

Prof. dr hab. inż. ANDRZEJ GARBACZ
Dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej
Politechniki Warszawskiej

O działalności dydaktycznej i badawczej Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej

Wydział Inżynierii Lądowej należy do czterech najstarszych Wydziałów Politechniki Warszawskiej. Historię Wydziału przedstawiono w artykule prof. dr. hab. inż. *Henryka Zobla*, opublikowanym w nr. 8/2015 „Inżynierii i Budownictwa”.

Wydział przechodził szereg zmian organizacyjnych, a dzisiaj nazwę otrzymał w 1969 r. po połączeniu Wydziałów Inżynierii Budowlanej i Komunikacji – jego Oddziału Drogowego. Obecnie w ramach Wydziału działają: Instytut Dróg i Mostów oraz Instytut Inżynierii Budowlanej.

Niniejszy zeszyt zawiera artykuły dotyczące badań naukowych realizowanych na Wydziale w ramach różnego rodzaju grantów, w szczególności we współpracy międzynarodowej i z partnerami z przemysłu, a także informacje dotyczące działalności dydaktycznej.

Działalność dydaktyczna

Wydział kształci w dyscyplinie budownictwo specjalistów przygotowanych do projektowania, realizacji, eksploatacji, modernizacji i remontów obiektów budowlanych i inżynierskich. Absolwenci Wydziału zdobywają również podstawy do podjęcia pracy badawczej i naukowej w wyższych uczelniach i instytutach naukowych. Oferowane są następujące specjalności: Konstrukcje budowlane inżynierskie (KBI); Inżynieria procesów budowlanych (IPB); Teoria konstrukcji (TK); Mosty i budowle podziemne (MiBP); Inżynieria komunikacyjna (IK); Budownictwo zrównoważone (BZ); Drogi szynowe (DS). Wydział prowadzi także zajęcia w języku angielskim na studiach I i II stopnia na specjalności Civil Engineering Management (CEM) i Civil Engineering Structures (CES).

W roku 2017 Wydział awansował z miejsca czwartego (w 2016 r.) na drugie w „Rankingu Studiów Inżynierskich Perspektywy 2017”. Wydział zajmuje również drugie miejsce w rankingu uczelni wyższych na kierunku budownictwo. Na podkreślenie zasługuje uzyskanie akredytacji IPMA Student (International Project Management Association) dla specjalności inżynieria produkcji budowlanej na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia.

Jednym z istotnych kierunków działań edukacyjnych jest upowszechnianie wiedzy. Wydział Inżynierii Lądowej jest głównym organizatorem „Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Budowlanych” – przedsięwzięcia mającego 30-letnią tradycję, organizowanego pod auspicjami Ministerstwa Edukacji Narodowej, ze środków MEN oraz sponsorów przemysłowych. Beneficjentami są uczniowie szkół średnich, przede wszystkim technicznych. Na Wydziale działa także uniwersytet trzeciego wieku oraz uniwersytet dziecięcy.

Jednym z wyzwań stojących przed wydziałami z kierunkiem budownictwo jest wdrażanie technologii BIM. Wydział podjął już starania w tym zakresie w ramach własnej oferty dydaktycznej. Jest też jednym z czterech Wydziałów, które uczestniczyły w inicjatywie Komitetu BIM PZITB (omówionej na stronie 452 niniejszego zeszytu). Raport opracowany w ramach tej inicjatywy, dotyczący wdrażania BIM na kierunku budownictwo, będzie konsultowany z krajowymi uczelniami technicznymi.

Działalność badawcza

Wydział Inżynierii Lądowej prowadzi wielokierunkowe prace badawcze w takich dziedzinach, jak:

- mechanika materiałów i konstrukcji (modelowanie materiałów i konstrukcji, rozwój metod obliczeniowych oraz analizy statyczne i dynamiczne konstrukcji w celach poznawczych i aplikacyjnych),
- badania elementów i konstrukcji wraz z analizą nowych rozwiązań w zakresie konstrukcji budowlanych i inżynierskich (konstrukcji stalowych, betonowych, zespolonych i z kompozytów polimerowych w odniesieniu do budynków, obiektów mostowych, budowli ziemnych i podziemnych oraz dróg kołowych i szynowych),
- inżynieria materiałów budowlanych (badania i projektowanie, w tym modyfikowanie materiałów budowlanych, szczególnie w obszarze technologii betonu),
- geotechnika (mechanika gruntów, odwodnienia, zabezpieczenia wykopów, wzmacnianie podłoża gruntowego, współpraca konstrukcji podziemnych z podłożem – metody obliczeniowe i badawcze oraz nowe rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne w zakresie geoinżynierii i budownictwa tunelowego),
- fizyka budowli i problematyka energooszczędności w budownictwie (izolacje przeciwwodne i termiczne, oświetlenie, energooszczędność – badania, analizy, metody projektowe i obliczeniowe, nowe rozwiązania technologiczne),
- inżynieria ruchu drogowego (modelowanie i prognozowanie ruchu, zarządzanie ruchem, bezpieczeństwo ruchu drogowego – badania, analizy i nowe rozwiązania techniczne lub organizacyjne),
- organizacja i zarządzanie w budownictwie (organizacja i technologie różnego rodzaju robót, organizacja procesów produkcyjnych i zarządzanie nimi, zarządzanie przedsięwzięciami, procesami i przedsiębiorstwami budowlanymi – badania i analizy, rozwój i wdrażanie metod i rozwiązań).

Prace badawcze są finansowane głównie ze środków publicznych na naukę w ramach projektów europejskich, projektów Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań

o Rozwoju, a także prac statutowych i własnych. Wiele tych projektów jest wykonywanych we współpracy z partnerami przemysłowymi. Do najważniejszych projektów realizowanych w ostatnich latach, oprócz przedstawionych w niniejszym zeszycie „Inżynierii i Budownictwa”, można zaliczyć: „Use of eco-friendly materials for a new concept of Asphalt Pavements for a Sustainable Environment” (7PR), „In-Depth understanding of accident causation for Vulnerable road users” (Horyzont 2020), „Labiryntowa hydroizolacja obiektów inżynierskich” (INNOTECH), „Destrukt: Innowacyjna technologia mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem materiału z recyklingu nawierzchni asfaltowej” (INNOTECH), „Nowej generacji beton osłony przed promieniowaniem jonizującym” (LIDER), „Dynamiczne zarządzanie zdolnościami przesyłowymi sieci elektroenergetycznych przy wykorzystaniu innowacyjnych technik pomiarowych” (GEKON), „Kompleksowe wykorzystanie odpadu powstającego podczas produkcji lub stosowania perlitu ekspandowanego” (PBS). Obecnie Wydział uczestniczy w realizacji 7 projektów w ramach wspólnej inicjatywy NCBR i GDDKiA pt. „Rozwój innowacji drogowych” (RID).

Wydział realizuje również prace zamawiane przez jednostki administracji państwowej i przemysł w formie ekspertyz, studiów, analiz, badań laboratoryjnych lub obliczeń z wykorzystaniem zaawansowanych programów komputerowych. Do najbardziej spektakularnych przykładów takich prac można zaliczyć opracowania naukowe o charakterze aplikacyjnym i jednocześnie o znaczeniu ogólnospołecznym i gospodarczym. W ostatnich latach te prace dotyczyły m.in. zagadnień rewitalizacji budynków zabytkowych (artykuł dr. inż. *Wojciecha Terlikowskiego* będzie opublikowany w nr. 9/2017 „Inżynierii i Budownictwa”), oceny skutków pożaru mostu Łazienkowskiego w Warszawie (zespół kierowany przez prof. *Henryka Zobla*), i budowy I i II linii metra oraz tunelu POW (zespół pod kierunkiem prof. *Anny Siemińskiej-Lewandowskiej*). Liderzy zespołów przedstawiali efekty swoich prac na konferencjach krajowych, m.in. na konferencji „Awarie budowlane” w 2017 roku.

Działalność naukowo-badawcza prowadzona przez pracowników naukowych Wydziału wpływa istotnie na jakość procesu dydaktycznego. Można wyróżnić cztery główne obszary takich relacji:

- działalność kół naukowych,
- udział studentów w grantach, konkursach i innych przedsięwzięciach wspólnie z nauczycielami akademickimi,
- publikacje i projekty wspierające proces dydaktyczny; aktualizacja treści kształcenia i wzbogacanie materiałów dydaktycznych,
- prace dyplomowe realizowane w ramach grantów.

Wspólna praca z nauczycielami akademickimi rozwija się podczas realizacji kursów specjalizacyjnych i wyboru tematyki dyplomów. Wielu studentów, szczególnie dyplomantów na poziomie magisterskim, angażuje się w prace naukowe i badania związane z aktualnie realizowanymi na Wydziale pracami badawczymi.

Koła naukowe organizują także konferencje oraz seminaria z czołowymi producentami materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Referaty prezentowane przez studentów były wielokrotnie wyróżniane.

Współpraca międzyuczelniana i międzynarodowa

Wydział Inżynierii Lądowej prowadzi aktywną współpracę ze wszystkimi uczelniami technicznymi w Polsce. Współpraca polega m.in. na wymianie doświadczeń, uczestnictwie we wspólnych projektach naukowo-badawczych oraz współorganizowaniu konferencji, zarówno krajowych, jak i zagranicznych. Wydział ma podpisane umowy o współpracy z ośrodkami z większości krajów Unii Europejskiej, a także z takich krajów, jak Stany Zjednoczone, Japonia, Wielka Brytania, Australia, Republika Południowej Afryki, Chiny.

Na wyróżnienie zasługuje długoletnia współpraca zespołu prof. *T. Lewińskiego* z Budapest University of Technology and Economics w zakresie topologicznej optymalizacji konstrukcji.

Wyrazem uznania dla współpracujących jednostek było powierzenie im organizacji letniej szkoły International Centre for Mechanical Sciences w Udine. Cykl wykładów został wydany w postaci monografii „Topology Optimization in Structural and Continuum Mechanics” przez wydawnictwo Springer. Równie owocna jest współpraca między Politechniką Warszawską, University of Liege (Belgia) i Laval University (Kanada). Jej podsumowaniem jest książka pt. „Surface Concrete Engineering” wydana w 2016 roku przez uznane wydawnictwo Francis&Taylor Group w serii Modern Concrete Technology. W ramach współpracy między Council for Scientific and Industrial Research w Pretorii w RPA z Wydziałem Inżynierii Lądowej PW realizowano w latach 2008–2013 dwa projekty badawcze dotyczące wytycznych uwzględnienia obciążenia wiatrem przy projektowaniu konstrukcji, z uwzględnieniem uwarunkowań polskich i południowoafrykańskich.

Pracownicy Wydziału realizowali badania w ramach Europejskiego Programu Współpracy w Dziedzinie Badań Naukowo-Technicznych COST, m.in. jako członkowie Management Committee oraz Working Groups w ramach akcji TU0601 „Robustness of Structures” oraz TU0904 „Integrated Fire Engineering and Response”. Obecnie uczestniczą w pracach TU1402 „Quantifying the value of structural health monitoring” i CA15202 “Self-healing as preventive Repair of Concrete Structures”.

Wydział bierze aktywny udział w wymianie studentów w ramach programu Erasmus i ma podpisane stałe umowy, umożliwiające wielu polskim studentom wyjazdy za granicę oraz przyjazd zagranicznych studentów w celu odbycia studiów na Wydziale Inżynierii Lądowej. W ostatnich latach Wydział brał udział w wielu projektach o zasięgu zarówno krajowym, jak i międzynarodowym. Wydział uczestniczył i uczestniczy w Programie Leonardo da Vinci, przy udziale wiodących europejskich ośrodków badawczych oraz instytucji i stowarzyszeń budowlanych. Obecnie są realizowane trzy projekty dydaktyczne związane z innowacyjnym podejściem do edukacji w szkolnictwie wyższym oraz w ramach kształcenia ustawicznego w dwóch programach unijnych Leonardo da Vinci oraz Erasmus+.

Wyzwania przed inżynierią lądową

Inżynieria lądowa staje się coraz bardziej interdyscyplinarną i dynamicznie rozwijającą się dziedziną działalności inżynierskiej. Jest to naturalna dziedzina wdrażania innowacyjnych rozwiązań zarówno materiałowych, jak i konstrukcyjnych: od zrównoważonych materiałów budowlanych, przez projektowanie konstrukcji z wykorzystaniem technologii BIM, po inteligentne obiekty spełniające wysokie wymagania w zakresie energooszczędności. Wiąże się z tym konieczność współpracy, już nie tylko z architektami, ale również z informatykami i specjalistami z zakresu elektroniki. Kreuje to kolejne wyzwania w odniesieniu do procesu dydaktycznego, jak i prowadzonych badań naukowych. W tym zakresie nie do przecenienia jest rola Zespołu Doradców Dziekana WIL, w którego skład wchodzi przedstawiciele najważniejszych firm projektowych, wykonawczych, konsultingowych i administracji państwowej z szeroko rozumianego sektora budownictwa. Obecnie Zespół tworzą przedstawiciele firm (w kolejności alfabetycznej): ACO Polska Sp. z o.o., AEC Design, Sp. z o.o. Sp.k., Awbud SA, B7 Sp. z o.o., Biuro Projektów Komunikacyjnych w Poznaniu Sp. z o.o., Budimex SA, Buro Happold Polska Sp. z o.o., Dom Development SA, Domański & Brzozowska Adwokaci Spółka Partnerska, Droga Grażyna Lendzion, Eljako-Al Sp. z o.o., Freyssinet Polska Sp. z o.o., Heller Ingenieurgesellschaft MBH, Hochtief Polska Sp. z o.o., Instytut Techniki Budowlanej, Izba Gospodarcza Transportu Lądowego, Karmar SA, Korporacja Radex SA, LafargeHolcim, Warszawskie Metro Sp. z o.o., Mazowiecka Izba Inżynierów Budownictwa, Mostostal Warszawa SA, Mosty Gdańsk Sp. z o.o., Mott MacDonald, Multiconsult Polska Sp. z o.o., NOE-PL Sp. z o.o., PERI Polska Sp. z o.o., PKP PLK SA, POL-AQUA SA, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa, Polski Związek Pracodawców Budownictwa, PORR Polska Infrastructure SA, Prochem SA, RDBud Sp. z o.o.,

Reesco Sp. z o.o., Rewitech Sp. z o.o., Sika Poland Sp. z o.o., Skanska SA, Strabag Sp. z o.o., TPA Sp. z o.o., ULMA Konstruktion Polska SA, UNIBEP SA., Warbud SA, Zakład Robót Komunikacyjnych – Dom w Poznaniu Sp. z o.o., Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, YIT Development Sp. z o.o.

Wydział Inżynierii Lądowej ma długą tradycję. Ta tradycja zobowiązuje do pielęgnowania jego historii, pamięci o wielu wybitnych profesorach, którzy kształcili pokolenia inżynierów, realizując jednocześnie śmiało i ponadczasowe obiekty budowlane. Jest to również wyzwanie dla pracowników Wydziału, absolwentów, a także studentów, aby swoją pracą i zaangażowaniem sprostać wymaganiom zmieniającego się otoczenia. Najwięk-

szym wyzwaniem w najbliższym czasie jest zapowiedziana gruntowna reforma szkolnictwa wyższego. Jednym z jej celów jest podwyższenie jakości kształcenia oraz aktywności naukowej kadry, a także zwiększenie internacjonalizacji badań.

Cele te są już przewidziane w strategii rozwoju Wydziału. Wszystkie podjęte działania mają służyć osiągnięciu przez Wydział Inżynierii Lądowej PW pozycji jednego z liderów wśród wydziałów z kierunkiem budownictwo w naszym kraju i rozpoznawalności na świecie. Artykuły wybrane do niniejszego numeru „Inżynierii i Budownictwa” przedstawiają spektrum badań prowadzonych na Wydziale Inżynierii Lądowej, wskazując jednocześnie, że jest on przygotowany do realizacji podanych celów strategii.