



Politechnika Krakowska
im. T. Kościuszki
Wydział Inżynierii Środowiska



Strategia badawcza
Wydziału Inżynierii Środowiska
na lata 2016 – 2020

Kraków, 31 stycznia 2017 r.

Wprowadzenie

Strategia badawcza Wydziału Inżynierii Środowiska (WIŚ) PK na lata 2016 - 2020 opiera się na założeniach strategii rozwoju Politechniki Krakowskiej (PK) określonej w Załączniku do uchwały Senatu PK nr 43/o/05/2011 oraz na wytycznych zamieszczonych w piśmie Prorektora PK ds. Nauki, prof. dr hab. inż. Tadeusza Tatary, z dnia 3.10.2016, w sprawie: „Przygotowania/zaktualizowania strategii badawczej Wydziałów i Instytutów PK do 2020 roku”. Strategia badawcza WIŚ uwzględnia również zmiany w funkcjonowaniu i finansowaniu szkolnictwa proponowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), które mają obowiązywać od 1.10.2018 roku.

Główne założenia strategii rozwoju Wydziału Inżynierii Środowiska ze szczególnym uwzględnieniem strategii naukowo-badawczej

Biorąc pod uwagę założenia strategii PK oraz wytyczne MNiSW, Wydział Inżynierii Środowiska zdefiniował następujące cele strategiczne:

- 1) Wydział będzie rozwijał się w takich obszarach naukowo-badawczych, które nie duplikują tematyki rozwijanej na innych Wydziałach PK, lecz ją uzupełniają oraz są zgodnie obszarami naukowymi należącymi do dyscypliny OECD „Inżynieria Środowiska”, tzn.:
 - a) Inżynieria środowiska, w szczególności: hydrologia i hydraulika, gospodarka wodna i inżynieria zasobów wodnych (zwana dalej w skrócie: inżynieria i gospodarka wodna), melioracja, zaopatrzenie w wodę, ciepłownictwo i ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, chłodnictwo, monitoring i ochrona środowiska, unieszkodliwianie ścieków i odpadów;
 - b) inżynieria geologiczna i geotechnika, w szczególności: geologia inżynierska, hydrogeologia, geotechnika, geomechanika;
 - c) teledetekcja, w szczególności: geodezja inżynierska i satelitarna, geofizyka inżynierska, system informacji o terenie (SIT), system informacji geograficznej (GIS);
 - d) energetyka, w szczególności: odnawialne źródła energii.
- 2) Rozwój oferty dydaktycznej poprzez sukcesywną modyfikację planu studiów na już istniejących kierunkach i specjalnościach oraz otwieranie nowych kierunków i specjalności, tak aby dostosowywać ofertę do zmieniającego się potrzeb rynku i wymogów pracodawców. Obecna oferta edukacyjna Wydziału jest w pełni zgodnie obszarami

naukowymi należącymi do dyscypliny OECD „Inżynieria Środowiska”, a kształcenie odbywa się na kierunkach:

- a) „Inżynieria środowiska” – tematyka studiów zbieżna jest z następującymi obszarami naukowymi OECD: inżynieria i gospodarka wodna, zaopatrzenie w wodę, ciepłownictwo i ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, chłodnictwo, monitoring i ochrona środowiska, unieszkodliwianie ścieków i odpadów;
 - b) „Budownictwo” specjalizowane w kierunku geo-inżynierii i hydro-inżynierii; tematyka studiów zbieżna jest z następującymi obszarami naukowymi OECD: hydrologia i hydraulika, inżynieria i gospodarka wodna, melioracja, geotechnika, geomechanika, hydrogeologia, geologia inżynierska, geodezja, geofizyka inżynierska;
 - e) „Gospodarka przestrzenna” – kierunek międzywydziałowy (WIŚ – WIL – WA); tematyka studiów zbieżna jest z następującymi obszarami naukowymi OECD: hydrologia i hydraulika, inżynieria i gospodarka wodna, melioracja, geodezja inżynierska i satelitarna, geofizyka inżynierska, system informacji o terenie (SIT), system informacji geograficznej (GIS);
 - c) „Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna” – tematyka studiów zbieżna jest z następującymi obszarami naukowymi OECD: energetyka, hydrologia i hydraulika, gospodarka wodna, zaopatrzenie w wodę, ciepłownictwo i ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, chłodnictwo.
- 3) Rozwój badań naukowych w kooperacji z jednostkami krajowymi i międzynarodowymi, który zapewni transferu nowych technologii do przemysłu, w zakresie:
- a) hydro-inżynierii i geo-inżynierii,
 - b) zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków,
 - c) monitoringu i ochrony powietrza, wody i gleby,
 - d) instalacji wodnych, gazowych, kanalizacyjnych i elektrycznych w skali miast i w skali poszczególnych budynków,
 - e) instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
- 4) Wykształcenie systemu kreującego liderów naukowych skupiających wokół siebie zespoły badawcze (z przewagą interdyscyplinarnych).
- 5) Osiągnięcie i utrwalanie stabilności finansowej Wydziału poprzez wytworzenie systemu ciągłego pozyskiwania środków budżetowych (projekty NCN i NCBiR, granty unijne i ministerialne) oraz pozabudżetowych (zlecenia i ekspertyzy dla przemysłu) na cele rozwoju

badan naukowych, wzrostu kompetencji dydaktycznych oraz modernizacji infrastruktury dydaktycznej i badawczej oraz jej utrzymania.

Rozwój naukowy Wydziału Inżynierii Środowiska oparty jest na strategiach rozwoju poszczególnych Instytutów wchodzących w skład Wydziału, tzn.:

- 1) Instytutu Geoinżynierii i Inżynierii Wodnej (Ś-1),
- 2) Instytutu Zaopatrzenia w Wodę i Ochrony Środowiska (Ś-3),
- 3) Instytutu Inżynierii Ciepłej i Ochrony Powietrza (Ś-4).

Główne założenia strategii rozwoju Instytutów Ś-1, Ś-3 i Ś-4 zamieszczono w dalszej części dokumentu.

Opis tematyki badawczej Instytutów

- 1) Instytut Ś-1 prowadzi badania naukowe i stosowane w obszarach:
 - a) hydrologii, hydrauliki, hydrogeologii,
 - b) gospodarki wodnej,
 - c) inżynierii wodnej,
 - d) zagrożeń naturalnych i bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych,
 - e) mechaniki gruntów i fundamentowania,
 - f) konstrukcji z betonu,
 - g) geologii i geofizyki inżynierskiej,
 - h) geodezji inżynierskiej i satelitarnej,
 - i) zagadnień z zakresu SIT i GIS.

- 2) Instytut Ś-3 prowadzi badania naukowe i stosowane w zakresie:
 - a) analizy jakości materiałów stosowanych do budowy systemów i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych,
 - b) analizy niezawodności działania wodociągów i kanalizacji,
 - c) badania wpływu korozji na stan techniczny kanałów,
 - d) badania transportu osadów ściekowych,
 - e) modelowania matematycznego kanalizacji,
 - f) analizy działania hydroseparatorów jako przelewów burzowych w kanalizacji ogólnospławnej,
 - g) badania dotyczą technologii ścieków komunalnych i przemysłowych,

- h) badania dotyczące sanitacji i utylizacji osadów ściekowych,
 - i) opracowania procesów technologicznych stosowanych do uzdatniania wody.
- 3) Instytut Ś-4 prowadzi badania naukowe i stosowane w zakresie:
- a) efektywnych i proekologicznych systemów ogrzewania i wentylacji,
 - b) optymalizacji systemów klimatyzacyjnych i ziębnych,
 - c) odzysku i wykorzystania gazu wysypiskowego,
 - d) odsiarczania i odazotowania spalin oraz kontroli ich składu,
 - e) wykorzystaniu techniki fluidalnej w procesach spalania,
 - f) opracowywania i wdrażania urządzeń do termicznego unieszkodliwiania odpadów przy wykorzystaniu techniki fluidalnej,
 - g) wykorzystania i unieszkodliwiania odpadów komunalnych i niebezpiecznych,
 - h) badania ciepłych instalacji solarnych,
 - i) audytów energetycznych oraz ocen systemów ciepłych budynków,
 - j) wprowadzania proekologicznych rozwiązań w chłodnictwie i klimatyzacji,
 - k) badania właściwości ciepłych komponentów budowlanych.

Główne kierunki badawcze Instytutów w powiązaniu z wyróżniającymi się zespołami badawczymi oraz uwzględniające rozwoju społeczno-gospodarczego wybranych obszarów funkcjonowania państwa

- 1) Priorytetowe kierunki badawcze Instytutu Ś-1 to:
- a) kompleksowe podejście do ochrony przed powodzią i suszą,
 - b) utrzymanie koryt rzek i ekosystemów rzecznych z uwzględnieniem uwarunkowań geomorfologicznych i przyrodniczych,
 - c) zasady planowania w gospodarce wodnej oraz określanie warunków korzystania z wód,
 - d) ochrona i rekultywacja istniejących zbiorników retencyjnych,
 - e) monitoring stanu i ocena bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych,
 - f) zaawansowane modelowanie komputerowe oraz badania eksperymentalne w odniesieniu do dynamiki wód, podłoża gruntowego oraz betonu, z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury pomiarowej oraz środowiska CAD-CAM i GIS,
 - g) prace naukowe z zakresu geofizyki, m.in.: rozwój technik przetwarzania cyfrowych danych pomiarowych, wizualizacja obrazów cyfrowych, rozwój algorytmów inwersyjnych, zastosowania sztucznej inteligencji w interpretacji geofizycznej,

h) w zakresie geodezji i kartografii - rozwój klasycznych technik pomiarowych, technik teledetekcyjnych (m.in. satelitarna interferometria radarowa DInSAR) oraz technik analizy i przetwarzania obrazów uzyskiwanych ze skaningu laserowego.

2) Priorytetowe kierunki badawcze Instytutu Ś-3 to:

- a) badanie i przeciwdziałanie procesom korozyjnym,
- b) monitoring środowiska przez dodanie elementów monitoringu ilościowego w kanalizacji, tak w zakresie metod przenośnych jak i stacjonarnych,
- c) badania hydraulicznych urządzeń do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków,
- d) badań nad wykorzystaniem archeanów w technologii ścieków,
- e) prowadzenie badań nad zastosowaniem zoolitów w technologii wody i ścieków.

3) Priorytetowe kierunki badawcze Instytutu Ś-4 to:

- a) wykorzystanie techniki fluidalnej w procesach spalania, rozwój techniki fluidalnej,
- b) badania procesów w złożach fluidalnych (oczyszczanie gazów ze związków halogenów, siarki, NO_x),
- c) pomiary cieplnych systemów sterowania i automatyzacji, modelowanie własności termofizycznych czynników termodynamicznych i ich mieszanin,
- d) modelowanie matematyczne procesów przepływowo-cieplnych w urządzeniach i aparaturze,
- e) badania i modelowanie systemów gospodarki odpadami,
- f) badania termicznego przetwarzania substancji o niskiej kaloryczności w tym odpadów,
- g) optymalizacja parametrów wymienników ciepła, monitoring i sterowanie w procesach cieplno-przepływowych z zastosowaniem metod tomografii procesowej,
- h) badania nad optymalizacją systemów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych i źródeł ciepła,
- i) modelowanie procesów wymiany ciepła w budynkach i komponentach budowlanych (okna, ściany osłonowe, materiały izolacyjne),
- j) wykorzystanie energii odnawialnych w ciepłownictwie i ogrzewnictwie,
- k) badaniach nad realizacją procesów wentylacji i klimatyzacji w tym z wykorzystaniem akumulacji ciepła poprzez stosownie materiałów zmieniających fazę (PCM),
- l) optymalizacji obiegów lewobieżnych ziębiarek i pomp ciepła,
- m) badaniach nowoczesnych ekologicznie mieszanin ziębników.

Planowany rozwój aktywności Instytutów dla pozyskiwania środków finansowych na realizację tematów badawczych

Zintensyfikowane będą starania o pozyskanie środków zewnętrzne na badania naukowe oraz prace rozwojowe z następujących źródeł:

- 1) z Narodowego Centrum Nauki - NCN,
- 2) z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju - NCBiR,
- 3) z programu ramowego Unii Europejskiej „Horyzont 2020”,
- 4) z krajowych projektów badawczo-rozwojowych finansowanych ze środków strukturalnych UE, w ramach Programów Operacyjnych: regionalnych oraz „Infrastruktura i Środowisko”,
- 5) z projektów badawczo-rozwojowych, realizowanych na zamówienie podmiotów gospodarczych i administracyjnych, a także na zamówienie samorządu terytorialnego.

Planowane uczestnictwo/organizacja konferencji naukowych i naukowo-technicznych

Planuje się szerszy udział w konferencjach międzynarodowych i krajowych, zapewniający publikacje z listy A i B czasopism punktowanych.

Instytut Geotechniki WIŚ PK (obecnie Instytutu Geoinżynierii i Inżynierii Wodnej) organizuje od 1988 roku ogólnopolską konferencję naukową nt. „Metody Komputerowe w Projektowaniu i Analizie Konstrukcji Hydrotechnicznych”; na lata 2016-2020 zaplanowano kolejne edycje konferencji.

Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej WIŚ PK (obecnie Instytutu Geoinżynierii i Inżynierii Wodnej) od dwudziestu lat jest współorganizatorem ogólnopolskiego sympozjum naukowo-technicznego pn. "HYDROTECHNIKA", które specjalizuje się w zagadnieniach związanych z gospodarką i inżynierią wodną oraz zagrożeniami naturalnymi. Na lata 2016-2020 zaplanowano dalsze edycje sympozjum.

Instytutu Zaopatrzenia w Wodę i Ochrony Środowiska planujemy organizację konferencji krajowej dotyczącej systemów wod.-kan. i uwzględnienia obliczeń ich niezawodności w projektowaniu. Współorganizatorem tej konferencji obok Instytutu Ś-3 będzie MPWiK Kraków. Oficjalna nazwa konferencji to: „Zastosowanie niezawodności i bezpieczeństwa w Inżynierii Środowiska”.

Publikacje

Plany wydawnicze są ukierunkowane przede wszystkim na czasopisma z listy A i B, w tym pokonferencyjne oraz na wydawnictwa monograficzne.

Uczestnictwo w stażach naukowych i wymiana międzynarodowa pracowników i doktorantów Instytutów

Wymiana międzynarodowa pracowników i doktorantów prowadzona jest w ramach stałej współpracy Instytutów z:

- 1) CEMAGREF - obecnie IRSTEA (Francja),
- 2) Ecole Centrale de Lille (Francja),
- 3) TU Berlin,
- 4) Universitat Bergakademie Freiberg (Niemcy),
- 5) Swarthmore College (USA),
- 6) National University of Ireland,
- 7) University of Perugia (Włochy),
- 8) KTH Royal Institute of Technology (Szwecja).

Współpraca z innymi jednostkami PK, innymi uczelniami i jednostkami naukowymi w kraju i zagranicą

Instytuty WIŚ PK prowadzą szeroką współpracę z jednostkami badawczymi w kraju i za granicą; główni partnerzy to:

- 1) Politechnika Krakowska: WM, WIL - Instytut Mechaniki Budowli oraz Instytut Materiałów i Konstrukcji Budowlanych, WA - Instytutem Architektury Krajobrazu, WIiTCh;
- 2) uczelnie krakowskie: AGH, Uniwersytet Rolniczy, Uniwersytet Ekonomiczny;
- 3) uczenie krajowe: Politechnika Warszawska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Śląski, Politechnika Świętokrzyska;
- 4) instytuty naukowo-badawcze krajowe: Instytut Ochrony Przyrody PAN (Kraków), IMGW-PIB (Warszawa), Instytut Geofizyki PAN (Warszawa), Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN (Kraków);
- 5) jednostki zagraniczne: IRSTEA (Francja), TU Berlin, Ecole Centrale de Lille (Francja), Universitat Bergakademie Freiberg (Niemcy), Swarthmore College (USA), National University

of Ireland, University of Perugia (Włochy), KTH Royal Institute of Technology (Szwecja), Uniwersytet Techniczny w Równie (Ukraina).

Współpraca Instytutów z przemysłem

Instytuty WIŚ PK współpracują z:

- 1) MPWiK w Krakowie oraz innymi przedsiębiorstwami wodociągowymi,
- 2) Państwowym Gospodarstwem Wodnym "Wody Polskie" i jego agendami regionalnymi,
- 3) z zarządcami zbiorników retencyjnych,
- 4) KGHM Polska Miedź S.A.,
- 5) Kopalnią Wapienia Czatkowice,
- 6) Kopalnią Soli Wieliczka,
- 7) firmą Budimex,
- 8) firmą GEOTEKO,
- 9) firmą Soley,
- 10) a także z wieloma firmami konsultingowymi - krajowymi i międzynarodowymi.

Propozycja wdrażania młodych pracowników naukowych i doktorantów w działalność naukowo-badawczą Instytutów

Młodzi pracownicy uczestniczą w badaniach statutowych własnych w ramach środków DS-M oraz są współwykonawcami badań DS. Młodzi pracownicy są również wykonawcami w grantach oraz w projektach przemysłowych.

Analiza potrzeby zatrudnienia nowych pracowników

Z powodu malejącej liczby studentów obecnie nie przewidujemy zatrudniania dużej ilości nowych pracowników. Niemniej jednak, w związku z przewidywanymi odejściami z pracy osób, które osiągnęły wiek emerytalny, konieczne będzie zatrudnienie pojedynczych osób w poszczególnych Instytutach. Wraz z uruchamianiem nowych kierunków studiów, pojawi się potrzeba zatrudnienia nowych pracowników.