



**PRZEGLĄD DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-DYDAKTYCZNEJ
KATEDRY SIŁOWNI MORSKICH I LĄDOWYCH WYDZIAŁU
OCEANOTECHNIKI I OKRĘTOWNICTWA
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ**

Zbigniew Korczewski

*Politechnika Gdańska,
Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa,
Katedra Siłowni Morskich i Lądowych
ul. G. Narutowicza 11/12, 80–233 Gdańsk, tel/fax: (58) 347 21 81,
e-mail: zbikorc@pg.edu.pl*

Streszczenie: W artykule zaprezentowano profil statutowej działalności Katedry Siłowni Morskich i Lądowych Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej w zakresie badań naukowych oraz dydaktyki. Przybliżono, specyfikę funkcjonowania Katedry, którą tradycyjnie charakteryzują bliskie związki z marynarką wojenną (początkowo niemiecką, a następnie polską), dla której zawsze stanowiła ważne zaplecze intelektualne i laboratoryjne, podczas realizacji podejmowanych zadań inwestycyjnych, modernizacyjnych i szkoleniowych. Miało to również swoje odzwierciedlenie w obsadzie stanowiska kierownika Katedry, które często powierzano profesorom wywodzącym się z korpusu oficerskiego marynarki wojennej. Omówiono zagadnienia naukowe, które są od lat rozwijane, w trzech zasadniczych kierunkach badawczych: projektowania, technologii wytwarzania i eksploatacji maszyn i urządzeń zabudowanych w siłowniach okrętowych i lądowych, a także w siłowniach różnego rodzaju obiektów oceanotechnicznych. W ostatnich dwóch dekadach wiodącym kierunkiem badań naukowych była diagnostyka techniczna silników okrętowych – tłokowych i turbinowych, głównie eksploatacyjna: cieplno-przepływowa i drganiowa, którą ostatnio rozszerzono o badania identyfikacyjne procesu emisji spalin. Projekty naukowo-badawcze, realizowane w tym zakresie od 2015 roku dotyczyły opracowania innowacyjnej metody suchej odsiarczania spalin silników okrętowych zasilanych paliwami pozostałościowymi, a także metody testowania modyfikowanych paliw żeglugowych w rzeczywistych warunkach pracy silnika Diesla. Stanowiska laboratoryjne, zaprojektowane i zbudowane w ramach projektów są sukcesywnie rozwijane i przystosowywane do nowych tematów badań naukowych, jak również dla potrzeb zajęć dydaktycznych.

W artykule scharakteryzowano dodatkowo działalność dydaktyczną Katedry w zakresie prowadzonych na Wydziale kierunków studiów: „oceanotechnika”, „energetyka”, „transport”, „techniki geodezyjne w inżynierii” oraz uruchomionego w bieżącym roku akademickim: „inżynieria morska i brzegowa”. Aktualne obciążenie dydaktyczne nauczycieli akademickich Katedry wynosi 3350 godzin (2500 godzin etatowych), co stanowi 12% ogólnej (sumarycznej) liczby godzin dydaktycznych realizowanych na Wydziale.

Słowa kluczowe: Politechnika Gdańska, Katedra Siłowni Morskich i Lądowych, badania naukowe, dydaktyka, charakterystyka

1. Wprowadzenie

Katedra Siłowni Morskich i Lądowych jest jedną z siedmiu katedr obecnego Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej, a jednocześnie jedną z najstarszych katedr Uczelni, gdyż rozpoczęła swoją działalność statutową wraz z utworzeniem 6 października 1904 r. w Gdańsku Królewsko-Pruskiej Wyższej Szkoły Technicznej. Funkcjonowała wówczas w istniejącym do dzisiaj Laboratorium Maszynowym (rys. 1), w ramach ówczesnego Wydziału Budowy Okrętów i Maszyn Okrętowych [1,8,10-15]. W przeciągu blisko 115 lat istnienia,

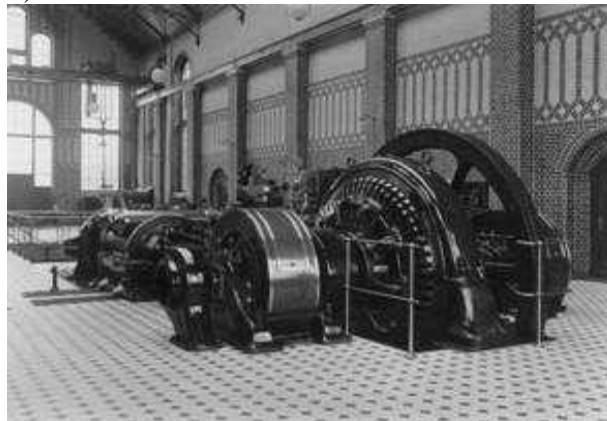
nieprzerwanie prowadziła kształcenie i badania naukowe w zakresie siłowni okrętowych, pomimo nękających Europę rewolucji, wojen i innych kataklizmów społecznych i gospodarczych. Wychodziła również obronną ręką z kolejnych restrukturyzacji Uczelni, potwierdzając tym samym swoją ugruntowaną pozycję akademicką, jako kluczowe zaplecze intelektualne dla szeroko rozumianego przemysłu okrętowego – początkowo niemieckiego, a następnie polskiego.

Katedra to przede wszystkim ludzie, którzy ją współtworzą i przyczyniają się do sukcesywnego rozwoju bazy laboratoryjnej, determinującej wzrost potencjału naukowo-dydaktycznego Wydziału i Uczelni. W Katedrze Siłowni Morskich i Lądowych, i jej poprzedniczek, pracowały na to całe pokolenia naukowców, a także pracowników inżynieryjno-technicznych. Były wśród nich osoby wybitne, których osiągnięcia znane są w środowisku specjalistów okrętowych, i nie tylko, zarówno w kraju, jak i zagranicą. Były również osoby mniej znane, często pozostające w cieniu swoich utytułowanych szefów, bez których z pewnością nie doszłoby do realizacji wielu znakomitych projektów badawczych, gdyż w branży „siłownianej” są to zawsze prace zespołowe, interdyscyplinarne wymagające zgranego współdziałania wielu specjalistów. Z owoców ich pracy korzystają do dzisiaj badacze, nauczyciele i studenci nie tylko rodzimego Wydziału i Uczelni, ale również innych wydziałów i uczelni o charakterze morskim, a także inżynierowie projektowania i eksploatacji siłowni okrętowych.

a)



b)



c)



d)



Rys. 1. Laboratorium Maszynowe Politechniki Gdańskiej: a) widok z 1904 roku, c) obecnie, b) silnik parowy tłokowy zabudowany w hali Laboratorium d) hala Laboratorium obecnie (zbiory własne oraz Sekcji Historycznej PG)

2. Katedra i jej kierownicy

Historia Katedry jest ściśle powiązana z potrzebami marynarki wojennej, jako jej zaplecze

kadrowe. Początkowo niemieckiej, za sprawą admirała Alfreda von Tirpitz'a, zwolennika rozbudowy niemieckiej floty wojennej, z wykorzystaniem działających w Gdańsku i Elblągu stoczni, dla których Uczelnia w wolnym mieście Gdańsku miała dostarczać kadre inżynierską: stoczniową i okrętową¹. Następnie polskiej – co wynikało z konieczności posiadania licznej i doświadczonej kadry inżynierskiej niezbędnej dla realizacji programów:

- szybkiego utworzenia floty wojennej niepodległej Polski (po zakończeniu I wojny światowej), wyłącznie na bazie okrętów kupowanych w państwach Europy Zachodniej,
- odbudowy floty wojennej wyzwolonego i zrujnowanego kraju po zakończeniu II wojny światowej, w oparciu o krajowy przemysł stoczniowy oraz okręty z demobilu.

Szczególne miejsce w tym względzie zajmowali pracownicy Katedry delegowani poza Uczelnię do prowadzenia kształcenia kadr okrętowych w marynarce wojennej, również w charakterze oficerów inżynierów budowy okrętów [3,4]. Co ciekawe, migracja kadry nauczycielskiej przebiegała w dwie strony i wielu wybitnych, utytułowanych nauczycieli akademickich zdobywało i pożytkowało swoją wiedzę naukową i doświadczenie zawodowe, zarówno w Politechnice Gdańskiej, jak i w Akademii Marynarki Wojennej (i jej poprzedniczek) [2-6,9]. Jest to jak najbardziej uzasadnione, gdyż nie ma, i nigdy nie było, w Polsce Katedry Siłowni Okrętowych, kształcącej inżynierów projektantów i eksploataatorów maszyn i urządzeń siłowni okrętowych w jednej osobie².

Ogromny wkład w odbudowę Wydziału Okrętowego wnieśli przedwojenni oficerowie Polskiej Marynarki Wojennej, którym w tamtych czasach powierzano bardzo odpowiedzialne funkcje kierownicze – rys. 2. I tak pierwszym dziekanem Wydziału Budowy Okrętów był kmr por. inż. Aleksander Rylke, syn generała armii rosyjskiej, absolwent Wydziału Budowy Okrętów Szkoły Inżynierów Marynarki Wojennej w Kronsztadzie, które ukończył w 1909 r. z pierwszą lokatą. W okresie międzywojennym nadzorował projektowanie i budowę okrętów podwodnych oraz kontrtorpedowców w stocznjach francuskich i angielskich. W 1933 roku pełnił funkcję kierownika Wydziału Budowy Okrętów Służby Technicznej Polskiej Marynarki Wojennej. Natomiast nowo utworzoną na Wydziale Katedrą Zastosowania i Użytkowania Maszyn Okrętowych, poprzedniczką powojennej Katedry Siłowni Okrętowych, kierował kmr inż. Hilary Sipowicz, oficer mechanik okrętów podwodnych w czasie I wojny światowej, dyrektor i wykładowca Wydziału Technicznego Szkoły Podchorążych Marynarki Wojennej w Toruniu w latach 1932-1939, współorganizator Wyższej Szkoły Oficerskiej Marynarki Wojennej w Gdyni w latach 1945-1946 i komandor-główny mechanik Floty Marynarki Wojennej w latach 1945-1947. Niestety powojenna marynarka wojenna obeszła się z kmr. H. Sipowiczem w sposób niezwykle okrutny i haniebnym, oskarżając Go i skazując w 1949 na 15 lat więzienia za sabotaż przy remontach okrętów. W 1957 r. został zrehabilitowany i zwolniony z więzienia. W tymże roku powrócił do pracy w Politechnice Gdańskiej, obejmując ponownie stanowisko kierownika przemianowanej już Katedry Siłowni Okrętowych, gdzie prowadził badania naukowe w zakresie projektowania i eksploatacji kotłów i maszyn parowych. Zrealizował wiele projektów inżynierskich i badawczych, które zostały wdrożone w siłowniach okrętowych różnego rodzaju okrętów wojennych, a także statków towarowych z napędem parowym.

W kolejnym etapie odbudowy i dalszego rozwoju Wydziału powołano Katedrę Siłowni Okrętowych, której pierwszym kierownikiem został ówczesny z-ca prof. mgr inż. Janusz Staliński. Postać niezwykle zasłużona dla Politechniki Gdańskiej³. Prof. J. Staliński trzykrotnie pełnił

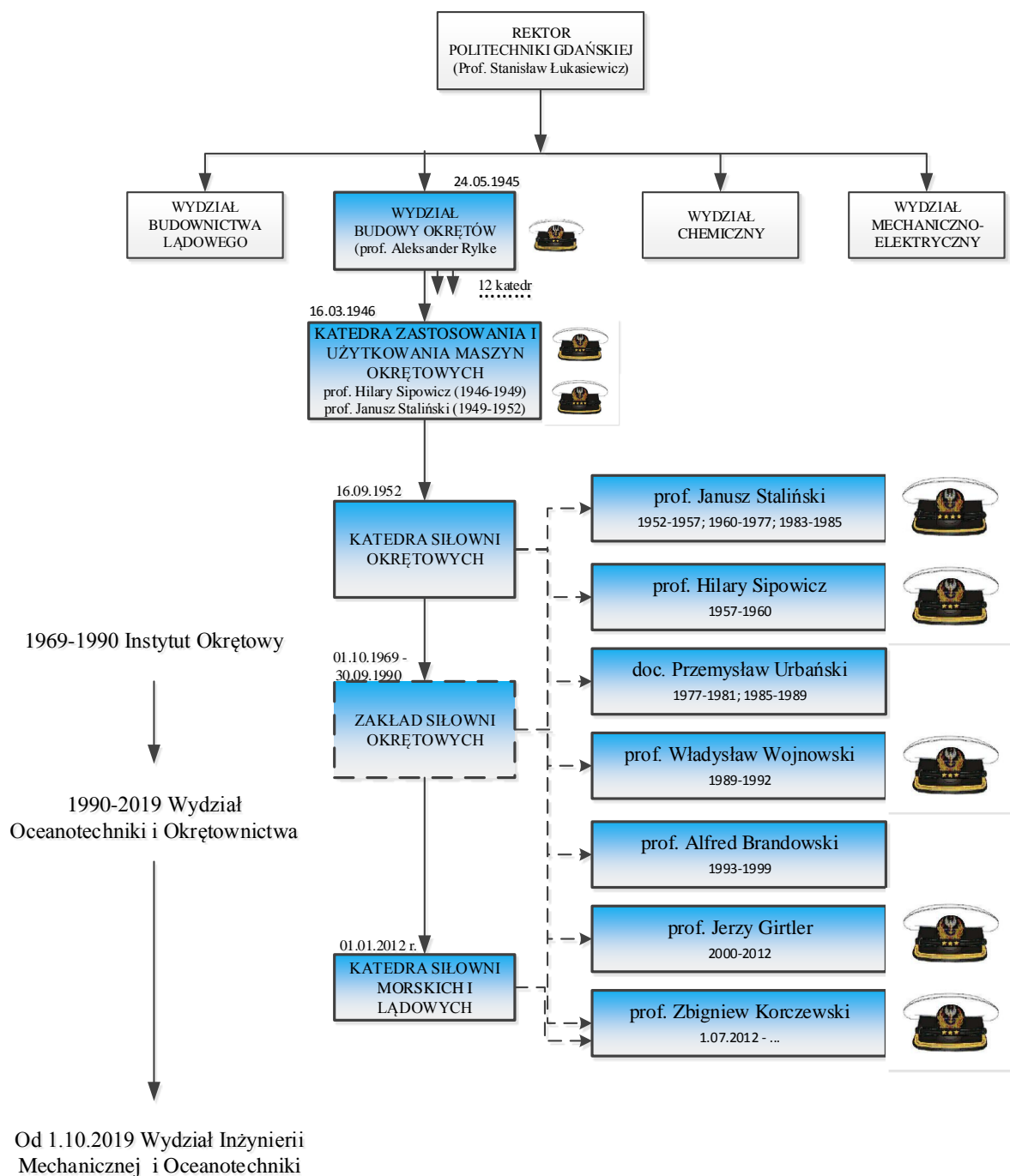
¹ Głównie z tego powodu Cesarz Wilhelm II podjął w 1898 roku decyzję o budowie właśnie w Gdańsku Politechniki, z Wydziałem Budowy Okrętów i Maszyn Okrętowych.

² Jest rzeczą oczywistą, że studia takie musiałyby trwać znacznie dłużej niż 4 lata, a kadra nauczycielska powinna posiadać odpowiednie doświadczenie zawodowe zdobyte poza Uczelnią w zakresie eksploatacji siłowni okrętowych. Studia takie, 6 letnie, oferował przez wiele lat ukraiński National University of Shipbuilding w Nikołajewie.

³ Pełnił obowiązki Rektora Politechniki Gdańskiej w latach 1970-1975 i wiele innych zaszczytnych funkcji uczelnianych, branżowych i państwowych (poseł na Sejm).



obowiązki kierownika Katedry a następnie Zakładu Siłowni Okrętowych, najdłużej w jej powojennej historii, w latach: 1952-1957, 1960-1977, 1983-1985. Miał również za sobą przeszłość wojskową, w Polskiej Marynarce Wojennej. Był absolwentem Wydziału Technicznego Szkoły Podchorążych Marynarki Wojennej w Toruniu z 1937 r., którą ukończył z pierwszą lokatą (co ciekawe Jego nauczycielem był tam ówczesny komandor H. Sipowicz), a następnie pełnił obowiązki II oficera mechanika na ORP „Błyskawica”. Był również absolwentem Politechniki Gdańskiej pierwszego powojennego rocznika, gdzie w 1949 r. uzyskał dyplom magistra inżyniera



Rys. 2. Schemat ewolucji struktury organizacyjnej Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa oraz Katedry Siłowni Morskich i Lądowych w powojennej historii Politechniki Gdańskiej

na Wydziale Budowy Okrętów, z którym związał całe swoje życie zawodowe po zakończeniu wojny. Prof. J. Staliński prowadził badania naukowe w czterech zasadniczych obszarach:

- odtwarzania dokumentacji techniczno-ruchowej statków przejętych i ocalałych po wojnie;
- projektowania statków morskich na zamówienia przemysłu okrętowego i Marynarki Wojennej;
- projektowania komór dekompresyjnych dla Marynarki Wojennej;
- pomiarów eksploatacyjno-energetyczne siłowni statków śródlądowych i morskich.

Jest autorem dwóch monografii, obecnie już białych kruków, doskonale znanych wielu pokoleniom absolwentów wydziałów okrętowych, nie tylko Politechniki Gdańskiej, a mianowicie „Siłownie Okrętowe”, wydanej w 1955 r. oraz „Teoria Okrętu” – wydanej w 1961 r.

W gronie nauczycieli pełniących obowiązki kierownika Zakładu Siłowni Okrętowych znajduje się również doc. dr inż. Przemysław Urbański. Funkcję tę sprawował dwukrotnie: w latach 1977-1981 oraz 1985-1989. Jako świeżo upieczony absolwent Wydziału Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej z 1951 r. rozpoczął pracę w Morskim Instytucie Technicznym (późniejszym Instytucie Morskim). W 1953 roku przeszedł do Politechniki Gdańskiej, gdzie pracował nieprzerwanie w Katedrze Siłowni Okrętowych Wydziału Budowy Okrętów⁴, aż do przejścia na emeryturę w 1996 roku. W latach 1970-1972 pracował w charakterze profesora na Uniwersytecie Technicznym w Basrah (Irak), a w latach 1981-1983 – na Uniwersytecie w Port Harcourt (Nigeria). Doc. P. Urbański prowadził badania eksploatacyjne maszyn i układów napędowych statków śródlądowych, pełnomorskich i okrętów wojennych, ze szczególnym uwzględnieniem układów turboparowych. Zajmował się również projektowaniem maszyn i urządzeń okrętowych, np. obiegów cieplnych turbin, wdrażając metody komputerowe, jak również projektowaniem statków towarowych dla stref arktycznych. Jest autorem znakomitych monografii z zakresu siłowni okrętowych: „Dwa wieki napędu mechanicznego statków” (1995) oraz „Pędniki okrętowe – historia i rozwój” (2001).

Następcą doc. P. Urbańskiego na stanowisku kierownika Zakładu, a następnie Katedry Siłowni Okrętowych był prof. dr inż. Władysław Wojnowski, absolwent Wydziału Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej z 1952 r., pełniąc tę funkcję w latach 1989-1992. Swoją pracę dydaktyczną rozpoczął już w 1940 r. jako młody, niespełna 18 letni nauczyciel w wiejskiej Szkole Podstawowej w powiecie Lida, a zakończył w 1992 r. jako profesor Akademii Marynarki Wojennej i Politechniki Gdańskiej. Działalność dydaktyczna profesora obejmowała 52 lata, z czego 35 lat w Wyższej Szkole Marynarki Wojennej, a do 1987 w Akademii Marynarki Wojennej oraz 16 lat w Politechnice Gdańskiej, w tym 6 lat w obu uczelniach równocześnie. Pełnił szereg funkcji organizacyjnych w WSMW m.in. Szefa Oddziału Naukowego, Szefa Katedry Siłowni Okrętowych - 14 lat, Szefa Instytutu Konstrukcji i Napędów Okrętowych - 8 lat, Dziekana Wydziału Mechaniczno-Elektrycznego - 14 lat. Prof. W. Wojnowski miał wyjątkową umiejętność pracy w zespole. Kierowane przez niego zespoły badawcze realizowały wiele projektów o kluczowym znaczeniu dla rozwoju marynarki wojennej, jak również przemysłu okrętowego, w tym m.in.:

- system automatycznego sterowania siłownią okrętową i okrętem oraz zdalne sterowanie bezzałogowymi okrętami wojennymi,
- miniaturowe pojazdy podwodne przeznaczone dla transportu płetwonurków,
- prototypowa jednostka typu boczościan,
- energooszczędne siłownie statków dla Polskich Linii Oceanicznych,
- komputerowe metody projektowania napędów okrętowych.

⁴ Późniejszym Instytucie Okrętowym (1969-1990) i obecnym Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa.

Prace te zostały wielokrotnie wyróżnione, m.in.: nagrodami Sekretarza Naukowego PAN w 1972 i 1976 r., wpisem do Honorowej Księgi Czynów i Osiągnięć Roku Nauki Polskiej w 1973 r., zespołową Nagrodą Państwową I stopnia oraz Nagrodą zespołową III stopnia Ministra Obrony Narodowej.

Prof. W. Wojnowski jest autorem 3 częściowej monografii „Okrętowe siłownie spalinowe” (1998-2002), w której w sposób kompleksowy zaprezentowane zostały wiadomości ogólne związane z projektowaniem i pracą maszyn i urządzeń siłowni okrętowej.

Funkcję kierownika Katedry Siłowni Okrętowych pełnił również prof. dr inż. Alfred Brandowski – lata 1993-1999, absolwent Wydziału Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej z 1952 r. (studia inżynierskie) i z 1957 r. (studia magisterskie). Jako pracownik Stoczni Gdańskiej, w latach 1952-1955 oraz Centralnego Biura Konstrukcji Okrętowych Nr 1, w latach 1957-1964 zdobył bezcenne doświadczenia zawodowe, bardzo przydatne w późniejszej pracy dydaktyczno-naukowej, nie tylko w Politechnice Gdańskiej, ale również na uczelniach morskich: w Wyższej Szkole Marynarki Wojennej (1950-1969) oraz w Wyższej Szkole Morskiej w Gdyni (1973-1981). Prof. A. Brandowski specjalizował się w zagadnieniach związanych z bezpieczeństwem systemów technicznych. Prowadził badania naukowe w zakresie:

- inżynierii bezpieczeństwa systemów socjotechnicznych oraz ich aplikacji, szczególnie w okrętownictwie,
- modelowania ryzyka statków morskich,
- analiz bezpieczeństwa statków morskich,
- modelowania procesów zużywania się obiektów technicznych siłowni okrętowej.

Ostatnią osobą na stanowisku kierownika Katedry Siłowni Okrętowych, a jednocześnie pierwszym kierownikiem Katedry Siłowni Morskich i Lądowych był prof. dr hab. inż. Jerzy Girtler, kmdr w stanie spoczynku. Funkcję tę sprawował nieprzerwanie przez ponad 12 lat, przejmując obowiązki w lutym 2000 roku od prof. A. Brandowskiego i przekazując je w lipcu 2012 roku autorowi niniejszego artykułu. Co ważne, prof. J. Girtler nadal pracuje w Katedrze, służąc bezcenną wiedzą naukową i doświadczeniem zawodowym swoim dawnym podwładnym, jak również doktorantom i studentom Wydziału. Większą część swojej aktywności zawodowej poświęcił marynarce wojennej, rozpoczynając służbę w 1965 roku, jako motorzysta w dziale elektro-mechanicznym na okręcie ORP „Mewa”. Następnie, w 1966 roku bezpośrednio z okrętu trafił do Wyższej Szkoły Marynarki Wojennej w Gdyni, gdzie rozpoczął studia na Wydziale Technicznym. Po zakończeniu studiów, już jako ppor. marynarki wojennej, rozpoczął pracę nauczyciela akademickiego w WSMW na swoim macierzystym Wydziale. Jednocześnie podjął studia magisterskie na swojej Uczelni, w trybie eksternistycznym, które sfinalizował w 1975 roku. W czasie pracy naukowej nad doktoratem poznał prof. Aleksandra Wajanda z Politechniki Łódzkiej wielki autorytet naukowy, a zarazem sympatyk i przyjaciel Marynarki Wojennej. Bliska znajomość z Profesorem A. Wajandem zawsze stanowiła bardzo pozytywną motywację dla Jerzego Girtlera do rozwiązywania coraz bardziej złożonych problemów naukowych i kontynuowania kariery naukowej, co zawsze podkreślał z całą mocą. Swoją rozprawę doktorską zatytułowaną „Analiza porównawcza modeli matematycznych do badań niezawodności silników spalinowych z zapłonem samoczynnym” obronił na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, 20 czerwca 1980 r., natomiast rozprawę habilitacyjną pt.: „Sterowanie procesem eksploatacji okrętowych silników spalinowych na podstawie diagnostycznego modelu decyzyjnego” przedstawił na kolokwium habilitacyjnym przed Radą Wydziału Maszyn Roboczych i Pojazdów Politechniki Poznańskiej 9 maja 1990 r. Zwieńczeniem dokonań naukowych komandora Girtlera jest nominacja profesorska otrzymana z rąk prezydenta RP Aleksandra Kwaśniewskiego 22 października 1998 r. Wtedy (w latach 1995-2000) kierował Instytutem Technicznej Eksploatacji Siłowni Okrętowych Wydziału Mechanicznego Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie (obecnie Akademia Morska).

W dorobku publikacyjnym Profesora Girtlera są liczne książki i skrypty (1995-2000 r. w sumie 10) cieszące się olbrzymią popularnością w środowisku specjalistów zajmujących się szeroko rozumianą eksploatacją maszyn i urządzeń okrętowych. Do najważniejszych pozycji można z pewnością zaliczyć monografie:

- Girtler J., Kitowski Z., Kuriata A.: Bezpieczeństwo okrętu na morzu. Ujęcie systemowe. WKiŁ. Warszawa 1995;
- Girtler J.: Diagnostyka jako warunek sterowania eksploatacją okrętowych silników spalinowych. Studia Nr 28. WSM, Szczecin 1997.
- Girtler J., Kuzmider S., Plewiński L.: Wybrane zagadnienia eksploatacji statków morskich w aspekcie bezpieczeństwa żeglugi. WSM, Szczecin 2003.

Jest autorem 357 publikacji (z czego 298 autorskie), w tym artykułów naukowych 204 (z czego 159 autorskich), w tym 56 o zasięgu międzynarodowym (46 autorskich), i 153 referatów (z czego 147 autorskich), w tym 29 wygłoszonych na konferencje międzynarodowych.

Jak wspomniano powyżej od 1 lipca 2012 roku obowiązki kierownika Katedry Siłowni Morskich i Lądowych pełni autor niniejszego artykułu, absolwent Wydziału Mechaniczno-Elektrycznego Wyższej Szkoły Marynarki Wojennej (obecnie Akademii Marynarki Wojennej) w Gdyni z 1983 roku, z tytułem zawodowym magistra inżyniera mechanika, w specjalności maszyny i siłownie okrętowe. Co jest również warte podkreślenia, był studentem prof. W. Wojnowskiego, ówczesnego Dziekana Wydziału Mechaniczno-Elektrycznego WSMW, prowadzącego wykłady z Siłowni Okrętowych, a także prof. J. Girtlera, prowadzącego wykłady z Okrętowych Maszyn i Urządzeń Pomocniczych oraz Technicznej Eksploatacji Okrętów. Po ukończeniu studiów rozpoczął służbę jako oficer mechanik na okrętach Marynarki Wojennej, początkowo na kutrach rakietowych typu „Osa”, a następnie na korwetach rakietowych typu „Tarantula” Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn uzyskał 11.03.1992 r. na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Metoda diagnozowania części przepływowej okrętowego turbinowego silnika spalinowego w eksploatacji”. Stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn otrzymał 28.02.2000 r. na podstawie monografii habilitacyjnej pt.: „Identyfikacja procesów gazodynamicznych w zespole sprężarkowym okrętowego turbinowego silnika spalinowego dla potrzeb diagnostyki”. Decyzją Prezydenta RP z dnia 1.08.2011 r. uzyskał tytuł naukowy profesora nauk technicznych. Aktualnie profesor zwyczajny Politechniki Gdańskiej, komandor rezerwy Marynarki Wojennej RP. Podczas 30-letniej służby w MW zajmował, między innymi, stanowiska inżyniera mechanika okrętowego oraz metrologa flotyli okrętów. Doświadczenia eksploatacyjne zdobyte podczas służby na okrętach stały się inspiracją do podjęcia działalności naukowo-badawczej: początkowo (od 19.01.1991 r.) w Akademii Marynarki Wojennej, a od 1.10.2009 r. na Politechnice Gdańskiej. Będąc nauczycielem akademickim, jako starszy asystent, adiunkt, profesor nadzwyczajny, kierownik zakładu, dyrektor instytutu i dziekan w Akademii Marynarki Wojennej, a obecnie kierownik katedry w Politechnice Gdańskiej, prowadzi zajęcia dydaktyczne z zakresu szeroko rozumianej eksploatacji i diagnostyki siłowni okrętowych. W ramach działalności naukowej realizowanej w Uczelni kieruje zespołem diagnostycznym zajmującym się badaniami energetycznymi napędów okrętowych z turbinowymi i tłokowymi silnikami spalinowymi. Specjalizuje się w niekonwencjonalnych metodach diagnozowania silników okrętowych o ograniczonej podatności kontrolnej. W ramach szerokiego programu badawczego, którym kierował od 2004 roku, możliwe było prowadzenie w Marynarce Wojennej RP eksploatacji według stanu technicznego blisko 130 silników okrętowych. Od 2009 roku prowadzi na Politechnice Gdańskiej analogiczne badania, które obejmują diagnozowanie siłowni statków morskich, zlecane przez stocznie remontowe oraz armatorów krajowych i zagranicznych. Jest autorem czterech monografii, z których ostatnia, opublikowana w 2017 r., zatytułowana „Diagnostyka eksploatacyjna okrętowych silników spalinowych – tłokowych i turbinowych. Wybrane zagadnienia”, stanowi podsumowanie naukowych dociekań autora w zakresie szeroko

rozumianej eksploatacji silników okrętowych. Jest również autorem ponad stu opracowań naukowych, głównie raportów z projektów badawczych i ekspertyz diagnostycznych, oraz blisko dwustu artykułów i referatów opublikowanych w wydawnictwach krajowych i zagranicznych.

3. Dzień dzisiejszy Katedry

Kierunki badań naukowych

Badania naukowe prowadzone obecnie w Katedrze mają przeważnie charakter eksperymentalny, rzadko analityczny, czy studyjny. W ostatnich pięciu latach koncentrują się wokół interdyscyplinarnych zagadnień związanych z decyzją Międzynarodowej Komisji Morskiej IMO (ang. *International Maritime Organisation*) o drastycznym ograniczeniu, z dniem 1 stycznia 2020 roku, dopuszczalnej zawartości siarki w paliwach żeglugowych, z obecnego maksimum 3,5% do poziomu 0,5% na jednostkę masy, dla statków operujących na wszystkich wodach międzynarodowych, poza wcześniej wyznaczonymi strefami kontroli emisji tlenków siarki SECA⁵ (ang. *Sulphur Emission Control Area*). Co istotne, dopuszcza się w dalszym ciągu możliwość stosowania wysokosiarkowych paliw żeglugowych, pod warunkiem wyposażenia statku w instalację odsiarczania spalin, pracującą w układzie zamkniętym, która zagwarantuje obniżenie emisji tlenków siarki w spalinach silników okrętowych do poziomu 6 g/kWh⁶.

Obserwując rozwój nowych technologii pozwalających na redukcję zawartości siarki w paliwach żeglugowych, czy redukcję zawartości tlenków siarki w spalinach, można wnioskować, że są one przede wszystkim ukierunkowane na maksymalne obniżenie kosztów produkcji, które zadecydują o ich dalszej stosowalności. Porównując ceny paliw nisko- i wysokosiarkowych okazuje się, że przy zastosowaniu tradycyjnych technologii wytwarzania, różnica w cenie zakupu 1 tony może sięgać nawet 300 dolarów, co przy dobowym zużyciu, rzędu 20-30 ton, daje oszczędności do 10 tys. dolarów. W dłuższej, np. rocznej perspektywie jest to kwota sięgająca nawet 3 mln dolarów (uwzględniając konieczne przestoje w użytkowaniu statku). Warto wówczas zastanowić się nad doposażeniem siłowni okrętowej w instalację odsiarczania spalin, Taka inwestycja powinna zwrócić się po 2-3 latach użytkowania statku. Z tego względu coraz więcej armatorów decyduje się na taki krok, o ile warunki techniczne na to pozwalają.

Z drugiej strony podejmowane są przez rafinerie intensywne prace technologiczne w kierunku obniżenia kosztów produkcji niskosiarkowych paliw żeglugowych, tzw. paliw modyfikowanych. Tego typu prace wymagają dodatkowo prowadzenia badań silnikowych, mających na celu dokonanie oceny energetycznych, emisyjnych i niezawodnościowych skutków ich zastosowania. Z oczywistych względów wstępne badania nowo wyprodukowanego paliwa żeglugowego powinny być przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych, na specjalnie do tego celu przystosowanych i opomiarowanych stanowiskach silnikowych, według metodyki umożliwiającej sformułowanie jednoznacznej oceny ich przydatności do zasilania obiektów rzeczywistych, tzn. pełnowymiarowych silników okrętowych.

Wychodząc powyższym problemom naprzeciw w Katedrze Siłowni Morskich i Lądowych uruchomiono w 2014 roku badania podstawowe i stosowane, a także prace rozwojowe i działalność innowacyjną w celu rozwiązywania kluczowych zagadnień badawczych związanych z zagadnieniem ograniczenia emisji tlenków siarki w spalinach silników okrętowych. Zrealizowano dwa projekty badawcze we współpracy z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Morskiej w Gdańsku:

⁵ W strefach tych, od 1 stycznia 2015 roku zawartość siarki w paliwie nie może przekraczać 0,1% na jednostkę masy.

⁶ Koszty inwestycyjne takiej instalacji wynoszą 4-5 mln euro.

- „Budowa stanowiska laboratoryjnego do badania innowacyjnej metody suchej odsiarczania spalin silnika zasilanego paliwem pozostałościowym” – nr RX-01/2015 + aktualizacja;
- „Metoda oceny ekologicznych, energetycznych i niezawodnościowych skutków stosowania modyfikowanych paliw żeglugowych do zasilania silników o zapłonie samoczynnym w warunkach rzeczywistych” – nr RX-10/2017.

Szczegółowy opis obu zrealizowanych projektów umieszczono na stronie internetowej Katedry [www.oio.pg.edu.pl/katedra-silowni-morskich-i-ladowych].

Podstawowym celem użytkowym ostatniego projektu, rozliczonego w kwietniu br., było opracowanie metodyki testowania nowego rodzaju paliw żeglugowych w rzeczywistych warunkach pracy silnika okrętowego oraz wyznaczania rankingu ich jakości energetycznej i emisyjnej. Stanowić ona będzie podstawę systematycznych badań eksploatacyjnych silników głównych i pomocniczych promów Polskiej Żeglugi Bałtyckiej zasilanych modyfikowanymi paliwami żeglugowymi, objętych nadzorem diagnostycznym Katedry Siłowni Morskich i Lądowych, w ramach pracy badawczo-rozwojowej zleconej przez koncern paliwowy Grupa LOTOS S.A.

Odrębną grupę podejmowanych zagadnień naukowych o charakterze eksperymentalnym stanowią badania diagnostyczne silników okrętowych i całych układów napędowych, realizowane głównie na zlecenie stoczni remontowych. W ostatnich 9 latach było 18 takich prac, które obejmowały diagnostykę drganiową napędów okrętowych i endoskopową okrętowych silników tłokowych i turbinowych.

Podstawą infrastruktury badawczej Katedry Siłowni Morskich i Lądowych są dwa laboratoria, w których realizowana jest większość prac naukowo-badawczych: Laboratorium Maszyn i Systemów Okrętowych oraz Laboratorium Paliw i Smarów, a także Pracownia Komputerowa Bezpieczeństwa, Niezawodności i Diagnostyki – rys. 3. Szczegółowe informacje na temat stanowisk badawczych oraz ich wyposażenia w aparaturę pomiarową są dostępne na stronie internetowej Katedry [www.oio.pg.edu.pl/katedra-silowni-morskich-i-ladowych]. Aktualnie w etatowej obsadzie Katedry znajduje się 10 nauczycieli akademickich i 2 pracowników inżyniersko-technicznych – rys. 4. Zespół nauczycielski stanowi dwóch profesorów tytularnych, jeden doktor habilitowany, czterech doktorów i trzech magistrów, w tym dwóch z otwartymi doktoratami. Każdy z nauczycieli akademickich specjalizuje się w zagadnieniach naukowych związanych z projektowaniem i eksploatacją maszyn i urządzeń złożonych systemów energetycznych siłowni okrętowych i różnego rodzaju obiektów oceanotechnicznych.

Przechodząc do charakterystyki badań naukowych prowadzonych w Katedrze przedstawiony zostanie, oczywiście tylko w telegraficznym skrócie, zakres podejmowanych zagadnień oraz zespoły badawcze mogące się poszczycić największymi sukcesami naukowymi [7].

A. Badania energetyczne napędów okrętowych z turbinowymi i tłokowymi silnikami spalinowymi

Zespołem kieruje prof. dr hab. inż. Zbigniewa Korczewskiego, prof. zw. PG. Zakres badań obejmuje następujące zagadnienia naukowe:

- Badania eksperymentalne, modelowanie i symulacja numeryczna procesów energetycznych okrętowych układów napędowych, silników spalinowych i maszyn roboczych;
- Diagnostowanie układów mechanicznych okrętowych zespołów napędowych w warunkach eksploatacji;
- Diagnostowanie silników okrętowych: tłokowych i turbinowych o ograniczonej podatności kontrolnej;
- Endoskopia przemysłowa;
- Systemy ekspertowe;
- Odsiarczanie spalin silników okrętowych zasilanych paliwem pozostałościowym.

B. Teoria i praktyka decyzyjnego sterowania. Tribologia

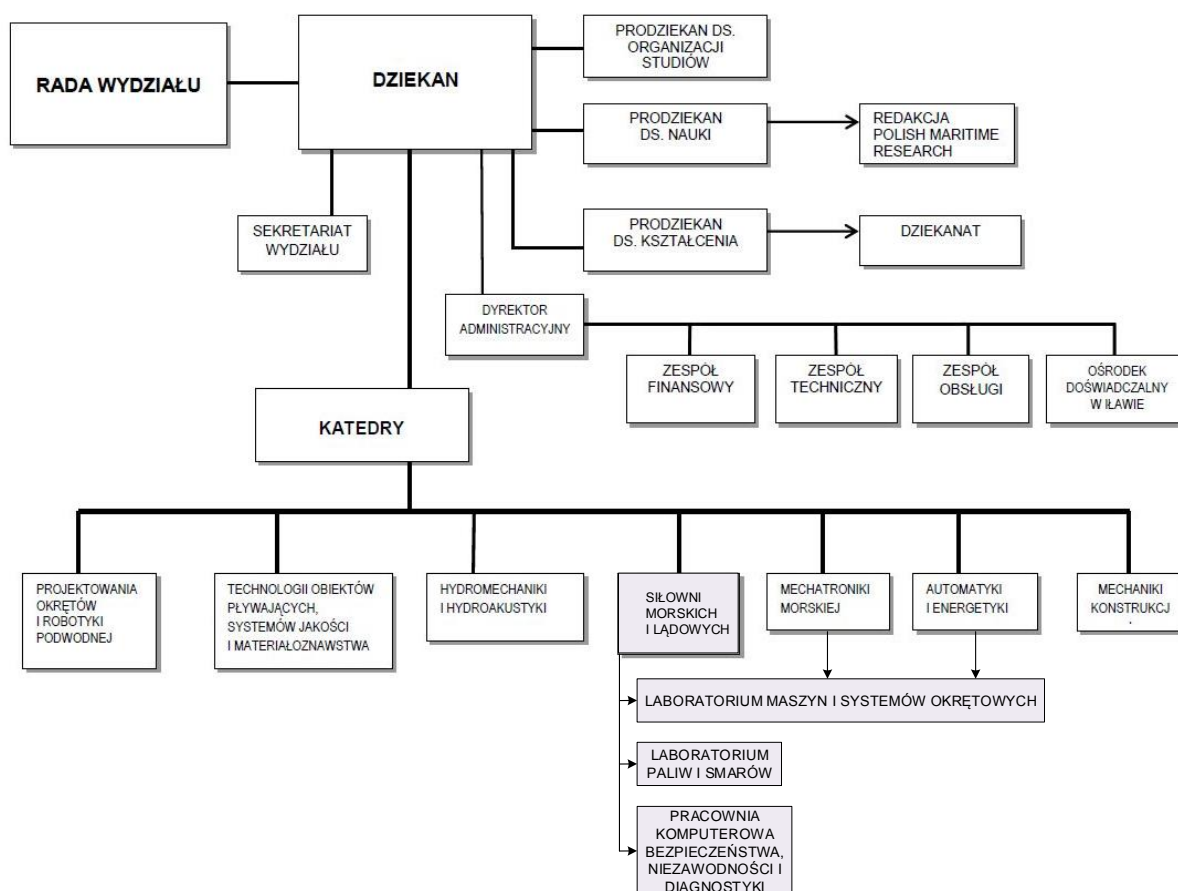
Badania naukowe w tym zakresie prowadzi zespół kierowany przez prof. dr hab. inż. Jerzego Girtlera, prof. zw. PG. Są one zorientowane na poniższe zagadnienia naukowe:

- Zastosowanie teorii procesów semimarkowskich i statystycznej teorii decyzji w obszarze niezawodności, diagnostyki i bezpieczeństwa siłowni okrętowych;
- Modelowanie i badania procesów zużycia ślizgowych układów tribologicznych;
- Badania i oceny działania urządzeń energetycznych.

C. Teoria projektowania siłowni i układów technologicznych statków specjalnych

Grupa naukowców kierowana przez dr. hab. inż. Damian Bocheńskiego, prof. nadzw. PG specjalizuje się w zagadnieniach czysto projektowych, ze szczególnym uwzględnieniem następujących problemów badawczych:

- Badania energochłonności procesów eksploatacji statków specjalnych (pogłębiarki, statki rybackie, holowniki typu AHTS i PSV);
- Badania wpływu rodzaju gruntu (różnych jego parametrów) na parametry pracy urządzeń odpajających i transportujących urobek;
- Badania wpływu temperatury wody zaburtowej i prędkości pływania statku na efektywność pracy chłodnic poszyciowych (typu ang. „box cooler”), sformułowanie zaleceń projektowych;
- Zastosowanie metod i modeli probabilistycznych w projektowaniu siłowni i układów technologicznych statków specjalnych.



Rys. 3. Schemat organizacyjny Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej [www.oio.pg.edu.pl]



Rys. 4. Zespół pracowników Katedry Siłowni Morskich i Lądowych
 Od lewej: dr Marek Zellma, dr inż. Jacek Rudnicki, mgr inż. Patrycja Puzdrowska,
 prof. dr hab. inż. Zbigniew Korczewski, prof. zw. PG (kierownik Katedry), mgr inż. Konrad Marszałkowski,
 mgr inż. Norbert Ochał, mgr Tomasz Hoła, mgr inż. Dominik Kreft, dr inż. Roman Liberacki,
 dr hab. inż. Damian Bocheński, prof. nadzw. PG, prof. dr hab. inż. Jerzy Girtler, prof. zw. PG, dr inż. Piotr Bzura

Gwarancją profesjonalnej działalności Katedry są uzyskane certyfikaty i referencje, w tym między innymi:

- Polskiego Rejestru Statków – w zakresie prowadzenia badań laboratoryjnych paliw i olejów smarowych oraz badań diagnostycznych silników spalinowych i sprzęzarek;
- Armatorów, a nawet koncernów silnikowych czy paliwowych (np. Wärtsilä, czy Grupa LOTOS S.A.), zlecających Katedrze badania diagnostyczne silników okrętowych.

Działalność dydaktyczna

Działalność naukowo-badawcza Katedry Siłowni Morskich i Lądowych ma ścisły związek z procesem dydaktycznym, w ramach prowadzonych na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa PG kierunków studiów: „oceanotechnika”, „energetyka” „transport”, „techniki geodezyjne w inżynierii” oraz „inżynieria morska i brzegowa”. Wyniki badań naukowych są systematycznie przekładane na nowe treści programowe poszerzające ofertę kształcenia, a aparatura pozyskiwana w czasie realizacji badań wzbogaca walory dydaktyczne stanowisk laboratoryjnych, wykorzystywanych w zajęciach praktycznych ze studentami.

Aktualne obciążenie dydaktyczne nauczycieli akademickich Katedry wynosi 3350 godzin (2500 godzin etatowych), co stanowi 12% ogólnej (sumarycznej) liczby godzin dydaktycznych realizowanych na Wydziale. Szczegółowe zestawienie przedmiotów prowadzonych w Katedrze oraz osób prowadzących wykłady (samodzielni pracownicy naukowcy i doktorzy), jak również aktywne formy zajęć (ćwiczenia audytoryjne, laboratoria, seminaria prowadzone przez pomocniczych pracowników naukowych) zestawiono w tabeli 1.

W ramach działalności dydaktycznej, wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom odnośnie szkolenia praktycznego kadr morskich działu maszynowego w żegludze międzynarodowej zgodnie z Konwencją STCW, Katedra Siłowni Morskich i Lądowych Wydziału Oceanotechniki oferuje doradztwo i konsultacje specjalistyczne w zakresie niezbędnego wyposażenia laboratoriów dydaktycznych. Proponuje również kompleksowe usługi w obszarze

projektowania stanowisk laboratoryjnych dla potrzeb szkolenia marynarzy i oficerów działu maszynowego, doboru i zakupu podzespołów funkcjonalnych i elementów konstrukcyjnych zaprojektowanych stanowisk, a także ich zbudowania i montażu w pomieszczeniach laboratoryjnych morskich ośrodków szkoleniowych. Gwarantem zaprojektowania i wykonania stanowisk laboratoryjnych zgodnie z obowiązującymi normami jakości i bezpieczeństwa są najwyższe kwalifikacje specjalistyczne zespołu konstruktorów, złożonego z doświadczonych nauczycieli akademickich oraz inżynierów okrętowych, jak również najnowocześniejsze narzędzia komputerowe wspomagające proces projektowania przedmiotowych stanowisk. Co ważne, mamy już za sobą pierwsze doświadczenia w przedmiotowej działalności - nasze prototypowe stanowiska są od blisko 3 lat wykorzystywane w laboratorium Szkoły Morskiej w Gdyni, stanowiąc istotne wsparcie procesu szkolenia praktycznego przyszłych oficerów marynarki handlowej - rys. 5. Do każdego stanowiska załączono dokumentację techniczną, zawierającą opis konstrukcji oraz instrukcję obsługi i użytkowania, wraz z przykładowymi scenariuszami ćwiczeń laboratoryjnych.

Tab. 1. Przedmioty prowadzone przez nauczycieli akademickich Katedry Siłowni Morskich i Lądowych

| Nauczyciel akademicki | Przedmiot |
|----------------------------------|--|
| Prof. Zbigniew Korczewski (8) | Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych, Fundamentals of Machine and Power Engineering Devices, Niezawodność i bezpieczeństwo maszyn i systemów energetycznych, Diagnostyka techniczna maszyn i systemów energetycznych, Awaryjne i ekspertyzy w energetyce, Zagadnienia nowoczesnej diagnostyki i niezawodności maszyn wirnikowych, Zagadnienia diagnostyki i niezawodności systemów napędowych, Seminarium dyplomowe. |
| Prof. Jerzy Girtler (6) | Termodynamika, Wymiana ciepła, Silniki spalinowe tłokowe, Podstawy maszyn cieplnych tłokowych, Seminarium dyplomowe, Metodologia badań naukowych (empirycznych). |
| Prof. Damian Bocheński (7) | Pompy i sprężarki, Urządzenia grzewcze, chłodnicze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, Zasoby naturalne, Gospodarka energetyczna na platformach i statkach do eksploatacji surowców mineralnych, Gospodarka energetyczna na statkach do eksploatacji surowców mineralnych, Technologia eksploracji złóż surowców mineralnych, Statki do eksploatacji zasobów naturalnych. |
| Dr Jacek Rudnicki (12) | Siłownie okrętowe, Projekt z siłowni okrętowych, Awaryjne i ekspertyzy w energetyce, Wybrane zagadnienia kierunków dyplomowania, Silniki pojazdów transportowych, Napędy spalinowo-elektryczne, Diagnostyka techniczna maszyn i systemów, Eksploatacja siłowni i urządzeń okrętowych, Techniczne, ekonomiczne i ekologiczne aspekty napędu statku, Układy napędu i zasilania, Silniki spalinowe, tłokowe, Podstawy napędów i urządzeń okrętowych. |
| Dr Roman Liberacki (14) | Kotły i wymienniki ciepła, Niezawodność, bezpieczeństwo i analiza ryzyka, Technologia budowy siłowni, Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i zarządzania ryzykiem, Gospodarka energetyczna w transporcie, Hydrotransport, Bezpieczeństwo eksploatacji zasobów naturalnych, Reliability, Safety and Risk Analysis, Termodynamika, Podstawy maszyn cieplnych tłokowych, Siłownie systemów energetycznych, Środki transportowe, Zagadnienia bezpieczeństwa statku, niezatapialność, Systemy energetyczne w transporcie. |
| Dr Piotr Bzura (10) | Podstawy siłowni okrętowych, Podstawy systemów okrętowych, Paliwa oleje i smary, Fuels, Oil and Greases, Napędy jachtów, Projektowanie siłowni okrętowych, Termodynamika, Wymiana ciepła, Silniki spalinowe tłokowe, Projekt z siłowni okrętowych, Zasoby naturalne. |
| Dr Marek Zellma (7) | Niezawodność, bezpieczeństwo, analiza ryzyka systemów, Podstawy automatyki, Niezawodność i bezpieczeństwo maszyn i systemów energetycznych, Probabilistyka i procesy stochastyczne, Bezpieczeństwo i niezawodność systemów transportowych, Podstawy teorii optymalizacji, Zastosowanie matematyki w technice. |
| Mgr Patrycja Puzdrowska (12) | Pompy i sprężarki, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych, Wybrane zagadnienia kierunków dyplomowania, Hydrotransport, Termodynamika, Silniki pojazdów transportowych, Urządzenia grzewcze, chłodnicze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, Fundamentals of Machine and Power |

| | |
|----------------------------------|---|
| | Engineering Devices, Gospodarka energetyczna w transporcie, Gospodarka energetyczna na platformach i statkach do eksploatacji surowców mineralnych, Siłownie okrętowe, Eksploatacja siłowni i urządzeń okrętowych. |
| Mgr Konrad Marszałkowski (10) | Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych, Zasoby naturalne, Napędy spalinowo-elektryczne, Silniki spalinowe tłokowe, Sozologia, Kotły i wymienniki ciepła, Siłownie systemów energetycznych, Techniczne, ekonomiczna i ekologiczne aspekty napędu statku, Awaryjne i ekspertyzy w energetyce. |
| Mgr Dominik Kreft (3) | Statki do eksploatacji zasobów naturalnych, Projekt z siłowni okrętowych, Projektowanie spalinowych siłowni okrętowych. |



Rys. 5. Stanowiska laboratoryjne zaprojektowane i wykonane w Katedrze Siłowni Morskich i Lądowych wspierające proces szkolenia marynarzy i oficerów działu maszynowego marynarki handlowej: a) widok ogólny stanowiska do badania warunków współpracy pomp wirowych, b) widok ogólny stanowiska do badania elektromechanicznego zespołu napędowego, c) widok ogólny stanowiska do badań wytrzymałościowych w zakresie pomiaru naprężeń z użyciem tensometrów oporowych

4. Podsumowanie

Katedra Siłowni Morskich i Lądowych (i jej poprzedniczki) ma swoją długą i bogatą tradycję, sięgającą 1904 roku. Niewiele jest dostępnych informacji dotyczących jej działalności w 40 letnim okresie istnienia niemieckiej Politechniki w Gdańsku, prócz tego, że była ona inspirowana przez ówczesne Władze Uczelni w kierunku podejmowania zagadnień badawczych oraz prowadzenie kształcenia na rzecz szybkiego rozwoju niemieckich sił zbrojnych, w tym zwłaszcza niemieckiej marynarki wojennej, wspomagającej zapędy imperialistyczne II, a następnie III Rzeszy. Natomiast powojenna, blisko 74 letnia działalność Katedry w ramach polskiej Politechniki Gdańskiej jest bardzo dobrze udokumentowana w wielu monografiach i publikacjach autorstwa licznego grona historyków, jak również jej pracowników (sympatyków). Niniejszy artykuł jest również pewnym spojrzeniem na tę działalność jej obecnego Kierownika, który nie będąc absolwentem Politechniki Gdańskiej, podsumowuje blisko 115 letni etap funkcjonowania Katedry w strukturach organizacyjnych autonomicznego „Wydziału Okrętowego”. Z początkiem kolejnego roku akademickiego 2019/2020, decyzją Władz Uczelni znajdzie się ona w strukturze organizacyjnej połączonych wydziałów Mechanicznego oraz Oceanotechniki i Okrętownictwa, jako autonomicznego Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Oceanotechniki. Z jakim skutkiem? Przyszłość pokaże, a historia oceni...

Literatura

- [1] Beiträge und Dokumente zur Geschichte der Technischen Hochschule Danzig 1904–1945. Hrsg.: Gesellschaft der Freunde der Technischen Hochschule Danzig. Hannover 1979.

- [2] Ciesielski C.: Polska Marynarka Wojenna 1918-1980. Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1992.
- [3] Klatka N.: Absolwenci Gdańskiego Fakultetu Wojskowego w Marynarce Wojennej. Przegląd Morski nr 7-8/1996.
- [4] Klatka N.: Absolwenci Politechniki Gdańskiej jako oficerowie Marynarki Wojennej. Przegląd Morski nr 2/1997.
- [5] Klatka N.: Komandor inżynier Ludwik Szmidt. Przegląd Morski nr 2/2001.
- [6] Komorowski A., Nawrot D., Przybylski J.: Absolwenci uczelni Polskiej Marynarki Wojennej 1922-1995. Wydawnictwo AMW, Gdynia 1995.
- [7] Korczewski Z.: Directions of the scientific research conducted in the Department of Marine and Power Plants of the Faculty of Ocean Engineering and Ship Technology of the Gdansk University of Technology. Journal of Polish CIMEEAC, Vol. 11, No. 1, 2016, s.77-86.
- [8] Doerffer J.: Studia specjalności okrętowej w latach 1904 do 1939 na Politechnice w Gdańsku. [w:] Studia okrętowe w Gdańsku. Gdańsk 2004.
- [9] Nawrot D.: Korpus oficerski Marynarki Wojennej II Rzeczypospolitej. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2005.
- [10] Personal-Verzeichnis der Königlichen Technischen Hochschule zu Danzig: Danzig-Langfuhr, Gossler-Allee für das Sommer-Halbjahr 1905, Danzig 1905.
- [11] Pionierzy Politechniki Gdańskiej. Wydawnictwo PG 2005.
- [12] Politechnika Gdańska, 50 lat, wczoraj dziś jutro. Wydawnictwo PG 1995.
- [13] 70 lat studiów okrętowych w Politechnice Gdańskiej. Ojczyźnie, morzu wierni. Wydawnictwo PG 2015.
- [14] Scharlau W.: Danzig, Technische Hochschule. Springer Fachmedien, Wiesbaden 1990.
- [15] Włodarski J.: Politechnika w Gdańsku w latach 1904-1945. [w:] Zarys dziejów Politechniki w Gdańsku 1904-2004. Gdańsk 2004.