



BIULETYN

TECHNICZNO - INFORMACYJNY



Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 3/2012 (58)

ISSN 2082-7377

Wrzesień 2012



O wyjazdowym symposium w Holandii na stronie 14.





Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Łódzki
we współpracy z Akademią Bezpiecznych Maszyn
ma przyjemność zaprosić Państwa
na dwudniowe warsztaty poświęcone:

abm
a k a d e m i a
b e z p i e c z n y c h
m a s z y n

Systemom Bezpieczeństwa Funkcjonalnego wg normy EN ISO 13849

Z dniem **31.12.2011 r.** straciła ważność norma EN 954-1 i tym samym wygasło jej domniemanie zgodności z nową dyrektywą maszynową. Norma EN 954-1 została zastąpiona przez EN ISO 13849-1 (Bezpieczeństwo maszyn - Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem), która oprócz zdefiniowania istotnych funkcji bezpieczeństwa, zawiera dodatkowo informacje o parametrach niezawodności wymaganych w celu określenia poziomu bezpieczeństwa. Istnieje wiele ważnych parametrów, które muszą zostać uwzględnione w czasie projektowania wg EN ISO 13849-1, aby osiągnąć zgodność z dyrektywą maszynową. Producenci i użytkownicy maszyn, którzy dotychczas korzystali z normy EN 954-1, skorzystają z takich zalet, jak obniżenie kosztów i rozpoznają inteligentne rozwiązania dla bezpieczeństwa swoich maszyn.

Podczas warsztatów uczestnicy uzyskają umiejętności:

- Doboru właściwych norm dla maszyny;
- Doboru wymaganego poziomu niezawodności (PLr) funkcji bezpieczeństwa maszyny;
- Oceny systemu bezpieczeństwa wg PN EN ISO 13849;
- Wykazania zgodności układu sterowania z wymaganiami dyrektywy maszynowej 2006/42/WE;
- Wyznaczania kategorii obwodów bezpieczeństwa.

Program warsztatów:

- Wprowadzenie do dyrektyw i norm
- Obowiązki producenta maszyn
- Maszyna bezpieczna
- Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego
- Bezpieczeństwo funkcjonalne wg EN62061
- Bezpieczeństwo funkcjonalne wg EN61511
- Bezpieczeństwo funkcjonalne wg PN EN ISO 13849
- Omówienie różnic EN 954-1 vs PN EN ISO 13849
- Wyjaśnienie pojęć podstawowych
- Metodyka budowy i oceny systemu bezpieczeństwa wg PN EN ISO 13849
- Procedury oceny zgodności
- Warsztat praktyczny

Kontakt:

Informacje merytoryczne: dr inż. Arkadiusz Maciaś tel. 505 069 327
Zapisy: Biuro Oddziału Łódzkiego SEP, tel./fax 42 630 94 74; 632 90 39, e-mail: seplodz@onet.pl; sep.lodz@neostrada.pl

Najbliższe terminy:

- 1) 8 – 9 października 2012 r.
- 2) 12 – 13 listopada 2012 r.
- 3) 10 – 11 grudnia 2012 r.

Cena:

- 1) 1 700 zł (netto) za osobę
- 2) 3 200 zł (netto) za 2 osoby z firmy
- 3) 4 600 zł (netto) za 3 osoby z firmy

Prowadzący:

mgr inż. Radosław Mikołajczyk

Absolwent Politechniki Warszawskiej. Posiada bogate doświadczenie zawodowe m.in. był doradcą technicznym GM oraz projektantem systemów automatyki w Milk-Hydrosan i Milkomatic (przemysł spożywczy i procesowy). Współpracował z Politechniką Warszawską prowadząc zajęcia z diagnostyki i teorii ruchu. W ramach studiów doktoranckich zajmował się bezpieczeństwem czynnym w systemie człowiek - otoczenie - pojazd (maszyna). Obecnie jest niezależnym konsultantem opracowującym i przeprowadzającym ocenę zgodności maszyn i systemów z obowiązującymi przepisami. Posiada akredytację jako certyfikowany specjalista bezpieczeństwa funkcjonalnego, przeprowadzoną przez Urząd Dozoru Technicznego. Realizował projekty m.in. dla: AB Industry, MilkHydrosan, Kamis, Budimex, Tuchler, Przedsiębiorstwo Specjalistyczne „Teatr”, Mitsubishi, B&R Automation.

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:

Analogowe przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych w tworzeniu historii metrologii w Polsce – część IV – A. Szczęsny, Z. Kuśmerek, A. Wisthal	2
Dostosowanie układów sterowania związanych z bezpieczeństwem dla nowo produkowanych maszyn – najważniejsze normy zharmonizowane z dyrektywą maszynową 2006/42/WE – A. Maciaś	9
Łącuch bezpieczeństwa i jego struktura w ujęciu norm zharmonizowanych z Dyrektywą Maszynową – W. Monkiewicz, M. Trajdos	10
Nasi wśród odznaczonych w Gorzowie Wielkopolskim – E. Kaczmarek	13
HOLANDIA – KRAINA WIATRaków, SERów, KWIATów I DIAMENTów W Sympozjum wyjazdowe pt.: „Energetyka odnawialna i jądrowa” – A. Grabiszewska	14



Seminarium Young Engineers – T. Kleszcz 19

Tomasz Kleszcz przy
wejściu do Komisji
Europejskiej,
fot. Łukasz Zapala



Rozstrzygnięcie Konkursu na najlepszą pracę dyplomową inżynierską na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki PL	21
Koncepcja zasilania w energię elektryczną miasta średniej wielkości – M. Sroka	22
Wykonanie prototypu prądnicy wzbudzonej magnesami trwałymi – Ł. Karpik	23
Mikroprocesorowy układ sterowania silnika tarczowego – W. Kidula	24
Seminarium „Przyszłość transportu kolejowego w Europie i w Polsce”. Zjazd Absolwentów Politechniki Łódzkiej – rocznik 1972	25
Wyniki Konkursu na najaktywniejsze koło SEP za rok 2011 – H. Szumigaj	26
Międzyszkolna Olimpiada Naukowa – W. Łyżwa	28
Zakończenie Obchodów Światowego Dnia Elektryki w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych	30
Konkurs „Najlepsi z najlepszych” w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II	31
XXI Międzynarodowe Targi Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Technik Komunikacyjnych AMPER 2013	32

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

Szeregowały na stronie internetowej Oddziału Łódzkiego SEP

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

po kliknięciu na poniższy banner

EURC rabat
dla posiadaczy legitymacji SEP

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Mieczysław Balcerek

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

– Przewodniczący

mgr Anna Grabiszewska – Sekretarz

dr inż. Adam Ketner

dr inż. Tomasz Kotlicki

mgr inż. Jacek 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. 42-652-70-73, 605 725 073

Druk: Drukarnia BiK Marek Bernaciak

Łódź, ul. Piłsudskiego 143

tel. 42-676-07-78

Nakład: 350 egz.

ISSN 2082-7377

Artur Szczęsny, Zygmunt Kuśmierk, Adam Wisthal

Analogowe przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych w rozwoju historii metrologii w Polsce – część IV

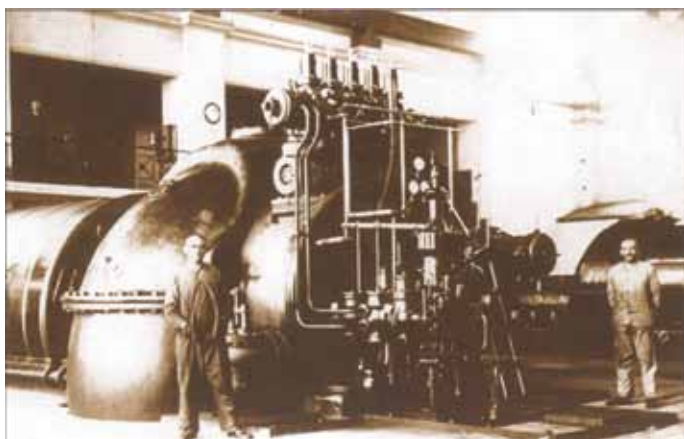
„Nikomu nie może być tajnym, jak dużo korzyści Rzeczypospolitej przynoszą przodków czyny gdy się je do pamięci przywołuje.”

tekst przedmowy łacińskiej z księgi sądowej
w Gliwicach z 1595 roku.

Szanowni Państwo. Mamy przyjemność przekazać w Wasze ręce czwartą część cyklu publikacyjnego obejmującego analogowe przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych z okresu XIX i XX wieku oraz aparatury pomocniczej. Artykuł ten został opracowany na podstawie materiałów udostępnionych przez Polskie Towarzystwo Przyjaciół Muzeum Energetyki w Łaziskach. Pozwoliło to na przedstawienie unikatowych eksponatów, które wpisują się w historię rozwoju energetyki w Polsce. Artykuł podzielono na trzy części. W części pierwszej zawarto informacje o aparaturze do wytwarzania energii elektrycznej, prezentując kilka ciekawych rozwiązań generatorów i turbogeneratorów, w tym fotografie z zatopionego na końcu II wojny światowej w porcie w Gdyni pancernika Kriegsmarine Gneisenau. Druga część artykułu dotyczy przyrządów i urządzeń pomiarowych stanowiących wyposażenie ówczesnych jednostek prądotwórczych. Na zakończenie, w części trzeciej zaprezentowano eksponaty z Muzeum Energetyki, które ze względu na swoje cechy mogą być interesujące dla osób zajmujących się historią techniki.

Generatory i turbosespoły

Prezentowane eksponaty powiązane są z elektrownią „Łaziska”, której początki sięgają roku 1917. To właśnie wtedy książę pszczyński Jan Henryk XV Hochberg wznosił obok miejscowej Kopalni „Książętko” elektrownię i zakład karbidu. W 1918 r. posiadała już dwa turbosespoły o łącznej mocy 11,6 MW.



Fot. 1. Turbosespół nr 3 o mocy 12,5 MW firmy AEG. Archiwum Muzeum Energetyki



Fot. 2. Turbogenerator firmy Alsthon-AEG z 1941 r., w lewym górnym rogu oryginalne elementy pomiarowo-regulacyjne – kolumna synchronizacyjna oraz elektromechaniczny regulator napięcia wzbudzenia generatora



Fot. 3. Turbogenerator ten nazywany jest potocznie „słodkim”, ponieważ po II wojnie światowej był wykorzystywany w cukrowni „Ostrowy” koło Kutna, gdzie przepracował w latach 1942 – 1992 ponad 90 tys. roboczogodzin



Fot. 4. Kolumna synchronizacyjna składała się z trzech mierników: synchronoskopu, miernika napięcia i miernika częstotliwości



Fot. 5. Górny wskaźnik stanowił synchronoskop. Widoczne oznaczenie „wolniej prędej” odnosiło się do szybkości obrotowej generatora



Fot. 6. Podwójny woltomierz napięcia przemiennego firmy AEG umożliwiający szybką ocenę różnicy napięcia generatora i sieci



Fot. 7. Podwójny wibracyjny miernik częstotliwości umożliwiający szybką ocenę różnicy częstotliwości generatora i sieci



Fot. 8. Elektromechaniczny regulator napięcia wzbudzenia AEG TIRRIK SCHNELLREGLER typ TAF4-8



Fot. 9. Agregat na „scheiße gas”, czyli ekologiczny agregat prądotwórczy z lat 1937 – 1938



Fot. 10. Agregat składa się z silnika gazowego połączonego z generatorem prądu za pomocą pasa transmisyjnego. Wielkie koło pasowe silnika przypomina maszynę parową. Należy jednak pamiętać, że w cylindrach spalany był biogaz



Fot. 11. Generator jest napędzany silnikiem DEUTZ pracującym na biogaz. Agregat pracował w oczyszczalni ścieków w Bytomiu. Ścieki oczyszczano przez napowietrzanie kompresorem elektrycznym, zasilanym ze wspomnianego generatora. Mamy więc do czynienia ze swoistym „perpetuum mobile”, które dodatkowo dostarczało energię elektryczną do oświetlenia i ogrzewania oczyszczalni



Fot. 15. Generator odzyskany w czasie usuwania wraku okrętu Gneisenau zatopionego w celu blokady portu w Gdyni. Wydobycie z jego wnętrza prądnice zapewniały w latach 70. energię elektryczną w Bytomie



Fot. 12. Napędzana silnikiem DEUTZ prądnica 220 V o mocy 125 kVA, produkcji Sachsenwerk Niedersiedlitz z Drezna



Fot. 13. Oryginalna tablica znamionowa opisywanej wcześniej prądnicy



Fot. 14. Generator firmy BROWN-BOVERI o mocy 500 kW, pochodzący z niemieckiego pancernika Gneisenau z II wojny światowej



Fot. 16. Zatopiony wrak Gneisenau górował nad portem uniemożliwiając swobodną żeglugę. Z wraku odzyskano kadłub kryjący 20 tysięcy ton wysokogatunkowej stali, setki ton metali kolorowych, tysiące kilometrów kabli, urządzenia, agregaty, które mogłyby oświetlić co najmniej dwa duże miasta

Muzealny sprzęt pomiarowy i osprzęt pomocniczy

Dzięki pasji, ciekawości i dobrej woli ludzi możliwe jest zobaczyć zabytkowe już przyrządy pomiarowe i wiele pięknych staroci o niespotykanej urodzie, które utrwalają naszą kulturę i historię. Dzięki nim można zapoznać się z powstaniem i dalszymi losami ważnych ośrodków i zakładów przemysłowych na przełomie XIX i XX w.



Fot. 17. Voltmierz napięcia przemiennego, wykonany według systemu polskiego wynalazcy Michała Dolivo-Dobrowolskiego



Fot. 18, 19. Woltmierz elektrostatyczny wysokiego napięcia produkcji niemieckiej



Fot. 20, 21. Amperomierze „bracia” z roku 1929, noszące sąsiednie numery inwentarzowe w elektrowni Łaziska. Rozdzielone przez wojnę, spotkały się ponownie w Muzeum Energetyki, ofiarowane przez dwóch niezależnych darczyńców



Fot. 22. Amperomierz bezpośredniego pomiaru z elektrowni wodnej w Rajczy



Fot. 23. Woltmierz tablicowy, przerobiony na przenośny przez telefonistę, który używał go od czasu robót przymusowych w III Rzeszy



Fot. 24. Kolumna synchronizacyjna z elektrowni przy kopalni „Czerwionka Leszczyny”



Fot. 25. Kolumna synchronizacyjna Trüb Träuber Zurich z pierwszej siłowni Elektrowni Łaziska



Fot. 26. Liczniki energii elektrycznej są ważnym elementem w drodze prądu od elektrowni do odbiorcy. Obecnie w zbiorach Muzeum Energetyki znajduje się kilkadziesiąt liczników różnych typów i wytwórców, takich jak: AEG, Siemens-Halske oraz rodzimej firmy Szpotański



Fot. 27. Cęgi pomiarowe rodzimej produkcji zakładów Szpotańskiego



Fot. 28. Firma Szpotański i S-ka, Fabryka Aparatów Elektrycznych Spółka akcyjna, rozpoczęła swoją działalność w roku 1918 od produkcji aparatów elektrycznych oraz liczników energii elektrycznej. Jednak już przed II wojną światową stała się krajowym liderem produkującym mierniki zarówno klas 1–1,5 (jak miernik cęgowy na zdjęciu) oraz klasy 0,5

Ciekawostki z techniki

W zbiorach Muzeum Energetyki znajduje się ponad 6 tysięcy eksponatów prezentowanych na stałej ekspozycji i na wystawach tematycznych. Na zwiedzających czekają także pokazy i doświadczenia elektryczne wywołujące błyski i efekty dźwiękowe. Ciekawostką i dowodem na wpływ postępu na otaczającą przyrodę jest choćby ptasie gniazdo uwite z drutów, przewodów i odpadów przemysłowych.



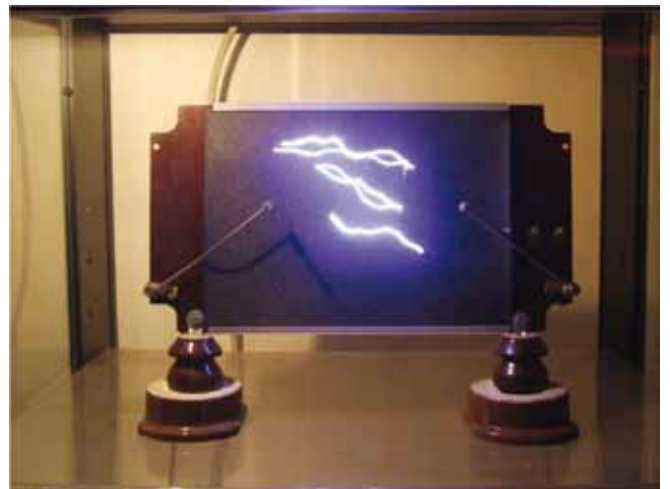
Fot. 29. Pół syntetyczne gniazdo pustelki, uwite na kominie Elektrowni Błachownia



Fot. 30. Wibrarium, czyli największa w Polsce ekspozycja dzwonek^{ów} elektrycznych pochodzących z kolekcji Adama Wisthala, wiceprezesa PTP Muzeum Energetyki



Fot. 32. Żarówka „Edisona” – tworzące żarnik włókno pochodzi z bambusa. Blisko 100-letnia angielska żarówka została zakupiona na targu staroci w Zimbabwe i po wielu perypetiach trafiła do polskiego muzeum techniki



Fot. 33. Prezentacja modelu wyładowań piorunowych z zastosowaniem „wiatraków Franklina”



Fot. 31. Regulator napięcia generatora BBC oraz zatablicowy rezystor regulacyjny



Fot. 34. Stanowisko do prezentacji wyładowań powierzchniowych



Fot. 35. Wystarczy podłączyć napięcie 40 kV, a iskry rozchodzą się po powierzchni szklanej butelki od szampana.



Fot. 36. Wyładowanie iskrowe między elektrodą a „człowiekiem” chronionym specjalnym kombinezonom produkcji polskiej



Fot. 37. Kombinezon do prac pod napięciem ponad sto tysięcy woltów opatentowany przez Bogumiła Dudka. Tajemnicą kombinezonu jest tkanina zawierająca posrebrzane druciki tworzące swoistą klatkę Faradaya



Fot. 38. Pierwszy na świecie układ scalony – lampa radiowa z roku 1927. Bańka lampy zawiera elementy stanowiące kompletny odbiornik radiowy zasilany bateryjnie 3 triody, 4 rezystory, 2 kondensatory



Fot. 39. Lampa nadawcza RD200B i kondensator o modulowanej pojemności z nadajnika w Radzionkowie, który zakłócał stację radiową Wolna Europa

Literatura

1. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Muzeum Energetyki *Na Europejskim Szlaku Dziedzictwa Przemysłowego*, Katowice 2011.
2. www.muzeumenergetyki.pl

Podziękowania

W niniejszym opracowaniu zostały wykorzystane materiały i eksponaty udostępnione przez Polskie Towarzystwo Przyjaciół Muzeum Energetyki. Mając to na uwadze, składamy serdeczne podziękowania na ręce zarządu PTPME. Zainteresowanym polecamy wizytę w Muzeum Energetyki w Łaziskach Górnych. Zwiedzanie w dniach roboczych od 9:00 do 15:00.

dr inż. Artur Szczyński

Institut Systemów Inżynierii Elektrycznej
Politechnika Łódzka

prof. dr hab. inż. Zygmunt Kuśmierek

Institut Systemów Inżynierii Elektrycznej
Politechnika Łódzka

Adam Wisthal

wiceprezes PTP Muzeum Energetyki
Łaziska Górne, ul. Wyzwolenia 30

Dostosowanie układów sterowania związanych z bezpieczeństwem dla nowo produkowanych maszyn – najważniejsze normy zharmonizowane z dyrektywą maszynową 2006/42/WE

Wymagania Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE obejmują prawie wszystkie maszyny wprowadzane do obrotu lub użytku na terenie krajów członkowskich Unii Europejskiej, w tym również w Polsce. Często zapomina się, że wymagania te dotyczą nie tylko samej konstrukcji maszyny, lecz również układów sterowania i odpowiednich zabezpieczeń na poziomie automatyki.

W niektórych przypadkach maszyna może podlegać równolegle pod różne dyrektywy, których wymagania ma obowiązek spełnić producent lub jego upoważniony przedstawiciel wprowadzający daną maszynę do obrotu lub użytku. W takim przypadku, aby maszyna mogła być oznaczona znakiem CE, powinny być spełnione wymagania wszystkich dyrektyw, mających do niej zastosowanie. Doskonałym przykładem są tutaj dyrektywy: nisko napięciowa LVD 2006/95/WE lub kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2004/102/WE, które, w niektórych przypadkach, dotyczą również maszyn.

Każdy z producentów maszyn ma obowiązek spełnienia we własnym zakresie wymagań zasadniczych, przedstawionych w odpowiednich dyrektywach. Deklaruje on taką zgodność w sposób jednoznaczny w deklaracji zgodności WE, którą powinien dołączyć do produktu, którego jest producentem. Sam sposób spełnienia przez niego wymagań zasadniczych pozostawiono do jego swobodnej decyzji. Oznacza to, że może on produkować wyrób i sprawdzać jego zgodność bezpośrednio z zapisami dyrektywy lub może go produkować zgodnie z wymaganiami normy zharmonizowanej, co stwarza zaledwie domniemanie, że wyrób spełnia wymagania zasadnicze dyrektywy.

Różnica pomiędzy stosowaniem bezpośrednich zapisów dyrektywy a treścią normy z nią zharmonizowanej jest bardzo duża. Dyrektywa opisuje często w sposób ogólny dane wymagania i cele, które muszą być spełnione, natomiast nie podaje sposobów i metod, aby je osiągnąć. Norma zharmonizowana z dyrektywą podaje natomiast metody, których prawidłowe zastosowanie dadzą domniemane spełnienia wymagań zasadniczych.

Głównym problemem w przypadku stosowania norm zharmonizowanych jest ich liczba. Dla przykładu z Dyrektywą Nisko napięciową LVD 2006/95/WE w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego zharmonizowane są łącznie 1092 normy (dane na podstawie Monitora Polskiego z dnia 24 sierpnia 2012). Poruszanie się w ich gąszczu wymaga nie lada wprawy oraz wiąże się z dodatkowymi kosztami ich zakupu. Ponadto większość nowych norm zharmonizowanych nie jest tłumaczona na język polski.

W przypadku układów sterowania maszyn najważniejszym celem, który powinien osiągnąć projektant, jest zapewnienie możliwie najwyższego poziomu jej bezpieczeństwa. Większość osób projektująca takie układy bazuje na normie **PN EN 951-1**

Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1 Ogólne zasady projektowania.

Algorytmy określenia kategorii bezpieczeństwa (B, 1, 2, 3, 4) przedstawione w tej normie przez szereg lat były wyznacznikiem prawidłowo skonstruowanych układów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo. Ponieważ na przestrzeni lat powstało wiele nowych układów elektronicznych realizujących te funkcje, okazało się, że norma ta jest nie wystarczająca. Z tego względu norma **PN EN 954-1** przestała obowiązywać z końcem ubiegłego roku.

Zastąpiła ją nowa norma **PN-EN ISO 13849-1 Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1 Ogólne zasady projektowania**, zharmonizowana z dyrektywą maszynową 2006/42/WE. W normie tej zastąpiono pojęcie kategorii bezpieczeństwa pojęciem poziomu zapewnienia bezpieczeństwa PL (ang. *Performance Level*). Wraz z wprowadzeniem nowej normy zmienił się algorytm określania poziomu zapewnienia bezpieczeństwa. W tej chwili poziom ten, podobnie jak poprzednio, przyjmuje 5 wartości (a, b, c, d, e), jednak są one zupełnie inaczej określane (a – najwyższe prawdopodobieństwo uszkodzenia, e – najniższe prawdopodobieństwo uszkodzenia).

Inną możliwością pozwalającą na poprawne zaprojektowanie układu sterowanie do maszyn pod kątem zgodności z wymaganiami dyrektywy maszynowej 2006/42/WE jest zastosowanie normy **PN-EN 62061 Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektro-nicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem**. W przypadku stosowania tej normy projektant powinien określić jeden z trzech poziomów nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (ang. *Safety Integrity Level*).

W zależności od stopnia skomplikowania układu i funkcji bezpieczeństwa przez niego realizowanego, projektant ma swobodę wyboru normy, na której będzie się opierał. Generalnie zakłada się, że norma **PN-EN ISO13849-1** stosowana jest w układach, w których występują komponenty elektryczne i elektroniczne o stosunkowo niskim poziomie złożoności, natomiast normę **PN-EN 62061** stosuje się tam, gdzie występują złożone układy sterowania, które często wymagają dodatkowego oprogramowania.

dr inż. Arkadiusz Maciaś

Centrum Projektowo-Doradczo-Szkoleniowe PROFEN
współzałożyciel nowopowstałego stowarzyszenia ABM
(Akademia Bezpiecznych Maszyn)

Wiesław Monkiewicz, Marek Trajdos

Łańcuch bezpieczeństwa i jego struktura w ujęciu norm zharmonizowanych z Dyrektywą Maszynową

Pojęcie funkcji bezpieczeństwa

Projektując układ sterowania maszyny według zasad określonych przez Dyrektywę Maszynową (2006/42/WE), dokonuje się w praktyce redukcji kolejnych ryzyk, wynikających z zagrożeń występujących w różnych miejscach maszyny. Projektant ma do dyspozycji kilka klas środków redukujących. Należą do nich:

- środki konstrukcyjne (bezpieczna konstrukcja maszyny),
- środki techniczne (a wśród nich opisane niżej układy sterowania związane z bezpieczeństwem) i
- środki organizacyjne (instrukcje, znaki, napisy ostrzegawcze itd.).

W normie PN-EN 62061 funkcja bezpieczeństwa jest zdefiniowana jako **„funkcja maszyny, której uszkodzenie może spowodować bezpośredni (skokowy) wzrost ryzyka”**. Podobna definicja występuje też w innych normach, jak na przykład PN-EN ISO 13849-1 lub PN-EN ISO 12100.

Można powiedzieć, że jeżeli ryzyka występujące w maszynie muszą zostać pomniejszone do wartości dopuszczalnych za pomocą środków technicznych, a w tym elementów sterowania, to do tego celu służą układy realizujące funkcje bezpieczeństwa. Czyli, że w praktyce część systemu sterowania związana z bezpieczeństwem stanowi pewien skończony zbiór podsystemów zaprojektowanych w celu realizacji poszczególnych funkcji bezpieczeństwa.

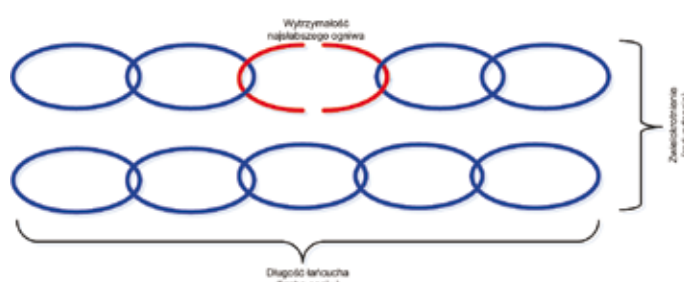
Przykładem jest opisana w dalszej części pracy funkcja: „Gdy wartość chwilowa prądu silnika przekroczy ustaloną wielkość (poziom) napęd musi zostać odcięty od zasilania w energię elektryczną”.

Łańcuch elementów bezpieczeństwa

Podstawowym kryterium, które musi być spełnione przez „zwykły”, technologiczny system sterowania jest poprawny (zadowalający) algorytm pracy. Od układów sterowania bezpieczeństwem wymaga się ponadto określonego poziomu niezawodności działania, adekwatnego do wartości ryzyka, przed którym dana część systemu sterowania bezpieczeństwem chroni. Im ryzyko zostało określone jako bardziej znaczące, tym wymagana będzie w danym przypadku większa niezawodność.

Zatem punktem wyjścia do dalszych rozważań będzie ustalenie, jakie podstawowe czynniki decydują o niezawodności układu sterowania (realizującego daną, na przykład zdefiniowaną wyżej, funkcję bezpieczeństwa).

Na rys. 1. pokazano w sposób poglądowy trzy składowe niezawodnościowe dla układów złożonych z elementów bezpieczeństwa. Są to:



Rys. 1. Zasady dotyczące łańcucha złożonego z elementów bezpieczeństwa

- **najniższa niezawodność elementu** z danego zbioru (określanego jako „najsłabsze ogniwo”), stanowiąca pewnego rodzaju oczywistość,
- **długość łańcucha** – ze względu na sumowanie się prawdopodobieństw uszkodzeń dla kolejnych elementów składowych (ogniw) należy stwierdzić, że im dłuższy łańcuch, tym większe prawdopodobieństwo jego uszkodzenia, co zostanie pokazane poniżej,
- **zwielokrotnienie łańcucha**, zwane redundancją. W tym wypadku należy podkreślić dwie istotne cechy układów redundantnych: zwielokrotnienie funkcji powinno być realizowane w różniących się technikach lub chociaż zachować zróżnicowanie przestrzenne (np. prowadzenie przewodów różnymi drogami) oraz nie należy stosować większej ilości zwielokrotnianych układów niż dwa, ponieważ powoduje to wzrost liczby elementów składowych, co z kolei rzutuje negatywnie na niezawodność ze względu na sumowanie się prawdopodobieństw uszkodzeń.

Układy realizujące funkcje bezpieczeństwa są ponadto analizowane pod kątem wykrywalności uszkodzeń oraz odporności na uszkodzenia spowodowane wspólną przyczyną (ma to sens jedynie dla łańcuchów zwielokrotnionych), co pokazują modele matematyczne zawarte w normie PN-EN 61508 i przeniesione na grunt projektowania bezpiecznych układów sterowania dla maszyn normą PN-EN 62061.



Rys. 2. Typowa struktura układu bezpieczeństwa

Na rys. 2. przedstawiono ogólną strukturę części systemu sterowania maszyny realizującego funkcję bezpieczeństwa.

Stanowi on przykład dwóch (redundantnych) trzelementowych łańcuchów elementów bezpieczeństwa wraz z elementami diagnostycznymi w postaci sprzężeń zwrotnych, pozwalających potwierdzić układowi logicznemu wykonanie polecenia przez elementy wykonawcze. Zatem układ z rys. 2. realizuje ideę zobrazowaną na rys. 1.



Rys. 3. Architektura A podsystemu realizującego funkcję bezpieczeństwa wg normy PN-EN 62061

Na rysunku 3. uwidoczniiony jest schemat blokowy układu realizującego funkcję bezpieczeństwa redukującą ryzyko związane z działaniem maszyny za pomocą pojedynczego łańcucha trzech elementów, dla których określono wartości intensywności uszkodzeń λ .

Intensywność uszkodzeń jest z kolei określona jako iloraz prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzenia danego elementu w określonym przedziale czasu do długości tego przedziału:

$$\lambda = \frac{P(t, t+\Delta t)}{\Delta t}$$

A dokładniej, stosunek prawdopodobieństwa, że układ, który w chwili t był sprawny, jest nadal sprawny w chwili $t+\Delta t$ do długości odcinka czasu Δt pomiędzy próbami.

Rys. 3. obrazuje sytuację, w której:

- uszkodzenia elementów łańcucha są zdarzeniami niezależnymi, a więc

$$\lambda_{D \text{ całkowite}} = \lambda_{De1} + \lambda_{De2} + \lambda_{De3},$$

- uszkodzenie któregośkolwiek, jednego elementu prowadzi do uszkodzenia funkcji bezpieczeństwa realizowanej przez cały układ (zerowa tolerancja na defekty).

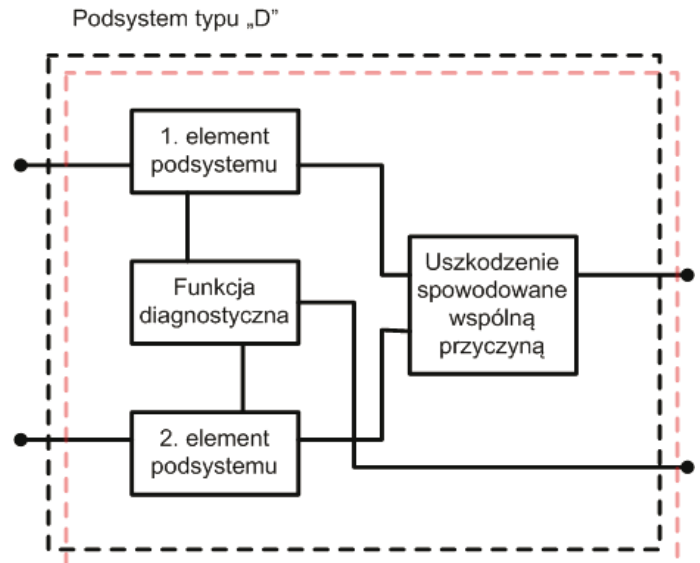
Z technicznego punktu widzenia kluczowym parametrem wykorzystywanym do określenia i porównania niezawodności układów jest prawdopodobieństwo niebezpiecznego uszkodzenia (oznaczone indeksem „D”) w ciągu godziny, dane poniższym wzorem:

$$PFH_{D \text{ całkowite}} = \lambda_{D \text{ całkowite}} \times 1 \text{ h}$$

Pojęcie uszkodzenia niebezpiecznego wynika z faktu, że nie wszystkie możliwe uszkodzenia danego elementu/podsystemu mają charakter prowadzący do utraty funkcji bezpieczeństwa. Na przykład uszkodzeniem niebezpiecznym stycznika jest trwałe sklejenie się jego styków, nie pozwalające na otwarcie obwodu zasilania napędu w energię. Zwykle przyjmuje się, że 50% możliwych uszkodzeń danego rodzaju elementu stanowią uszkodzenia niebezpieczne. Przewidywany procent uszkodzeń niebezpiecznych może być podany przez producenta i różnić się od powyższej wartości.

Opisana powyżej architektura jest najprostsza, natomiast na rys. 4. pokazano architekturę najbardziej złożonego podsystemu bezpieczeństwa.

Podsystem ten jest nie tylko dzięki redundancji (elementy 1. i 2.) odporny na wystąpienie pojedynczego defektu, lecz również wyposażony w dodatkową funkcję diagnostyczną, pozwalającą wykryć uszkodzenie w układzie. Oczywiście uszkodzenie spowodowane wspólną przyczyną (np. przepięcie sieciowe) może



Rys. 4. Architektura D podsystemu realizującego funkcję bezpieczeństwa wg normy PN-EN 62061

prowadzić do utraty funkcji, zwłaszcza w wypadku zastosowania w obu kanałach elementów o takiej samej konstrukcji. W takim przypadku intensywność uszkodzeń dana jest wzorem:

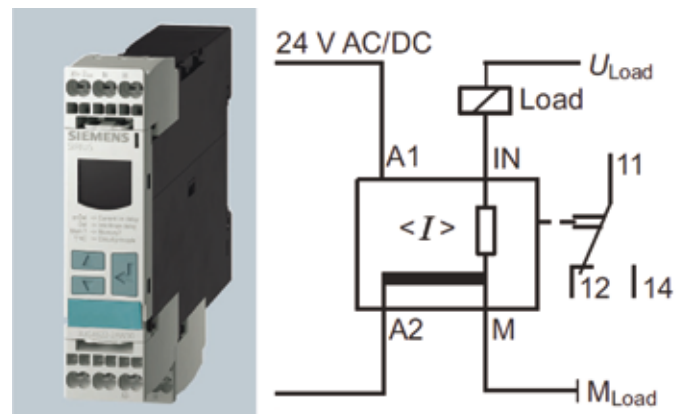
$$\lambda_{D \text{ całkowite}} = (1-\beta)^2 \{ [\lambda_{D \text{ kanału}}^2 \times 2 \times DC] \times T_2/2 + [\lambda_{D \text{ kanału}}^2 \times (1-DC)] \times T_1 \} + \beta \times \lambda_{D}$$

Przy czym, jak wspomniano wyżej: $PFH_{D \text{ całkowite}} = \lambda_{D \text{ całkowite}} \times 1 \text{ h}$, gdzie:

- $\lambda_{D \text{ kanału}}$ jest częstością niebezpiecznych uszkodzeń kanału 1 lub 2 podsystemu,
- T_1 jest odstępem między testami okresowymi lub czasem życia w zależności, która z tych wartości jest mniejsza,
- T_2 jest odstępem między testami okresowymi diagnostycznymi,
- DC jest pokryciem diagnostycznym, czyli ilorazem niebezpiecznych awarii wykrytych, do wszystkich awarii niebezpiecznych,
- β jest współczynnikiem określającym odporność na uszkodzenia spowodowane wspólną przyczyną, im ma on mniejszą wartość, tym układ jest bardziej odporny.

Przykład aplikacji – architektura jednokanałowa

Na rys. 6. pokazano schemat jednokanałowego układu realizującego opisaną na początku funkcję bezpieczeństwa, a na rys. 5. pokazano przekaźnik monitorujący prąd silnika zastosowany w niniejszej aplikacji.



Rys. 5. Przekaznik monitorujący prąd w obwodzie jednofazowym z rodziny 3UG46...

W przedstawionym tu przykładzie mamy do czynienia z łańcuchem bezpieczeństwa składającym się z trzech kaskadowo połączonych elementów (jak na rys. 3.): przekaźnik monitorujący 3UG46 (jako czujnik) – przekaźnik bezpieczeństwa MSS, jako układ logiczny (a dokładnie jedno jego wejście, jedna funkcja logiczna zaimplementowana programowo oraz jedno wyjście) – stycznik (jako element wykonawczy).

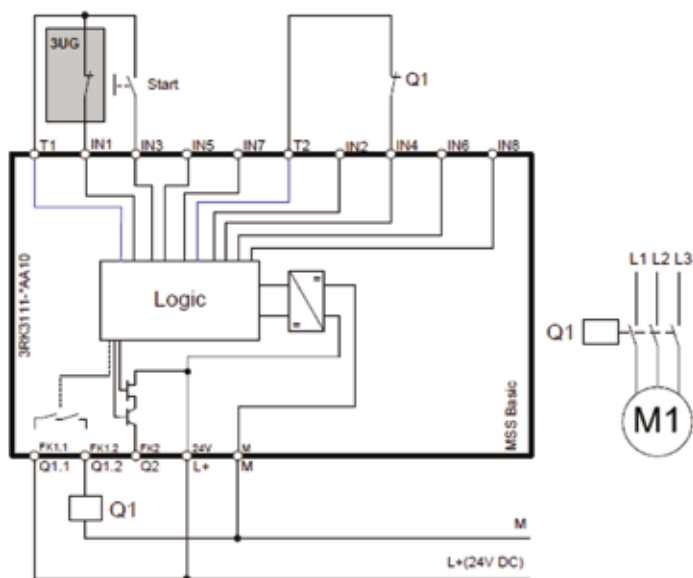
Według danych producenta (SIEMENS) i na podstawie przytoczonych wyżej wzorów właściwych dla układów zrealizowanych w architekturze „A” prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznego uszkodzenia w ciągu godziny dla niniejszej aplikacji wynosi:

$$PFH_{D \text{ całkowite}} = PFH_{D \text{ czujnika}} + PFH_{D \text{ układu logicznego}} + PFH_{D \text{ stycznika}}$$

$$PFH_{D \text{ całkowite}} = 4,23 \cdot 10^{-6} + 5,14 \cdot 10^{-9} + 1,03 \cdot 10^{-10} \approx 4,23 \cdot 10^{-6}$$

Obliczona wartość plasuje niniejszy układ według normy PN-EN 62061 w poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 1.

Powyższe obliczenie stanowi oczywiście (wobec znaczącej różnicy wartości współczynnika dla poszczególnych komponentów) potwierdzenie wspomnianej na początku pracy „zasady najslabszego ogniwa”.



Rys. 6. Schemat układu realizującego funkcję bezpieczeństwa z przekaźnikiem monitorującym prąd w obwodzie jednofazowym i przekaźnikiem programowalnym MSS, w układzie jednocanalowym

Przykład aplikacji – architektura dwukanałowa

Na rys. 7. przedstawiono przykład układu w architekturze dwukanałowej „D”, realizującego identyczną funkcję bezpieczeństwa.

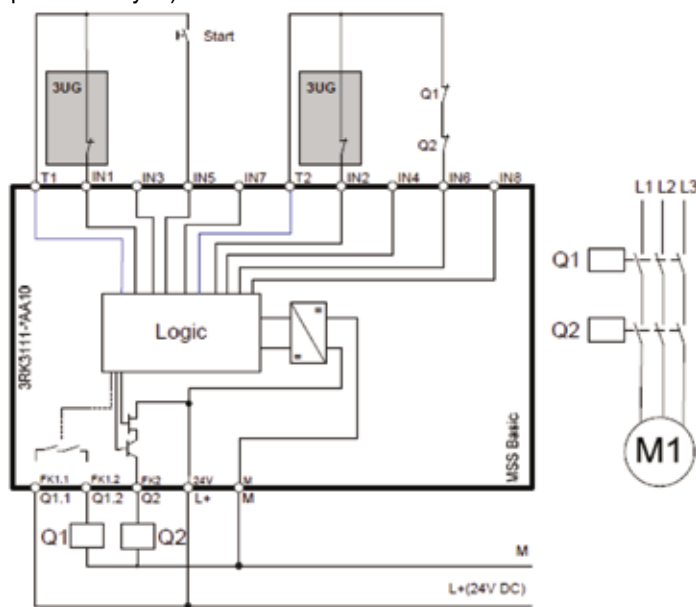
Wykorzystując odpowiedni, pokazany wyżej wzór oraz dane producenta dotyczące zastosowanych elementów otrzymujemy: $PFH_{D \text{ całkowite}} = PFH_{D \text{ czujnika}} + PFH_{D \text{ układu logicznego}} + PFH_{D \text{ stycznika}}$

$$PFH_{D \text{ całkowite}} = 2,19 \cdot 10^{-7} + 5,14 \cdot 10^{-9} + 1,03 \cdot 10^{-11} \approx 2,24 \cdot 10^{-7}$$

Obliczona wartość plasuje niniejszy układ według normy PN-EN 62061 w poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 2,

czyli wyżej niż w przykładzie dla architektury jednocanalowej. Wobec zastosowania redundancji, fakt ten nie powinien stanowić zaskoczenia. Na uwagę zasługuje fakt, iż prawdopodobieństwo niebezpiecznego uszkodzenia na godzinę nie uległo zmianie dla przekaźnika programowalnego, natomiast dla czujnika (układu czujników) oraz elementów wykonawczych obniżyło się, pozwalając właśnie na podwyższenie niezawodności całego podsystemu.

W obliczeniach przyjęto, że współczynnik wrażliwości na uszkodzenia spowodowane wspólną przyczyną ma najmniej korzystną wartość: $\beta = 0,1$ (ze zbioru czterech zalecanych przez normę PN-EN 62061) oraz, że pokrycie diagnostyczne dla poszczególnych elementów łańcucha wynosi odpowiednio: 60% - 99% - 99% (styczniki ze sprzężeniem zwrotnym od styków pomocniczych).



Rys. 7. Schemat układu realizującego funkcję bezpieczeństwa z przekaźnikiem monitorującym prąd w obwodzie jednofazowym i przekaźnikiem programowalnym MSS, w układzie dwukanałowym

Ponadto ważna w obliczeniach dla elementów elektromechanicznych jest częstość użycia, która musi pochodzić nie tyle od producenta, co od użytkownika (lub musi być oszacowana przez projektanta). W danym wypadku przyjęto wartość: $1,37 \cdot 10^{-3}$ zadziałań w ciągu godziny.

W danym przykładzie elementami elektromechanicznymi są jedynie styczniki.

Okresy testowe przyjęto następujące:

- $T_1 = 175 \cdot 200 \text{ h}$ (20 lat),
- $T_2 = 730 \text{ h}$.

Wiesław Monkiewicz
Siemens Sp. z o.o.

Marek Trajdos
Partner Serwis Sp. z o.o.

Nasi wśród odznaczonych w Gorzowie Wielkopolskim

W dniu 2 lipca obchodziliśmy 755 rocznicę lokacji dawnego grodu Landsberga, który po zakończeniu II wojny światowej w 1945 r. stał się miastem Gorzów Wlkp. Uroczystości z ww. obchodami rozpoczęły się w Filharmonii Gorzowskiej, gdzie odznaczono zasłużonych dla miasta – Honorowa Odznaka Miasta Gorzowa przyznawana jest za wybitne zasługi dla rozwoju miasta. Kolejna część uroczystości miała miejsce na Placu Grunwaldzkim, gdzie w samo południe zabrzmiał „Dzwon pokoju” (fot. 1.).

Podczas uroczystej sesji w filharmonii, odznaki zasłużonego dla miasta Gorzowa (fot. 2.) otrzymali m.in.: obecna senator, kiedyś wojewoda, Helena Hatka, dyrektor pogotowia, Andrzej Szmit, były reprezentant Polski w siatkówce, Sebastian Świdorski. Wśród odznaczonych był również **prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński**, dziekan Rady Prezesów SEP, członek Komitetu Naukowego Konferencji i-MITEL i czynny współtwórca jej programu – związany z naszym miastem od wielu lat. Kolega Profesor odwiedzał Gorzów, biorąc wielokrotnie udział w Gorzowskich Dniach Elektryki z wieloma ciekawymi referatami. Kolejni członkowie Stowarzyszenia Elektryków Polskich to: **kol. Edward Cadler**, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Konferencji i-MITEL i **Franciszek Narkun**, prezes Oddziału Gorzowskiego SEP. Nagrodę otrzymała także **Anna Czekirda**, dziekan Wydziału Nauk Humanistycznych przy WSB



Fot. 2. Odznaka Honorowa Miasta Gorzowa Wlkp.

Jesteśmy gorzowianami z urodzenia lub wyboru. Cieszymy się, że władze miasta docenili nasz trud – powiedziała w imieniu zgromadzonych Anna Czekirda.

Oto pełna lista osób z honorową odznaką miasta Gorzowa: **Teresa Byczkowska, Edward Cadler, Anna Czekirda, Maria Helena Dobrowolska, Cezary Grabowski, Helena Hatka, Tadeusz Iżykowski, Małgorzata Jakubowska, Jarosław Kowalski, Wojciech Krajnik, Stanisław Łazowski, Arkadiusz Marcinkiewicz, Edward Mikołajko, Franciszek Marian Mosiński, Franciszek Narkun, Irena Pałasz, Maria Potrzebowska, Krystyna Rogacewicz, Sławomir Sajkowski, Grzegorz Stachowiak, Bolesław Studencki, Andrzej Szmit, Sebastian Świdorski** (nieobecny, odebrał jego pierwszy trener, Stanisław Kuryś), **Stanisław Węsierski, Jadwiga Wiszniewska, Irena Woźna, Janusz Woźny, Ewa Zdrowowicz-Kulik, Zbigniew Żbikowski**. Przyznano także dwie odznaki zbiorowe – dla **Wyższej Szkoły Biznesu i Fundacji Serce na Dłoni**.

Eugeniusz Kaczmarek



Fot. 1. Gorzowski dzwon pokoju

Anna Grabiszewska

HOLANDIA – KRAINA WIATRAKÓW, SERÓW, KWIATÓW I DIAMENTÓW

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

Łącząc dwa cele statutowe: integracyjny i edukacyjny, wczesnym rankiem, 2 września 2012 r., ponad pięćdziesięcioosobowa grupa członków i sympatyków Oddziału Łódzkiego SEP, w ramach V Sympozjum pt.: „Energetyka odnawialna i jądrowa”, wyruszyła w podróż do Holandii. Wyjazd został zorganizowany przez Biuro Podróży „WYCIECZKI Z NAMI”, prowadzone przez firmę PRAT Jacka Drażkiewicza.

Było to już piąte wyjazdowe seminarium, w poprzednich latach byliśmy na Ukrainie, w Austrii i na Węgrzech, na trasie Podlasie – Litwa – Łotwa – Estonia oraz w Skandynawii (Szwecja, Dania, Norwegia). W tym roku, poprzez Niemcy, ruszyliśmy na „podbój” Holandii, słynącej z wiatraków, serów, kwiatów i diamentów.

W czasie wycieczki przez cały czas towarzyszył nam szef firmy – pan Jacek Drażkiewicz. Droga wiodła w zasadzie przez dwa niemieckie miasteczka Goslar i Hildesheim, wstąpiliśmy też na nocleg i krótki spacer do Hanoweru, o czym dalej. Pierwsze z nich to miasteczko górnicze, będące jednym z najbogatszych miast średniowiecznej Europy i szkatułą Świętego Cesarstwa Rzymskiego Narodu Niemieckiego, w którym od XI wieku wydobywano srebro, cynk i ołów. Obecnie wpisane jest na listę dziedzictwa kulturowego UNESCO ze względu na niepowtarzalną architekturę. W mieście znajduje się 1500 zabytkowych domów z muru pruskiego, w tym 168 sprzed 1550 roku. Tutaj w pełni słońca czekał na nas spacer po pięknych uliczkach Starego Miasta, a punktualnie o 15:00 mieliśmy okazję obejrzeć krótką historię miasta, którą przedstawia zegar z kurantem tuż obok ratusza. Codziennie o godz. 9.00, 12.00, 15.00 i 18.00 otwiera się okienko pod zegarem i przy dźwiękach karylionu ukazuje się rycerz na koniu. Rumak, grzebiąc kopytem, odkrywa żyłę srebra na zboczu góry Rammelsberg. Następnie otwierają się

dwa okna i kolejne figurki przedstawiają wjazd do miasteczka cesarza i pracę górników. Na środku rynku można obejrzeć fontannę, którą zdobi kopia XIII-wiecznej rzeźby cesarskiego orła.

Kolejnym urokliwym miasteczkiem na naszej trasie był Hildesheim, również wpisany na listę dziedzictwa kulturowego UNESCO, gdzie dwa kościoły stały się wzorcami dla katedr europejskich. Odwiedziliśmy jeden z nich – kościół św. Michała, czyli dawny kościół opactwa benedyktynów – bazylikę w stylu ottońskim, znaną z malowideł pokrywających drewniany strop w nawie środkowej. W 1985 roku kościół został wpisany na listę dziedzictwa kulturowego UNESCO. Kościół św. Michała jest jednym z najważniejszych zabytków architektury ottońskiej okresu preromańskiego. Jest to bazylika o dwóch chórach i dwóch transeptach, z wieżami na planie kwadratu na skrzyżowaniu transeptów z nawą główną. Obydwie nawy poprzeczne posiadają po bokach po dwie mniejsze wieże z kłatkami schodowymi. Kościół jest symetryczny: apsyda z transeptem znajdują się zarówno w części wschodniej, jak i zachodniej. Kwadrat skrzyżowania nawy środkowej z transeptem jest jednostką miary, według której zorientowana jest cała budowla. Podobne kwadraty pojawiają się w skrzydłach transeptów, w nawie środkowej oraz w chórze zachodnim, pomiędzy nawą środkową a apsydą. Wygląd zewnętrzny budowli charakteryzuje się doskonałą równowagą pomiędzy elementami pionowymi (grupami wież) a poziomymi (nawą środkową, nawami poprzecznymi). Zakończony ostrymi łukami gotyckie okna nawy bocznej dodano w wiekach późniejszych. Obydwa skrzyżowania nawy środkowej z transeptami w części wschodniej i zachodniej są ograniczone ze wszystkich stron potężnymi łukami. *Langhaus* składa się z trzech naw oraz trzech przęseł zwieńczonych dachem drewnianym. Stropy zdobią pochodzące z XIII w. malowidła przedstawiające Drzewo Jesego obrazujące drzewo genealogiczne Chrystusa. Przy budowie arkad nawy środkowej, według projektu Bernwarda, zastosowano dolnosaksoński zmienny system podpór, w którym po dwóch kolumnach (o głowicach kostkowych) następuje filar. Nad arkadami umiejscowiono okna o pełnych łukach, przez które wpada światło do nawy środkowej. Światło dociera też poprzez gotyckie okna o łukach ostrych umieszczonych w nawie bocznej.

Drewniany strop nawy środkowej zdobią malowidła z XIII w. w stylu romańskiego malarstwa monumentalnego (27,6 m dług.; 8,7 szer.). Malowidła kościoła św. Michała są, obok dekoracji kościoła św. Marcina w Zillis, jedynym dziełem monumentalnego malarstwa tablicowego z okresu średniowiecza, zachowanym do naszych czasów. Obrazy naniesiono na płyty dębowe, rozszczepione z pni drzew. Malowidło przedstawia drzewo Jesego obrazujące drzewo genealogiczne Chrystusa. Całość podzielona jest na osiem pól głównych. By uchronić malowidła przed pożogą wojenną, sufit został rozebrany w 1943, a jego poszczególne elementy składowano w różnych miejscach. Po odbudowie kościoła w 1960 wszystkie oryginalne tablice powróciły odnowione na swoje miejsce.



Goslar – fragment przedstawienia prezentującego historię miasta

Po zwiedzeniu tych dwóch niemieckich miasteczek, udaliśmy się już w kierunku Hanoweru, gdzie po kolacji czekała na nas jeszcze jedna atrakcja – wieczorny spacer przy muzyce, wzbogacony pokazem iluminacyjnym w Ogrodach Królewskich w Herrenhausen. Ogrody zostały założone ponad 300 lat temu przez elektorkę Zofię i w doskonałym stanie przetrwały aż do dziś. Kompleks ogrodowy składa się z kilku ogrodów, które w całości stanowią fenomen ogrodowy na skalę całych Niemiec. Jednym z najchętniej odwiedzanych miejsc w ogrodach królewskich w Herrenhausen jest Wielki Ogród (Grosser Garten).

W ogrodach można zobaczyć wiele ciekawych przedmiotów lub budowli z zakresu małej architektury. Szczególnym zainteresowaniem cieszy się Grosse Fontäne (Wielka Fontanna), która wyrzuca słup wody na wysokość 82 m (podobno najwyżej w Europie). Inną atrakcją jest Historische Grotte (Historyczna Grota), którą pomalowała francuska artystka, Niki de Saint Phalle.

Po wyczerpującym dniu podróży taki wieczorny spacer wśród unoszących się zapachów bogatej roślinności, dźwiękach muzyki, wspaniale oświetlonych fontann, był prawdziwym wytchnieniem i chwilą relaksu.

Główną częścią tegorocznego seminarium była wizyta w fabryce *Eaton Industries BV* w Hengelo w Holandii. *Eaton* jest globalną korporacją dostarczającą zaawansowane technologicznie podzespoły i systemy producentom z różnych gałęzi przemysłu. Jest światowym liderem produkującym urządzenia wspomagające systemy zarządzania energią elektryczną, komponenty hydrauliczne i pneumatyczne dla wytwórców maszyn ciężkich i lotnictwa, a także podzespoły i części dla przemysłu motoryzacyjnego.

Eaton Industries (Netherlands) BV jest częścią *Eaton Corporation*, globalnym producentem przemysłowym z szeroką gamą produktów. Już od wieku *Eaton Industries (Netherlands) BV* opracowuje, produkuje i sprzedaje produkty do przelączania, dystrybucji i rozdziału energii elektrycznej na niskim i średnim poziomie napięcia. Pod marką *Holec*, *Eaton Industries (Netherlands)*



Uczestnicy wyjazdu przed fabryką Eaton w Hengelo

lands) BV jest partnerem dla mediów, wykonawców elektrycznych oraz przemysłu lekkiego i ciężkiego.

Po przyjeździe na spotkanie, w sali konferencyjnej ogólną prezentację firmy *Eaton* przedstawił nam polski pracownik tej firmy – pan Adam Wiencierz.

Kolejnym punktem programu było zwiedzanie fabryki obejmujące cztery działy produkcji systemów XIRIA i FMX oraz podzespoły z żywic epoksydowych – 2 oddzielne linie. Zwiedzanie odbywało się w czterech grupach, każda z polskim przewodnikiem.

Uczestnicy z dużym zainteresowaniem śledzili proces produkcyjny, a rozmowy kontynuowano na zakończenie pobytu w fabryce, podczas tradycyjnego holenderskiego lunchu. W tym miejscu składamy serdeczne podziękowanie za umożliwienie zapoznania się z działalnością firmy *Eaton* i zwiedzanie fabryki Państwu: Adamowi Wiencierzowi, Anecie Szydłowskiej, Zbigniewowi Ancucie i Mariuszowi Hudydze. Przed odjazdem zaprosiliśmy naszych przewodników na wspólne zdjęcie przed fabryką oraz dokonaliśmy wymiany drobnych upominków.

Z Hengelo skierowaliśmy się w stronę Amersfortu i Utrechtu, który z uwagi na swoje położenie stanowi bardzo duży węzeł komunikacyjny Holandii. Przecina się tu kilka autostrad i linii kolejowych. Mimo tego nie jest to miasto przemysłowe. Miasto położone jest nad kanałem łączącym Amsterdam z Renem. Fasady starych, dobrze zachowanych domów malowniczo odbijają się w wodach sieci kanałów, które krzyżują się z brukowanymi uliczkami. W czasie pobytu w Holandii po miastach, miasteczkach i zabytkowych budowli oprowadzała nas pani Monika Doroszkiewicz, wspaniała znawczyni historii Holandii, jej architektury i sztuki.

Po krótkich spacerach uliczkami tych dwóch uroczych miasteczek skierowaliśmy się już w stronę Rotterdamu.

Rotterdam to nowoczesne miasto z wieloma ciekawymi architektonicznie budynkami oraz z olbrzymim portem morskim. Trudno tu znaleźć nastrojowe uliczki, gdyż zostały one zrównane z ziemią podczas II wojny światowej. Dominują więc nowoczesne budynki, ciekawe konstrukcje, ekstrawaganckie stacje metra i inne obiekty.

Będąc tam, koniecznie trzeba wjechać na Euromasz – wieżę widokową, która ma 185 m wysokości. Można z niej podziwiać przepiękną panoramę miasta, obejmującą zarówno nowoczesne budynki, jak i zabytkowe budynki znajdujące się w portowej dzielnicy Delfshaven.

Bezpośrednio z Rotterdamu skierowaliśmy się w kierunku miejscowości Delft, stolicy słynnej holenderskiej porcelany.



Uczestnicy podczas wizyty w fabryce Eaton



Euromaszt w Rotterdamie

W XVII wieku funkcjonowały tutaj 32 fabryki produkujące porcelanę, wśród nich fabryka „de Paauw”. Fabryki te często były usytuowane w browarach piwnych, które zakończyły swoją produkcję. W XIX wieku, ze względu na konkurencję ze strony innych fabryk i brak innowacji, wiele firm musiało zakończyć swoją działalność. Obecnie w Delft jeszcze tylko kilka firm nadal produkuje całkowicie ręcznie malowane tradycyjne Delftware.

Jedną z tych spółek jest „Delft Pottery de Delftse Pauw”, którą mieliśmy okazję odwiedzić i zapoznać się tam z procesem wyrobu tych pięknych, ręcznie malowanych wyrobów z porcelany. Każdy wyrób opatrzony jest certyfikatem potwierdzającym ręczne malowanie. Do procesu produkcji używana jest tylko biała glina sprowadzana z Niemiec. Zapoznano nas z procesem produkcyjnym. Najpierw miesza się glinę z wodą, a następnie otrzymany płyn wlewa się do form wykonanych z gipsu modelarskiego, który jest bardzo porowaty i absorbuje wodę z gliny. To sprawia, że glina wysycha szybciej na ścianie niż w środku. W wyniku tego, tworzy się cienka warstewka ścianki naczynia – *claywall*. Po około pół godziny są już ścianki z gliny o grubości 4 mm. Nadal w środku jest jeszcze płynny materiał. W tym stanie produktu formy są wywrócone „do góry nogami”, aby wylać płynną masę i uzyskać pusty środek. Po około czterech godzinach element jest gotowy do wyjęcia z formy. Krawędzie są przycinane nożem i artykuł jest wygładzany mokrą gąbką, a następnie suszony przez 3 dni przed wprowadzeniem do pieca elektrycznego podgrzewanego wodą. Wypalanie trwa 8 godzin, a temperatura sięga 1040 stopni Celsjusza, ochładzanie trwa około 24 godzin. Każdy element tak przygotowanego artykułu jest w całości ręcznie malowany przez profesjonalnych malarzy. Aby uzyskać słynny w Delft niebieski kolor, malarze używają farby, która podczas drugiego wypalania zmienia się w kolor niebieski. Po stronie malowanej artykuły są pokryte bia-



Proces malowania wyrobów z porcelany

łym szkliwem, a wszystkie produkty są opatrzone zastrzeżonym znakiem towarowym, gwarantowanym przez Izbę Handlową.

Po zapoznaniu się z procesem wyrobu tych porcelanowych dzieł sztuki był czas na drobne zakupy, z którego niektórzy uczestnicy skorzystali.

Z tej uroczej miejscowości, oglądanej jeszcze zza szyb autokaru skierowaliśmy się w kierunku Hagi, siedziby Międzynarodowego Trybunału Sprawiedliwości, gdzie osądza się wielkich dyktatorów i zbrodniarzy wojennych. Podczas krótkiego spaceru mieliśmy okazję oglądać siedzibę MTS, czyli Pałac Pokoju, w którym mieszczą się także: Stały Trybunał Arbitrażowy, Haska Akademia Prawa Międzynarodowego oraz jedna z najbogatszych bibliotek prawa międzynarodowego.

W drodze do Amsterdamu odwiedziliśmy jeszcze **Madurodam** nazywany *Holandią w miniaturze* lub *Holandią w pigułce*. Jest to muzeum na wolnym powietrzu w Hadze, będące największym na świecie zbiorem miniaturowych budowli, przedstawiających najbardziej charakterystyczne obiekty Holandii w skali 1:25. W Madurodam znajduje się ponad 700 obiektów, w tym budynki, młyny, mosty, drzewa, a także miniaturowa kolej elektryczna, będąca najdłuższą tego typu kolejką na świecie. Pociągi jeżdżą według stałego rozkładu jazdy, zatrzymując się na dworcach w Amsterdamie, Hadze i Bredzie.

Oficjalnie otwarcie muzeum nastąpiło 2 czerwca 1952 r., kiedy to ówczesna czternastoletnia księżna, a obecnie królowa Królestwa Niderlandów, Beatrix, została mianowana burmistrzem Madurodam. Księżna Beatrix pełniła tę funkcję aż do koronacji w 1980. Od momentu powstania zyski z działalności Madurodam przekazywane były dla holenderskiego sanatorium, w którym leczono studentów chorych na gruźlicę. W 1964, gdy gruźlica przestała być w Europie plagą, sanatorium zostało zamknięte. Od tego czasu Madurodam prowadzi własną fundację charytatywną, wspierającą instytucje społeczne i kulturalne tworzone przez i dla młodych Holendrów. Z okazji obchodzonej w tym roku 60. rocznicy swego istnienia, Madurodam zostało poddane gruntownej rekonstrukcji, która trwała kilka miesięcy. Po przebudowie nadal jest miejscem, gdzie można zobaczyć wszystko to, z czego słynie Holandia i doskonałym punktem startowym do podróży po tym kraju. Zmienił się tylko sposób zwiedzania – z biernego na interaktywny oraz sposób przekazywania informacji, ich wybór zależy od odwiedzających.

Informacje o poszczególnych obiektach i ich historii można znaleźć korzystając z punktów informacyjnych przy miniaturach i na ekranach, na których można obejrzeć filmy.

Charakterystyczne miniatury pozostały sercem Madurodam. Zostały zaprezentowane w trzech nowych tematycznych częściach:

- StedenRijk – stare miasto i historia, kultura, architektura, rodzina królewska, sztuka i wielcy Holendrzy,
- WaterRijk – walka z wodą, woda jako przyjaciel, budowanie Holandii, morze, porty, poldery,
- VindingRijk – handel, transport, rolnictwo, współczesna architektura i znane holenderskie projekty na świecie.

Każdy z odwiedzających przy zakupie biletu otrzymuje mapę Madurodam z zaznaczonymi tematycznymi częściami oraz atrakcjami interaktywnymi stanowiskami i ekranami. Obok niektórych miniaturowych modeli znajdują się ekrany. Wystarczy przesunąć i zeskanować swoją kartę, aby włączyć film. W nowym Madurodam pojawiły się też nowe, miniaturowe postacie, tzw. Madurodammertjes, wzięte prosto z życia, które opowiadają własne holenderskie historie. Jest tu stewardesa, realizator światła, robotnicy portowi, pilot, surferzy i wiele innych. Są też postacie związane z bogatą historią Holandii. Tu należy zwrócić uwagę

na polski akcent – owacyjnie witana przez mieszkańców wyzwolanej spod okupacji hitlerowskiej Holandii, defiladę 1. Dywizji Pancerniej wojska gen. Stanisława Maczka. Madurodammertjes podają interesujące fakty dotyczące modeli, jednocześnie ucząc wielu nowych rzeczy na temat Holandii. Przy innych miniaturach znajdują się słupki bez ekranów z oznaczonymi miejscami do skanowania kart. Skanując na nich kartę dodaje się do swojej kolekcji kolejne filmy. Odtworzenie całej kolekcji odbywa się na którymś z ekranów umieszczonych w ścianach znajdujących się wokół każdej z tematycznych części Madurodam. Równocześnie można sprawdzić swoją wiedzę, odpowiadając na pytania pojawiające się na ekranach. Park stał się bardziej interaktywny. Można tutaj spróbować załadować kontenerowiec w porcie w Rotterdamie, wziąć udział w aukcji kwiatów, poprobować sił, jako realizator światła, czy przekonać się, które wiatraki są wydajniejsze, z jaką siłą napiera woda, czy ile waży holenderski ser. Pomyślano też o dzieciach. Kiedy rodzice lub opiekunowie korzystają z chwili odpoczynku na tarasie kawiarni Panorama, ich pociechy mogą spalić nieco energii na wybudowanym specjalnie dla nich placu zabaw Waddenzee przylegającym do tarasu. Zjeżdżalnie, huśtawki, „małpie drążki” i inne, jedyne w swoim rodzaju sprzęty zachęcają do poszukiwań, zdobywania doświadczeń, a przede wszystkim wspólnej, radosnej zabawy.

Po tak szerokim spojrzeniu na całą Holandię, udaliśmy się na kolację w restauracji na nadmorskim bulwarze, po której skierowaliśmy się już prosto do Amsterdamu, gdzie czekał nas jeszcze wieczorny spacer w samym centrum miasta. W późnych godzinach wieczornych, pełni wrażeń, dotarliśmy do hotelu.

Amsterdam symbolizuje walkę człowieka z wodą. Mało kto ma bowiem świadomość tego, że jest tu więcej kanałów niż w Wenecji. Jednocześnie jest to miasto stołeczne, w którym odbywają się m.in. koronacje królów. Amsterdam jest także drugim pod względem wielkości (po Rotterdamie) ośrodkiem przemysłowym i kulturalnym współczesnej Holandii. Właśnie tu tworzył znany na całym świecie artysta malarz, Rembrandt. Amsterdam położony jest na dziewięćdziesięciu naturalnych i sztucznych wyspach, które są ze sobą połączone za pomocą tysiąca mostów (w tym także zwodzonych). Trzeba przyznać, że stanowią one charakterystyczny element tego miasta. Turyści bardzo chętnie decydują się na przejażdżki wodnymi tramwajami. Równie chętnie spacerują w okolicach miejsc, gdzie kanały zbiegają się ze sobą. Niezwykle uczęszczanymi i podziwianymi za swój wygląd są okolice Kanału Książęcego. Amsterdam to również miejsce bogate w zabytki, stare wiatraki, liczne muzea. Tutaj także uprawia się wiele sportów, przy czym najwięcej radości i powodów do świętowania dają występy drużyny piłkarskiej Ajaxu Amsterdam. Oprócz tego dużym zainteresowaniem cieszy się łyżwiarstwo szybkie oraz kolarstwo.

Kolejny dzień rozpoczęliśmy od panoramicznego objazdu miasta i spaceru po jego centrum i Placu Dam, który jest dużym placem w samym centrum miasta. Na placu z jednej strony stoi Pałac Królewski, z drugiej, często uczęszczany gabinet figur woskowych Madame Tussaud, w głębi luksusowy historyczny Hotel Krasnapolski, założony w drugiej połowie XIX wieku przez Polaka. Pośrodku placu stoi pomnik Pamięci Ofiar II Wojny Światowej, na którego schodach siedzą młodzi ludzie z całego świata. Nad placem dominuje Pałac Królewski, który był kiedyś ratuszem. Dopiero w czasach napoleońskich został przebudowany na Pałac Królewski, którą to rolę pełni do dziś.

Po spacerze mieliśmy okazję podziwiać miasto trochę z innej perspektywy, pływając statkiem po kanałach rzeki Amstel. Amsterdamskie kanały są dziełem XVII wiecznych urbanistów. Budowę siatki kanałów, która miała być środkiem zaradczym na



Madurodam – powitanie 1. Dywizji Pancerniej gen. Maczka

coraz większą ciasnotę w szybko rozwijającej się aglomeracji, rozpoczęto w roku 1613, posuwając się w szerz miasta z zachodu na wschód. System był gotowy w 1656 r. W następnych dziesięcioleciach w Amsterdamie przybywało szlaków wodnych, ale były to już tylko pojedyncze inwestycje, nie dorównujące skalą odważnej wizji planistów siedemnastowiecznych.

Po rejsie zjedliśmy tradycyjny holenderski lunch, który stanowią frytki z majonezem, a potem był na czas na indywidualne spacery, zakupy pamiątek, m.in. na targu kwiatowym.

Po południu czekały na nas kolejne atrakcje: wizyta w szlifierni diamentów (Coster Diamonds) i w Muzeum van Gogha.

Historia diamentów to część historii Amsterdamu. Amsterdam był niemal 400 lat najważniejszym, obok Antwerpii, centrum obróbki diamentów w świecie. W czasie wielkiego kryzysu 1920 roku, tą wiodącą pozycję Amsterdam utracił na rzecz Antwerpii, gdzie pensje szlifierzy były konkurencyjne. Mimo to dzisiaj Amsterdam nadal przoduje w świecie w detalicznym handlu diamentami. Podczas wizyty w Coster Diamonds mieliśmy okazję zapoznać się z procesem cięcia i szlifowania diamentów, w wyniku którego z surowego diamentu powstaje wspaniały produkt końcowy. Dodatkowo mogliśmy obejrzeć ekskluzywną kolekcję luźnych diamentów w różnych przedziałach cenowych oraz już gotową biżuterię.

Dla prawdziwych znawców sztuki, ale także dla każdego, kto zapewne słyszał o słynnych już „Stonecznikach” van Gogha, czekała nie lada atrakcja, czyli wizyta w Muzeum van Gogha, poświęconym jego sztuce i czasom, w których żył. Aktualnie znajduje się tam ponad 200 obrazów mistrza, 500 jego rysunków i 700 listów. Jest to największa taka kolekcja na świecie. Oprócz



Fragment kanału w Amsterdamie

tego zgromadzono wiele innych związanych z nim pamiątek, m.in. fotografii i rzeczy osobistych. W muzeum podziwiać można także inne dzieła sztuki – prace przyjaciół malarza, m.in.: Paula Gauguina, Toulouse-Lautreca oraz artystów, których van Gogh podziwiał, jak Léon Lhermitte i Jean-François Millet. Organizowane są też tu wystawy sztuki dziewiętnastowiecznej. Najstarsze eksponaty pochodzą z 1840, najmłodsze z roku 1920. W bibliotece muzeum znajduje się ponad 24 000 książek i 4500 innych publikacji, takich jak katalogi wystawowe i artykuły prasowe. Do zbiorów włączono dziewiętnastowieczną kolekcję piśmiennictwa należąca do Arti et Amicitiae – amsterdamskiego stowarzyszenia, artystów. Zasoby biblioteki wzbogacane są każdego roku o około 1000 publikacji.

Do najcenniejszych eksponatów znajdujących się w Muzeum van Gogha należą jego płótna: „Jedzący kartofle”, „Pokój van Gogha w Arles”, jeden obraz z cyklu „Słoneczników” oraz „Pole pszenicy z kurkami” – obraz namalowany na krótko przed śmiercią Vincenta i przez wielu uważany za jego ostatni. Jak już wspomniano, oprócz prac Vincenta van Gogha wystawianych jest wiele obrazów innych sławnych malarzy. W sierpniu 1888 Vincent van Gogh rozpoczął malowanie serii obrazów, określonych przez badacza jego twórczości, Jana Hulskera, jako dzieła, które *być może bardziej, niż jakiegokolwiek inne jego obrazy, uczyniły go sławnym na całym świecie. Są one często jedynymi dziełami, z którymi jest on identyfikowany.* Ta seria obrazów to „**Słoneczniki**”. Seria obejmuje sześć obrazów (siódmy, „Martwa natura: wazon z pięcioma słonecznikami” został zniszczony podczas drugiej wojny światowej):

1. „Trzy słoneczniki w wazonie” – nr kat.: F 4539, JH1559 (obecnie w kolekcji prywatnej w USA),
2. „Martwa natura: wazon z piętnastoma słonecznikami” – nr kat.: F 454, JH 1562 (obecnie w zbiorach National Gallery w Londynie),
3. „Martwa natura: wazon z dwunastoma słonecznikami” – nr kat.: F 456, JH 1561 (obecnie w zbiorach Nowej Pinakoteki w Monachium),
4. „Martwa natura: wazon z piętnastoma słonecznikami” – nr kat.: F 457, JH 1666. Ukończony w styczniu 1889 (obecnie w zbiorach Sompo Japan Museum of Art w Tokio),
5. „Martwa natura: wazon z piętnastoma słonecznikami” – nr kat.: F 458, JH 1667. Ukończony w styczniu 1889 (obecnie w zbiorach Muzeum Vincenta van Gogha w Amsterdamie),

6. „Martwa natura: wazon z dwunastoma słonecznikami” – nr kat.: F 455, JH 1668. Ukończony w styczniu 1889 (obecnie w zbiorach Philadelphia Museum of Art w Filadelfii).

Obraz „Martwa natura: wazon z piętnastoma słonecznikami” (nr kat. F 457) został w 1987 sprzedany za 40 mln dolarów prywatnemu kolekcjonerowi z Japonii, z kraju, w którym doceniano umiłowanie przez van Gogha sztuki japońskiej.

Pisząc o znanych większości słynnych słonecznikach, warto również wspomnieć o innym obrazie tego artysty z serii „Martwa natura”: „Wazon z irysami” – to tytuł dwóch obrazów, namalowanych jednocześnie przez Vincenta van Gogha w maju 1890 roku, podczas jego pobytu w miejscowości Saint-Rémy, mających za temat martwą naturę z bukietem irysów.

We wczesnych godzinach porannych grupa wyruszyła autokarem w kierunku Łodzi.

Po drodze była możliwość zapoznania się ze sztuką wyrobu sera oraz słynnych holenderskich chodaków na farmie serowej w mieście Edam, skąd pochodzą znane na całym świecie holenderskie sery.

Po tej wizycie ruszyliśmy w kierunku Polski, żegnając się z panią Moniką Doroszkiewicz, która towarzyszyła nam przez te cztery dni, przybliżając nam Holandię, jej historię, tradycje, życie ludzi i pokazując to, co warto jest zobaczyć, za co serdecznie dziękujemy.

Choć droga była daleka, a zmęczenie dawało już o sobie znać, to uczestnikom towarzyszyły wspólne rozmowy, wspomnienia, dzielenie się wrażeniami i spostrzeżeniami. Czy rzeczywiście Holandia to kraina wiatraków, serów, kwiatów i diamentów? To pytanie zostawiam otwarte, każdy miał swoje wyobrażenia i teraz ma swoje własne spostrzeżenia i wspomnienia.

Holandia to przede wszystkim kraj, którego miasta w większości zostały oszczędzone przez wojnę i stoją niejednokrotnie tak, jak przed setkami lat. Amsterdam, w którym spędziliśmy dwa dni, jest jednym z wielkich „małych” miast świata. To atrakcyjna, kilkusetletnia światowa metropolia, stolica Holandii, miasto sztuki, kultury i projektantów mody, a równocześnie atrakcją turystyczną. Amsterdam słynie jako miasto tolerancji i współistnienia wpływów wielu kultur. Do dziś zaskakuje turystę otwartą sprzedażą niewielkich ilości marihuany (do 5 g klientom od 18 lat) w tak zwanych coffe shops (uwaga: kawiarnia to café) oraz zalegalizowanymi miejscami prostytucji w specjalnie wyznaczonej do tego dzielnicy (Red Light District). To miasto położone pośród

setek kanałów, a całe jego centrum jest właściwie Starówką, więc ruch samochodów został w nim poważnie ograniczony. To, co rzuca się w oczy na każdym kroku, to rowery. Amsterdam znany jest nie tylko jako Wenecja Północy, ale także jako miasto rowerów. Na około 750 tys. mieszkańców przypada 600 tys. rowerów, które używane są jako najpopularniejszy i prawdopodobnie najszybszy środek lokomocji. Do pracy, na zakupy, do baru, wszyscy jeżdżą na tym jednokolowym śladzie. Miasto jest do tego świetnie przygotowane, przy większości ulic biegną ścieżki rowerowe, istnieje osobna sygnalizacja, a rowerzysta prawie zawsze ma pierwszeństwo, a piesi, niestety, muszą bardzo uważać, żeby nie zostać rozjechanymi. Jedne z symboli Holandii – wiatraki,



Uczestnicy wyjazdu na tle jednego z holenderskich wiatraków



Uczestnicy wyjazdu podczas prezentacji procesu produkcji sera w Edamie

stoją, jak przed setkami lat, zarówno pośród nowych domów w miastach, gdzie są często atrakcją turystyczną, jak i pośród pól i często nadal napędzają młyny albo urządzenia nawadniające. Jeden z takich wiatraków mieliśmy okazję oglądać wracając z Edamu.

Każdy uczestnik tego wyjazdu będzie miał teraz swoje spojrzenie na ten kraj, na te miasta i miasteczka, będzie mógł też dokonać konfrontacji ze swoimi dotychczasowymi wyobrażeniami. Jakie by one nie były, z całą pewnością warto podróżować, zwiedzać, zapoznawać się z inną kulturą i tradycjami, bo to czyni nas bogatszymi i rozwija naszą wiedzę o świecie i wyobraźnię.

V wyjazdowe seminarium „Energetyka odnawialna i jądrowa” przeszło już do historii Oddziału, ale, jak z każdego wyjazdu, pozostały chwile utrwalone na zdjęciach oraz wspomnienia, których nikt nam nie odbierze i do których będzie można sięgnąć nie tylko w długie zimowe wieczory.

Fot. Archiwum Oddziału Łódzkiego SEP. Zdjęcia pochodzą z archiwum, do którego nadesłali zdjęcia uczestnicy wycieczki.

Źródła:

Encyklopedia internetowa – Wikipedia

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

Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP

Seminarium Young Engineers

W dniach 11 – 13 lipca odbyło się w Brukseli YOUNG ENGINEERS SEMINAR organizowane przez EUREL. Oddział Łódzki Stowarzyszenia Elektryków Polskich wydelegował na to wydarzenie dwóch kolegów ze Studenckiego Koła Stowarzyszenia Elektryków Polskich im. prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej.

Dla naszych kolegów – Tomasza Kleszcza i Łukasza Zapaty – wyjazd rozpoczął się lotem z warszawskiego lotniska 11 lipca. Po około półtorej godzinie spokojnego lotu dotarli na lotnisko międzynarodowe w Brukseli. Wolny czas, jaki pozostał do spotkania wszystkich uczestników YES, wykorzystali na zwiedzanie tego pięknego miasta. Spotkanie zaplanowano w hotelu na godz. 19. Po nieoficjalnym powitaniu wszyscy zebrani udali się do „Irish Pubu”, gdzie przy inauguracyjnym drinku prowadzono długie rozmowy. Łącznie przybyło trzynaście osób z Niemiec, sześć z Austrii, dwie z Rumunii oraz dwóch naszych delegatów.

Dzień drugi rozpoczął się od oficjalnego powitania uczestników w Meeting Center CEN/CENELEC przez przewodniczącego YEP Davida Strzeleckiego. Przybliżył nam zakres działań ich grupy oraz całej organizacji. YEP – *Young Engineers Panel* – jest częścią EUREL i zostało powołane w celu reprezentowania interesów młodych inżynierów oraz naukowców. Natomiast EUREL jest Europejską Konwencją Narodowych Stowarzyszeń Elektryków, która została założona w 1972 w Szwajcarii. W jej skład wchodzi członkowie stowarzyszeń inżynierów, elektryków z wielu krajów Europy: Austrii – OVE, Bułgarii – CEEC, Izraela – SEEEI, Niemiec – VDE, Polski – SEP, Portugalii – OE, Rumunii – SIER, Szwecji – SER i Szwajcarii – ELECTROSUISSE. Obecnie siedzibą jest Bruksela. Głównym zadaniem Konwencji jest organizowanie, koordynowanie promocji inżynierii elektrycznej i IT w szkolnictwie, a także różnorodnych projektów badawczych, jak

również reprezentowanie tych działów nauki przed instytucjami i decydentami z Unii Europejskiej.

Po krótkiej przemowie Davida, głos zabrał prezes VDE dr Hanz Heinz Zimmer. Przedstawił pokrótce działalność VDE (*Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik*), czyli Stowarzyszenia Technologii Elektrycznych, Elektronicznych i Informatycznych oraz powitał serdecznie na kolejnym YES. VDE stanowi jedno z największych stowarzyszeń naukowych i technicznych w Europie, o liczbie członków przekraczającej 34 tys. Są oni zarówno inżynierami, jak i naukowcami, studentami czy technikami, ale także przedsiębiorcami branży elektrycznej. VDE jest reprezentowana w Niemczech na poziomie regionalnym przez 29 oddziałów, z siedzibą główną we Frankfurcie nad Menem. Cele i obowiązki są tożsame do wyznaczonych przez SEP.

Pierwsza prezentacja dotyczyła pracy operatorów europejskiego systemu przesyłowego oraz działalności ENTSO-E, a zaprezentował ją Edwin Haesen. ENTSO-E jest organizacją funkcjonującą zaledwie od grudnia 2008, a w jej skład wchodzi operatorzy systemów przesyłowych z 34 krajów, w tym również polski PSE Operator S.A. Celem ENTSO-E jest promowanie niezawodnej pracy, optymalne zarządzanie oraz zrównoważony rozwój paneuropejskiego systemu przesyłowego energii elektrycznej w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw oraz zaspokojenia potrzeb wewnętrznego rynku energii. ENTSO-E realizuje szereg nowych obowiązków, wynikających m.in. z trzeciego pakietu legislacyjnego: opracowuje coroczne kodeksy sieciowe w obszarach wskazanych przez Komisję Europejską jako priorytetowe, zatwierdza 10-letni plan rozwoju paneuropejskiej sieci elektroenergetycznej wraz z europejską prognozą wystarczalności mocy wytwórczych, realizuje zalecenia w sprawie koordynacji



Pamiętkowe zdjęcie uczestników YES 2012, fot. Stefan Schorer

współpracy technicznej między operatorami wspólnotowymi, a operatorami z krajów trzecich.

Po zakończeniu wystąpienia pierwszego gościa nastąpiła przerwa kawowa, podczas której rozmawiano na różne, interesujące zebranych tematy. Kolejnym punktem programu była prezentacja Gianfranco Cau pt. „Standaryzacja na kolei: szanse na znaczny postęp”. Omawiał on działalność ERA – *European Railway Agency* – czyli organizacji doradczej w zakresie kolei, której praca dotyczy analizowania rozwiązań technicznych, organizacyjnych itp w zakresie transportu kolejowego i koordynacji prac nad ujednoczeniem systemów między krajami członkowskimi UE. W tej chwili różnorodność systemów bezpieczeństwa, sterowania ruchem czy sytemu zasilania powoduje trudności w poruszaniu się jednego składu poprzez poszczególne państwa. Dla przykładu pociąg jadący z Londynu do Amsterdamu musi posiadać urządzenia przystosowujące do aż 9 standardów, które występują na trasie, co przekłada się na konieczność zainstalowania 9 komputerów pokładowych. Działania normalizujące powinny stopniowo zmniejszać te trudności.

Po zakończeniu drugiej, bardzo ciekawej prezentacji nastąpiła przerwa, podczas której podano lunch. Podobnie jak poprzed-



Pamiętkowe zdjęcie naszych delegatów na Grand Place w Brukseli, fot. Daniel Costianu

nio, nawiązały się liczne dyskusje. Następnie uczestnicy YES mieli przyjemność wysłuchać niezwykle interesującej i przykuwającej uwagę prezentacji Kevina Behnisha na temat europejskiej standaryzacji w elektrotechnice. Zaczął bardzo intrygująco, prosząc o trzy4 zegarki od losowo wybranych osób, co wywołało zdziwienie wśród zgromadzonych. Okazało się, że w ten sposób chciał pokazać, że nawet w tych trzech, całkiem różnie wyglądających urządzeniach występują elementy podlegające standaryzacji, np. bateria. Podobnie omawiał zasilacze do komputerów przenośnych dwóch różnych producentów. Na koniec wspominał o udanej interwencji w sprawie standaryzacji ładowarek do telefonów komórkowych. Cała prezentacja miała na celu naświetlenie wysokiego znaczenia standaryzacji w każdej dziedzinie, ale szczególnie w elektrotechnice, ze względu na bezpieczeństwo, trwałość itp.

ryzacji ładowarek do telefonów komórkowych. Cała prezentacja miała na celu naświetlenie wysokiego znaczenia standaryzacji w każdej dziedzinie, ale szczególnie w elektrotechnice, ze względu na bezpieczeństwo, trwałość itp.

Po kolejnej przerwie kawowej, Frank Schwalba Hoth poruszał temat Parlamentu Europejskiego, znaczenia integracji, pracy parlamentu od kuchni i wielu innych pobocznych. Po przemowie zaprosił wszystkich na spacer ulicami Brukseli, kierując się do siedziby parlamentu. Opowiedział po drodze kilka historii o mijanych miejscach, budynkach. Po zakończeniu zwiedzania z jakże intrygującym przewodnikiem, młodzi inżynierowie wraz referentami udali się na oficjalną kolację w La Rose Blanche, w centrum przepięknej starówki Brukseli. Dzień zakończył się wesołą integracją do późnego wieczoru.

Na ostatni dzień zaplanowano zwiedzanie Parlamentu Europejskiego. Rozpoczęło się one od wysłuchania prezentacji dotyczącej pracy parlamentu, statystyk, definicji UE. Następnie zwiedzano wnętrza oraz salę obrad, co zrobiło na wszystkich olbrzymie wrażenie.

Po zjedzeniu lunchu, wszyscy zebrani udali się komunikacją miejską do Parku Heysel, który jest częścią brukselskiego parku



Pamiętkowe zdjęcie naszych delegatów w sali obrad Parlamentu Europejskiego, fot. Dominik Czeschka

rozrywki. Celem było Atomium. Jest to monumentalny model kryształu żelaza, powiększony 165 miliardów razy, który został zbudowany z okazji Wystawy Światowej w Brukseli w 1958 (EXPO-58). Stanowić miał on symbol ówczesnych naukowych oraz technicznych osiągnięć „wieku atomu”. Budowla ma 103 metry wysokości i waży 2400 ton, zbudowana została ze stali i aluminium. Ciekawostką jest jedna z najszybszych na świecie wind, transportująca zwiedzających z poziomu wejścia do najwyższej kuli, gdzie znajduje się platforma widokowa z panoramą Brukseli. Wwozi ona 22 pasażerów w 23 sekundy.

Nasi delegaci, z uwagi na zbliżający się czas odlotu do Polski, pożegnali się z koleżankami i kolegami już podczas zwiedzania Atomium. Pożegnanie było niezwykle miłe i wszyscy podkreślali, że doceniają nasze przybycie oraz prosili o przekazanie podziękowań do naszego stowarzyszenia.

Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej pragnie wyrazić szczerze podziękowania za możliwość uczestnictwa w tym seminarium oraz jednocześnie zwiedzania urokliwego miasta, ale również poznania rówieśników z zagranicy.



Łukasz Zapala na tle potężnego Atomium, fot. Tomasz Kleszcz

Tomasz Kleszcz

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 2011 / 2012, organizowanego przez Zarząd Oddziału Łódzkiego SEP i Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej, zgłoszono 20 prac dyplomowych z 7 instytutów i katedr, 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- i obcojęzyczną. Po przeprowadzonej analizie i dyskusji komisja ustaliła podany w tabeli podział nagród:

Wręczenie dyplomów i nagród odbyło się podczas zebrania Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP w dniu 26 czerwca 2012 r.

Poniżej zamieszczamy streszczenia prac laureatów konkursu.

Na podstawie protokołu Komisji Konkursowej (AG)

Rodzaj nagrody	Autor	Tytuł	Promotor	Instytut lub Katedra
I nagroda	Mateusz Sroka	Koncepcja zasilania w energię elektryczną miasta średniej wielkości	dr hab. inż. Andrzej Kanicki, prof. nadzw.	I15
II nagroda	Łukasz Karpik	Wykonanie prototypu prądnicy wzbudzonej magnesami trwałymi	dr hab. inż. Paweł Witczak, prof. PŁ	I14
III nagroda	Wojciech Kidula	Mikroprocesorowy układ sterowania silnika tarczowego	dr inż. Jerzy Powierza	I14
wyróżnienie	Artur Watała	Mostek magistrala Profibus – magistrala Modbus	prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski mgr inż. Zbigniew Kulesza	K25
wyróżnienie	Mateusz Tomczyk	Biblioteka wspomagająca implementację algorytmów rozpoznawania obrazów w Pythonie	dr hab. Szymon Grabowski	K24
wyróżnienie	Natalia Gołota	Nowe unormowania dotyczące instalacji piorunochronnych	prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński	I15



Mateusz Sroka

Koncepcja zasilania w energię elektryczną miasta średniej wielkości

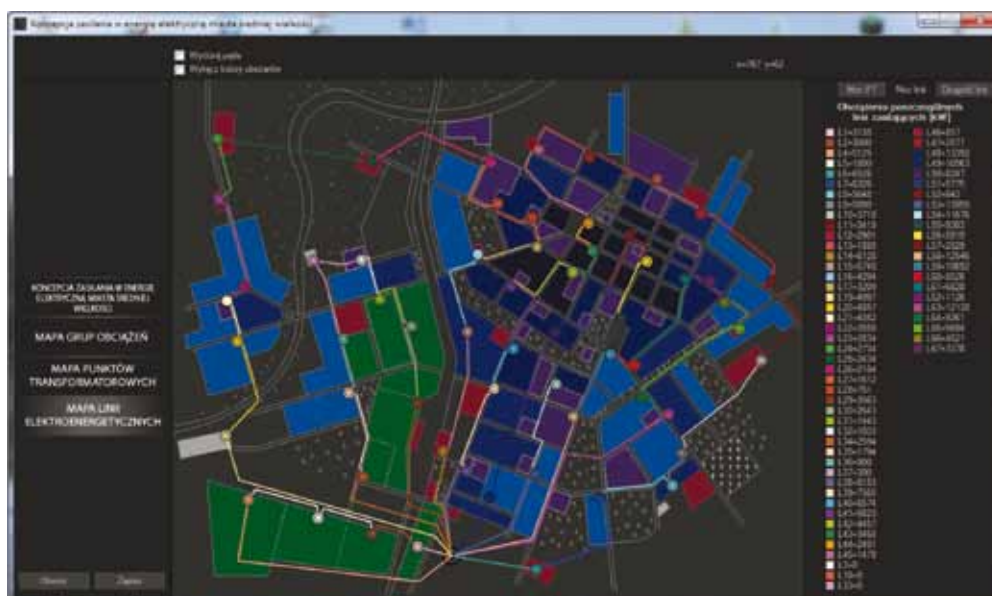
Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wymusza potrzebę ciągłego rozwijania, modernizowania oraz zwiększania zdolności przesyłowych sieci elektroenergetycznych miast. Z tego powodu Prawo Energetyczne nakłada na operatora systemu elektroenergetycznego obowiązek wykonania koncepcji (planu) rozwoju sieci gwarantującej zaspokojenie zapotrzebowania na energię elektryczną. Główny cel przedłożonej pracy polegał na opracowaniu planu sieci średniego napięcia przykładowego miasta. Naświetlone w rozdziałach zagadnienia dotyczą tylko części problemów związanych z tą tematyką. Dotyczą one wyznaczania zapotrzebowania na moc i energię elektryczną, obliczania obciążeń grup odbiorów, rozmieszczania punktów transformatorowych, a także wyznaczania tras linii elektroenergetycznych i obliczania mocy przesyłanej przy ich pomocy. Wszystkie działania zaprezentowane zostały na przykładzie miasta średniej wielkości o liczbie mieszkańców 40 tys.

Podstawą i działaniem niezbędnym dla prawidłowego rozwoju sieci jest długoterminowe prognozowanie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Bardzo ważnym elementem w tych przewidywaniach są dane statystyczne z minionych lat, które stanowią punkt bazowy oszacowania. W literaturze stwierdzono brak aktualnych średniówek (jednostkowych wartości zużycia energii i mocy przypadających na jednego mieszkańca miasta) dla miast o różnej wielkości, dlatego w pierwszej części pracy przedstawiono metodę ich wyznaczania. W przykładzie wykorzystano istniejące średniówki oraz dane statystyczne Agencji Rynku Energii. Przeprowadzona została także odpowiednia korekta otrzymanych wartości, gdyż zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz na moc dla mieszkańców komunalno-miesz-

kaniowych w różnych częściach miasta jest różne i zależne od wielu czynników. Wyniki otrzymane w sposób indywidualny dla każdej z części miasta stanowią podstawę w dalszych działaniach – rozbudowie sieci miejskiej oraz źródeł jej zasilania.

Znaczna część pracy poświęcona jest próbie zautomatyzowania i uogólnienia czynności związanych z projektowaniem koncepcji miejskich sieci elektroenergetycznych. Przy wykorzystaniu języka Visual Basic oraz oprogramowania „Microsoft Visual Studio 2010 Professional” napisany został program komputerowy umożliwiający wczytanie dowolnej mapy miasta, podzielenie jej na obszary grup odbiorów, rozlokowanie punktów transformatorowych oraz zaprojektowanie tras linii. Ponadto przeprowadza niezbędne do wykonania tych czynności obliczenia oraz udostępnia wyniki na dowolnym etapie projektowania. Komunikacja z użytkownikiem odbywa się za pomocą graficznego interfejsu użytkownika oraz wizualizacji wyników obliczeń w zdefiniowanych tabelach. Projektant wykorzystując powyższe informacje podejmuje decyzje projektowe. Łatwość modyfikacji danych wejściowych, automatyczne obliczenia, szybka edycja tras linii oraz rozmieszczenia punktów transformatorowych, znacznie przyspiesza proces projektowania oraz umożliwia szybkie wariantowanie rozwiązywanego problemu. Realizacja celu pracy dokonana została przy pomocy, stworzonej aplikacji.

Praca zawiera obszerny opis dotyczący struktury programu, zastosowanych w nim rozwiązań oraz instrukcje edycji kodu źródłowego. Informacje te są niezbędne do przystosowania programu do tworzenia nowych koncepcji oraz poznania możliwości i ograniczeń programu na obecnym etapie jego tworzenia.

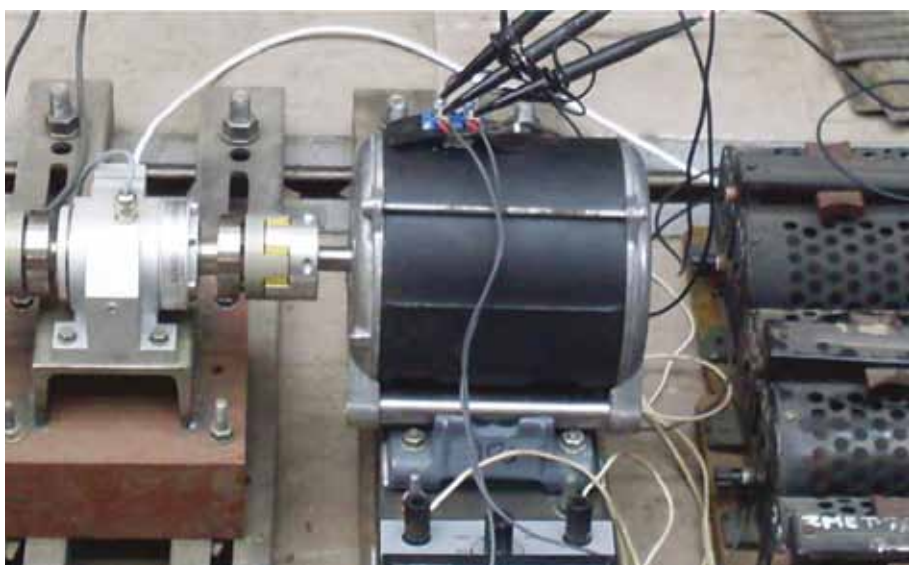


Łukasz Karpik



Wykonanie prototypu prądnicy wzbudzonej magnesami trwałymi

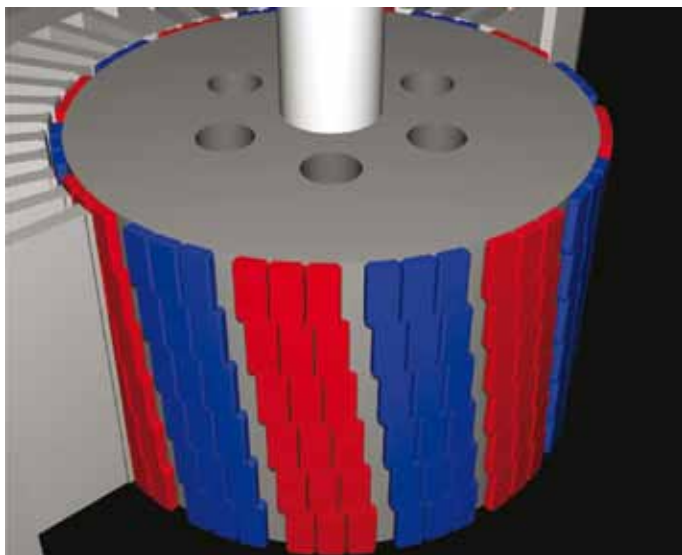
Celem pracy dyplomowej było wykonanie prądnicy wzbudzonej magnesami trwałymi. Ze względu na możliwości techniczne, niektóre elementy prądnicy takie jak stojan czy obudowy łożysk pochodziły z silnika typu OPC 100-2/16 s S13, pracującego wcześniej w pralce „Wiatka”. Był to silnik klatkowy jednofazowy, dwubiegowy o mocy 60/180 W (320/2750 obr/min). Prace nad maszyną zaczęto od stworzenia wirtualnego modelu w programie Femm 4.2, wykorzystującego metodę elementu skończonego. Powstały trzy różne modele wirników, różniące się szerokością biegunów magnetycznych, wpływa ona bowiem na przebieg indukcji w szczelinie magnetycznej. Kształt tego przebiegu jest związany pośrednio z kształtem strumienia skojarzonego z cewką prądnicy, co przekłada się na przebieg indukowanej siły elektromotorycznej w uzwojeniu maszyny, a tym samym napięcia na zaciskach. Po przeanalizowaniu kilku wariantów wybrano wariant o najłagodniejszym przebiegu indukcji w maszynie, oraz największej wartości skutecznej indukcji. Następnie model wirnika został zoptymalizowany pod względem grubości magnesów, celem zwiększenia wartości indukcji w szczelinie oraz zębie stojana, bez przekroczenia wartości granicznych nasycenia blachy silnikowej. Ostatnim krokiem analizy w pro-



Rys. 2. Zdjęcie stanowiska pomiarowego

gramie Femm było dobranie wartości skosu magnesów wzdłuż osi wirnika. Skos jest korzystny z kilku powodów: redukuje się moment zaczepowy, pulsację momentu elektromagnetycznego, wibrację oraz hałas maszyny kosztem niedużego spadku indukcji w maszynie. Ze względu na zastosowanie magnesów płytkowych, w maszynie zastosowano tzw. pseudoskos, przedstawiony na rys. 1.

Analizę przeprowadzono dla kilku wartości skosu i wybrano wariant dla którego spadek wartości skutecznej indukcji w szczelinie był minimalny, natomiast przebieg indukcji uległ znacznej poprawie. Ostatnim krokiem było obliczenie uzwojenia prądnicy na podstawie strumienia skojarzonego, oraz prędkości obrotowej maszyny. Część praktyczna pracy polegała na wykonaniu zupełnie nowego wirnika, zamocowania magnesów, uzwojenia i modyfikacji mocowania prądnicy. Wirnik został wykonany z pakietu blach silnikowych, wyciętych laserowo, skręconych śrubami i osadzonych na wale. Magnesy zostały przyklejone za pomocą kleju epoksydowego. Ze stojana usunięto stare uzwojenie i zastąpiono je nowym, trójfazowym skojarzonym w gwiazdę. Uzwojenie zostało następnie nasączone lakierem elektroizolacyjnym i utwardzone termicznie. Gotowa prądnica została zamontowana na stanowisku pomiarowym (rys. 2.) i poddana licznym pomiarom. Stanowisko było wyposażone w momentomierz o dużej rozdzielczości pomiaru, dzięki czemu możliwe było zarejestrowanie pulsacji momentu elektromagnetycznego. Zarówno moc, jak i napięcie znamionowe maszyny pokryły się z założeniami projektowymi, co potwierdziło słuszność obliczeń, oraz modelowania z wykorzystaniem metody elementu skończonego.



Rys. 1. Rysunek maszyny z uwidocznionym pseudoskosem magnesów

Wojciech Kidula

Mikroprocesorowy układ sterowania silnika tarczowego



Celem pracy inżynierskiej było zaprojektowanie, wykonanie oraz uruchomienie układu elektronicznego pełniącego rolę sterownika silnika tarczowego. Zbudowane urządzenie zostało wykorzystane przy modernizacji studenckiego stanowiska laboratoryjnego do badania napędu z wykorzystaniem silnika tarczowego.

Pojęcie silnika tarczowego odnosi się do bezszczotkowej maszyny prądu stałego z magnesami trwałymi o zasadzie działania (i sterowania) zbliżonej do silnika BLDC (BrushLess Direct Current Motor). Nazwa „silnik tarczowy” wiąże się z wyglądem maszyny, która przypomina dysk bądź tarczę. Tradycyjny mechaniczny komutator zastępowany jest w przypadku silnika tarczowego układem elektronicznym. Załącza on odpowiednie fazy uzwojenia stojana na podstawie sygnałów z czujników położenia wału. Najczęściej są to trzy czujniki hallotronowe rozmieszczone równomiernie co 120° na obwodzie maszyny.

Na początku pracy określono założenia i funkcje jakie ma realizować układ. Najważniejsze z nich to umożliwienie pracy silnika, zmiany prędkości i kierunku wirowania, wyposażenie układu w szereg zabezpieczeń (przede wszystkim przed przeciążeniem, zablokowaniem wirnika maszyny, „niedbałą” obsługą przez studentów) oraz pomiar prędkości obrotowej. Ponadto układ wyposażono w możliwość ręcznej zmiany kąta komutacji faz, względem kątów wyznaczonych przez sygnały z czujników położenia wału.

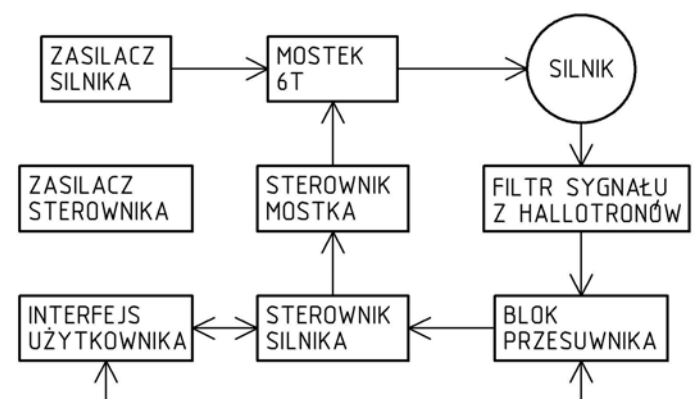
Urządzenie zbudowano w postaci modułowej celem ułatwienia ewentualnych napraw i rozbudowy. Blokowy schemat sterownika przedstawia rys. 1. Sygnały z czujników położenia wału, po przejściu przez prosty układ filtra, przekazywane są do bloku przesuwnika. Umożliwia on dokonywanie wspomnianej korekcji kąta komutacji, poprzez opóźnianie bądź wyprzedzanie sygnałów (z czujników) przekazywanych do sterownika silnika. Blok sterownik silnika dokonuje operacji związanych z przekształceniem informacji o położeniu wału maszyny, na sygnały sterujące tranzystorami zasilającymi uzwojenia silnika. Ponadto odpowiedzialny jest między innymi za zmianę prędkości wirowania (wprowadzając modulację sygnałów sterujących tranzystorami przebiegiem PWM) oraz realizację programowych zabezpieczeń. W części silnopądowej zastosowano mostek 6T sterowany dedykowanym układem scalonym (blok sterownik mostka). Komunikację z użytkownikiem zapewnia blok interfejsu użytkownika. Interfejs zawiera dwa przyciski monostabilne (start i stop), wyświetlacz LCD (wskazujący prędkość obrotową maszyny, współczynnik wypełnienia sygnału PWM, zadaną wartość przesunięcia kąta komutacji), przełączniki dźwigniowe (umożliwiające zmianę kierunku wirowania oraz włączenie modulacji PWM i modułu przesuwnika), enkodery obrotowe (służące do

zadawania współczynnika wypełnienia sygnału PWM oraz kąta komutacji) oraz diody świecące (informujące o stanach pracy układu).

W pracy wykorzystano trzy mikrokontrolery ośmiobitowe z rodziny AVR firmy Atmel. Każdy z mikrokontrolerów pełni odrębną funkcję związaną z częścią układu w której się znajduje. W bloku sterownika silnika zastosowano mikrokontroler AtTiny2313, w „przesuwniku” układ AtMega88, zaś w module interfejsu mikrokontroler AtMega162. Wszystkie trzy układy komunikują się ze sobą z wykorzystaniem sprzętowego interfejsu USART (transmisja szeregową).

Główną cechą odróżniającą zbudowany układ od dostępnych na rynku, komercyjnych sterowników, jest szereg zabezpieczeń (programowych i sprzętowych). Autor starał się przewidzieć każdą możliwą sytuację i uniemożliwić uszkodzenie maszyny i układu mogące wyniknąć z „nieostrożnej” obsługi przez studentów podczas ćwiczenia. Przykładowo podczas zmiany kierunku wirowania sterownik dokonuje łagodnego hamowania silnika, czeka aż maszyna się zatrzyma i dokonuje łagodnego rozruchu w zadanym kierunku. Układ ponadto charakteryzuje się prostą, intuicyjną obsługą.

Funkcją szczególnie przydatną z punktu widzenia badań laboratoryjnych, i również rzadko spotykaną w projektach komercyjnych, jest możliwość ręcznej korekcji kąta komutacji. Działanie „przesuwnika” można porównać do „przekręcania” o zadany kąt układu szczotek w tradycyjnym (komutatorowym) silniku prądu stałego. W przypadku zbudowanego układu, efekt ten uzyskano na drodze programowej. Daje on możliwość zbadania wpływu kąta komutacji na parametry pracy maszyny, wyznaczenia optymalnej wartości, niwelowania niedokładności w położeniu czujników powstałych przy produkcji maszyny.



Schemat blokowy sterownika (dla zachowania czytelności pominięto zaznaczenie linii zasilających poszczególne bloki)

Seminarium „Przyszłość transportu kolejowego w Europie i w Polsce”. Zjazd Absolwentów Politechniki Łódzkiej – rocznik 1972

Mijają lata, a chęć spotkań ludzi, którzy razem się uczyli jest wielka. I tak absolwenci WEEIA PŁ rocznik 1972 zapragnęli jeszcze raz wysłuchać wykładu w uczelni, którą ukończyli 40 lat. Było to możliwe dzięki Seminarium „Przyszłość transportu kolejowego w Europie i w Polsce” i towarzyszącemu seminarium spotkaniu absolwentów Wydziału Elektrycznego 1972.



Uczestnicy Seminarium



Wizyta w laboratorium energii rozproszonej



Wspólna zabawa i oglądanie zdjęć sprzed lat



Moment złożenia kwiatów w galerii osób zasłużonych WEEIA PŁ

Wydział Elektryczny, a obecnie Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki PŁ zaprezentował dziekan Wydziału prof. Sławomir Wiak. Referat tematyczny pt.: „Rozwój Łódzkiego Węzła Kolejowego na tle europejskiej sieci transportowej TEN-T” przedstawił prof. Jan Anuszczyk, absolwent z rocznika 1972.

Po zakończeniu części seminaryjnej, uczestnicy spotkania złożyli kwiaty w Galerii Osób Zasłużonych WEEIA PŁ, a następnie mieli okazję zwiedzić nowe sale wykładowe, wymienić się wrażeniami i spostrzeżeniami oraz zwiedzić laboratoria: „Robotyki” w Instytucie Automatyki i „Energii rozproszonej” w Instytucie Elektroenergetyki. Zwiedzanie umożliwili dyrektorzy Instytutów: prof. Edward Jezierski i prof. Andrzej Kanicki – również absolwenci z roku 1972.

Na wspomnienia dawnych, dobrych czasów uczestnicy udali się do restauracji „Soplicowo”, mieszczącej się w historycznym pałacyku przy ul. Wigury. Tam już, przy muzyce, tańcach, pokazie zdjęć z dawnych lat, były kolejne wspomnienia, wspomnienia, wspomnienia ...

(KS i AG)

Wyniki Konkursu na najaktywniejsze koło SEP za rok 2011

Zarząd Główny SEP corocznie organizuje konkurs na najaktywniejsze koło w roku kalendarzowym. Przedmiot konkursu stanowi ocena działalności merytorycznej i organizacyjnej kół SEP realizujących statutowe cele i zadania Stowarzyszenia.

Wręczenie proporców prezesom kół laureatów konkursu w poszczególnych grupach oraz nagród i dyplomów finalistom konkursu przez prezesa SEP nastąpiło podczas uroczystości centralnych Międzynarodowego Dnia Elektryki w dniu 11 czerwca 2012 w Bełchatowie – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Elektrownia Bełchatów.

Program obchodów Międzynarodowego Dnia Elektryki w 2012 r obejmował zwiedzenie KWB Bełchatów oraz bloku 858 MW.

Na uroczystym zebraniu powitał gości przewodniczący Komitetu Organizacyjnego – Jan Musiał. Wystąpienia mieli Jerzy Barglik – prezes SEP oraz Marek Ciapała – dyrektor PGE GiEK SA Oddziału Elektrownia Bełchatów.

Dużo satysfakcji dała część uroczystości poświęcona wręczeniu: wyróżnień SEP, Godności Zasłużonego Seniora SEP oraz nagród na najaktywniejsze koło SEP. Nagrody dla wyróżnionych kół z Oddziału Łódzkiego SEP odebrali: Henryka Szumigaj (Międzyszkolne Koło Pedagogiczne), Sergiusz Górski (Koło Seniorów im. Zbigniewa Kopczyńskiego) i Tomasz Kleszcz (Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego). Zdzisław Sobczak odebrał wyróżnienie prezesa SEP dla przewodniczących komisji kwalifikacyjnych, które w 2011 roku przeprowadziły najwięcej egzaminów.

Interesujące były także referaty merytoryczne:

1. Blok 858 MW w Elektrowni Bełchatów – doświadczenia eksploatacyjne.
2. Zawansowane technologie energetyczne na przykładzie projektów nowych bloków energetycznych w PGE GiEK SA.
3. Udział SEP w pracach legislacyjnych nowego prawa Energetycznego i Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych.

Uczestnicy obchodów MDE mogli zapoznać się z prezentacjami sponsorów oraz skorzystać z materiałów przygotowanych na

stoiskach firm. Tradycyjnie zakończeniem obchodów było spotkanie w ogródku grillowym, przy muzyce zespołu bluesowego.

Konkurs na najaktywniejsze koło przeprowadzono 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 2011” nastąpiło 14 kwietnia 2012 r. Wyniki konkursu zostały zatwierdzone przez Komisję Konkursową na zebraniu ZG SEP w dniu 27 kwietnia 2012 r.

Komisja konkursowa obradowała pod przewodnictwem Andrzeja Klaczkowskiego na terenie Oddziału Zagłębia Węglowego SEP. W składzie komisji byli:

- Kazimierz Chabowski – Oddział Wrocławski,
- Andrzej Klaczkowski – Oddział Zagłębia Węglowego – przewodniczący,
- Cezary Dębiec – Oddział Piotrkowski,
- Andrzej Wadowski – Oddział Kielecki.

W konkursie uczestniczyło 36 kół z 13 oddziałów.

- Oddział Bydgoski – 1 koło,
- Oddział Elektroniki, Informatyki, Telekomunikacji, Warszawa – 3 koła,
- Oddział Gdański – 1 koło,
- Oddział Kielecki – 2 koła,
- Oddział Krakowski – 6 kół,
- Oddział Łódzki – 3 koła,
- Oddział Nowa Huta – 2 koła,
- Oddział Opolski – 3 koła,
- Oddział Piotrkowski – 2 koła,
- Oddział Poznański – 3 koła,
- Oddział Radomski – 2 koła,
- Oddział Wrocławski – 5 kół,
- Oddział Zagłębia Węglowego – 3 koła.

Wyniki konkursu przedstawiają się następująco:

Grupa „A”

- **I miejsce** – Koło SEP nr 16 przy AGH w Krakowie – Wydział EAIIE, Oddział Krakowski
- **II miejsce** – Koło SEP nr 52 przy Instytucie Telekomunikacji i Akustyki (I-28), Politechniki Wrocławskiej, Oddział Wrocławski,
- **III miejsce** – Koło SEP przy PUP SKAMER-ACM Sp. z o.o. w Krakowie, Oddział Nowohucki,
- **IV miejsce** – Koło SEP nr 17 przy URS Polska, Oddział Poznański,
- **V miejsce** – Koło SEP nr 31 przy TP EMITEL Sp. z o.o., Oddział Poznański.





Grupa „B”

- **I miejsce** – Koło SEP nr 70 przy Politechnice Wrocławskiej, Oddział Wrocławski,
- **II miejsce** – Koło SEP przy WAT, Oddział EIT Warszawa,
- **III miejsce** – Koło SEP nr 1 przy PSE Południe, Oddział Zagłębia Węglowego,
- **IV miejsce** – Koło SEP nr 1 przy RWN Energoprojekt Kraków S.A., Oddział Krakowski,
- **V miejsce** – Koło SEP nr 26 przy PGE Elektrownia Opole, Oddział Opolski,
- **VI miejsce** – Koło SEP przy RWN Kielce, Oddział Kielecki,
- **VII miejsce** – Koło SEP nr 24 przy Rejonie Strzelce Opolskie, Oddział Opolski.

Grupa „C”

- **I miejsce** – Koło SEP nr 1 Przy Elektrowni Bełchatów S.A., Oddział Piotrkowski,
- **II miejsce** – Koło SEP nr 4 przy PKE Elektrownia Łaziska SA, Oddział Zagłębia Węglowego,
- **III miejsce** – Koło SEP nr 60 przy Elektrociepłowni Kraków SA, Oddział Krakowski,
- **IV miejsce** – Koło SEP nr 18 przy TAURON Dystrybucja SA, Oddział Wrocławski,
- **V miejsce** – Koło SEP nr 1 przy TAURON Dystrybucja SA, Oddział Opolski,
- **VI miejsce** – Koło SEP przy RZE Zwoleń, Oddział Radomski,
- **VII miejsce** – Koło SEP nr 13 im. Janusza Lacha, Oddział Krakowski,



- **VIII miejsce** – Koło SEP nr 10 przy PSE SA Zachód, Oddział Poznański.

Grupa „T”

- **I miejsce** – Koło Terenowe nr 26 Katowice, Oddział Zagłębia Węglowego,
- **II miejsce** – Koło Terenowe nr 43 przy Zarządzie O. Wrocławskiego SEP, Oddział Wrocławski,
- **III miejsce** – Koło Terenowe SEP nr 26 OPT Tomaszów Mazowiecki, Oddział Piotrkowski,
- **IV miejsce** – Koło Terenowe SEP przy Rejonowym Zakładzie Energetycznym Busko Zdrój, Oddział Kielecki,
- **V miejsce** – Koło Terenowe nr 26 Kraków, Oddział Krakowski.

Grupa „S”

- **miejsce I** – Akademickie Koło SEP nr 4 przy Politechnice Wrocławskiej, Oddział Wrocławski,
- **miejsce II** – Międzyszkolne Koło Pedagogiczne SEP, Oddział Łódzki,
- **miejsce III** – Koło SEP nr 116 przy Politechnice Gdańskiej, Oddział Gdański,
- **IV miejsce** – Studenckie Koło SEP im. Prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej, Oddział Łódzki,
- **V miejsce** – Studenckie Koło SEP przy WAT, Oddział EIT Warszawa.



Grupa „E”

- **I miejsce** – Koło Seniorów przy Oddziale Bydgoskim, Oddział Bydgoski,
- **II miejsce** – Koło Seniorów SEP w Nowej Hucie, Oddział Nowohucki,
- **III miejsce** – Koło Seniorów SEP - Łódź, Oddział Łódzki,
- **IV miejsce** – Koło Seniorów nr 7 – Kraków, Oddział Krakowski,
- **V miejsce** – Koło Seniorów przy Oddziale EIT w Warszawie, Oddział EIT Warszawa,
- **VI miejsce** – Koło Seniorów Przy SEP –Radom, Oddział Radomski

Udział w konkursie na najaktywniejsze koło działa inspirująco na członków kół, upowszechnia działalność Oddziału. Natomiast udział w MDE pozwala poznać osiągnięcia kół z kraju i dokonać porównań. Atmosfera stworzona przez Komitet Organizacyjny MDE daje poczucie zadowolenia z przynależności do SEP i działa integrująco na członków SEP.

Henryka Szumigaj

Międzyszkolna Olimpiada Naukowa

Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej zorganizowało wraz z Technical University of Lodz Student Branch IEEE oraz Radą Osiedla Bałuty – Centrum konkurs wiedzy teoretycznej dla uczniów szkół średnich pod nazwą Międzyszkolna Olimpiada Naukowa. Olimpiada została przeprowadzona w dwóch etapach. Pierwszy z nich odbył się 11 czerwca bieżącego roku w szkołach, z których pochodzili uczestnicy. Drugi, finałowy etap został przeprowadzony 18 czerwca w Sali Konferencyjnej Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej.

Międzyszkolna Olimpiada Naukowa skupiała się na sprawdzeniu wiedzy uczestników z trzech przedmiotów: fizyki, informatyki oraz przedsiębiorczości. Przedsięwzięcie było skierowane do ludzi młodych, którzy stoją przed wyborem dalszej drogi kształcenia, a jego celem było zachęcenie do nauki przedmiotów ścisłych oraz promocja Politechniki Łódzkiej oraz Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Do udziału w konkursie zgłosili się przedstawiciele trzech szkół z okręgu łódzkiego:

- XLI Liceum Ogólnokształcące w Łodzi,
- Zespół Szkół Ekonomiczno-Turystyczno-Hotelarskich nr 1 w Łodzi,
- Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 5 im. Króla Bolesława Chrobrego w Łodzi.

Pierwszy etap olimpiady odbył się na terenie wyżej wymienionych szkół. Uczniowie mieli możliwość sprawdzenia swojej wiedzy, rozwiązując zestaw pytań testowych przygotowanych przez organizatorów. Celem tego etapu było wyłonienie trzydziestu najlepszych uczniów, kwalifikujących się do finału.

Finałowy etap, który odbył się na wydziale EEliA Politechniki Łódzkiej rozpoczął się przywitaniem uczestników przez prezesa Studenckiego Koła SEP, kol. Wojciecha Łyżwę oraz sekretarza Rady Osiedla Bałuty – Centrum, członka SK SEP, kol. Marcina Cabana, którzy prowadzili całą imprezę. Następnie finaliści konkursu rozpoczęli rozwiązywanie testu przygotowanego przez organizatorów. Test składał się zarówno z pytań otwartych, jak i zamkniętych. Po godzinie zmagania uczestnicy mieli możliwość udania się na krótką przerwę, po której nastąpiło zwiedzanie laboratoriów Wydziału EEliA Politechniki Łódzkiej.

Uczniowie zwiedzili Instytut Systemów Inżynierii Elektrycznej, gdzie mieli styczność z różnymi urządzeniami służącymi do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, np. czujnikami i przetwornikami temperatury, pomiarami napiężeń i masy za pomocą tensometrów oraz pomiarami przemieszczeń liniowych i sił skręcających. Kolejną atrakcją była pracownia integracji systemów zarządzania zasobami energetycznymi budynków (HMS/BMS) znajdująca się w Katedrze Aparatów Elektrycznych Politechniki Łódzkiej. Uczestnicy olimpiady mieli



Zwycięzcy konkursu wraz z zaproszonymi gośćmi oraz organizatorami



Uczestnicy olimpiady podczas rozwiązywania testu

Ostatnią częścią imprezy było uroczyste zakończenie, podczas którego nastąpiło ogłoszenie wyników i rozdanie nagród. Poziom wiedzy uczestników był bardzo wyrównany, gdyż o zwycięstwie decydowały pojedyncze punkty. Ostatecznie zwyciężcą Międzyszkolnej Olimpiady Naukowej została **Angelika Dąbrowska** z XLI Liceum Ogólnokształcącego w Łodzi. Drugie miejsce zajęł **Łukasz Panfil** z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 5 im. Króla Bolesława Chrobrego w Łodzi. Trzecie miejsce zajęła **Patrycja Kosioriewicz** z Zespołu Szkół Ekonomiczno-Turystyczno-Hotelarskich nr 1 w Łodzi. Laureaci olimpiady otrzymali atrakcyjne nagrody rzeczowe w postaci sprzętu

możliwość zwiedzenia nowoczesnego laboratorium automatyki budynkowej oraz zaprojektowania prostych układów sterowania odbiorami znajdującymi się w typowym budynku: oświetlenie, wentylacja, ogrzewanie.

Dalszą częścią imprezy było uroczyste podsumowanie Międzyszkolnej Olimpiady Naukowej oraz ogłoszenie wyników i rozdanie nagród. Początkowo kol. Wojciech Łyżwa oraz kol. Marcin Caban przywitani przybyłych gości. Wśród nich byli m.in. przedstawiciele władz Wydziału EEliA Politechniki Łódzkiej, członkowie Oddziału Łódzkiego SEP oraz goście ze szkół ponadgimnazjalnych biorących udział w konkursie. Następnie dziekan Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej, dr hab. inż. Sławomir Hausman wygłosił prezentację na temat Politechniki Łódzkiej z uwzględnieniem oferty dydaktycznej Wydziału EEliA. W swoim wystąpieniu zachęcał do studiowania na Politechnice Łódzkiej zapewniając, że jest to uczelnia, która jest bardzo dobrym wyborem dla kandydatów na studia. W kolejnej części dr inż. Marek Pawłowski, wiceprezes ds. organizacyjnych Oddziału Łódzkiego SEP przedstawił prezentację na temat działalności Oddziału Łódzkiego SEP. Przybliżył uczestnikom czym jest Stowarzyszenie Elektryków Polskich i jak ważną rolę odgrywa ta organizacja w środowisku elektryków. Dalej, kol. Tomasz Kleszcz, wiceprezes Technical University of Lodz Student Branch IEEE wygłosił prezentację na temat Studenckiego Koła SEP oraz TUL SB IEEE. Zachęcał studentów do wstępowania do tego typu organizacji, gdyż dają one ogromne możliwości w zakresie pogłębiania wiedzy zarówno poprzez udział w ciekawych projektach naukowych oraz przez możliwość uczestnictwa w wyjazdach krajowych, jak i zagranicznych. W trakcie wystąpień następowało ocenianie testów.



Organizatorzy Międzyszkolnej Olimpiady Naukowej wraz z dr inż. Markiem Pawłowskim oraz panią Małgorzatą Golicką-Jabłońską

elektronicznego ufundowanego przez Oddział Łódzki SEP oraz pamiątkowe dyplomy.

Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego oraz Technical University of Lodz Student Branch IEEE składają szczególne podziękowania władzom Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej oraz nauczycielom akademickim za poświęcony czas oraz umożliwienie zwiedzania laboratoriów dydaktycznych. Serdeczne podziękowania składamy również Oddziałowi Łódzkiemu SEP za pomoc przy organizacji konkursu oraz ufundowanie nagród dla zwycięzców.

Zainteresowanie tego typu imprezami wśród młodych ludzi jest bardzo duże i liczymy, że uda nam się zorganizować kolejne edycje Międzyszkolnej Olimpiady Naukowej, rozszerzając jej zakres na większą liczbę szkół.

Wojciech Łyżwa

Zakończenie Obchodów Światowego Dnia Elektryki w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych

W uroczystości zakończenia obchodów Światowego Dnia Elektryki w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II w Zgierzu uczestniczyli zaproszeni goście:

- Mieczysław Balcerek – dyrektor Biura Oddziału Łódzkiego SEP,
- Henryka Szumigaj – prezes Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego SEP,
- Dorota Płusa – przedstawicielka firmy „Galmar” z Poznania,
- Małgorzata Höffner – nauczycielka Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łodzi wraz z 5 uczniami.



Ze strony szkoły w uroczystości udział wzięli:

- Eugeniusz Jacel – dyrektor Szkoły,
- Mariola Stefańska – wicedyrektor Szkoły

oraz organizatorzy i uczniowie klas technikum elektrycznego.

Program zakończenia obchodów Światowego Dnia Elektryki w naszej Szkole przedstawiał się następująco:

1. Powitanie przybyłych gości przez Dyrektora Szkoły,
2. Wystąpienie dyrektora Biura Oddziału Łódzkiego SEP Mieczysława Balcerka,
3. Wręczenie legitymacji SEP uczniom klasy 3 Teo
4. Wręczenie dyplomów i nagród laureatom konkursów:
 - Najlepsi z Najlepszych,
 - Szkolna Liga Elektryki,
5. Prezentacja multimedialna przeprowadzona przez przedstawicielkę firmy „Galmar” z Poznania – Dorotę Płusa, temat: „Ochrona odgromowa. Uziomy”
6. Prezentacja multimedialna przedstawio na przez uczniów klas technikum elektrycznego:



- „Tworzywa sztuczne” – Paweł Fabijański, kl. 1 Tbe,
- „Prof. Michał Doliwo-Dobrowolski – życie i twórczość” – Krystian Małoń, Krzysztof Modliński, kl. 2 Tbem,

Podczas uroczystości uczestnicy mieli możliwość obejrzenia wystawy plakatów dotyczących życia i twórczości prof. Michała Doliwo-Dobrowolskiego, logotypu Technikum Elektrycznego oraz zapoznania się z prezentacją osiągnięć członków Szkolnego Koła SEP w roku szkolnym 2011/2012.

Organizatorzy:

- Szkolne Koło SEP
- Lucyna Drygalska i Jan Markiewicz



Konkurs „Najlepsi z najlepszych” w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II

W dniu 25.05.2012 r. odbył się w Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych konkurs pod hasłem „Najlepsi z Najlepszych”. Został on zorganizowany przez członków Szkolnego Koła SEP z klasy 3 Teo dla uczniów młodszych klas technikum elektrycznego. W rywalizacji wzięło udział 10 zespołów dwuosobowych z klas 1 Tbe i 2 Tbem.

Konkurs został podzielony na cztery etapy. W pierwszej rundzie konkursu zawodnicy mieli za zadanie rozwiązanie trzech testów z zakresu elektrotechniki. Każdy test obejmował 10 pytań. Za każdą prawidłową odpowiedź zespół otrzymywał 1 punkt. Następnie uczniowie rozwiązywali dwa zadania z podstaw elektrotechniki. Oceniana była prawidłowość rozwiązania w jak najkrótszym czasie. Drużyna, która najszybciej poprawnie rozwiązała obydwa zadania otrzymała 5 punktów. Następne zespoły otrzymywały o 1 punkt mniej.

Do drugiej rundy zakwalifikowały się 4 najlepsze drużyny. W trzecim etapie zawodnicy rozwiązywali kalambury o tematyce elektrycznej. Każda z drużyn dostała jedno hasło do narysowania i jedno do pokazania. Jeden z zawodników musiał zademonstrować swojemu koledze hasło (bez używania słów), drugi zaś rysował hasło na tablicy. Za odgadnięcie hasła zespół otrzymywał 2 punkty. Następnie zespoły otrzymywały rozsypane domino „elektryczne” i musiały je jak najszybciej ułożyć, uzupełniając wolne miejsca i rozwiązując zadanie.

W rundzie czwartej, do której przeszły trzy drużyny, uczniowie rozpoznawali, ukryty w plecakach, sprzęt elektryczny. Drużyna, która odgadła, co znajduje się w plecaku otrzymywała 2 punkty.

W finale dwa najlepsze zespoły montowały układ wyłącznika schodowego. Uczniowie klasy pierwszej otrzymali schemat instalacji, uczniowie klasy drugiej montowali układ bez schematu. Jury



oceniali prawidłowość i estetykę wykonania zadania oraz pracę zespołową. Drużyna mogła uzyskać maksymalnie 8 punktów za wykonanie zadania.

Laureatami konkursu zostali:

I miejsce – Patryk Pełka i Dariusz Pluciński z kl. 2 Tbem – 40 punktów,

II miejsce – Marcin Ciesielski i Tomasz Milczarek z kl. 1 Tbe – 30 punktów,

III miejsce – Rafał Wasiela i Paweł Fabijański z kl. 1 Tbe – 23 punkty.

Opiekun Szkolnego Koła SEP – Lucyna Drygalska





STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH
serdecznie zaprasza Państwa
do udziału w Wyjazdowej Misji Gospodarczej na

**XXI Międzynarodowe Targi Elektrotechniki,
Elektroniki, Automatyki i Techniki Komunikacyjnych**

AMPER 2013

BRNO – REPUBLIKA CZESKA

Termin misji: 18 – 22 marca 2013 r. Termin targów: 19 – 22 marca 2013 r.

O targach:

Targi AMPER zaliczają się do najważniejszych imprez targowych w branży elektrotechnicznej i elektronicznej w regionie Europy Środkowej i Wschodniej. W 2012 roku zaprezentowało się na nich 611 wystawców z 22 krajów (w tym 150 wystawców z zagranicy, wśród nich 19 wystawców z Polski). Targi odwiedziło w sumie 43 100 osób.

SEP będzie dysponować na targach AMPER własnym stoiskiem, które będzie znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie stoiska Ambasady RP w Pradze. Pracownicy Wydziału Promocji Handlu i Inwestycji Ambasady RP w Pradze służą nam swoją pomocą i doświadczeniem, pośredniczą w rozmowach w języku czeskim.

Nasze stoisko będzie służyć wszystkim uczestnikom organizowanego przez nas wyjazdu, można będzie ustawić banery swoich firm, wyłożyć przywiezione firmowe katalogi, foldery, płyty CD itp., umawiać się na spotkania, prowadzić rozmowy biznesowe czy po prostu odpocząć.

Tematyka targów:

- Części elektroniczne
- Produkcja i dystrybucja energii
- Urządzenia i podzespoły elektryczne
- Kable i przewody
- Elektrotechnika
- Napędy
- Urządzenia kontrolno-pomiarowe
- Automatyka
- Systemy oświetleniowe
- Technologie elektrotermiczne
- Telekomunikacja
- Sieci internetowe
- Łączność radiowa
- Technologie komputerowe
- Audio/video
- Maszyny, urządzenia, narzędzia dla branży elektrycznej i elektrotechnicznej
- Usługi

Warunki i koszty uczestnictwa w wyjeździe obejmują:

1. Możliwość zaprezentowania Państwa firmy na stoisku SEP:
 - bilety wstępu na targi,
 - komplet materiałów targowych, w tym m.in. Katalog Targowy + Katalog na CD,
 - wstęp na uroczystą ceremonię GOLDEN AMPER połączoną z bankietem,
 - wspólną kolację integracyjną uczestników wyjazdu,
 - ubezpieczenie od kosztów leczenia, następstw nieszczęśliwych wypadków i od utraty lub uszkodzenia bagażu.
2. Opiekę przedstawiciela SEP w czasie trwania wyjazdu.
3. Cztery noclegi w hotelu EUROPA*** w Brnie.

Koszt uczestnictwa od osoby, z dojazdem własnym:

- 2000 zł + 23% VAT za pobyt w przypadku zakwaterowania w pokoju jednoosobowym,
- 1400 zł + 23% VAT za pobyt w przypadku zakwaterowania w pokoju dwuosobowym,
- 700 zł + 23% VAT uczestnictwo firmy ze swoimi materiałami na stoisku SEP – (bez zakwaterowania), w cenie bilety wstępu na targi i materiały targowe.

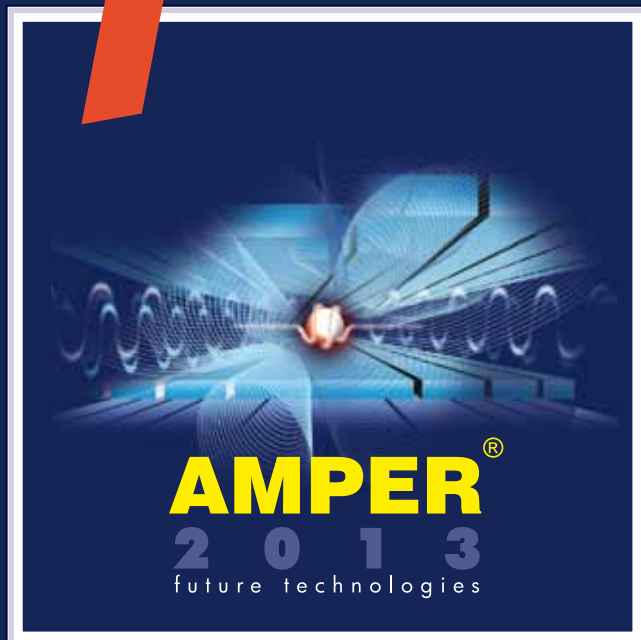
Zainteresowanych wyjazdem prosimy o wypełnienie karty zgłoszenia uczestnictwa*, i przesłanie jej na adres e-mail: dz.sep@sep.com.pl lub na nr faxu: 22 55 64 301.



Stoisko SEP – targi AMPER 2012

21st

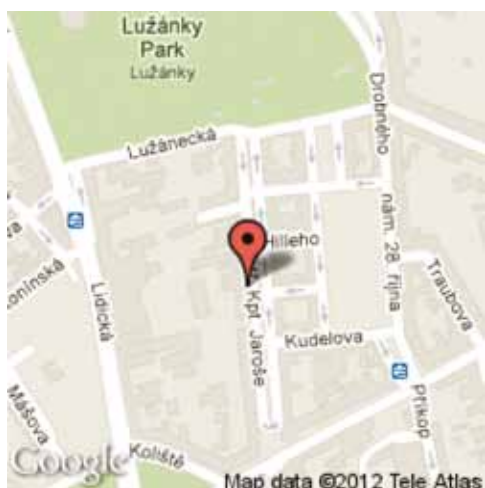
INTERNATIONAL TRADE FAIR of Electrotechnics, Electronics, Automation and Communication Technologies



Electroenergetics power generation, transfer and distribution - Conductors and cables - Electric installation technologies and smart electric installations - Lighting devices and systems - Electro thermal technology - Drives and power electronics, power systems, electromobility - Electronic components and modules - Optical and photonic components and equipment - Measuring and testing devices - Automation, control and regulation - Security technologies and systems - Information, communication and navigation technologies - Tools, accessories and equipment - Production facilities and components for electrical industry - Services, media and institutions

19. – 22. 3. 2013
BRNO EXHIBITION CENTRE
CZECH REPUBLIC
ORGANIZED BY TERINVEST

www.amper.cz



Cel misji:

- zaprezentowanie swojej firmy na targach,
- przeprowadzenie bezpośredniego badania rynku,
- nawiązanie bezpośrednich kontaktów handlowych i kooperacyjnych – zdobycie nowych rynków zbytu,
- zapoznanie się z ofertą konkurencyjnych firm zagranicznych oraz nowinkami technicznymi, co pozwoli dostosować ofertę Państwa firmy do tendencji panujących na rynkach światowych, poprawę jakości produkcji,
- złożenie wizyt na stoiskach firm, z którymi Państwo współpracują lub planują nawiązać współpracę,
- pogłębienie wiedzy o branży, zebranie informacji nt. aktualnych potrzeb przedsiębiorstw na rynkach światowych

Sprawą organizacji wyjazdu zajmuje się:

Anna Dzięcioł
Stowarzyszenie Elektryków Polskich /SEP/
SEP Foreign Relations
ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa,
tel. +48 22 55 64 329; fax. +48 22 55 64 301
e-mail: dz.sep@sep.com.pl

Serdecznie zapraszamy do udziału!

(-) Andrzej Boroń
Sekretarz Generalny SEP

*Karta zgłoszenia uczestnictwa dostępna jest na naszej stronie internetowej <http://www.sep.com.pl>

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>

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

Ceny szkoleń organizowanych przez OŁ SEP są zwolnione z podatku VAT

OŚRODEK RZECZOZNAWSTWA OŁ SEP

oferuje bogaty zakres usług technicznych i ekonomicznych:

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

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

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