

Jan IWASZKIEWICZ
Jacek PERZ

ODDZIAŁ INSTYTUTU ELEKTROTECHNIKI W GDAŃSKU

STRESZCZENIE *W artykule przedstawiono stan obecny Oddziału Instytutu Elektrotechniki w Gdańsku, jego działalność w ostatnich latach oraz przewidywane kierunki rozwoju w najbliższej przyszłości. Artykuł zawiera również krótką historię Oddziału od jego powstania do chwili obecnej.*

1. WSTĘP

Oddział Instytutu Elektrotechniki w Gdańsku powstał z utworzonego w 1951 roku Zakładu Elektrotechniki Morskiej. Zakład został powołany w Gdańsku, morskiej stolicy kraju, jako placówka zamiejscowa warszawskiego Instytutu Elektrotechniki. Przeznaczeniem Zakładu było prowadzenie prac badawczych i konstrukcyjnych z zakresu elektrotechniki okrętowej. Z biegiem lat zakres tematyki badawczej rozszerzał się i obejmował najnowsze kierunki rozwojowe elektrotechniki, z energoelektroniką na czele.

dr inż. Jan IWASZKIEWICZ
jan.iwaszkiewicz@iel.gda.pl

dr inż. Jacek PERZ
jacek.perz@iel.gda.pl

Instytut Elektrotechniki Oddział w Gdańsku

Oddział jest jednostką samobilansującą się działającą w ramach Instytutu Elektrotechniki z centralą w Warszawie. Oddziałem Instytutu kieruje Dyrektor. W Oddziale działa Kolegium Naukowo-Techniczne jako organ opiniodawczo-doradczy Dyrektora Oddziału.

Oddział IEL w Gdańsku mieści się przy ul. Narwickiej 1.



Obecny wygląd siedziby Oddziału

Oddział Instytutu Elektrotechniki w Gdańsku prowadzi prace naukowo-badawcze z zakresu elektrotechniki i elektroniki z przeznaczeniem na potrzeby gospodarki krajowej. Obejmują one takie dziedziny jak energoelektronika, systemy monitoringu i automatyki, aparaty elektryczne, a także systemy sterowania wykorzystujące najnowocześniejsze narzędzia cyfrowe i informatyczne.

Wśród produktów oferowanych przez IEL OG znajdują się:

1. Systemy zdalnego monitoringu i sterowania obiektów z zastosowaniem bezprzewodowej łączności GSM i sieci Internet:
 - system dla pompowni melioracyjnych,
 - system dla pojazdów trakcyjnych.

2. Urządzenia do zdalnego monitoringu i sterowania obiektów za pośrednictwem sieci Internet:
 - interfejs internetowy ETH NET v.08,
 - interfejs internetowy ETH NET v.10.
3. Samodzielne urządzenia do monitoringu środowiska:
 - urządzenie do monitoringu wielkości fizycznych STGSM-03,
 - automatyczny wodowskaz.
4. Sterowniki o dużej mocy obliczeniowej do sterowania i pomiarów w złożonych układach energoelektronicznych.
 - dwuprocesorowa karta sterująca DLH-01,
 - sterująca karta bazowa DLH-02 z wymienną jednostką centralną,
 - moduły jednostek centralnych DLH-03 – DLH-08 ze stało i zmiennie-przecinkowymi procesorami sygnałowymi różnych producentów (Teras Instruments, Analog Devices, Motorola),
 - mikromoduły μ DLH z procesorami sygnałowymi rozszerzające możliwości systemu DLH,
 - karta sterująca S65L.
5. Wkładki topikowe – ograniczniki typu WoHSV-7 i WoHSV-71;
6. Wkładki bezpiecznikowe trakcyjne WBTW;
7. Komputerowy miernik migania światła FLICK;
8. Zespół prostownikowy bezpieczny KRAH-11 do ochrony katodowej rurociągów;
9. Zasilacz listwowy stabilizowany PZ-31;
10. Regulator napięcia transformatora podstacji energetycznej RMT.

Laboratorium Badawcze Oddziału w Gdańsku jako jedno z siedmiu laboratoriów Instytutu Elektrotechniki jest uznane przez PCA (Polskie Centrum Akredytacji) jako akredytowane laboratorium badawcze - certyfikat nr AB 007. Oferta badawcza Laboratorium IEL OG obejmuje:

1. Wykonywanie badań dla uzyskania następujących certyfikatów:

Badania urządzeń elektrotechnicznych i energoelektronicznych w zakresie dyrektyw:

- dyrektywy niskonapięciowej (LVD),
- dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMCD),
- certyfikacja wyrobów.



Podstawa wykonywania badań: akredytacja PCA nr cert. AB007.



Certyfikat morskiej instytucji klasyfikacyjnej PRS:
Podstawa wykonywania badań: akredytacja PCA nr AB007,
PRS nr cert. TE/083/883995/00.



Atest Instytutu Elektrotechniki.
Podstawa prawna: zarządzenie M.P. i H. Nr DE-3/10/5512/94/94
z dnia 9.01.1995.

2. Wykonywanie badań na życzenie klienta:

Badania konstruktorskie urządzeń elektrycznych i energoelektronicznych.

Próby laboratoryjne, doradztwo, ekspertyzy dotyczące aparatów elektrycznych, urządzeń automatyki, maszyn i napędów elektrycznych oraz sprzętu powszechnego użytku.

Badania EMC urządzeń elektrycznych, jedno i trójfazowych.

Badania środowiskowe, szczególnie dużych obiektów w komorach o pojemności 17 m³.

Badania zwarciove w zakresie do 100 kA przy 230 V-1000 V.

Od 2003 roku IEL OG pracuje w systemie zarządzania jakością PN-EN ISO 900 i posiada następujące certyfikaty i akredytacje:

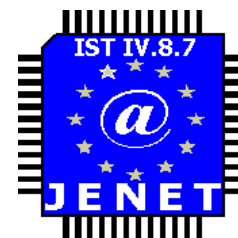
System zarządzania jakością wg PN-EN ISO 9001
Certyfikat PCBC NR 976/1/2003976/1/2003



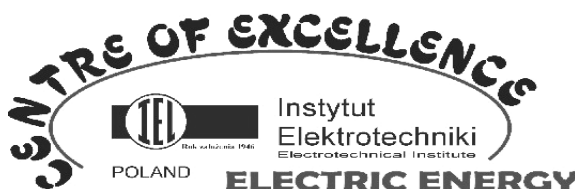
Certyfikat IQNET NR 976/1/2003



W latach 2000...2003 Oddział IEL w Gdańsku pełnił funkcję Eksperckiego Centrum Technologicznego w europejskim programie badawczym p.n. Wspólna Europejska sieć Zastosowań Technologii Internetowych „JENET”.



Od roku 2003 Oddział IEL w Gdańsku uczestniczy w prowadzonym przez Instytut Elektrotechniki Centrum Doskonałości „Podniesienie Jakości energii elektrycznej i bezpieczeństwa urządzeń elektrotechnicznych”. W ramach tego Centrum w Oddziale w Gdańsku opracowywane są dwa tematy – „Ciągła kontrola jakości energii elektrycznej” i „Zdalne sterowanie i monitoring urządzeń energoelektronicznych”.



2. KIERUNKI DZIAŁALNOŚCI ODDZIAŁU

Od końca lat siedemdziesiątych, w miarę zmniejszania się zapotrzebowania przemysłu okrętowego na krajowe wyroby elektrotechniczne, coraz wyraźniej zaczęła rysować się konieczność zmiany tematyki działalności Oddziału. Ilość zleceń związanych z przemysłem okrętowym systematycznie malała. Oddział, którego stan osobowy stopniowo malał, zaczął szukać innych zleceńodawców.

Od roku 1989 rozpoczęła się stopniowa reorganizacja Oddziału, mająca na celu dopasowanie się do nowej sytuacji. Wcześniejsze zmniejszenie dostaw dla okrętownictwa teraz przybrało na sile. Stało się więc koniecznym odejście od zagadnień okrętowych jako podstawowych i przeorientowanie się na kierunki, w których istniało zapotrzebowanie rynkowe.

Działalność pracowni naukowo-badawczych została ukierunkowana w ten sposób, aby ich prace można było wykorzystać do produkcji małoseryjnej, na którą występowało zapotrzebowanie. Z rozproszonej początkowo działalno-

ści w miarę upływu lat zaczęły się wyłaniać kierunki najbardziej odpowiadające zarówno kompetencjom Oddziału, jak też trendom rozwojowym w szeroko pojętej elektrotechnice. Kierunki takie jak aparatura elektrotechniczna i napędy elektryczne, które były rozwijane w Oddziale w latach dużego zapotrzebowania na te urządzenia, stawały się anachroniczne. Ich miejsce stopniowo zaczęły zajmować tematy związane z realizacją złożonych algorytmów sterowania, telemetrią, przetwarzaniem sygnałów, pomiarami parametrów jakościowych energii elektrycznej. Dużą pomocą w opanowaniu nowych technologii związanych z tymi zagadnieniami stały się prowadzone w Oddziale granty badawcze. Prace prowadzone w ostatnich kilku latach w ramach działalności statutowej i grantów układają się już w czytelne linie tematyczne.

Jedną grupą tematyczną stanowią prace statutowe takie jak:

- „Oprogramowanie użytkowe dla układu telemetrycznego zasilanego z odnawialnego źródła energii”;
- „Optymalizacja pracy przepompowni melioracyjnej na przykładzie obiektu w miejscowości JURANDOWO na Żuławach Elbląskich”;
- „Wykorzystanie internetu do sterowania i monitoringu obiektu przemysłowego – prototyp urządzenia”;
- „Stacja ochrony katodowej o prądzie 20 A i możliwościach zdalnego bezprzewodowego sterowania i monitoringu”;
- „Układ optymalnego sterowania neuronowego energoelektronicznym układem napędowym pompowni melioracyjnej”;
- „System sterowania i monitorowania rozproszonych obiektów elektrycznych i energetycznych za pośrednictwem sieci rozległych”
- „System informacji o ruchu pojazdów komunikacji miejskiej wykorzystujący transmisję bezprzewodową”.

Do tej samej grupy tematycznej należą:

- realizacja tematu „Kompleksowa automatyzacja przepompowni melioracyjnych na Żuławach Elbląskich w oparciu o zastosowanie napędów o regulowanej prędkości oraz układów zdalnego sterowania i nadzoru” (grant nr 8T 10A 04696C/3257);
- udział w projekcie europejskim JENET („Joint European Network on Embedded Internet Technologies” – „Wspólna europejska sieć zastosowań technologii internetowych”, projekt numer IST-2000-28422). W ramach tego programu Oddział Gdański działał jako TEC (Technology Expertise Center – Eksperckie Centrum Technologiczne) i nadzorował dwa Eksperymenty Użytkowe prowadzone przez dwie polskie firmy:

- Internetowy Eksperyment Użytkowy DPS – „System Monitoringu i Sterowania Systemów Zasilających oparty o zastosowanie wbudowanego urządzenia Internetowego” prowadzony przez firmę APS Antoni Dmowski i Wspólnicy sp.j., Warszawa;
- Internetowy Eksperyment Użytkowy SCANNER-EI – „System monitorowania elektrycznych urządzeń prądu stałego i przemiennego DC” prowadzony przez firmę Medcom Ltd, Warszawa.

Prace te pozwoliły na dopracowanie metod wykorzystania sieci rozległych takich jak Internet i telefonia bezprzewodowa GSM do monitoringu i kontroli obiektów. Tę grupę tematyczną nazwano zbiorczo Aplikacje Technologii Internetowych (**ATI**).

Drugą linię rozwojową stworzyły tematy:

- „Nowa generacja prądnic wałowych” (grant nr 8 S2199102);
- „Nowa metoda sterowania filtrem aktywnym dla poprawy przebiegów prądu w przekształtniku napięciowym” (grant nr 8 S50201105);
- „Nowa architektura cyfrowego regulatora układów energoelektronicznych z zastosowaniem metody neuro-fuzzy logic, procesorów sygnałowych i złożonych programowalnych układów logicznych” (grant nr 8T10A 03015);
- „Nowe metody sterowania złożonych struktur przekształtnikowych AC/DC/AC z wykorzystaniem współczesnych narzędzi cyfrowych DSP i FPGA” (grant nr 8 T10A 01410);
- „Wskaźniki migotania światła jako ważny element jakości energii i kontraktu na jej dostawę – sposoby minimalizacji wpływu błędów pomiarowych na ocenę jakości energii elektrycznej” (grant nr 8 T10A 05221);
- „Kształtowanie przebiegu czasowego napięcia wyjściowego falownika metodą wektorów ortogonalnych”;
- „Wielopoziomowy przekształtnik o mocy 50 kW i sinusoidalnym napięciu wyjściowym”;
- „Studium nt. falowników wielopoziomowych: budowa, zasada działania, właściwości”;
- „System badawczo-uruchomieniowy do układów z procesorami sygnałowymi i programowalnymi układami peryferyjnymi”;
- „Miernik wybranych parametrów jakościowych energii elektrycznej”;
- „Wykonanie prototypu przenośnego miernika migotania światła”;
- „Określenie parametrów badań odporności elektrycznych układów napędowych mocy o regulowanej prędkości na zapady i krótkotrwałe zaniki napięcia”;

- „Opracowanie sześciofazowego analizatora prądu niesinusoidalnego”;
- „Optymalizacja parametrów działania ogniw paliwowych typu SOFC i PEMFC. System sterujący stanowiskiem do pomiarów parametrów elektrycznych ogniw paliwowych”;
- „Nowa struktura i sposób sterowania wielopoziomowego falownika napięcia” (grant nr 8T 10A 06421);
- „Nowa metoda cyfrowego pomiaru mocy biernej i mocy deformacji przy niesinusoidalnych przebiegach prądu i napięcia” (grant nr 3 T10A 069 26);
- „Rekurencyjny przekształtnik napięcia o niskiej zawartości harmonicznych napięcia wyjściowego” (grant nr 3 T10A 04627).

Wszystkie wymienione tematy odnoszą się do metod pomiaru jakości energii elektrycznej oraz wytwarzania i przetwarzania tej energii przy zastosowaniu metod zapewniających jej wysokie parametry jakościowe. Dla tej grupy tematycznej przyjęta została wspólna nazwa Ekologiczna Energia Elektryczna (**EEE**).

Oddział w Gdańsku bierze udział w europejskim projekcie Centrum Doskonałości „Poprawa Jakości Energii Elektrycznej oraz Bezpieczeństwa Wyrobów Elektrycznych”, którego koordynatorem jest Instytut Elektrotechniki w Warszawie (projekt nr NNE5 – 2002 – 0027). W ramach tego Centrum IEL OG realizuje dwa tematy (workpackage – WP):

- WP5: Budowa potencjału badawczego w zakresie ciągłej kontroli jakości energii elektrycznej;
- WP11: Zdalne sterowanie i monitoring urządzeń energoelektronicznych.

Tematy realizowane w Centrum Doskonałości są zgodne z głównymi kierunkami działalności Oddziału. Kontakty z europejskimi jednostkami naukowymi nawiązane w ramach Centrum dopomogły w określeniu mocnych stron Oddziału i przyjęciu następujących kierunków rozwoju:

- nowe konstrukcje i topologie przekształtników umożliwiające wytwarzanie energii wysokiej jakości (**EEE**);
- projektowanie i realizacja urządzeń FACTS: Flexible AC Transmission Systems dla poprawy jakości energii dostarczanej przez sieć elektroenergetyczną (**EEE**);
- urządzenia konwersji energii umożliwiające wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (**EEE**);
- moduły łączące pozwalające na podłączanie źródeł energii odnawialnej do sieci elektroenergetycznej (**EEE**);
- złożone systemy sterowania dla przekształtników średniej i wysokiej mocy (**EEE**);

- systemy do poprawy jakości energii elektrycznej pobieranej z sieci elektroenergetycznej: filtry aktywne i pasywne (**EEE**);
- pomiary jakości i ilości energii elektrycznej pobieranej z sieci elektroenergetycznej – mikroprocesorowe systemy analizy badania parametrów energii (**EEE**);
- zdalne sterowanie i monitoring energoelektronicznych urządzeń elektrycznych poprzez sieci telefonii komórkowej GSM oraz sieci IP [Internet/intranet] (**ATI**);
- wykorzystanie zmiennoprzecinkowych procesorów sygnałowych (firm Texas Instruments i Analog Devices) do przetwarzania sygnałów i wykonywania skomplikowanych algorytmów – Oddział Gdański opracował specjalizowane karty z procesorami sygnałowymi DSP do zastosowań w urządzeniach energoelektronicznych (**EEE**);
- wykorzystanie mikrokontrolerów o zróżnicowanej mocy obliczeniowej (8, 16, 32 bitowe, stało- i zmiennoprzecinkowe) do tworzenia zaawansowanych cyfrowych systemów sterowania i monitoringu (**API**);
- specjalizowane zasilacze NN oraz trójfazowe systemy zasilania rezerwowego UPS (**EEE**).

Na bazie laboratoriów dawnych pracowni zostało utworzone Laboratorium Badawcze, w którym wdrożony został system jakości ISO 9000 i EN 45 001. W 1993 r. Laboratorium uzyskało akredytację Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji, obejmującą ponad 40 wyrobów – w następujących grupach: aparatura rozdzielcza i łączeniowa nn., sprzęt elektryczny powszechnego użytku, urządzenia spawalnicze, urządzenia energoelektroniczne i badania środowiskowe. Laboratorium posiada także certyfikat Polskiego Rejestru Statków. W następnych latach powstało specjalistyczne laboratorium EMC, wyposażone w obszerną komorę bezodbiciową i niezbędną aparaturę. Obecnie akredytacja Laboratorium obejmuje szeroki zestaw badań z zakresu dyrektyw niskiego napięcia i kompatybilności elektromagnetycznej. Działalność Laboratorium Badawczego stanowi cenne uzupełnienie działalności pracowni naukowo-badawczych. Dalszy rozwój Laboratorium poprzez systematyczne uzupełnianie wyposażenia specjalistycznego, rozszerzanie zakresu prób oraz usprawnianie działania dzięki automatyzacji przebiegu prób stanowi jeden z priorytetowych kierunków działania Oddziału. Prowadzone są prace mające na celu wykorzystanie osiągnięć naukowo-badawczych Oddziału w pracy Laboratorium. Przykładem takiej pracy może być temat „Monitorowanie przebiegu prób w Laboratorium Badawczym IEL OG za pośrednictwem sieci Ethernet/Internet”, wykonany w ramach działalności statutowej w roku 2004. Laboratorium Badawcze IEL OG bierze udział w europejskim projekcie „Forum laboratoriów

wdrażających unijną dyrektywę na temat kompatybilności elektromagnetycznej – FOR-EMC” (projekt nr G7RT-CT-2002).

3. HISTORIA ODDZIAŁU

Pierwsze próby utworzenia w Polsce Instytutu Elektrotechnicznego były inicjowane jeszcze przed II wojną światową, przez prof. Janusza Lecha Jakubowskiego. W swoich założeniach zakładał, że Instytut byłby instytucją prowadzącą badania naukowe i naukowo-techniczne w zakresie elektrotechniki. Wybuch wojny przekreślił realizację tego zamierzenia. Zostało ono ponownie podjęte przez prof. Jakubowskiego na początku 1945 r. Powołano do życia Państwowy Instytut Wysokonapięciowy, który w 1946 r. przyjął nazwę Państwowego Instytutu Elektrotechnicznego.

Pojawiła się również potrzeba powołania nowej placówki naukowo-badawczej, współpracującej z krajowym przemysłem okrętowym. W październiku 1951 roku utworzono w Gdańsku Zakład Elektrotechniki Morskiej. Pierwszym kierownikiem został Henryk Hadrian, który tę funkcję sprawował do roku 1972.



Siedziba Zakładu Elektrotechniki Morskiej w latach 1951...1973

Początkowo Zakład Elektrotechniki Morskiej IEL prowadził działalność w pomieszczeniach udostępnionych przez zakład „Elmor”, produkujący na rzecz

przemysłu okrętowego. Następnie, w wyniku usilnych starań, Zakład otrzymał od Miasta dwa zniszczone poniemieckie baraki przy ul. Marynarki Polskiej. Tu rozpoczęto budowę własnej siedziby.

W barakach urządzono laboratoria aparatów, maszyn i napędów. W 1955 roku przystąpiono do budowy hali laboratorium zwarcowego. Dwa lata później laboratorium wyposażono zdobytymi i uprzednio wyremontowanymi maszynami wirującymi. W dobudowywanych do baraków pomieszczeniach zostały ulokowane laboratoria nowych pracowni: badań środowiskowych i badań materiałów izolacyjnych.

Początek lat sześćdziesiątych, to okres względnej stabilizacji Zakładu Elektrotechniki Morskiej, który już liczył około pięćdziesiąt osób. Zakończono w tym czasie rozbudowę laboratoriów. Pracownia Zwarcia i Pracownia Napędów mieściły się w oddzielnych budynkach, pozostałe pracownie mieściły się w wyremontowanych barakach. Całość powierzchni laboratoryjnej wynosiła w tym czasie ponad 300 m². Oddział posiadał własną podstawę transformatorową o mocy 900 kVA, a posiadane przetwornice umożliwiały zasilanie poszczególnych laboratoriów nastawianymi napięciami prądu stałego i przemiennego o mocy do 100 kVA. Dzięki temu laboratoria posiadały duże możliwości badawcze.

Dynamiczny rozwój Przemysłu Okrętowego spowodował wzrost zapotrzebowania na prace Oddziału Gdańskiego. Jednak istniejąca baza laboratoryjna okazała się niewystarczająca. W związku z tym już w 1960 roku powstały pierwsze założenia budowy nowych laboratoriów i zwiększenia liczby pracowników. Lata sześćdziesiąte były latami rozwoju Zakładu Elektrotechniki Morskiej w Gdańsku. W styczniu 1969 roku Zakład został przekształcony w Oddział Instytutu Elektrotechniki.

Dzięki staraniom dyrektora H. Hadriana udało się przekonać Dyрекcję IEL i Zjednoczenie EMA o konieczności rozbudowy OG. Pozyskano tereny przylegające do posiadanych baraków oraz środki na inwestycje budowlane. Opracowano projekty nowych budynków, w których miały się mieścić laboratoria i biura. Projektowaną inwestycję podzielono na dwa etapy:

- Etap I - budynek hal tzw. laboratoriów ciężkich;
- Etap II - biurowiec połączony z budynkiem laboratoriów.

Prace budowlane rozpoczęto w 1970 roku, a zakończono w połowie 1973 roku.

Jednocześnie rozpoczęto własnymi siłami prace przy budowie nowych stanowisk laboratoryjnych.

Projektowanie nowej zwarcowni prądu stałego prowadził J. Ossowicki, a projekt zwarcowni prądu przemiennego opracował J. Reniger, który następnie kierował budową i uruchomieniem obu zwarcowni. Większość urządzeń,

poza transformatorami zwarciovymi, maszynami elektrycznymi i niektórymi elementami typowymi wyposażenia, projektowano, wykonywano i montowano we własnym zakresie. W pracach tych obok wymienionych zasłużyli się M. Porolniczak i J. Mrozowski.

Twórcą unikalnych w skali kraju laboratoriów środowiska okrętowego był B. Kaszewski. Opracował on koncepcję i projekty poszczególnych stanowisk i urządzeń laboratoryjnych, które w znacznym stopniu wykonano we własnym zakresie. Można tu wymienić zaprojektowany i wykonany w Pracowni Napędów (J. Iwaszkiewicz, R. Wogacki) tyrystorowy napęd wstrząsarek ze zautomatyzowanym cyklem probierczym. Był to jeden z pierwszych napędów tyrystorowych zrealizowanych w kraju.

A. Złotopolski czuwał nad projektowaniem i budową laboratorium aparatów elektrycznych, a Bogdan Ignasiak opracował ogólne założenia laboratorium maszyn elektrycznych. Szczegółowe rozwiązania poszczególnych stanowisk zostały opracowane i wykonane przez T. Bukowczyka.

Przy budowie kolejnych laboratoriów zasłużyli się: S. Wyszkowski, Z. Przygoda, T. Prusakowski, Z. Zarówny i R. Wogacki – laboratorium napędów; J. Mrozowski – laboratorium przekaźników oraz J. Winiarska – stanowisko do konserwacji i napraw mierników.

Wszystkie laboratoria zostały uruchomione do końca lat siedemdziesiątych, a w latach późniejszych pracowano nad ich modernizacją. Automatyzowano pracę na różnych stanowiskach w oparciu o uruchamiane w OG systemy mikroprocesorowe. Na przykład zautomatyzowano cały przebieg prób zwarciovych wraz z komputerową analizą wyników tych pomiarów (J. Mrozowski, J. Perz, A. Pakuła).

Nad budową pawilonu biurowego czuwał ze strony OG E. Wasielewski. Po zakończeniu budowy pawilonu w 1981 r. przeniesiono tam wszystkich pracowników z baraków oraz umieszczono laboratoria lekkie (elektroniczne, przekaźnikowe, pomiarowe).

Działalność merytoryczna prowadzona w OG dotyczyła zasadniczych zagadnień elektrotechniki okrętowej oraz zagadnień dynamicznie rozwijającej się energoelektroniki.

Oddział Instytutu Elektrotechniki w Gdańsku rozpoczął swoją działalność w czasie, kiedy budowane statki w kraju były zasilane prądem stałym, podczas gdy na świecie zaczęto wprowadzać na statki prąd przemienny.

W ramach prac nad wprowadzeniem prądu przemiennego przeprowadzono wiele badań i wykonano szereg opracowań teoretycznych. Znalazły one zastosowanie w CBKO przy wprowadzaniu na polskie statki półautomatycznej synchronizacji prądnic (B. Ignasiak i S. Jankowicz).

Oddział w Gdańsku był jednym z pierwszych ośrodków badawczych w kraju, który rozpoczął prace nad zastosowaniem tyrystorów.

Najbardziej dynamicznie rozwijała się Pracownia Napędów kierowana przez S. Wyszowskiego. Pracownię zasilili absolwenci Wydziału Elektroniki Politechniki Gdańskiej. Pierwszym zawodowym elektronikiem w OG był J. Iwaszkiewicz, po nim przyszli kolejno J. Perz i B. Kowalewski, a kilka lat później M. Porolniczak. Pracowano nad rozwiązaniami napędów prądu stałego i przemiennego o sterowanej prędkości obrotowej. Zajmowano się również adaptacją do zastosowań okrętowych maszyn i aparatów prądu przemiennego produkowanych w kraju. Pracowano też nad konstrukcjami samowzbudnych prądnic okrętowych i regulatorów napięcia. J. Iwaszkiewicz opracował cztery moduły sterowników tyrystorów o charakterystyce liniowej w ramach prowadzonego w IEL tematu pt. „Jednolity System Układów Energoelektronicznych (JSUE)”. System ten został wdrożony w toruńskim Aparatorze i przez wiele lat był produkowany.

Wielkim osiągnięciem Pracowni Napędów był telemanipulator steru TS-1. Był to autopilot okrętowy o nowoczesnej konstrukcji, wyposażony w napęd prądu stałego z wykorzystaniem tyrystorów, co w tamtych czasach było rozwiązaniem niezwykle nowatorskim. W pracach nad telemanipulatorem zasłużyła się bardzo ś.p. Z. Moszczyńska. Telemanipulator został wdrożony w Zakładach WSK Warszawa. Wykonano ponad 500 takich urządzeń dla statków produkowanych na rynek krajowy i na eksport. Zespół J. Perz i B. Kowalewski opracował i wykonał dla producenta układ do badania produkowanych autopilotów z modelem analogowym statku i maszyny sterowej, wyposażony w generator do symulacji zakłóceń.

Rozpoczęto prace (Z. Moszczyńska i M. Wierzejski) nad nowymi regulatorami napięcia okrętowych prądnic samowzbudnych. Opracowane regulatory tyrystorowe bocznikowe typu TUR, zostały wdrożone w Stoczni Gdańskiej i zainstalowane na wielu statkach.

Zespół w składzie: T. Prusakowski, Z. Przygoda, Z. Zarówny, J. Iwaszkiewicz, J. Perz, B. Kowalewski, i H. Skinder opracował napędy tyrystorowe wciągarek z silnikami prądu stałego i przemiennego. Jednocześnie podjęto prace nad napędem silnikiem przekształtnikowym o mocy 40 kW (Z. Zarówny, B. Kowalewski, J. Perz). Wykonano i uruchomiono model tego napędu.

Badania dotyczące warunków pracy poszczególnych elektrycznych urządzeń okrętowych, ich funkcji na statku, a także narażeń środowiskowych mechanicznych i klimatycznych zostały zainicjowane już w 1954 roku przez S. Wyszowskiego. Były to pierwsze w kraju badania rzeczywistych warunków pracy takich urządzeń. Wyniki tych prac były przekazywane do biur projektowych, co przyczyniło się do podniesienia jakości wyposażenia elektrycznego statków.

Badania nad zagadnieniem zakłóceń radiowych i deformacji napięcia w sieci okrętowej prowadziła Z. Moszczyńska wraz z zespołem. Do tego celu zostało zbudowane specjalne stanowisko wyposażone w prądnicę okrętową i przekształtnik tyrystorowy o mocy 1 MVA.

W oparciu o technikę transduktorową W. Zawadzki opracował konstrukcję regulatora kompaundacyjnego, który przez wiele lat był produkowany przez Zakłady ELMOR.

Prowadzone przez T. Lipskiego prace badawcze nad doбором urządzeń elektrycznych do warunków zwarciovych występujących w okrętowych sieciach prądu stałego doprowadziły do opracowania metody obliczania przewidywanych prądów zwarciovych w instalacjach okrętowych.

Wprowadzenie nowych regulatorów napięcia zapoczątkowało kolejne prace naukowe z zakresu obliczeń i doboru zabezpieczeń zwarciovych w warunkach malejącego prądu zwarciovego. Prace te były prowadzone przez T. Lipskiego i M. Wierzejskiego, a następnie kontynuowane przez A. Cewe. Opracowane zostały metody doboru bezpieczników i wyłączników w zestawach. Zdobyte podczas tych badań doświadczenia zostały później wykorzystane w pracach dotyczących doboru bezpieczników do wyłączników, przeznaczonych dla budownictwa, próżniowych także styczników próżniowych dla górnictwa. Pod kierunkiem J. Ossowickiego rozwinęła działalność Pracownia Bezpieczników. Zespół, w skład którego wchodził między innymi K. Białynicki, K. Ćwidak i J. Sulikowski, opracował liczne konstrukcje bezpieczników topikowych, z których ponad trzydzieści zostało opatentowanych.

Wprowadzanie techniki cyfrowej spowodowało podjęcie prac nad automatyzacją procesu obliczeń i doboru zabezpieczeń zwarciovych. J. Reniger prowadził badania wytrzymałości nad skutkami wystąpienia łuku w rozdzielnicach okrętowych. Efektem tych prac była m.in. oryginalna metoda zwalczania łuku, przekształcająca zwarcia łukowe w metaliczne. W celu wdrożenia tej metody skonstruowano specjalny ultraszybki załącznik oraz elektroniczny układ detekcji łuku.

Badania konstrukcyjne prowadzone w Oddziale przyczyniły się do modernizacji produkowanych w zakładach ELMOR urządzeń rozdzielczych.

Ważną pracą IEL-OG było opracowanie założeń i analiza możliwości stosowania napędów spalinowo-elektrycznych na statkach rybackich. Pierwszy taki napęd zastosowano na budowanym w Stoczni Północnej statku badawczym m/s Siedlecki. Był to napęd oparty o pętlę stałoprądową, który został zaprojektowany przez CBKO i całkowicie wykonany w kraju. Dla tego napędu Z. Zarówny opracował, wdrożoną w zakładach ELMOR, konstrukcję odłącznika dla pętli stałoprądowej. Pierwszym elektrykiem na statku m/s Siedlecki został T. Neufeld, specjalista z IEL-OG. Napędy elektryczne były instalowane na serii trawlerów, produkowanych dla ZSRR.

Instalowanie na budowanych w kraju statkach elektrowni okrętowych o mocy ponad 5 MW spowodowało konieczność opracowania nowych metod, opanowania prądów zwarciovych. Analizą możliwości zastosowania napięcia 660 V i napięcia średniego do elektryfikacji dużych statków, co zwiększyłoby graniczne moce elektrowni do około 8 – 10 MW, zajmował się zespół w składzie: B. Kaszewski, R. Bućko i B. Ignasiak pod kierunkiem S. Kuropatwińskiego we współpracy z Politechniką Gdańską. Wynikiem pracy było kompleksowe opracowanie „Wprowadzenie prądu przemiennego 660 V na statki”, zawierające szczegółową analizę celowości i możliwości takiego rozwiązania. Zespół z IEL-OG zajął się projektowaniem i wykonaniem regulatorów napięcia oraz zagadnieniem współpracy instalacji średniego napięcia z siecią nn., automatycznym rozdziałem mocy biernej przy równoległej pracy prądnic i systemem zabezpieczeń zwarciovych. Autorem koncepcji i projektu był. M. Wierzejski, a wdrożeniem zajmował się S. Rysak.

Podejmowano szereg prac z zakresu układów i konstrukcji wykorzystujących najnowsze osiągnięcia technologii półprzewodników. Jako przykład można wymienić, opracowany przez J. Mrozowskiego, zespół przekazników półprzewodnikowych-kierunkowych mocy wdrożony przez Zakłady MERATRONIK w Szczecinie. Opracowane i wykonane zostało (B. Kowalewski, J. Perz, R. Wogacki) urządzenie treningowe do szkoleń z zakresu eksploatacji i obsługi autopilotów, w które została wyposażona Wyższa Szkoła Marynarki Wojennej w Gdyni.

Poza tym Oddział IEL opracowywał i wykonywał urządzenia energoelektroniczne na konkretne zamówienia z zewnątrz. Były to przeważnie urządzenia zaprojektowane i wykonane w Pracowni Napędów. Przykładem realizacji takich zamówień są regulatory prędkości obrotowej napędu prądnic impulsowej o mocy 2,4 MW dla okrętów wojennych produkowanych na eksport.

Oddział Gdański przyczyniał się do podniesienia jakości bieżącej produkcji elektrycznego wyposażenia statków oraz służył pomocą przy rozszerzaniu asortymentu wyrobów krajowych. Prace związane z tym zagadnieniem obejmowały szeroki zakres.

W Gdańsku opracowywano metody badań laboratoryjnych, które pozwalały sprawdzać urządzenia przeznaczone na statki. Konstruowano też potrzebne do tego urządzenia laboratoryjne np. urządzenia do sprawdzania odporności na mechaniczne i klimatyczne narażenia środowiska okrętowego, w oparciu o wyniki badań tych urządzeń w rzeczywistych warunkach pracy na statkach.

Oddział przeprowadzał również badania konstruktorskie i atestowe, które stanowiły podstawę uznania wyrobów przez instytucje klasyfikacyjne PRS, Rejestr ZSRR, LR. W 1966 roku w Oddziale Gdańskim powołano Komisję Oceny Poziomu Technicznego wyrobów przemysłu elektrotechnicznego, która

nadawała świadectwa dopuszczania tych wyrobów do produkcji dla okrętownictwa. Mocą zarządzenia Dyrektora Zjednoczenia EMA Oddział otrzymał wiodącą rolę w zakresie produkcji i wyposażenia elektrycznego dla potrzeb przemysłu okrętowego.

Pod koniec lat siedemdziesiątych zaznaczył się stopniowy spadek zapotrzebowania na usługi i produkty OG ze strony przemysłu okrętowego natomiast rozszerzył się zakres współpracy z przemysłem elektrycznym. Wykonanych zostało kilka testerów produkcyjnych dla krajowego przemysłu elektrotechnicznego, w tym dla Zakładów Fael w Ząbkowicach Śląskich. Niektóre z nich były sterowane przy pomocy uniwersalnego systemu mikroprocesorowego, który również został opracowany w Oddziale Gdańskim. Stale wzbogacany był zakres usług, przy czym coraz większe znaczenie miało rozwijanie badań w dziedzinie energoelektroniki, a malało znaczenie tradycyjnych gałęzi elektrotechniki takich jak aparaty i maszyny elektryczne. Struktura Oddziału i kadra stopniowo dostosowywały się do nowych wyzwań naukowych i technologicznych. Wielki wpływ na te procesy miał dynamiczny rozwój informatyki i narzędzi cyfrowych. Oddział zatrudniał wielu specjalistów elektroników i dzięki temu potrafił się przestawić na najbardziej nowoczesne kierunki rozwojowe zwłaszcza w dziedzinie energoelektroniki jak również technik sterowania, przesyłania danych i automatyki. W latach osiemdziesiątych pojawił się w Oddziale minikomputer MERA 400, którym zajmował się zespół J. Perz, B. Kowalewski i T. Truszkowski, a jeszcze pod koniec wcześniejszej dekady rozpoczęto prace nad zastosowaniem mikroprocesorów w energoelektronice, wykorzystując do tego celu pierwsze na świecie mikroprocesory firmy Intel: 4004 (jeszcze 4-bitowy) i 8008. Zespół pracowników naukowo-badawczych i specjalistów Oddziału został dobrze przygotowany do nadchodzącej rewolucji w zastosowaniach technik komputerowych i komputerów osobistych.

Okres transformacji ustrojowej, budowania i umacniania się Trzeciej Rzeczypospolitej, zmienił warunki funkcjonowania i finansowania jednostek badawczo-rozwojowych. W tym okresie Oddział Gdański utrzymał się, zachował aktywność, zrestrukturyzował i rozwinął nowoczesne kierunki badawcze takie jak energoelektronika i sterowanie cyfrowe. Zaowocowało to licznymi, jak na skalę Oddziału, publikacjami, referatami na konferencjach krajowych i zagranicznych, opracowaniami, grantami badawczymi i celowymi, a wreszcie rozwojem naukowym kadry potwierdzonym otwartymi i zakończonymi przewodami doktorskimi. Udokumentowały one pozycję Oddziału Gdańskiego w wymienionych wyżej dziedzinach badawczych. Działalność naukowo-badawczą rozwijali: M. Wierzejski, J. Ossowicki, J. Mrozowski, M. Hartman – pełniący funkcję Kierownika, a potem Dyrektora Oddziału, J. Iwaszkiewicz, J. Perz, E. Łowiec, A. Cewe, K. Zimmermann, K. Ćwidak, J. Sulikowski i wielu innych.

W odpowiedzi na wyzwania rynkowe Oddział rozbudował i rozwinął Laboratorium Badawcze doprowadzając do jego akredytacji już w 1993 roku. Było to wtedy siódme laboratorium akredytowane w Polsce. Wkrótce też laboratorium uzyskało uznanie holenderskiej instytucji notyfikacyjnej o zasięgu światowym KEMA oraz certyfikat Polskiego Rejestru Statków. Zostało ono utworzone na bazie laboratoriów dawnych pracowni. Początkowo składało się z czterech laboratoriów specjalistycznych: dużej mocy, łączników przemysłowych, badań środowiskowych oraz energoelektroniki i napędów. Następnie stworzone zostało specjalistyczne laboratorium EMC, wyposażone w obszerną komorę bezodbiciową i niezbędną aparaturę. Obecnie akredytacja Laboratorium obejmuje szeroki zestaw badań z zakresu dyrektyw niskiego napięcia i kompatybilności elektromagnetycznej.

Wyposażenie Laboratorium Badawczego jest stale rozwijane i w miarę możliwości uzupełniane. Zostało ono też wzbogacone ze środków unijnych w ramach programu PHARE.

Ten krótki zarys historii badawczej Oddziału Gdańskiego, z konieczności pomija wiele osiągnięć naukowych i technicznych, prac i ich autorów, a także wydarzeń z życia pracowników Oddziału. W przygotowaniu znajduje się pełna lista pracowników IEL OG, która w miarę możliwości zostanie dołączona jako suplement do tego opracowania. Należy podkreślić, że bez tych wszystkich ludzi Oddział nie miałby takich dokonań ani pozycji. Wśród licznej kadry koleżanek i kolegów znalazło się wiele indywidualności, świetnych fachowców, wyrazistych osobowości, a także przyzwoitych ludzi. To oni nadawali ton, budowali atmosferę współpracy i współodpowiedzialności, tworzyli wyjątkowy klimat Oddziału Gdańskiego.

4. PODSUMOWANIE

W dwudziesty pierwszy wiek Oddział Gdański wszedł z ponad pięćdziesięcioosobową załogą i nowym kierownictwem. Po E. Bogaleckiej obowiązki dyrektora Oddziału przejął J. Iwaszkiewicz, a zastępcą ds. naukowych został J. Perz. Oddział Gdański nastawił się na szeroką współpracę w ramach Instytutu i Unii Europejskiej, uzyskał status Centrum Doskonałości i przyjął jako zasadnicze kierunki rozwojowe: Ekologiczną Energię Elektryczną (**EEE**) oraz Aplikacje Technologii Internetowych (**ATI**). Rozwój kadry oraz ukierunkowanie na potrzeby rynkowe stały się zasadniczymi celami. Zamierzenia te odpowiadają kwalifikacjom i wysokiemu potencjałowi załogi Oddziału Gdań-

skiego. Niech symbolicznym ich wyrazem stanie się, przeprowadzony w 2002 roku gruntowny remont budynku biurowego. Na załączonym zdjęciu widać załogę Oddziału Gdańskiego zebraną przed frontem wyremontowanego budynku na spotkaniu z dyrektorem Instytutu Stefanem Paradowskim.



Uroczyste otwarcie siedziby Oddziału po remoncie w roku 2002

Rękopis dostarczono, dnia 11.01.2005 r.

THE GDANSK BRANCH OF THE ELECTROTECHNICAL INSTITUTE

Jan IWASZKIEWICZ
Jacek PERZ

ABSTRACT *The paper presents the actual state of The Gdansk Branch of The Electrotechnical Institute, its activities in last few years and expected directions of its scientific and technical progress in the nearby future. A short history of The Gdańsk Branch from its foundation till now is also included in the paper.*

Dr inż. Jan Iwaszkiewicz urodził się w 1943 roku w Wilnie. Ukończył Wydział Elektroniki Politechniki Gdańskiej w 1966 roku i podjął pracę w Instytucie Elektrotechniki w Oddziale w Gdańsku. W IEL OG pracował do 1977 roku, po czym przeszedł do Morskiego Instytutu Rybackiego, a następnie Instytutu Okrętowego Politechniki Gdańskiej. W 1991 roku powrócił do Oddziału Gdańskiego IEL gdzie zajął się problematyką sterowania przekształtników, a zwłaszcza prądowym sterowaniem falowników napięcia. Pracę doktorską na temat predykcyjnego sterowania przekształtników obronił w roku 1997. W Oddziale Gdańskim prowadził liczne projekty badawcze. Jest autorem wielu patentów i publikacji w dziedzinie energoelektroniki. Jego zainteresowania obejmują teorię sterowania falowników napięcia i prądu, algorytmy sterowania i struktury falowników wielopoziomowych, a także zagadnienia aproksymacji przebiegów przemiennych przekształtników. Obecnie jest dyrektorem Oddziału Gdańskiego Instytutu Elektrotechniki.



Dr inż. Jacek Perz urodził się w roku 1948 w Gdyni. Studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Gdańskiej ukończył w roku 1971. Od ukończenia studiów pracuje nieprzerwanie w Oddziale Gdańskim Instytutu Elektrotechniki, zajmując się głównie zagadnieniami sterowania układów energoelektronicznych z zastosowaniem techniki cyfrowej. W roku 2000 obronił w Instytucie Elektrotechniki pracę doktorską z zakresu sterowania filtrem aktywnym. Podczas wieloletniej pracy w Oddziale Gdańskim prowadził liczne projekty badawcze i jest autorem wielu publikacji. Od roku 2002 pełni funkcję zastępcy Dyrektora Oddziału ds. Naukowych.