych związanych ze współpracą elektrowni z systemem elektroenergetycznym, optymalizacją układów elektrycznych potrzeb własnych. Sporo uwagi poświęcono również tematyce remontów i modernizacji.

Należy zaznaczyć, że oprócz referatów stricte naukowych prezentowano również referaty typowo inżynierskie odnoszące się bezpośrednio do problemów eksploatacyjnych i sposobów ich rozwiązywania. Tradycyjnie duży udział w tych prezentacjach mieli pracownicy Elektrowni Bełchatów. To połączenie nauki i techniki (praktyki) jest stałym elementem wyróżniających tę Konferencję na tle innych tego typu spotkań.



Tadeusz Malinowski, członek honorowy SEP, były wieloletni prezes Koła SEP przy Elektrowni Bełchatów, inicjator zorganizowania pierwszej konferencji w 1991 roku – uhonorowany Złotym Kwintem

Podczas konferencji obradowała specjalna Komisja pod przewodnictwem prof. Macieja Pawlika, której zadaniem było wyłonienie spośród wystawców i prezentowanych firm laureatów w konkursie: „Najlepszy produkt dla energetyki”. Komisja rozpatrzyła 10 zgłoszeń i przyznała 5 równorzędnych wyróżnień:

- dla firmy SKAMER –ACM za Katalog Automatyki – powszechnie dostępny system informatyczny dla pozyskiwania i wymiany informacji techniczno-handlowych;
- dla firmy TurboCare za pakiet opatentowanych uszczelnień SMART do turbin parowych;
- dla firmy AUMA Polska za innowacyjny napęd zmiennoprędkościowy SIPOS 5 HIMOD;
- dla firmy ENERGO-MECHANIK za system klap szczelnych szybkootwierających;
- dla firmy ZPUA za serię napędów krajowej produkcji do pracy w najtrudniejszych warunkach środowiskowych.

Ponadto Komisja wyróżniła Zakład Remontowy Oddziału Elektrowni Bełchatów za cykl prezentacji dotyczących technologii remontowych i związaną z tym ekspozycję.

Konferencji towarzyszyły imprezy o charakterze towarzysko-rozrywkowym. W pierwszym dniu był to uroczysty bankiet, natomiast ostatnim punktem programu w drugim dniu była kolacja przy grillu. Biesiadę uatrakcyjnił występ kabaretu RAK. W ostatnim dniu konferencji odbyła się natomiast wycieczka techniczna do pobliskiej Elektrowni i Kopalni.

opracował: Tomasz Kotlicki

Wyniki konkursu o tytuł najaktywniejszego koła SEP za 2010 rok

Corocznie Zarząd Główny SEP ogłasza konkurs o tytuł najaktywniejszego koła SEP. Przedmiot konkursu stanowi ocena działalności merytorycznej i organizacyjnej kół SEP realizujących statutowe cele i zadania Stowarzyszenia.

Konkurs jest prowadzony w sześciu grupach:

- Grupa „A” – koła liczące od 6 do 30 członków,
- Grupa „B” - koła liczące od 31 do 60 członków,
- Grupa „C” - koła liczące ponad 61 członków,
- Grupa „T” – koła terenowe,
- Grupa „S”- koła szkolne i studenckie,
- Grupa „E”- koła seniorów SEP i emerytów.

Rozstrzygnięcie „Konkursu o tytuł najaktywniejszego koła SEP za rok 2010” nastąpiło 16 kwietnia 2011 r.

Komisja konkursowa obradowała na terenie Oddziału Zagłębia Węglowego SEP. W składzie komisji byli: Andrzej Klaczkowski – Oddział Zagłębia Węglowego – przewodniczący, Kazimierz Chabowski – Oddział Wrocławski, Cezary Dębiec – Oddział Piotrkowski, Andrzej Wadowski – Oddział Kielecki, Sławomir Gawęda – Oddział Nowohucki SEP.

Wręczenie nagród nastąpiło podczas uroczystych obchodów Międzynarodowego Dnia Elektryki 2011 w dniu 9 czerwca 2011 r. w Warszawie Międzylesiu w Instytucie Elektrotechniki.

W konkursie brały udział 32 koła z 13 oddziałów:

Wyniki konkursu w grupach, w których uczestniczyły koła Oddziału Łódzkiego przedstawiają się następująco:

Grupa „C”

I miejsce – Koło SEP nr 1 przy BOT Elektrownia Bełchatów S.A; Oddział Piotrkowski,

II miejsce – Koło SEP nr 4 przy PKE Elektrownia Łaziska SA; Oddział Zagłębia Węglowego,

III miejsce – Koło SEP nr 18 przy EnergiaPro SA Oddział we Wrocławiu; Oddział Wrocławski,

IV miejsce – Koło SEP nr 60 przy Elektrociepłowni Kraków SA; Oddział Krakowski,

V miejsce – Koło SEP nr 13 przy Zakładzie Energetycznym ENION SA; Oddział Krakowski,

VI miejsce – Koło SEP przy Dalkia Łódź SA; Oddział Łódzki,

VII miejsce – Koło SEP nr 9 przy ENEA Operator – Poznań; Oddział Poznański.

Grupa „S”

I miejsce – Akademickie Koło SEP nr 4 (budynek – D 20) przy Politechnice Wrocławskiej; Oddział Wrocławski,



Od lewej: Jacek Kuczkowski, Sierusz Górski, Henryka Szumigaj

II miejsce – Międzyszkolne Koło Pedagogiczne SEP; Oddział Łódzki,

II miejsce – Studenckie Koło SEP przy Wydziale Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego; Oddział Szczeciński,

IV miejsce – Akademickie Koło SEP Szczecin; Oddział Szczeciński,

V miejsce – Studenckie Koło SEP przy Wydziale EEiA Politechniki Łódzkiej; Oddział Łódzki,

VI miejsce – Koło nr 12 przy Zespole Szkół Energetycznych w Lublinie; Oddział Lubelski,

VI miejsce – Studenckie Koło SEP przy WAT; EIT – Warszawa. Komisja zaproponowała przyznanie dwóch drugich miejsc .

Grupa „E”

I miejsce – Koło Seniorów SEP w Nowej Hucie; Oddział Nowohucki,

II miejsce – Koło Seniorów SEP w Łodzi; Oddział Łódzki,



Dyplom z rąk prezesa SEP Jerzego Barglika odbiera Sierusz Górski

III miejsce – Koło Seniorów przy Oddziale EIT w Warszawie; EIT – Warszawa,

IV miejsce – Koło Seniorów nr 7 w Krakowie; Oddział Krakowski.

Zwycięzcy klasyfikacji w poszczególnych grupach otrzymali proporce przechodnie, a prezesi kół finalistów dyplomy. „Konkurs o tytuł najaktywniejszego koła SEP za rok 2010” przyczynił się do zmotywowania członków kół do podnoszenia działalności na wyższy poziom oraz podejmowania przez koła zadań preferowanych przez Zarząd Główny. Uczestnictwo w uroczystości wręczenia nagród umożliwiło poznanie najaktywniejszych kół i dokonanie refleksji nad dotychczasową i przyszłą pracą.

Henryka Szumigaj

Aktywizacja kół SEP

Minęło już kilka lat, gdy decyzją Zarządu Głównego SEP został wznowiony coroczny Konkurs na „Najaktywniejsze Koło SEP”.

Zadaniem Konkursu jest pobudzenie do działania kół, a jednocześnie, w oparciu o wyniki, dokonanie ocen tej działalności. Pozwoli to także ocenić na jakie dziedziny działalności skierowana jest aktywność koła, a które wymagają większego zaangażowania. Nie bez znaczenia jest też możliwość porównania w jakim miejscu, w stosunku do innych, znajduje się oceniane koło.

Zaskakująca jest dla mnie mała liczba kół biorących udział w Konkursie (o czym napiszę dalej).

Zajmując się w Kole Seniorów, w Oddziale Łódzkim, obliczaniem wyników od początku nowej wersji Konkursu muszę stwierdzić, że przy sprawnym otrzymywaniu informacji od poszczególnych kolegów zajmujących się różną tematyką działalności, jak np. opieka nad niepełnosprawnymi członkami

koła, organizacją imprez naukowo-technicznych i innych form działalności, przeznaczam na to niewiele ponad 2 – 3 godziny rocznie (poświęcam na to jedno ze styczniowych niedzielnych przedpołudni). Nie bez znaczenia jest tu też ścisła współpraca z Biurem Zarządu, do którego należy m.in. wykonywanie wszelkich czynności administracyjnych, a z tym nie miałem dotychczas żadnych trudności.

Nasze łódzkie koła biorące udział w Konkursie zajmują różne miejsca – od I do VII, i zależy to od bardziej lub mniej obfitującego w imprezy roku.

Wręczanie nagród i wyróżnień w Konkursie odbywa się corocznie w dniu obchodów Międzynarodowego Dnia Elektryki, bądź na terenie Politechniki Warszawskiej lub też w Instytucie Elektrotechniki w Międzyzlesiu. Przy okazji uczestnicy obchodów mają możliwość zwiedzenia laboratoriów tych instytucji.

Podczas obchodów wygłaszane są również różnego rodzaju referaty na aktualne tematy, a na zakończenie, jeżeli obchody odbywają się na terenie Instytutu Elektrotechniki organizowany jest dla uczestników grill.

Pomimo tego, że sam udział w Konkursie nie wymaga specjalnego zaangażowania czasowego, a mniejsza lub większa działalność w kołach występuje, to jednak brak jest widocznej chęci wśród Koleżeństwa do udziału w Konkursie.

Analizując wyniki konkursu za 2010 rok muszę przyznać, że są one wyjątkowo słabe jak na organizację, która liczy prawie 25 tys. członków.

W roku 2010, na 50 istniejących oddziałów, w Konkursie wzięło udział zaledwie 13, co stanowi 26%, a na istniejących 698 kół (stan na dzień 31 XII 2009 roku) udział w konkursie wzięły udział tylko 32 koła co stanowi 4,58%

Poniższa tabela ukazuje „zaangażowanie” poszczególnych oddziałów w konkursie.

Oddział	Liczba członków SEP w oddziale	Liczba kół w oddziale	Liczba kół biorących udział w konkursie
Bydgoszcz	310	13	1
EIT Warszawa	405	12	3
Kielce	540	16	2
Kraków	1131	42	4
Lublin	403	12	1
Łódź	981	16	4
Nowa Huta	453	20	2
Opole	666	17	1
Piotrków Tryb.	679	14	3
Poznań	1053	31	1
Szczecin	1744	16	2
Wrocław	1155	33	5
Zagłębie Węgl.	1744	36	3

Dla porównania pokażę oddziały liczące ponad 400 członków nie biorące udziału w konkursie.

O ile można byłoby usprawiedliwić oddziały liczące 100 – 200 członków SEP, o tyle nie widzę uzasadnienia nie brania udziału

Oddział	Liczba członków w oddziale	Liczba kół w oddziale
Białystok	706	31
Bielsko-Biała	523	11
Częstochowa	625	10
Gdańsk	1074	30
Gliwice	758	24
Kalisz	482	17
Olsztyn	450	22
Radom	443	16
Tarnów	416	11
Toruń	410	8
Warszawa	1582	35

w konkursach oddziałów liczących kilkuset członków, z dużym zapleczem energetycznym i przemysłowym, a już zupełnie nie rozumiem absencji Oddziału Warszawskiego, stanowiącego potężną organizację SEP-owską.

Podsumowując nie najlepszy wskaźnik udziału kół w omawianym wyżej konkursie, chciałbym zaproponować bodźce aktywizujące oddziały i koła do wzięcia udziału w konkursie (m.in. nagrody rzeczowe).

Decyzję o podziale wszelkiego rodzaju nagród podejmowałaby Komisja Konkursowa w porozumieniu z ZG SEP.

Inną sprawą poruszaną przeze mnie na spotkaniach organizowanych z okazji wręczenia nagród konkursowych, jest ujawnienie utrzymywanej w tajemnicy (?) punktacji osiągniętej przez poszczególne koła.

Uważam, że ujawnienie punktacji pozwoli zdopingować koła do osiągnięcia lepszych wyników. Będąc członkiem Koła Seniorów w OŁ SEP rozumiem, że nie zawsze jest chęć i czas na wypełnianie kolejnych ankiet, ale proponuję chociaż raz spróbować, a nie jest to takie trudne i z czasem nabiera się wprawy.

Zachęcam działaczy kół do wzięcia udziału w konkursie, dzięki czemu inaczej spojrzą Państwo na naszą działalność.

Życzę osiągnięć w tej dziedzinie.

Sergiusz Górski

Delegat na XXXV WZD

członek Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP

LED w technice oświetleniowej – temat otwartego zebrania Koła SEP przy Dalkia Łódź S.A.

Kolejne otwarte zebranie Koła Stowarzyszenia Elektryków Polskich przy Dalkia Łódź S.A. poświęcone było technice oświetleniowej. Z bogatego programu oferty firmy AGA – LIGHT wybraliśmy dwa tematy: LED w technice oświetleniowej i prezentacja systemu sterowania oświetleniem, zaprezentowane przez przedstawicieli Firmy pod kierownictwem Pana Dariusza Mielczarka.

Z wielu przekazanych informacji o LED-ach warto zwrócić uwagę na: trwałość niespotykaną w dotychczas znanych źródłach światła (do 50 000 h), odporność na wstrząsy, odporność na niskie temperatury (chłodnie, mroźnie), dużą wydajność – nawet 50 – 90 lm/W; ale także konieczność stosowania

dotychczasowych urządzeń zasilających w tradycyjnych sieciach elektrycznych.

Zaprezentowano zastosowania opraw architektonicznych światowej sławy i znaczenia projektantów, oprawy reflektorowe, rozproszone oświetlenie sal konferencyjnych i profesjonalnych pracowni, oświetlenie zabiegowych sal szpitalnych o natężeniu do 1000 lx, oprawy hermetyczne w wersjach nastropowych, naściennych i zawieszanych o odpowiednim stopniu odporności.

Natomiast przykładem sterowania oświetleniem była kurtyna świetlna na przeszklonym budynku, która całkowicie zmieniała jego wygląd i wrażenie usytuowania w otoczeniu architektonicznym.



Wiele prezentowanych zdjęć i filmów to niezwykle atrakcyjne rozwiązania techniczne i przykuwające uwagę efekty świetlne.

Zademonstrowane oprawy i źródła światła były praktycznym potwierdzeniem ofert zawartych w katalogu. Dla wszystkich chętnych wymieniony katalog wyrobów – w trójjęzycznej wersji –

był atrakcyjną pamiątką tego spotkania. Może kolejne spotkanie z Firmą AGA LIGHT warto zorganizować poza siedzibą Dalkia Łódź S.A. by więcej chętnych mogło uczestniczyć w prezentacji kolejnych zagadnień.

Jacek Kuczkowski

Rozstrzygnięcie konkursu na najlepszą pracę dyplomową inżynierską na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki PŁ

Do tradycyjnego konkursu na najlepszą pracę dyplomową inżynierską w roku akademickim 2010 / 2011, organizowanego przez Zarząd Oddziału Łódzkiego SEP i Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej zgłoszono 18 prac dyplomowych, ocenionych przez Komisję Konkursową w składzie: dr hab. inż. Andrzej Kanicki (przewodniczący), dr Szymon Grabowski, dr inż. Witold Marańda, dr inż. Krzysztof Napiórkowski, prof. dr hab. Ryszard Pawlak, dr inż. Tomasz Sobieraj, prof. dr hab. dr inż. Franciszek Wójcik wraz z przedstawicielem Koła Zakładowego SEP przy PŁ – dr inż. Jerzym Powierzą. Przy ocenie prac Komisja brała pod uwagę:

nowoczesność tematyki, użyteczność uzyskanych wyników badań, pracochłonność, poprawność językową, stronę graficzną oraz deklarowaną i wykorzystaną w czasie wykonywania pracy literaturę polsko – obcojęzyczną. Po przeprowadzonej analizie i dyskusji Komisja ustaliła podany poniżej podział nagród.

Wręczenie dyplomów i nagród odbyło się podczas zebrania Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP w dniu 27 czerwca 2011 r.

Na następnych stronach zamieszczamy streszczenia prac laureatów konkursu.

Na podstawie protokołu Komisji Konkursowej (AG)

Rodzaj nagrody	Autor	Tytuł	Promotor	Instytut lub Katedra
I	Piotr Leśniewski	Układ sterowania napędem elektrycznym w robocie mobilnym	dr inż. Andrzej Radecki	Instytut Automatyki
II	Michał Władysław	Zastosowanie technologii CUDA do szybkiego rozwiązywania układów równań	dr inż. Robert Banasiak	Katedra Informatyki Stosowanej
III	Piotr Wawrzyniak	System lokalizacji terminali WLAN wykorzystujący techniki korelacyjne	dr inż. Piotr Korbel	Instytut Elektroniki
wyróżnienie	Michał Sima	Wizualizacja grafu webowego	dr Szymon Grabowski, dr inż. Wojciech Bieniecki	Katedra Informatyki Stosowanej
wyróżnienie	Karol Matusiak	Identyfikacja obiektów miejskich w scenie rejestrowanej przez urządzenie mobilne	dr inż. Piotr Skulimowski	Instytut Elektroniki
wyróżnienie	Robert Skokowski	Sterowanie ogrzewaniem elektrycznym przez interfejs Ethernet	dr inż. Grzegorz Jabłoński, dr inż. Łukasz Starzak	Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych



Piotr Leśniewski

Układ sterowania napędem elektrycznym w robocie mobilnym

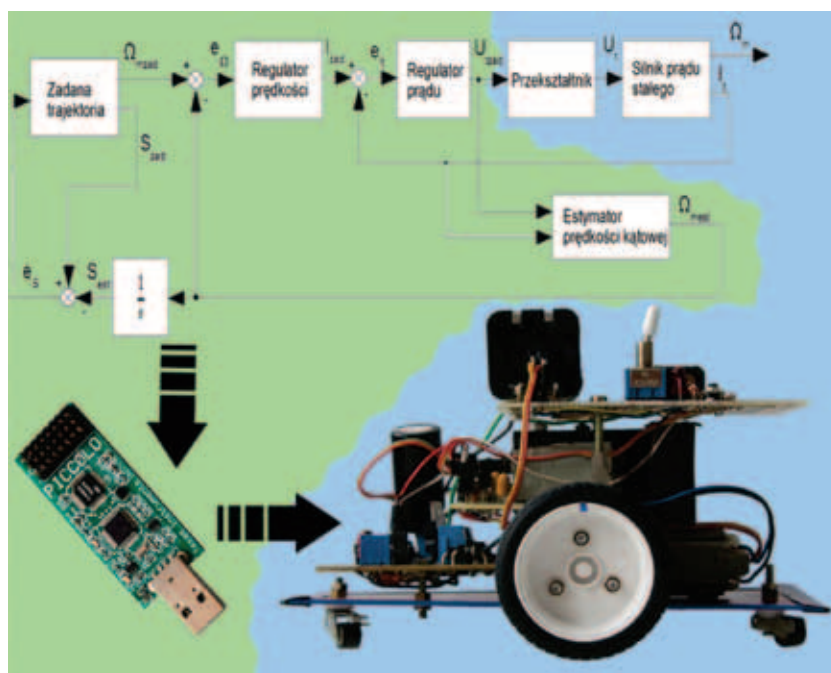
Celem pracy było stworzenie kołowego robota mobilnego, który będzie umożliwiał realizację zadanej trajektorii na płaszczyźnie. Konieczna była identyfikacja parametrów napędów elektrycznych, synteza ich regulatorów, zaprojektowanie elektronicznego układu sterującego oraz implementacja algorytmu sterowania w systemie mikroprocesorowym. Skonstruowany robot napędzany jest przez 2 silniki prądu stałego z magnesami trwałymi. Układ napędowy ma charakter różnicowy, z dwoma niezależnymi kołami. Robot potrafi odtworzyć zadaną z góry trajektorię ruchu, pomimo braku wykorzystania czujników położenia i prędkości silników.

Wykorzystany został mikrokontroler TMS320F28027 firmy Texas Instruments. Program został napisany w języku C++, w środowisku Code Composer Studio.

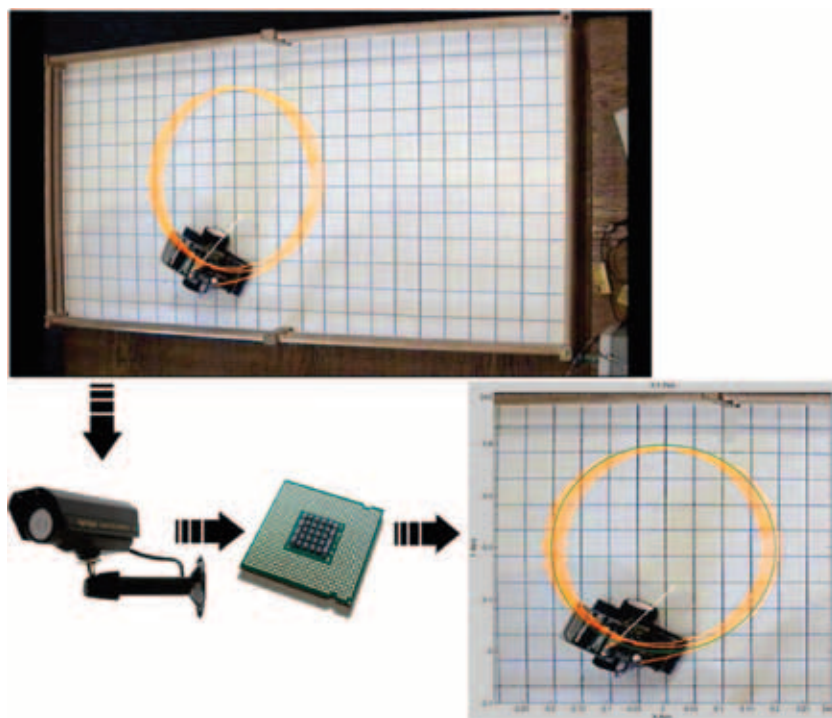
Podstawowym zagadnieniem podjętym w pracy było stworzenie prostych modeli matematycznych silników pozwalających wyznaczyć ich prędkość kątową i zaimplementowanie ich w mikrokontrolerze. Dzięki temu możliwe jest sterowanie prędkością kątową silnika bez konieczności jej pomiaru. Jest to rozwiązanie korzystne z kilku powodów. Zwykle stosowane w tym celu enkodery stanowią dodatkowy koszt, ponadto mogą być źródłem awarii. Nie każdy silnik – szczególnie wśród silników miniaturowych stosowanych w niewielkich robotach mobilnych – jest przystosowany do podłączenia tych czujników. W tym celu jego wał musi być wyprowadzony z dwóch stron – tak, aby z jednej strony umieścić przekładnię, a z drugiej enkoder.

Zastosowany model nie wymaga dokładnej znajomości zastępczego momentu bezwładności na wale silnika. Wartość ta jest często trudna do wyznaczenia, ponadto może się zmieniać – np. w przypadku interakcji robota z otoczeniem. Do stworzenia modelu potrzebne są wyłącznie parametry silników – stała, opór i indukcyjność uzwojeń twornika, stosunkowo łatwe do zmierzenia. Sygnałami wejściowymi modelu są napięcie i prąd twornika.

Stworzony został model robota w środowisku Matlab-Simulink. Następnie trajektorie rzeczywiste zostały pomierzone za pomocą systemu wizyjnego, który dla każdej klatki filmu wykrywał środek geometrycznego obrazu robota, po czym łączył je linią (pomarańczową). Po wstępnym przetworzeniu (na-leżało „pozbyć” się perspektywy oraz odpowiednio wyskalować obraz) nałożone zostały (kolorem zielonym) trajektorie „idealne” wygenerowane w Matlabie. Dla lepszej oceny zachowania robota trajektorie koła składały się z 3 „okrążeń”.



Rys. 1. Etapy realizacji projektu



Rys. 2. Pomiar realizacji trajektorii

Michał Władysiak

Zastosowanie technologii CUDA do szybkiego rozwiązywania układów równań liniowych

Celem pracy inżynierskiej było wykazanie zysku czasowego, jakie niesie ze sobą wykorzystywanie do rozbudowanych ilościowo obliczeń numerycznych procesorów graficznych firmy Nvidia wspierających technologię CUDA.

Technologia CUDA (nazwa jest akronimem pochodzącym od słów z języka angielskiego (*Compute Unified Device Architecture*) to opracowana przez firmę Nvidia nowoczesna architektura przetwarzania równoległego, która umożliwia uzyskiwanie wyraźnego przyspieszenia obliczeń numerycznych poprzez połączenie mocy obliczeniowych procesorów graficznych i standardowych. Na potrzeby tej technologii opracowano model programowy CUDA, wysokiego poziomu język programowania oparty o C, środowisko programistyczne a także dedykowany kompilator.

Biblioteki programistyczne takie jak LAPACK i CULA zostały napisane, aby ułatwić implementację algorytmów algebry liniowej. Wysoce zoptymalizowana procedura biblioteki CULA `culaSgesv()` rozwiązuje macierzowy układ równań liniowych prowadząc obliczenia na procesorach graficznych w technologii CUDA, natomiast jej odpowiednik z biblioteki LAPACK – procedura `dgesv()` wylicza rozwiązanie na standardowych procesorach. Jako metodę numeryczną obie procedury wykorzystują rozkład LU z częściowym obracaniem.

Funkcje te autor pracy zastosował do rozwiązywania układów równań uzyskanych metodą elementów skończonych.

Universalna metoda elementów skończonych bazuje na podziale dziedziny na skończone elementy i wybraniu dla nich punktów węzłowych, w których szukane właściwości przybliżane są funkcjami niskiego stopnia. Metoda elementów skończonych pozwala uzyskiwać jedynie przybliżone wyniki, a niepewność jaką są one obarczone zależy między innymi od gęstości siatki elementów skończonych. Aby zwiększyć gęstość siatki nie wydłużając przy tym czasu symulacji można do przeprowadzenia obliczeń wykorzystać procesory graficzne w technologii CUDA.

Testy przeprowadzone na potrzeby pracy inżynierskiej wykazały znaczący spadek czasu potrzebnego na rozwiązanie rozbudowanego układu równań liniowych w przypadku, gdy obliczenia przeprowadza się na układzie procesorów graficznych i standardowych. Wyniki testów sugerują też wniosek, że im więcej równań zawiera się w rozwiązywanym układzie równań, tym różnica czasu pomiędzy algorytmem uruchomionym na układzie wzbogaconym o procesory graficzne a tradycyjnym wyposażonym w standardowy CPU będzie większa.



Piotr Wawrzyniak

System lokalizacji terminali WLAN wykorzystujący techniki korelacyjne

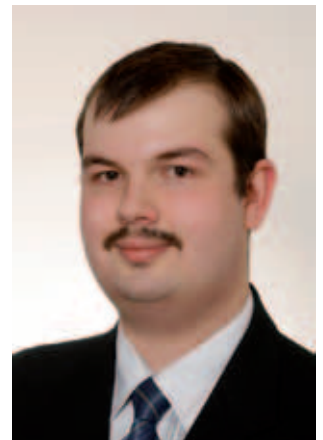
Systemy wykorzystujące informację o położeniu terminalu użytkownika lokalnej sieci bezprzewodowej znajdują liczne zastosowania, między innymi w szpitalach, gdzie służą do monitorowania pacjentów, a w razie stwierdzenia zagrożenia informują personel medyczny o aktualnej lokalizacji pacjenta. Duża część zastosowań, tak jak wspomniane określanie położenia pacjentów w szpitalu, wymaga od systemu lokalizacji prawidłowej pracy zarówno na zewnątrz, jak również wewnątrz budynków. Z uwagi na złożoność propagacyjną środowiska wewnątrz budynków, projektowanie systemu lokalizacji wymaga zastosowania metod odmiennych od tych z powodzeniem stosowanych w przypadku rozwiązań działających wyłącznie w terenie otwartym (np. GPS). Podstawowym celem pracy było opracowanie systemu lokalizacji terminali lokalnych sieci bezprzewodowych korzystającego z metody korelacji wyników pomiaru z danymi zapisanymi w bazie odniesienia oraz weryfikacja jego działania we wnętrzu budynku biurowego.

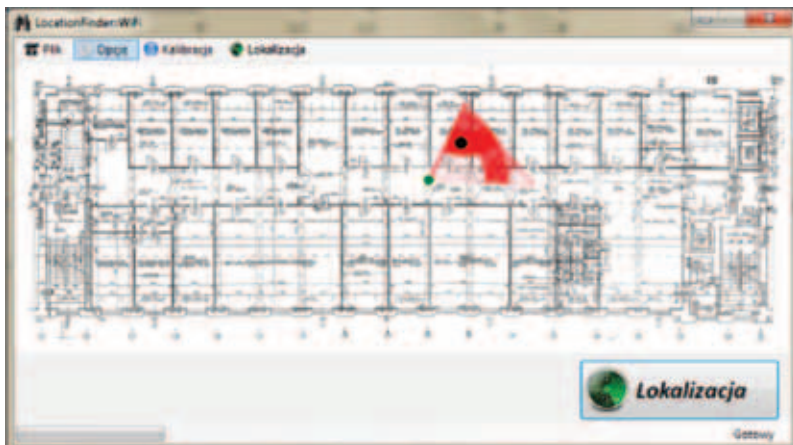
Idea lokalizacji metodą korelacyjną (ang. DCM – *Database Correlation Method*) polega na porównaniu zmierzonych charakterystyk sygnału radiowego z wynikami zapisanymi w bazie referencyjnej i wskazaniu najbardziej podobnego wpisu. W najprostszej wersji systemu, niewymagającej modyfikacji układów nadajnika i odbiornika, wykorzystuje się pomiar mocy sygnału odbieranego (RSSI – ang. *ReceivedSignalStrengthIndicator*). Zaletą metody DCM jest możliwość zapewnienia dużej dokładności lokalizacji, do największych wad należy konieczność kalibracji systemu, tj. utworzenia odpowiednio obszernej bazy wyników referencyjnych, używanych podczas lokalizowania.

W ramach realizacji części praktycznej pracy opracowano oprogramowanie `LocationFinder::WiFi`, które wyznacza położenie terminala użytkownika na podstawie analizy korelacji wyników pomiaru poziomu mocy odbieranej z punktów dostępowych sieci WLAN standardu IEEE 802.11 a/b/g/n z danymi zgromadzonymi w bazie danych referencyjnych.

Zaproponowano dwa różne algorytmy wyznaczania położenia terminala. Pierwszy algorytm oparty został o klasyfikator typu k-NN (ang. *k-NearestNeighbours*) i jako wynik wskazuje wybrany punkt spośród wcześniej zdefiniowanych punktów referencyjnych. Drugi z algorytmów umożliwia wyznaczenie strefy budynku, w którym znajduje się poszukiwany terminal, jednocześnie podając obszary, w których obecność terminala jest mniej lub bardziej prawdopodobna. Przykładowy wynik działania programu przedstawiono na rysunku. Położenie wyznaczone algorytmem typu k-NN reprezentowane jest przez zielony punkt, obszar wyznaczony drugim z algorytmów przedstawiony został różnymi odcieniami czerwieni (trójkąt oraz łuki – reprezentują obszary największego prawdopodobieństwa). W rzeczywistości użytkownik znajdował się w położeniu zaznaczonym czarną kropką (rys.).

Działanie opracowanego systemu zostało zweryfikowane w środowisku przykładowego budynku biurowego. Przy zastosowaniu klasyfikatora k-NN najbliższy położeniu lokalizowanego węzła punkt siatki referencyjnej został wskazany w 50% przypadków. Wyniki





lokalizacji z wykorzystaniem algorytmu nr 2 podsumowane zostały w tabeli.

Analiza dokładności wyznaczania położenia z użyciem algorytmu 2

Błąd ustalenia położenia algorytmem 2	Procent wyników
0 – 1 m	35%
0 – 2 m	60%
0 – 4 m	85%
0 – 6 m	100%

Dokładność lokalizacji oferowana przez opracowane rozwiązanie jest porównywalna z dokładnością uzyskiwaną przez systemy komercyjne. Modułowość zaprojektowanego systemu pozwala na jego łatwe wykorzystanie z systemami radiowymi innych standardów.



Michał Sima

Wizualizacja grafu webowego

Wciąż rozrastający się Internet, czyli globalna sieć składająca się z prywatnych, akademickich, biznesowych oraz rządowych sieci lokalnych, charakteryzuje się znaczną dynamiką oraz bardzo skomplikowaną strukturą. Używając robotów internetowych, tj. programów, które poruszają się po sieci, można zebrać informacje na temat jej aktualnej struktury. Analiza budowy sieci znalazła zastosowanie w wielu dziedzinach, takich jak wyszukiwanie spamu webowego, analiza społeczności internetowych czy badanie jakości odnośników w obrębie pojedynczego serwisu.

Głównym celem pracy inżynierskiej było stworzenie oprogramowania pozwalającego na wizualizację oraz nawigację w obrębie dużego grafu webowego. Obecnie na rynku brakuje rozwiązań tego typu.

Graf webowy może zostać odwzorowany na kwadratowym, dwuwymiarowym obrazie, którego pojedyncze piksele precyzują, czy istnieje odnośnik między danymi stronami. Badając uzyskany obraz można przeprowadzić analizę grafu w przyjazny dla użytkownika i efektywny sposób (rys. 1).

Jak widać na poniższej ilustracji, na wejściu program pobiera strukturę sieci zapisaną w pliku tekstowym. Każda linijka reprezentuje listę sąsiedztwa. Dodatkowo program może wczytać drugi plik tekstowy z adresami URL wszystkich dokumentów webowych reprezentowanych przez wiersze pliku ze strukturą.

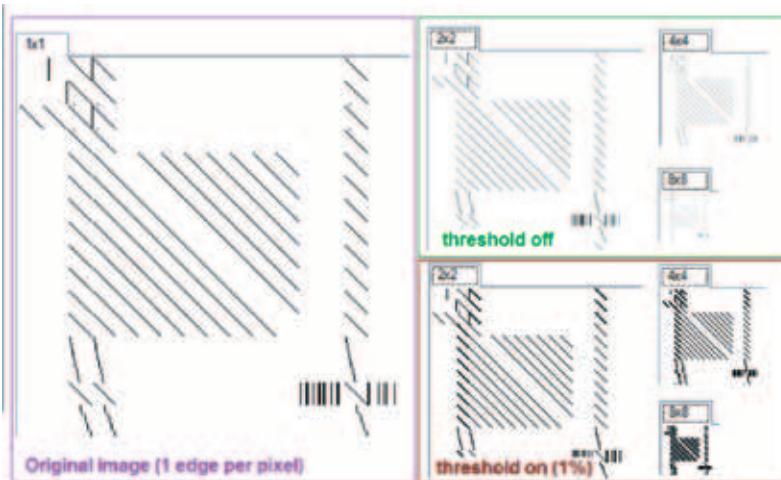
Napisana (przy użyciu języka C# oraz platformy .NET 4.0) aplikacja nosi nazwę WebGraph Explorer i realizuje opisane odwzorowanie grafu na macierz binarną. Co więcej, pozwala na pracę z wieloma grafami jednocześnie oraz obejmuje takie funkcje jak nawigacja, skalowanie obrazu, zapisywanie fragmentów obrazu do pliku, a także jest konfigurowalna (skrótów klawiszowe, wykorzystany schemat barw etc.). Aplikacja zawiera kilka dodatkowych funkcjonalności, np. wbudowaną przeglądarkę, notatnik, statystyki odnośnie wyświetlanego obrazu oraz najechanego kursorem myszy punktu. Poruszanie się po grafie jest intuicyjne oraz dzięki użyciu optymalizacji i pamięci podręcznej, zadowalająco szybkie.

Przy zastosowaniu oddalenia, kiedy jeden piksel na obrazie reprezentuje większy obszar grafu, stosunek ilości odnośników do całej powierzchni przedstawionej przez ten piksel jest pokazany poprzez zmianę intensywności koloru (np. jasnoszary piksel przedstawia obszar z małą ilością odsyłaczy, podczas gdy czarny obszar

w 100% składający się z odnośników). Aby graf był dalej czytelny przy znacznym oddaleniu, kiedy często na jeden piksel przypada bardzo mało odnośników, program pozwala na ustalenie wartości minimalnej procentowej wartości progowej. Po przekroczeniu tej wartości piksel ma kolor czarny, w przeciwnym wypadku biały (rys. 2).

Wejście	Wyjście	Opcjonalny plik wejściowy
0 1 3		0 http://www.p.lodz.pl/index.htm
1 4 5		1 http://www.p.lodz.pl/sitemap.htm
2 0 3		2 http://www.amazon.com
3 3		3 http://www.amazon.com/news
4 3		...
5 0 1 2 3		

Rys. 1. Przykład graficznej reprezentacji grafu webowego



Rys. 2. Oddalenie: przykład wartości progowej

Przyszły rozwój projektu powinien być ukierunkowany na optymalizację zużycia zasobów jak i zmniejszenie czasu rysowania grafu. Dodatkowo poprzez zastosowanie wielowątkowości i wykorzystanie kilku rdzeni procesora powinno się uzyskać większą płynność dla interakcji, tj. nawigacji w obrębie grafu czy też dostępu do jego szczegółów, jak np. lista adresów URL z danego piksela.

Karol Matusiak

Identyfikacja obiektów miejskich w scenie rejestrowanej przez urządzenie mobilne



Celem pracy inżynierskiej było opracowanie i implementacja algorytmu umożliwiającego identyfikację obiektów zabudowy miejskiej w obrazach rejestrowanych przy użyciu kamery wbudowanej w telefon komórkowy. Przeanalizowano metody identyfikacji obrazów o relatywnie niskiej złożoności obliczeniowej oraz określono wymagania projektowanego algorytmu i na ich podstawie podjęto decyzję o wykorzystaniu transformacji SIFT (ang. *Scale-Invariant Feature Transform*). Algorytm zapewnia wykrycie stabilnych cech charakterystycznych obrazów oraz buduje deskryptory w znacznym stopniu niezależne od warunków rejestracji obrazu, takich jak: rotacja, szum, skala i zmiany jasności. Za docelową platformę mobilną wybrano grupę rozbudowanych telefonów komórkowych z systemem operacyjnym Symbian.

Program napisano z wykorzystaniem zmodyfikowanej przez autora biblioteki Nokia Computer Vision Library zawierającej szereg funkcji przydatnych w zagadnieniach przetwarzania i analizy obrazów.

Struktura programu została oparta o standardowy szablon aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika. Do rejestracji obrazów wykorzystywany jest aparat cyfrowy wbudowany w urządzenie mobilne. Program pozwala na zbudowanie bazy danych wzorców i porównania rejestrowanych obrazów ze wzorcami z użyciem zmodyfikowanego klasyfikatora najbliższego sąsiedztwa.

Testy aplikacji przeprowadzono na 8 obiektach miejskich tworząc ich wzorce w bazie danych, a następnie porównano z 24 zdjęciami testowymi (wszystkie zdjęcia rejestrowano przy użyciu aparatu wbudowanego w urządzenie). Wyniki testów uznano za zadowalające w przypadku 67% obrazów testowych, w pozostałych przypadkach wskazano powody błędnej identyfikacji. W podsumowaniu zaproponowano ocenę działania aplikacji oraz możliwości jej rozwoju i usprawnień.

Algorytm może znaleźć zastosowanie w aplikacjach typu informator miejski lub turystyczny, w systemach rzeczywistości wirtualnej lub w przypadku wspomaganie nawigacji w terenach zurbanizowanych.

Robert Skokowski

Sterowanie ogrzewaniem elektrycznym przez interfejs Ethernet



Celem pracy było zaprojektowanie i wykonanie prototypu sterownika konwektora elektrycznego F18 firmy Atlantic posiadającego możliwość zdalnego programowania i monitorowania za pośrednictwem interfejsu Ethernet. Opracowane urządzenie oferuje możliwość ustawienia w pamięci sterownika kilku planów tygodniowych realizujących określony tryb pracy zależnie od dnia tygodnia i godziny. Sterownik umożliwia również zdefiniowanie wyjątków, czyli planów dobowych, dzięki którym można uwzględnić np. występowanie świąt. Dodatkowo sterownik monitoruje temperaturę w pomieszczeniu, w którym się znajduje, zapisując jej wartość co godzinę.

Sterownik został oparty o minimoduł ethernetowy MMnet03 produkowany przez firmę Propox. Moduł wyposażony w procesor ATmega128 pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego Nut/OS. System ten został wybrany ze względu na zaimplementowany w nim stos TCP/IP o nazwie Nut/NET. Obwód wykonawczy sterownika podający odpowiednie sygnały na dedykowane wejście sterownicze konwektora w celu wymuszenia jego pracy w jednym z predefiniowanych trybów pracy, oparty został na dwóch tyrystorach sterowanych układami optotriaka z mechanizmem detekcji zera. Do zasilania układu został stworzony prosty układ zasilacza. Oprócz zegara czasu rzeczywistego żaden inny element sterownika nie wymaga

podtrzymywania baterijnego, gdyż do przechowywania wszystkich ustawień wykorzystana została nieulotna pamięć DataFlash.

W celu zapewnienia przyjaznego dla użytkownika interfejsu, został on zrealizowany w postaci strony internetowej umożliwiającej dostęp do wszystkich ustawień sterownika. Dostęp do strony realizowany jest poprzez działający na sterowniku serwer WWW. Wysoka funkcjonalność interfejsu została uzyskana dzięki wykorzystaniu języka HTML w połączeniu z technologią CSS oraz JavaScript. Została stworzona także prosta aplikacja w języku C#, pobierająca ze sterownika wyniki pomiaru temperatury i umieszczająca je w arkuszu kalkulacyjnym Excel lub pliku tekstowym.

Urządzenie zostało przetestowane w warunkach 24-godzinnej pracy, podczas której wykonało zaplanowany harmonogram grzania. Dodatkowo z powodzeniem zostały zebrane dane pomiarowe z tego przedziału czasu obrazujące zmiany temperatury w pomieszczeniu.

Stworzone urządzenie jest w pełni funkcjonalnym sterownikiem konwektora F18, oferującym znacznie bogatszą funkcjonalność niż sterowniki dostępne obecnie na rynku. Koszt wykonania urządzenia jest porównywalny z cenami tych rozwiązań.

U Zeusa i Hery

Z okazji Dnia Energetyka odbyły się w dniu 12 sierpnia 2011 r. XXIII Sympozjum u Zeusa i XIV Spotkanie u Hery.

Obie imprezy, jak zawsze, odbyły się w pięknym i gościnnym Hotelu „Wodnik”, położonym niedaleko elektrowni „Bełchatów” i jak zawsze zorganizowane były przez Koło SEP przy PGE Elektrowni Bełchatów S.A. Koło, którego prezesem jest od lat kol. Jan Musiał, Koło, które od lat zajmuje w konkursie na najlepsze Koło SEP, pierwsze miejsce.

Koło liczy obecnie ok. 410 członków i ciągle liczebnie się rozrasta, a więc działalność jest akceptowana i oceniana pozytywnie. Działalność Koła SEP skupia się w dwóch płaszczyznach:

- a) działalności naukowo-technicznej,
- b) działalności integracyjnej

Działalność naukowo-techniczna to głównie organizowanie konferencji, jak np. „Elektrownie Ciepłne-Eksploatacja-Modernizacje-Remonty”, organizowanie prezentacji nowoczesnych wyrobów firm polskich i zagranicznych, prowadzenie działalności szkoleniowej oraz konkursów, takich jak konkurs im. K. Szpotańskiego, konkurs na najciekawszy projekt racjonalizatorski im. Wojciecha Dudka. Koło wydaje corocznie ok. 7 do 8 numerów zeszytów naukowo-technicznych, propagując osiągnięcia techniczne naszych członków Koła SEP. Działalność naukowo-techniczną Koła wspiera Politechnika Łódzka, Warszawska i Wrocławska.

W ramach promocji zakładu macierzystego Koło prowadzi Zespół Przewodników SEP, uczestniczy w Radach Techniczno-Ekonomicznych oraz Zakładowych Komisjach Wynalazczości.

W działalności integracyjnej i kulturalno-rozrywkowej realizuje nadrzędny cel – „SEP- stowarzyszeniem przyjaciół”. W ramach tej działalności realizuje wyjazdy do teatru i opery, Bal automatyka, opłatek wigilijny, ogniska, spotkania towarzyskie oraz oczywiście Sympozjum u Zeusa i Spotkanie u Hery.

Gośćmi Sympozjum byli m.in.:

Pełnomocnik Rządu ds. Równego Traktowania – Elżbieta Radziszewska, poseł na Sejm RP – Mirosław Łuczak, prezes Zarządu PGE S.A. – Tomasz Zadroga, wiceprezes Zarządu PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., wiceprezes Zarządu ds. Operacyjnych PGE S.A. – Paweł Skowroński, wiceprezes

PGE S.A. – Marek Szostek, prezes Zarządu PSE – OPERATOR S.A. – Henryk Majchrzak, prezes Zarządu PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Jacek Kaczorowski, wiceprezes Zarządu PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Roman Forma i Waldemar Szulc, prezydent Miasta Bełchatów – Marek Chrzanowski, sekretarz Rady Nadzorczej PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Janusz Roswag, członek Rady Nadzorczej PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Roman Olszowiec, dyrektor Oddziału Elektrownia Bełchatów – Tadeusz Banasiak, dyrektor Oddziału KWB Bełchatów, prezes Oddziału SITG Bełchatów – Kazimierz Koziół; przedstawiciele stowarzyszeń naukowo-technicznych: prezes SEP – Jerzy Barglik, członek honorowy SEP – Tadeusz



Malinowski, sekretarz generalny SEP – Andrzej Boroń, prezes FSNT – NOT Oddział Piotrków – Stanisław Zachmost, prezes Oddziału Piotrkowskiego SEP – Marek Młynarczyk, prezes Oddziału Piotrkowskiego SIMP – Edward Midera, wiceprezes Oddziału SITG Bełchatów – Zbigniew Wiaderny i wielu innych. Oddział Łódzki SEP reprezentowany był przez kol. Franciszka Mosińskiego – prezesa OŁ SEP i kol. Mieczysława Balcerka – dyrektora Biura OŁ SEP.

Wszystkich Znamienitych Uczestników nie sposób wymienić.





Część oficjalną Sympozjum poprowadził prezes Koła Kol. Jan Musiał. Za stołem prezydiąlnym zasiadli też: prezes SEP prof. Jerzy Barglik oraz Członek Honorowy SEP kol. Tadeusz Malinowski, aktualny Redaktor Naczelny poczytnego INPE. Oni też wręczyli odznaczenia stowarzyszeniowe:

- **Złotą Odznakę Honorową SEP – kolegom: Tomaszowi Kotlickiemu, Jackowi Frydrychowi,**
- **Srebrną Odznakę Honorową SEP – kol. Beacie Pestce-Pędziwiatr,**
- **Medal im. Alfonsa Hoffmanna – Stanisławowi Papudze,**
- **Medal im. Kazimierza Szpotańskiego – Jackowi Kajdańiakowi.**

Dyplomy i nagrody przyznane w konkursie im. Kazimierza Szpotańskiego otrzymali:

- kol. Roman Szczęsny,
- kol. Zbigniew Załęczny,
- kol. Sylwester Antoszczyk.

Jak zawsze, w „sposób gwałtowny” przerwał część oficjalną, wtargnięciem na salę obrad, Sympozjarcha w otoczeniu dwóch pięknych nimf.



Chciał nie chciał, trzeba było przerwać tę część i udać się na szczyt Olimpu, gdzie w towarzystwie gromowładnego Zeusa, pośród zastawionych stołów, w otoczeniu kilku precudnej urody nimf, dostojni Goście mieli spędzić czas w oczekiwaniu na spotkanie z niezwykle groźną, ale nie pozbawioną poczucia humoru i boskich wdzięków Herę. Potem przy muzyce i śpiewie zaproszonych zespołów rozpoczęła się i trwała długo w noc wspólna zabawa na zewnątrz. Gorąco i z ogromnym uznaniem oklaskiwano pokaz sztucznych ogni. Uroku dodawało wspaniałe odbicie w jeziorze.

W trakcie Sympozjum gorąco i z aplauzem klaskano, dziękując w ten sposób sponsorom spotkania:

PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA, Energomontaż – Północ Bełchatów Sp. z o.o., Procom System S.A., Schneider Electric, Rapid, Energo Inwest Broker S.A., Energotest Sp. z o.o., TERMOKR-BEŁCHATÓW Sp. z o.o., BK Giulini, Elektrobudowa S.A., EMERSON Process Management, Termall, Savex Sp. z o.o., PA-TECH Automatyka przemysłowa, BinŻ Spółka Akcyjna, UNISERV S.A., Energoautomatyka Sp. z o.o., Energoprojekt – Warszawa S.A., IFS, Elbest Sp. z o.o., Hotel Wodnik, Skaner Poligrafia.

(MB)

Członek SEP kandydatem na posła na sejm RP w nadchodzących wyborach parlamentarnych



Zbigniew Krasieński

ur. 12.11.1954 r. w Poddębicach, zam. w Sieradzu.

Żonaty, dwoje dzieci.

Mgr inż. elektryk, absolwent Politechniki Łódzkiej, Wydział Elektryczny – 1978 r.

Praca: Sieradzki Kombinat Budowlany w Sieradzu, Zakłady Mechaniczne „CHEMITEX” w Sieradzu, ZPS „POLMOS” w Sieradzu. W zakładach tych pełnił głównie funkcję głównego energetyka lub głównego mechanika, a w ZPS „POLMOS” także funkcję zastępcy dyrektora i dyrektora.

Obecnie: Starostwo Powiatowe w Sieradzu – wicestarosta.

Od 1986 r. członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Sieradzu. W latach 2002 – 2010 prezes Oddziału SEP w Sieradzu. W latach 2005 – 2006 członek Rady Nadzorczej COSiW w Warszawie. Obecnie: wiceprezes Oddziału Sieradzkiego SEP, członek Głównej Komisji Rewizyjnej SEP w Warszawie.

Odnaczony wieloma odznaczeniami i medalami SEP, odznaczeniami państwowymi oraz wielu innych organizacji społecznych.

Startuje w okręgu nr 11 – sieradzkim.

Sukces łodzian w konkursie im. profesora Mieczysława Pożaryskiego na najlepsze prace opublikowane w czasopismach naukowo-technicznych Stowarzyszenia Elektryków Polskich w 2010 r.

Jury na posiedzeniu w dniu 5 lipca 2011 r. pod przewodnictwem prof. Mieczysława Heringa, rozstrzygnęło konkurs im. profesora Mieczysława Pożaryskiego na najlepsze prace opublikowane w czasopismach naukowo-technicznych Stowarzyszenia Elektryków Polskich w 2010 r. i jednogłośnie przyznało jedną nagrodę I stopnia, dwie nagrody II stopnia i trzy nagrody III stopnia. Poniżej podajemy tytuły prac elektryków z Łodzi, wyróżnione w konkursie:

Nagrodą II stopnia wyróżniono:

- artykuł pt.: „**Transformator jako newralgiczny element systemu elektroenergetycznego**”, opublikowany w numerze 4 „Wiadomości Elektrotechnicznych”. Autorem artykułu jest prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej.

Nagrodami III stopnia wyróżniono:

- artykuł pt.: „**Plazmowa technologia przetwarzania odpadów w produkty użytkowe**”, opublikowany w nu-

merze 1 „Biuletynu Techniczno-Informacyjnego Oddziału Łódzkiego SEP”. Autorem artykułu są prof. dr hab. inż. Zbigniew Kołaciński z Politechniki Łódzkiej – Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki i dr inż. Łukasz Szymański z Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi;

- artykuł pt. „**Badania porównawcze zamienników tradycyjnych żarówek**” opublikowany w numerze 9 „Przeglądu Elektrotechnicznego” – autorem jest dr inż. Przemysław Tabaka z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej.

Pełny wykaz nagrodzonych prac oraz relacja z uroczystego wręczenia wyróżnień Laureatom tegorocznego Konkursu im. prof. Mieczysława Pożaryskiego, które odbędzie się 29 września 2011 r. w Fabryce ABB w Aleksandrowie Łódzkim, ukaże się w grudniowym numerze Biuletynu Techniczno-Informacyjnego OŁ SEP.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Oddział Łódzki

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a, Dom Technika, IV p., pok. 409 i 404

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

e-mail: seplodz@onet.pl sep.lodz@neostrada.pl <http://sep.p.lodz.pl>



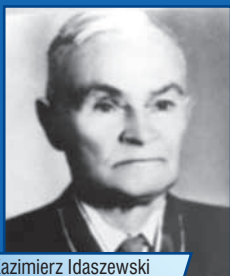
świadczy wszelkiego rodzaju usługi we wszystkich dziedzinach elektryki:

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

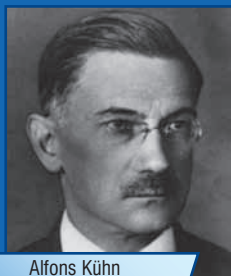
**Pozycja i ranga SEP jest gwarancją
najwyższej jakości, niezawodności i wiarygodności**

Poczet pierwszych elektryków polskich

(urodzonych do końca XIX wieku - kontynuacja z pierwszej strony okładki)



Kazimierz Idaszewski
1878-1965



Alfons Kühn
1878-1944



Kazimierz Straszewski
1879-1959



Kazimierz Drewnowski
1881-1952



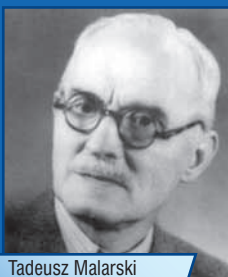
Stanisław Kaniewski
1881-1967



Jan Obrąpalski
1881-1958



Roman Trechciński
1882-1941



Tadeusz Malarski
1883-1952



Wacław Günther
1884-1953



Alfons Hoffmann
1885-1963



Stanisław Fryze
1885-1964



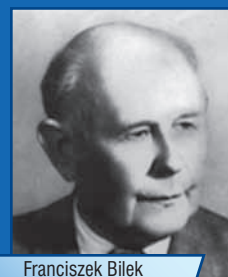
Tadeusz Czaplicki
1887-1966



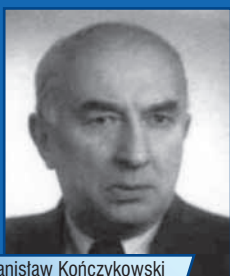
Kazimierz Szpotański
1887-1966



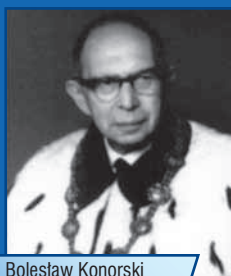
Włodzimierz Krukowski
1887-1941



Franciszek Bilek
1888-1977



Stanisław Kończykowski
1891-1985



Bolesław Konorski
1892-1986



Jan Adolf Morawski
1895-1941



Cezary Pawłowski
1895-1981



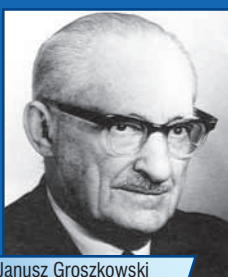
Zygmunt Gogolewski
1896-1969



Czesław Dąbrowski
1896-1983



Łukasz Dorosz
1897-1954



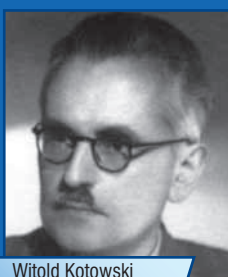
Janusz Groszkowski
1898-1984



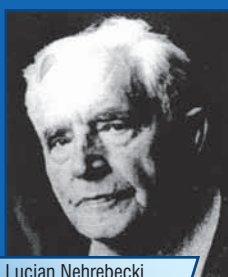
Stefan Manczarski
1899-1979



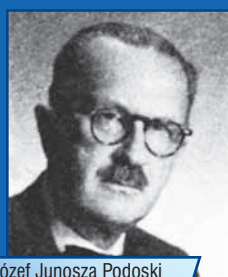
Tadeusz Kuliszewski
1899-1981



Witold Kotowski
1900-1986



Lucjan Nehrebecki
1900-1990



Józef Junosza Podoski
1900-1984



Józef Węglarz
1900-1980