

**JERZY PRZYBIŃSKI,  
BEATA MOKRZYCKA-WIETESKA**

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska  
Politechniki Łódzkiej  
Instytut Inżynierii Środowiska

## **INŻYNIERIA ŚRODOWISKA W POLITECHNICE ŁÓDZKIEJ W RÓŻNYCH FORMACH ORGANIZACYJNYCH**

*W artykule zaprezentowano działalność kierunku inżynieria środowiska, funkcjonującego w ramach Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska w Politechnice Łódzkiej, z okazji 55. rocznicy powstania Wydziału i 40. rocznicy kierunku. Przedstawiono formy organizacyjne kierunku, poczynając od bloku pojedynczych zajęć z zakresu wodociągów i kanalizacji, do zajęć z zakresu obejmującego poszczególne działy środowiskowe, takie jak wodę, ścieki, odpady, monitoring środowiska itp. Wraz z rozwojem dydaktyki, kierunek inżynieria środowiska prowadzi coraz szerszą działalność naukową i badawczą w obszarach związanych z projektowaniem, opracowywaniem metod odnowy, optymalizacją systemów sieciowych i oczyszczalni ścieków. Działalność naukowo-badawcza ściśle wiąże się z rozwojem kadry naukowej i dydaktycznej, co zostało zaprezentowane szczegółowo w artykule. W podsumowaniu przedstawiono propozycje dalszego rozwoju inżynierii środowiska w aspekcie prowadzonych badań naukowych, jak i planów dydaktycznych Wydziału.*

### **1. Wstęp – rys historyczny**

W bieżącym roku przypada 55. rocznica powołania Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska (aktualnie obowiązująca nazwa) oraz 40. rocznica kierunku *inżynierii środowiska* na tym Wydziale. *Inżynieria środowiska* jako kierunek, przez cały ten okres czasu, była realizowana w różnych formach organizacyjnych i nazwach, stanowiących swoiste synonimy. W 1970 r. powstał Instytut Inżynierii Komunalnej skupiający kadrę naukową i dydaktyczną związaną z urbanistyką, architekturą i inżynierią sanitarną. Zajęcia z tej ostatniej specjalności prowadzili, w przeważającej części, pracownicy ówczesnego Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Łodzi. W 1972 r. zostają zatrudnieni w PŁ pierwsi absolwenci tej specjalności, notabene pracujący do dnia dzisiejszego na stanowiskach profesorów szkoły: dr hab. inż. Andrzej Jodłowski

i dr hab. inż. Marek Zawilski. W 1976 r. powstaje Instytut Inżynierii Środowiska, po wydzieleniu się architektury i urbanistyki, skupiający specjalności bliższe klasycznej ochronie środowiska. W roku 1992 Instytut ulega podziałowi na katedry. Katedra Wodociągów i Kanalizacji oraz Katedra Inżynierii Środowiska są głównymi jednostkami organizacyjnymi, realizującymi kierunek *inżynieria środowiska*. W roku 2009 dochodzi do połączenia obydwu katedr i zostaje reaktywowany Instytut Inżynierii Środowiska, trwający do dnia dzisiejszego.

## 2. Formy organizacyjne kierunku

Za początek kształcenia w zakresie przedmiotów kierunku *inżynieria środowiska* uznać należy rok akademicki 1960/1961, kiedy były prowadzone zajęcia poświęcone wodociągom i kanalizacji, oczyszczaniu ścieków i instalacjom wewnętrznym wod.-kan. Pod koniec lat 60. realizowano kierunek kształcenia nazwany *inżynieria sanitarna*, w ramach którego wykładano takie przedmioty jak wymienione powyżej, z tym że w bardziej rozszerzonym zakresie oczyszczanie ścieków, a dodatkowo inżynierię komunalną, drogi, ulice, oczyszczanie miast oraz planowanie przestrzenne. W drugiej połowie lat 80. na program kształcenia w dużym stopniu miało wpływ Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, starając się ustalić pewne standardy, za którymi występowały określone przedmioty. I tak powstał kierunek *inżynieria środowiska* o specjalności początkowo wodociągi i kanalizacja, później zaopatrzenie w wodę i usuwanie ścieków i odpadów. Program kształcenia na kierunku *inżynieria środowiska* co kilka lat ulega pewnym modyfikacjom, nie zawsze merytorycznie uzasadnionym w odczuciu autorów niniejszego artykułu. Ostatnie lata to wprowadzenie dwustopniowego kształcenia z podziałem na stopnie inżynierski i magisterski. Z oceną takiego podziału kształcenia należy jeszcze się wstrzymać ze względu na niewielkie doświadczenia w tej mierze (w przyszłym roku akademickim 2011/2012 będą pierwsi absolwenci 2. stopnia), nie mniej wyraźnie daje się odczuć stratę przynajmniej jednego semestru nauki, spowodowaną przygotowaniem do dwóch prac dyplomowych i dużą humanizacją programów nauczania, co niekoniecznie jest niezbędne inżynierom, którzy wcześniej ukończyli szkołę średnią.

## 3. Działalność naukowo-badawcza i wdrożeniowa

Działalność naukowa i badawcza jednostek organizacyjnych reprezentujących kierunek *inżynieria środowiska* była w całym okresie 40-lecia zróżnicowana w zależności od formy kierunku, osoby będącej kierownikiem jednostki, jak i ustroju społeczno-politycznego kraju. W początkowym okresie istnienia kierunku były realizowane tzw. programy rządowe. W latach 70. i 80. bardzo dobra współpraca z Urzędem Miasta Łodzi, który był instytucją promującą i rozwijającą kierunek (również Wydział), zaowocowała wieloma pracami

badawczymi. W oparciu o nie realizowanych było wiele prac magisterskich i rozprawy doktorskie. Współpraca zatrudnionych w ówczesnym Instytucie pracowników samodzielnych i nie tylko, z innymi instytucjami, także przemysłowymi, skutkowałą realizacją konkretnych badań, opinii, ekspertyz, jak i większych prac dla zakładów przemysłowych, agend rządowych i ministerstw funkcjonujących w tamtym czasie, takich jak: Ministerstwo Przemysłu Chemicznego, Ministerstwo Przemysłu Lekkiego, Ministerstwo Budownictwa i Materiałów Budowlanych czy Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej.

W okresie późniejszym, gdy nastąpił podział na Katedry, działalność naukowo-badawcza pracowników tych poszczególnych jednostek występuje w obszarach związanych z:

- projektowaniem, budową i eksploatacją oczyszczalni komunalnych oraz ścieków wybranych przemysłów, usuwaniem substancji biogenych metodami biologicznymi oraz fizykochemicznymi, filtracją kontaktową, reaktorami SBR, oczyszczalniami roślinno-gruntowymi;
- projektowaniem i eksploatacją ujęć wody, zakładów uzdatniania wody i zbiorników retencyjnych wody;
- zakładami unieszkodliwiania odpadów komunalnych, w tym również osadów ściekowych, projektowaniem i eksploatacją składowisk, procesami biologicznymi: tlenowymi i beztlenowymi rozkładu odpadów, procesami termicznymi, szczególnie spalaniem wysokotemperaturowym, procesami beztlenowymi, w tym zwęglaniem, odzyskiem energii, procesami chemicznymi unieszkodliwiania wybranych grup odpadów;
- doskonaleniem rozwiązań technicznych i organizacyjnych składowania, segregacji pierwotnej i wtórnej oraz wstępnego przetwarzania frakcji recykulowanych;
- prognozowaniem spływów powierzchniowych i ich ujmowaniem, oczyszczaniem lub współoczyszczaniem, rozwiązaniami technologicznymi i wytycznymi projektowania;
- modelowaniem teoretycznym procesów oczyszczania wód i ścieków;
- opracowywaniem metod odnowy wody ze ścieków przemysłowych i/lub gospodarczo-bytowych.

Po połączeniu Katedr ponownie w Instytut uformowało się w nim 5 Zakładów, każdy pod przewodnictwem pracownika samodzielnego. Działalność naukowa Zakładów koncentruje się wokół następujących zagadnień:

- oceny niezawodności systemów wodociągowych;
- szacowania strat wody w sieciach wodociągowych;
- badania nad zmianami tendencji w zaopatrzeniu w wodę w jednostkach osadniczych;
- badań nad wykorzystaniem „wody szarej” w wewnętrznych instalacjach wodociągowych z uwzględnieniem aspektów technologicznych jej oczyszczania;

- opracowywania zasad budowy systemów odwadniania miast zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju oraz odbudową zasobów wodnych miast;
- rozwoju technologii ścieków komunalnych i zagospodarowywania osadów;
- wypracowywania zasad monitoringu systemów odwadniania miast ze szczególnym uwzględnieniem kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej;
- opracowywania podstaw optymalnej modernizacji istniejących systemów odwadniania miast, łącznie z oczyszczaniem ścieków w celu zapewnienia czystości wód odbiorników, zarówno na terenach aglomeracji miejskich, jak i poza nimi;
- oczyszczania ścieków i utylizacji odpadów ze specyficznych przemysłów, takich jak: garbarski, włókienniczy, przetwórstwa owoców i warzyw;
- opracowywania zasad budowy i optymalizacji działania biogazowni rolniczych, kompostowni i składowisk odpadów;
- oceny toksyczności i podatności na biodegradację substancji chemicznych, zwłaszcza nowych produktów wchodzących na rynek, które mogą znaleźć się w obiegu ekosystemów naturalnych i antropogenicznych;
- szacowanie wartości stężeń inhibicji i tzw. stężeń efektywnych, które będą wykorzystywane do charakterystyki badanych substancji/zanieczyszczeń, jak i do opisu ich rozkładu;
- zanieczyszczenia atmosfery, odpylania, filtracji, ruchu wód gruntowych, opływu budynków i budowli oraz innych zagadnień związanych z cieczami lub gazami.

Dorobek naukowy pracowników *inżynierii środowiska* w trakcie różnych form organizacyjnych (Katedry, Instytut) od początku funkcjonowania kierunku należy ocenić na ok. 600 różnego rodzaju publikacji. Są to prace zaprezentowane w wydawnictwach krajowych, ale także coraz częściej, szczególnie w ostatnich dziesięciu latach, w wydawnictwach zagranicznych o zasięgu międzynarodowym. To publikacje najczęściej w języku angielskim, ale pracownicy tego kierunku publikowali w minionym okresie w języku niemieckim, francuskim i rosyjskim, a zdarzyło się także w języku czeskim i węgierskim. Coraz szersza konfrontacja prac własnych z pracami światowymi oraz dostęp do informacji naukowych poprzez internet, gwarantuje wysoki poziom dorobku pracowników Instytutu. W ostatnich 7 latach działalności pracowników kierunku *inżynieria środowiska* zostało opublikowanych w czasopiśmie zagranicznych blisko 35 artykułów, z tego większość w punktowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Kilkadziesiąt prac pracowników zostało w różnej formie wykorzystanych w praktyce. Na tej bazie powstały opracowania o charakterze projektowym lub były one podstawą do realizacji inwestycji proekologicznych. Podane wyżej obszary działalności form organizacyjnych kierunku *inżynieria środowiska* skutkowały kilkoma grantami przyznanymi przez były KBN. Obecnie są

realizowane dwa granty: europejski, przyznany Wydziałowi, w którym Instytut ma znaczący wkład tematyczny oraz tzw. grant własny.

Pracownicy kierunku *inżynieria środowiska* są również autorami licznych ekspertyz technicznych, opinii, ocen i programów funkcjonalno-użytkowych. Kilku z nich posiada tytuły rzeczoznawców, biegłych i projektantów. Większość, w różnym stopniu, jest zaangażowana w działalność naukowo-techniczną w ramach NOT, a dwaj pracownicy obecnego Instytutu są we władzach Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział w Łodzi, odpowiednio pełniąc funkcje prezesa i wiceprezesa Oddziału łódzkiego. PZITS to sztandarowa organizacja kierunku *inżynieria środowiska* w strukturach NOT-u. Niektórzy z pracowników kierunku intensywnie udzielają się w Łódzkiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa skupiającej kadre inżynierską, pełniącą samodzielne funkcje w budownictwie i związaną z szeroko pojętym budownictwem.

Kierunek *inżynieria środowiska*, reprezentowany organizacyjnie przez Katedry i/lub Instytut przy udziale i wsparciu finansowym PZITS, był głównym organizatorem lub współorganizatorem Zjazdów i Sympozjów naukowo-technicznych. Szczególnie należy wymienić takie spotkania, jak:

- POLWOD – Zjazd Wodociągowców Polskich,
- POLKAN – Zjazd Kanalizatorów Polskich,
- Sympozjum PN. „Problemy inżynierii środowiska na tle aktualnych potrzeb łódzkiego województwa miejskiego”,
- Sympozjum „SANMED” – „Postęp techniczny w instalacjach sanitarnych w szpitalnictwie”.

#### 4. Rozwój działalności dydaktycznej

Działalność dydaktyczna prowadzona w ramach *inżynierii środowiska* liczy sobie znacznie więcej niż 40 lat, a za początek tego kierunku należy uznać specjalność powstałą w latach 60. na kierunku *budownictwo*. W latach 70. (druga połowa) powstał już klasyczny kierunek związany ze środowiskiem i kształcenie w ramach tej specjalności przebiegało oddzielnie (poza kierunkiem *budownictwo i architektura*) przez 10 semestrów z programem odpowiadającym temu obszarowi przedmiotów zawodowych. Na program kształcenia miały wpływ trendy występujące w gospodarce krajowej i to już wówczas, kiedy nie doszło jeszcze do przemian ustrojowych. Obecnie ten wpływ gospodarki jest mniejszy, a zamiany programowe bardziej wynikają z tendencji ogólnych do humanizacji inżynierów, jak i zainteresowań naukowych i dydaktycznych pracowników samodzielnych. Oczywiście ramy programowe są ustalane w wyniku uwzględniania tzw. minimów i ogólnych standardów obowiązujących na tym kierunku, ale kilka przedmiotów, szczególnie realizowanych w ostatnich semestrach studiów, jest pochodną ww. czynników, a przede wszystkim wymagań Izby Inżynierów Budownictwa wobec absolwentów *inżynierii środowiska*, starających się o uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie.

Działalność dydaktyczna to również:

- rodzaje studiów – obecnie są realizowane studia stacjonarne 1. i 2. stopnia (dienne) i niestacjonarne 1. i 2. stopnia (zaoczne); w latach 70. i 80. na tym kierunku były prowadzone studia wieczorowe;
- specjalności – jedna sztandarowa, w ramach tej jednostki organizacyjnej (Katedry i/lub Instytut), nazwana „Zaopatrzenie w wodę, unieszkodliwianie ścieków i odpadów”;
- ilość osób przyjmowanych na studia – do roku 1974 nie przyjmowano więcej niż 20-25 osób; w kolejnych latach następował powolny, acz systematyczny wzrost ilości studentów I roku, początkowo 35-40, później w granicach 60, ostatnie lata to przyjęcia w granicach zbliżonych do 100 osób. Rekordowo zapowiada się rok akademicki 2011/2012 (liczba osób przyjętych zbliży się do 200) z uwagi na fakt, że inżynieria środowiska jest kierunkiem zamawianym.

W obecnie obowiązującym programie studiów, wśród przedmiotów zawodowych występujących od wielu lat i stanowiących szkielet kierunku kształcenia, daje się zauważyć szereg przedmiotów nowych, ściśle związanych z najnowszymi tendencjami rozwoju kierunku, techniki ogólnie pojętej, jak i trendów pozyskiwania energii. Są to takie przedmioty, jak monitoring środowiska, zarządzanie środowiskiem, biotechnologia czy energia ze źródeł odnawialnych. Dodatkowym elementem mającym wpływ na dydaktykę ma charakter (badawcza, projektowa, studialna, analityczna) pracy dyplomowej czy to inżynierskiej (w nieco większym stopniu), czy magisterskiej. Autorzy tej publikacji twierdzą, w oparciu o późniejsze kontakty z absolwentami, że rodzaj pracy dyplomowej oraz zakres dyplomowania mają zasadniczy wpływ na rodzaj pierwszej pracy i obowiązki zawodowe, jakich podejmują się świeżo „upieczeni” magistrowie – inżynierowie.

## 5. Kadra naukowa i dydaktyczna

W pierwszym okresie tworzenia kierunku *inżynieria środowiska* i jego realizacji w ramach programu dydaktycznego, trzon kadry w odniesieniu do przedmiotów zawodowych stanowili, jak już stwierdzono na wstępie, pracownicy Biura Projektów Budownictwa Komunalnego. Byli to kierownicy Pracowni i/lub Generalni bądź Główni Projektanci, którzy zajęcia dydaktyczne prowadzili w ramach tzw. drugiego etatu. Z biegiem lat kadra kierunku została uzupełniona o absolwentów – trwa to tak do dnia dzisiejszego. Część pracowników to absolwenci kierunków podobnych jak inżynieria środowiska bądź uzupełniających po ukończeniu studiów doktoranckich i obronie pracy doktorskiej. Dużą grupę w całym omawianym okresie funkcjonowania *inżynierii środowiska* stanowią zewnątrzni specjaliści z tego bądź podobnych kierunków, którzy w ramach własnego rozwoju samokształcenia uzyskali kolejne stopnie i tytuły naukowe. Do osób tych należy zaliczyć szczególnie dwóch profesorów „belwederskich”, tj.

prof. Marka Lebedowskiego i prof. Andrzeja Królikowskiego, niestety już niepracujących w PŁ. Liczba pracowników Katedr i/lub Instytutu wahała się w granicach kilkunastu do trzydziestu osób, w zależności od rozpatrywanego okresu czasu, ilości studentów i faktycznej struktury organizacyjnej kierunku. Obecnie w Instytucie Inżynierii Środowiska, składającym się z 5 Zakładów, jest zatrudnionych 5 samodzielnych pracowników naukowych posiadających stopień doktora habilitowanego, 10 doktorów, 2 wykładowców z tytułem mgr inż., 7 doktorantów (w tym 4 absolwentów kierunku *inżynieria środowiska*) oraz 5 osób obsługi technicznej. Kilka osób pracuje w Instytucie na umowę – zlecenie, poczynając od profesorów emerytowanych, kilka osób jest zatrudnionych na część etatu (asystenci).

## 6. Kierunki dalszego rozwoju

Dalszy rozwój kierunku *inżynieria środowiska* zależy od wielu czynników i trudno jest na chwilę obecną wyrokować czy będzie to rozwój ekstensywny, czy systematyczny. Do podstawowych czynników mogących w najbliższych latach mieć wpływ na wielkość, kształt i rozwój kadry jednostki organizacyjnej kierunku *inżynieria środowiska* na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska mogą mieć wpływ takie elementy, jak:

- obowiązująca od nowego roku akademickiego (2011/2012) nowa Ustawa o szkolnictwie wyższym, wprowadzająca dość rygorystyczne warunki dla osób zatrudnionych na uczelniach nie posiadających habilitacji – stanowiska profesora;
- realna wielkość płacy na stanowiskach nieprofesorskich przy intensywnych obowiązkach dydaktycznych i naukowych;
- liczba przyjmowanych studentów na kierunek *inżynieria środowiska*. W tym przypadku duża ilość przyjmowanych osób nieidąca w parze ze wzrastającą ilością młodej kadry zawodowo-naukowej będzie prawdopodobnie zjawiskiem rozwojowym;
- wiek osób zatrudnionych w jednostce;
- polityka władz Uczelni wobec kierunku (na innych Wydziałach występują podobne kierunki kształcenia), przy chęci skomasowania i kadry i kierunku kształcenia perspektywy rozwoju dla obecnej jednostki organizacyjnej mogą być trudne.

Generalnie należy stwierdzić, że rozwój Instytutu Inżynierii Środowiska w obecnej strukturze organizacyjnej, tj. na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska może w najbliższych kilku latach być trudny i na dzień dzisiejszy, z powodu ww. czynników, stanowić znaczącą niewiadomą.

## **ENVIRONMENTAL ENGINEERING AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF LODZ IN VARIOUS ORGANIZATIONAL FORMS**

### **Summary**

The article describes the activities of the department of environmental engineering, at the Faculty of Engineering, Architecture and Environmental Engineering at the Technical University of Lodz, on the occasion of the 55th anniversary of the Faculty and 40th anniversary of the Department. It presents the organizational forms of the department, starting from a block of single classes in the field of water supply and sewerage to the classes arranged by topic, such as water, sewage, waste, environmental monitoring, etc. With the development of didactics, the department of "environmental engineering" has conducted more and more scientific and research activities in the areas of designing and developing methods of recovery, optimization of network systems and sewage treatment plants. Research activity is closely associated with the development of research and teaching staff, which was presented in detail in the article. The summary sets out proposals for further development of "environmental engineering" in terms of research and teaching plans for the Department.