



Nowe
laboratorium
Instytutu
Budownictwa
Uniwersytetu
Zielonogórskiego

Spis Treści

O projekcie	5
O laboratorium	7
Instytut Budownictwa	19
Instytut Inżynierii Środowiska	20
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska	21
Uniwersytet Zielonogórski	22

Redakcja:
Ewa Saperko

Opracowanie graficzne i skład komputerowy:
Mamert Janion

Zdjęcia:
Kazimierz Adamczewski, Marek Dankowski, Mamert Janion

Szanowni Państwo!

Instytut Budownictwa na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego znajduje się obecnie w fazie szybkiego rozwoju i bardzo ważnych, pozytywnych zmian. W lutym 2007 roku Instytut przeprowadził się do swojej nowej siedziby – imponującego budynku A-8 przy ul. prof. Zygmunta Szafrana 1 na kampusie A. Czujemy się zaszczytzeni, że ten budynek za swoją formę architektoniczną i rozwiązania funkcjonalno-techniczne otrzymał tytuł *Lubuski Mister Budowy* – edycja 2006.

Tradycje budownictwa na naszej Uczelni (najpierw Wyższej Szkole Inżynierskiej, potem Politechnice Zielonogórskiej, obecnie Uniwersytecie Zielonogórskim) wynoszą blisko 40 lat i sięgają początków jej powstania, bowiem kształcenie na kierunku budownictwo odbywa się w Zielonej Górze już od 1968 roku. Instytut Budownictwa zwiększył generalnie swoją aktywność w ostatnich latach, co przyczyniło się w sposób zasadniczy do uzyskania w ubiegłym, 2006 roku, przez nasz Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska wyższej, II kategorii, przyznanej w dziedzinie *budownictwo* (poprzednio WILiŚ miał III kategorię). Można tutaj wspomnieć, że w mijającym roku akademickim 2006/2007 pracownicy Instytutu (36 pracowników naukowo-dydaktycznych i 10 starszych wykładowców) opublikowali

153 prace w postaci artykułów naukowych, monografii i wydawnictw książkowych. W tym okresie odbyły się w Instytucie liczne seminaria instytutowe (5), seminaria zakładowe (36) oraz prezentacje firm związanych z budownictwem (4). Instytut jest organizatorem lub współorganizatorem wielu konferencji naukowych i naukowo-technicznych, obejmujących takie dobrze już utrwalone konferencje jak: *Konstrukcje zespolone, Sympozjum glacytekoniki*, jak również zapoczątkowane niedawno konferencje: *Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych, Innowacje w budownictwie, Mechanika ośrodków niejednorodnych*. Studia na kierunku *budownictwo* odbywają się na trzech stopniach kształcenia: inżynierskim, magisterskim i doktoranckim, oraz na studiach podyplomowych. Wychodząc naprzeciw potrzebom władz samorządowych i innych, studenci kierunku *budownictwo* przygotowują pod kierunkiem pracowników Instytutu opracowania dotyczące inwentaryzacji, renowacji oraz propozycje zagospodarowania wielu obiektów budowlanych lub wybranych kwartałów miejskich w regionie lubuskim. Dobrze rozwija się współpraca Instytutu z zagranicą, głównie z ośrodkami naukowymi trójkąta przygranicznego Niemiec, Polski i Czech, obejmująca m.in. wymianę pracowników i studentów oraz odby-

wające się raz na semestr wspólne *Bohemian-Saxon-Silesian Mechanics Colloquium*.

Nowa siedziba Instytutu Budownictwa podnosi standard funkcjonowania i stwarza dalsze możliwości rozwoju Instytutu, przede wszystkim w zakresie laboratoriów naukowo-badawczych i świadczenia nowoczesnych usług laboratoryjnych. Nasze dotychczasowe laboratoria rozlokowane były w różnych budynkach na uczelni, wyposażone w urządzenia i aparaturę, która nie spełniała wymagań inijnych standardów. Pomieszczenia laboratoryjne w nowym budynku stanowiły dla nas silną zachętę do podjęcia starań o pozyskanie środków finansowych na zakup nowoczesnej aparatury naukowo-badawczej, dostosowanej do współczesnych wymogów przewidzianych przez eurokody. Starania te wymagały ogromnego zaangażowania i determinacji, oraz wielkiej pracy. Teraz możemy podzielić się dobrą nowiną: nasze starania zakończyły się dużym sukcesem.

Nasz wniosek *Modernizacja i rozwój laboratorium badawczego Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego* na kwotę 3 571 000,00 zł w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego, działanie 1.4.2 Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw (SPO-WKP) został pozytywnie oceniony i przyjęty do realizacji przez odpowiednie Ministerstwa w Warszawie. Grant SPO-WKP obejmuje zakup wielu urządzeń i aparatury do następujących typów badań:

- a) wyznaczania wytrzymałości oraz pomiaru przemieszczeń i odkształceń obciążonych próbek materiałów lub elementów konstrukcyjnych (np. maszyna wytrzymałościowa INSTRON 8804 o zakresie ± 500 kN, nowoczesne urządzenia do pomiarów optycznych ARAMIS i PONTOS);
- b) wyznaczania właściwości fizycznych i chemicznych materiałów budowlanych lub

innych (dyfraktometr XRD 3003 TT, aparat FOX 314 do określania współczynnika przewodności cieplnej λ , zestaw do normowego badania betonu, itp.)

- c) wyznaczania właściwości gruntów i podłoża budowlanego (aparat trójosiowego ściskania, dylatometr, sonda, itp.).

Również nasz drugi wniosek o zakup aparatury uzupełniającej do grantu SPO-WKP na kwotę 1 169 000,00 zł złożony do Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (wówczas Komitetu Badań Naukowych) został pozytywnie rozpatrzony.

Pozyskane w ramach tych grantów środki niunije i rządowe w kwocie prawie 5 mln zł nie wymagają dofinansowania ze środków własnych. Dzięki tym funduszom powstaje w Instytucie Budownictwa nowoczesne laboratorium, dobrze przygotowane do prowadzenia zaawansowanych badań naukowych oraz do świadczenia usług dla firm zewnętrznych nie tylko branży budowlanej. Nasze nowe Laboratorium Instytutu Budownictwa jest otwarte dla innych jednostek organizacyjnych naszej uczelni oraz zainteresowanych firm – jesteśmy gotowi i zachęcamy do prowadzenia wspólnych badań interdyscyplinarnych.

Zakupione nowoczesne urządzenia pomiarowe i prowadzone badania doświadczalne w Laboratorium Instytutu Budownictwa sprzyjać będą rozwojowi kadr naukowych i technicznych, oraz przyczynią się do powstawania wielu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych stosowanych następnie w budownictwie.

Zapraszam Państwa do lektury tej broszury, która zawiera więcej informacji na temat oferty badawczej i dydaktycznej naszego Instytutu, Wydziału i Uniwersytetu. Proszę odwiedzić także stronę internetową Instytutu Budownictwa pod adresem <http://www.ib.uz.zgora.pl>.

Serdecznie zapraszamy do współpracy!

*Dr hab. inż. Mieczysław Kuczma, prof. UZ
Dyrektor Instytutu Budownictwa*





O projekcie

Projekt *Modernizacja i rozwój laboratorium badawczego Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego* został przygotowany w ramach unijnego Sektorowego Programu Operacyjnego „Wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw” (SPO-WKP).

Cel i charakterystyka projektu

Przedmiotem projektu są urządzenia i aparatura badawcza przeznaczona dla modernizowanego Laboratorium Instytutu Budownictwa UZ. Zakupione wyposażenie będzie stanowiło konieczne dopełnienie inwestycji budowlanej w postaci nowego gmachu i hali laboratoryjnej znajdujących się na terenie Kampusu A przy ul. Podgórznej w Zielonej Górze. Jest to obiekt VII kondygnacyjny o ogólnej powierzchni użytkowej 10 040,5 m², a w tym powierzchni laboratoriów wraz z halą laboratoryjną – 1646,0 m².

Przytaczając niektóre uwagi z wniosku

złożonego w Ministerstwie Gospodarki i Pracy o dofinansowanie realizacji projektu, można stwierdzić, że w perspektywie oddziaływania długofalowego najważniejszymi korzyściami projektu będą:

1. **Nowoczesne laboratorium naukowo-badawcze**, będące domykającym ogniwem dużej inwestycji budowlanej jaką jest nowy gmach Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego. Konsekwencją tego będzie znacząca poprawa warunków i efektywności świadczonych usług, pracy naukowej i studiowania na uniwersytecie. Dzięki temu, absolwenci uczelni będą lepiej przygotowani i znajdą łatwiej pracę. Laboratorium i budynki, w którym się ono znajduje, zaprojektowane są w sposób zapewniający wysoki komfort użytkowania osobom niepełnosprawnym.
2. **Dostępność i rozszerzenie wachlarza wysokospecjalistycznych usług laboratoryjno-badawczych** w dziedzinie budownictwa dla firm w regionie lubuskim. Wpłyne to korzystnie na wzrost konkurencyjności firm oraz pobudzająco na ich rozwój.
3. **Wzrost prestiżu i konkurencyjności Uniwersytetu Zielonogórskiego**, będącego największą i najważniejszą uczelnią w regionie lubuskim. Dzięki posiadaniu nowoczesnej aparatury badawczej pracownicy Instytutu Budownictwa będą w stanie podejmować złożone problemy badawcze. Wzrośnie liczba nowych

projektów badawczych, których tematyka będzie bezpośrednio obejmować problemy podyktowane przez praktykę inżynierską.

4. **Wzmocnienie partnerskiej roli regionu lubuskiego i Uniwersytetu Zielonogórskiego** we współpracy z naszym wysokorozwiniętym zachodnim sąsiadem – Niemcami.
5. **Zwiększenie zatrudnienia**. Już w roku 2006 z chwilą uruchomienia zmodernizowanego i rozbudowanego laboratorium powstaną co najmniej dwa nowe miejsca pracy na uczelni. Można oczekiwać, że dalsze nowe miejsca pracy będą skutkiem rozwoju firm związanych z budownictwem i inżynierią lądową, do którego przyczyni się funkcjonowanie tego laboratorium. Ponadto, powstaną też miejsca pracy w otoczeniu Uniwersytetu związane ze sferą usług świadczonych dla uczelni i studentów. Uniwersytet jest największym pracodawcą w województwie lubuskim i jednym z najważniejszych motorów rozwojowych miasta Zielona Góra.

O programie SPO-WKP

Sektorowy Program Operacyjny – Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw (SPO-WKP) jest programem organizacyjnym korzystającym z finansów Unii Europejskiej i współpracującym m.in. z planem Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego

(NSRR) na lata 2000-2006. W strategii tej przyjęto kilka celów szczegółowych, a mianowicie:

- a) stymulowanie lokalizacji inwestycji w regionie oraz wspieranie małych i średnich przedsiębiorstw;
- b) wspieranie tworzenia i absorpcji innowacji, w tym transferu nowoczesnych technologii;
- c) rozwój turystyki, rekreacji i ochrona dziedzictwa kulturowego.

W odniesieniu do wyzwań Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego, jednym z jej fundamentalnych założeń stał się rozwój regionu Lubuskiego, który miał być realizowany m.in. przez podniesienie poziomu wykształcenia społeczeństwa i zwiększenie potencjału nauki i gospodarki. Był to tzw. cel główny tego założenia. Właśnie w jego efekcie w dniu 1. września 2001 roku zainaugurowana została działalność Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Projekt modernizacji Laboratorium Instytutu Budownictwa UZ odpowiada założeniu celu głównego **Priorytetu 1 SPO-WKP**, o nazwie *Rozwój przedsiębiorczości i wzrost innowacyjności poprzez wzmocnienie instytucji otoczenia biznesu*.

W ramach tzw. Priorytetu 1 wyszczególnione zostały cele cząstkowe:

- a) pobudzenie przedsiębiorczości i działalności innowacyjnej poprzez dostęp do wysokiej jakości usług świadczonych przez instytucje otoczenia biznesu;
- b) ułatwienie sposobów finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych;
- c) rozbudowa nowoczesnej infrastruktury ułatwiającej prowadzenie działalności gospodarczej;
- d) rozwój przedsiębiorczości poprzez wzmocnienie powiązań między sferą badawczo-rozwojową a firmami;
- e) zwiększenie sprawności wdrażania innowacji technologicznych, w tym ułatwienie transferu technologii;
- f) ułatwienie dostępu i powiększenie zakresu korzystania z usług publicznych on-line.

Projekt modernizacji i rozwoju laboratorium badawczego Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego mieści

się w zakresie tzw. **Działania 1.4. SPO-WKP** o nazwie *Wzmocnienie współpracy między sferą badawczo-rozwojową a gospodarką*.

W ramach **Działania 1.4.** realizowane są zadania poprawy konkurencyjności gospodarki poprzez podnoszenie poziomu innowacyjności, w tym m.in. zwiększenie transferu nowoczesnych rozwiązań technologicznych, produktowych i organizacyjnych do przedsiębiorstw.

Wzmocnienie współpracy między sferą badawczo-rozwojową (B+R) a podmiotami gospodarki, realizowane jest między innymi poprzez:

- projekty badawcze i prace rozwojowe prowadzone przez przedsiębiorstwa lub grupy przedsiębiorstw samodzielnie lub we współpracy z instytucjami naukowo-badawczymi;
- projekty inwestycyjne związane z budową, modernizacją i wyposażeniem laboratoriów świadczących specjalistyczne usługi przedsiębiorstwom;
- projekty badawcze w obszarze monitorowania i prognozowania rozwoju technologii.

Natomiast osiągnięciami Działania 1.4. **SPO-WKP** ma między innymi być:

- poprawa warunków prowadzenia działalności B+R;
- pogłębienie współpracy między sferą B+R a firmami, wyrażające się zwiększoną efektywnością wspólnie zrealizowanych projektów, mających wpływ na poziom konkurencyjności gospodarki;
- zwiększenie nakładów na działalność B+R w przedsiębiorstwach ogólnie, a także w porównaniu z nakładami budżetu państwa na tę sferę;
- wzrost liczby patentów;
- wzrost liczby

przedsiębiorstw innowacyjnych w całkowitej liczbie podmiotów gospodarczych.

Jak się okazuje w latach 1999 – 2002 Województwo Lubuskie w porównaniu z innymi otrzymało najmniej środków finansowych na działalność badawczo-rozwojową, stąd też przedstawiany projekt modernizacji laboratorium Instytutu Budownictwa UZ realizowany przy pomocy **SPO-WKP** doskonale wpisuje się również w *Regionalną Strategię Innowacji Województwa Lubuskiego*.



O laboratorium

Uchwałą Senatu Uniwersytetu Zielonogórskiego z dnia 29 listopada 2006 roku w strukturze organizacyjnej Instytutu Budownictwa zostało powołane **Laboratorium Instytutu Budownictwa**.

Utworzenie centralnego laboratorium w Instytucie Budownictwa podyktowane było głównie realizacją dwóch grantów aparaturowych, które umożliwiły zakup wysoko specjalistycznych urządzeń i aparatury badawczej.

Centralne laboratorium ma zapewnić łatwiejsze
z a -

rządanie i efektywniejsze wykorzystanie zakupionych urządzeń.

Laboratorium ulokowane jest głównie na dwóch kondygnacjach nowego budynku Instytutu Budownictwa – w przyziemiu i parterze oraz na I i III piętrze budynku. Wyposażone jest w nowoczesne meble laboratoryjne i biurowe, a co najważniejsze w nowoczesną aparaturę i urządzenia badawcze, które dają możliwość kształcenia studentów na bardzo wysokim poziomie. Stworzono doskonałe warunki, pozwalające na prowadzenie badań naukowych pracowników Instytutu. Dzięki temu nastąpi rozwój kadry naukowej, zaktywizowanie współpracy naukowo-technicznej między Instytutem Budownictwa, a obecnymi w regionie przedsiębiorstwami i firmami działającymi w branży budowlanej i pokrewnych.

W skład Laboratorium Instytutu Budownictwa wchodzi następujące laboratoria i pracownie:

1. Laboratorium Materiałów Budowlanych,
2. Pracownia Budownictwa Ogólnego,
3. Laboratorium Dróg i Mostów,
4. Laboratorium Geotechniki,
5. Pracownia Geodezji,
6. Laboratorium Konstrukcji Budowlanych,
7. Laboratorium Wytrzymałości Materiałów,
8. Laboratorium Komputerowe.

Urządzenia i aparatura do badań wytrzymałościowych oraz pomiaru deformacji

Prawidłowe ustalenie wytrzymałości materiałów i elementów konstrukcyjnych jest jednym z podstawowych warunków zaprojektowania i funkcjonowania bezpiecznych obiektów budowlanych i konstrukcji inżynierskich. Wymóg ten jest ważny, szczególnie obecnie, gdy przy dużym poziomie ufności dąży się do optymalnego wykorzystania wytrzymałości materiałów i stosuje się nowatorskie technologie i śmiałe rozwiązania konstrukcyjne (np. konstrukcje cięgnowe lub zespolone o dużej rozpiętości), czy też innowacyjne materiały kompozytowe lub aktywne (tzw. materiały inteligentne), które wykazują niespotykane dotychczas wysokie parametry wytrzymałościowe i mechaniczne. Właściwe teoretyczne modelowanie zachowania się tych materiałów i konstrukcji z nich wykonanych stanowi wyzwanie dla specjalistów mechaniki materiałów i konstrukcji, jak również dla badaczy wykonujących badania doświadczalne. Współczesne komputerowe metody obliczeń umożliwiają analizę złożonych modeli teoretycznych, jednak dla uzyskania wiarygodnych wyników konieczne jest dostarczenie do programu komputerowego prawidłowych danych materiałowych. Wytrzymałość materiału można wyznaczyć tylko doświadczalnie.

W ramach projektu realizowanego z udziałem środków Unii Europejskiej i stanowiącego element Sektorowego Programu Operacyjnego Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw (SPO-WKP) Instytut Budownictwa Wydziału Inżynierii Łądowej i Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego zakupił zestaw urządzeń i aparatury do badań wytrzymałościowych i pomiaru deformacji w postaci maszyny wytrzymałościowej INSTRON i optycznych systemów pomiarowych ARAMIS i PONTOS. Te nowoczesne, sterowane komputerowo urządzenia pomiarowe umożliwiają przeprowadzenie złożonych badań doświadczalnych.

Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 8804 ±500 kN

Systemy do pomiarów deformacji ARAMIS i PONTOS

Jest to czterokolumnowa maszyna wytrzymałościowa będącą zaawansowanym systemem hydraulicznym do precyzyjnych statycznych i dynamicznych badań wytrzymałościowych próbek materiału, jak również elementów konstrukcyjnych wielkowymiarowych w zakresie wywieranej siły ±500 kN. Zestaw umożliwia długotrwałe badania o charakterze cyklicznym (testy zmęczeniowe), jak również badania w komorze termicznej w zakresie temperatur od minus 150°C do plus 600°C. Proces obciążania i odciążania próbki może być automatycznie sterowany przemieszczeniem lub siłą praktycznie o dowolnym przebiegu w czasie. Cechą charakterystyczną posiadanego urządzenia jest wbudowany osiowo w głowicę pomiarową czujnik sił bezwładnościowych, który zwiększa dokładność pomiarów w testach dynamicznych. Skok tłoka siłownika hydraulicznego wynosi 125 mm w testach statycznych, natomiast w testach dynamicznych zależy od częstotliwości ruchu i wywieranej siły, np. dla częstotliwości 1 Hz i obciążenia ±400 kN wynosi 7 mm.

Główne elementy systemu:

- rama czterokolumnowa z umieszczonym u góry siłownikiem ±500 kN
- zasilacz hydrauliczny o wydajności 118 l/min

- komora termiczna
- sterownik systemu i współpracujący z nim komputer
- komplet oprogramowania do badań statycznych i dynamicznych.



Z maszyną wytrzymałościową współpracują urządzenia pomiarowe Aramis i Pontos do pomiaru deformacji za pomocą dwóch szybkich kamer umieszczonych na specjalnym trójnogu i ramieniu pod odpowiednim kątem (pomiary 3D).

Podstawowe cechy systemu:

- pomiar na całym obszarze obiektu lub w wybranych punktach: współrzędnych 3D, przemieszczeń 3D, prędkości przemieszczeń 3D, i odkształceń,

- obszary pomiarowe od 20 mm x 20 mm do 2000 mm x 2000 mm
- dokładność wyznaczania przemieszczeń rzędu $1\mu\text{m}$
- dokładność wyznaczania odkształceń co najmniej 0.01%
- zakres badanych odkształceń od co najmniej 0.01% do ponad 100%
- automatyczny zapis i integracja wartości zmierzonych
- automatyczne: wizualizacja i generowanie raportów

Zakupione urządzenia dają nam możliwość badania materiałów i elementów konstrukcyjnych w stanach rozwoju uszkodzeń i propagacji rys, w stanie nośności granicznej i stanach pokrytycznych. Charakterystyczne wykresy tworzone są automatycznie, a optyczny system pomiarowy generuje mapy rozkładu wielkości kinetycznych na powierzchni badanego elementu w synchronizacji z działaniem maszyny wytrzymałościowej. System sterowania i kontroli przebiegu doświadczenia jest w pełni zautomatyzowany i bardzo elastyczny.

Jest to pierwszy taki system pomiarowy w Polsce.

Prasa hydrauliczna H0233/1-H0273 3000 kN

Dodatkowo Instytut zakupił prasę hydrauliczną dużej nośności (3000 kN), która umożliwia badanie normowe (zgod-



nie z normami europejskimi EN- 12390:4 i EN 12350:7) próbek materiałów również o podwyższonej wytrzymałości, np. kostki brukowej i betonów o wysokiej wytrzymałości. Prasa wyposażona jest w przystawki do łamania krawężników i płyt chodnikowych oraz elementów betonowych.

Urządzenia do badania cech fizyko-mechanicznych oraz strukturalnych materiałów

Dyfraktometr rentgenowski XRD 3003

Dyfraktometria rentgenowska jest metodą badawczą wykorzystującą odbicie i załamanie oraz ewentualne wzmocnienie promieni rentgenowskich (X) na płaszczyznach i węzłach siatek krystalicznych substancji o budowie krystalicznej.

Za pomocą tej metody można więc wykonywać analizy jakościowe i ilościowe takich m.in. substancji jak np.: czyste sole oraz ich mieszaniny, tlenki oraz

wykonane z nich spieki, wodorotlenki, związki mineralne złożone takie jak: grunty, wszelkiego rodzaju utwory skalne, a także produkty z nich otrzymywane, jak chociażby spoiwa mineralne, zaprawy i betony - zwłaszcza cementowe, wyroby ceramiczne zarówno budowlane, jak i elektrotechniczne, magnetyczne, elektroniczne i inne. Dyfraktometria rentgenowska jest docenionym narzędziem do badania wszelkiego rodzaju metali oraz ich stopów. Za pomocą tej metody można wykonać identyfikację nieznannej substancji krystalicznej. W przypadku substancji o składzie wielomineralnym, czyli wielofazowym można ustalić z dużą dokładnością obecność poszczególnych faz mineralnych oraz ich udział procentowy. Dotyczy to m.in.

takich materiałów wieloskładnikowych, jak: cementy, zaprawy, betony,

wyroby ceramiczne, grunty, skały rodzime, metale i ich stopy oraz inne. Metoda ta pozwala np. na ustalenie stopnia zagrożenia przez korozję chemiczną fundamentów i ścian budynków, poddanych kapilarnemu podciąganiu wilgoci zawierających niszczące sole budowlane.

Za pomocą metody rentgenowskiej można badać naprężenia w materiale pochodzącym z konstrukcji stalowych na podstawie oceny zawartości tzw. austenitu szczątkowego.

Dyfraktometria rentgenowska pozwala również badać strukturę materiałów krystalicznych na poziomie modnej obecnie nanometrii (tzw. nanokrystalografia).

Zastosowania dyfraktometrii rentgenowskiej jako metody badawczej są o wiele szersze niż to wyszczególniono powyżej.

W związku z powyższym przewiduje się, że pozyskany dyfraktometr rentgenowski typu XRD 3003 zgodnie z założeniami **Priorytetu I SPO-WKP** o nazwie „*Rozwój przedsiębiorczości i wzrost innowacyjności poprzez wzmocnienie instytucji otoczenia biznesu*” przyczyni się do zaktywizowania współpracy naukowo-technicznej między **Instytutem Budownictwa**

Uniwersytetu Zielonogórskiego,

a obecnymi w regionie podmiotami gospodarczymi np.

w dziedzinach materiałoznawstwa budowlanego, metalurgii czy też innymi jednostkami, w tym np. geologicznymi.



Aparat do badania przewodności cieplnej materiałów typu FOX 314

Aparat FOX 314 jest nowoczesnym urządzeniem do oznaczania współczynnika przewodności cieplnej λ materiałów budowlanych. Współczynnik λ jest jedną z podstawowych wielkości charakterystycznych dla każdego materiału budowlanego. Im niższą przyjmuje wartość, tym lepszym izolatorem termicznym jest dany materiał. Zależy on m.in. od struktury wewnętrznej materiału, od jego porowatości, charakteru porów, zawilgocenia i innych cech. Współczynnik przewodzenia ciepła λ służy m.in. do wyliczenia współczynnika przenikania ciepła U przez przegrody budowlane, co jest pomocne w zaprojektowaniu i wykonaniu ocieplenia ścian zewnętrznych budynków.

Aparat FOX 314 mierzy współczynnik λ na próbkach o wymiarach: szerokość i długość od 20 do 30 cm i grubość od 5 do 10 cm.

Próbki umieszcza się w specjalnej komorze pomiarowej, a ich wymiary są rejestrowane automatycznie przez aparat i podawane

do komputerowego systemu obliczania wartości λ .

Aparatem FOX 314 można mierzyć współczynnik λ materiałów o charakterze izolacyjnym, to jest od minimalnych $\lambda = 0,03$ do wartości $\lambda = 0,30$ W/m K, czyli takich materiałów budowlanych jak np. styropian, poliuretan spieniony, polocel, wełna mineralna, beton komórkowy, wyroby ceramiczne tzw. poryzowane, jak np. Porotherm, Poroton, Poromur i inne.

Zakupiony aparat FOX 314 posiada możliwości rozszerzenia zakresu pomiarowego współczynnika przewodzenia ciepła do wartości $\lambda = 0,60$ W/m K. Umożliwia to prowadzenie badania przewodności cieplnej również takich materiałów, jak wyroby ceramiczne drażone, zaprawy budowlane i szereg innych materiałów, które już do izolacyjnych się nie zaliczają. Dokonując zakupu aparatu FOX 314 przewiduje się, iż zgodnie z założeniami i prognozami

Priorytetu i SPO-
-WKP o nazwie
Rozwój przed-
siębiorczości
i wzrost in-
nowacyj-
ności
p o -

przez wzmocnienie instytucji otoczenia biznesu, jego uruchomienie w Laboratorium Instytutu Budownictwa UZ przyczyni się do zaktywizowania współpracy naukowo-technicznej między Instytutem Budownictwa a podmiotami gospodarczymi regionu lubuskiego, takimi np. jak producent wełny mineralnej „Rockwool Polska” Sp. z o.o. w Cigacicach, czy innymi producentami budowlanych wyrobów izolacyjnych. Należy również mieć nadzieję, że zakupiona aparatura przyczyni się do rozwoju kadry naukowej Uniwersytetu Zielonogórskiego, np. poprzez zainteresowanie ze strony młodych doktorantów.



Aparat do badania wodoszczelności betonu Ratio-Tec WU6m.M

Wodoszczelność betonu jest cechą szczególnie istotną w przypadku betonów tzw. hydrotechnicznych, czyli betonów, z których wykonuje się monolityczne konstrukcje i elementy np. zapór wodnych, śluz, jazów, kanałów, zbiorników wodnych itp. Każdy beton zaliczany do grupy betonów hydrotechnicznych powinien mieć odpowiednią odporność na przepuszczanie wody. Zaku-

piony aparat umożliwia wykonywanie takich prób. Badanie wykonuje się poddając próbki betonowe działaniu wody o wysokim, lecz regulowanym ciśnieniu. Rejestruje się m.in. wagowe wchłanianie wody przez beton. W zakupionym aparacie jednocześnie badaniu można poddać 6 próbek sześciennych o wymiarach 15 x 15 x 15 cm lub 6 próbek walcowych o wymiarach 16 x 16 cm.



Komora niskotemperaturowa K-1010

Nowoczesna komora niskotemperaturowa służy do badania materiałów w zakresie temperatury od -20°C do $+20^{\circ}\text{C}$. Jest szczególnie przystosowana do badania mrozoodporności szerokiej gamy materiałów budowlanych.

Moduł sterujący urządzenia umożliwia programowanie temperatury cyklu mrożenie/rozmarzanie zgodnie z wymaganiami

(PN, EN), a następnie realizowanie tego przebiegu w trybie automatycznym, co ma istotne znaczenie dla badań o dużej liczności cykli, np. powyżej 150. Moduł sterujący ma wgrane programy umożliwiające prowadzenie badań mrozoodporności głównych materiałów budowlanych (kruszywa, beton, ceramika), a także umożliwia zaprogramowanie indywidualnego cyklu zamrażanie/rozmarzanie.

Dodatkowy 8-kanalowy termometr umożliwia weryfikację temperatury w dowolnym miejscu przestrzeni roboczej komory jak również w samym badanym materiale. Może on być podłączony do interfejsu RS 232 C dowolnego komputera PC.

Komora ma dużą wydajność, bowiem można do niej załadować do 250 kg materiału, co umożliwia badanie kilku partii danego materiału równocześnie.

Komora umożliwia rozmrażanie materiału zarówno w powietrzu jak i w środowisku wody.



Urządzenia i aparatura do badań geotechnicznych

W dotychczasowej praktyce geotechnicznej w Polsce podstawą rozpoznania podłoża były wiercenia badawcze uzupełnione analizą makroskopową urobku z wierceń. W przypadku złożonych warunków gruntowych lub skomplikowanych obiektów

budowlanych pobierane były próbki gruntu w celu przeprowadzenia badań laboratoryjnych. W badaniach tych najczęściej wyznaczane były tzw. parametry wiodące gruntu czyli stopień plastyczności gruntów sypkich i stopień zagęszczenia gruntów sypkich. Jedynie w wyjątkowych przypadkach prowadzono bezpośredni pomiar parametrów mechanicznych gruntu, wykorzystując czasochłonne badania edometryczne.

Technika pobierania próbek zwykle naruszała strukturę i stan naprężenia gruntu, wpływając na wartości wyznaczanych parametrów mechanicznych. W ostatnich kilkunastu latach zarysowała się na świecie tendencja zastę-

powania badań laboratoryjnych badaniami polowymi i wyznaczania podstawowych parametrów mechanicznych gruntu bezpośrednio w terenie. Badania laboratoryjne przejęły zaś głównie funkcje kontrolne – sprawdzania wartości parametrów wyznaczonych w terenie.

W ramach projektu realizowanego z udziałem środków Unii Europejskiej i stanowiącego element *Sektorowego Programu Operacyjnego Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw (SPO-WKP)* Instytut Budownictwa Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego w Zielonej Górze zakupił następującą aparaturę i sprzęt geotechniczny:

Sonda statyczna CPT

Badania CPT (ang. *cone penetration test*) wykonuje się w celu określenia parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego w badaniach polowych. Sondowanie polega na wciskaniu w podłoże ze stałą prędkością 2 cm/s, walcowej końcówki pomiarowej zakończonej w dolnej części stożkiem. Zależnie od rozwiązań konstrukcyjnych na świecie stosuje się kilka rodzajów końcówek pomiarowych.

L a b o -

ratorium Instytutu Budownictwa dysponuje stożkiem mechanicznym Begemanna. W trakcie badania mierzony jest opór wciskania na stożku oraz opór tarcia na tulei – poboczniczy walcowej końcówki pomiarowej. Na podstawie tych parametrów, wykorzystując komputerowe programy interpretacyjne możliwe jest określenie rodzaju gruntu, jego stanu, oraz wartości parametrów mechanicznych. Określenie tych cech następuje bezpośrednio *in situ*, bez konieczności pobierania próbek gruntu i prowadzenia kosztownych i czasochłonnych badań laboratoryjnych. Badany grunt znajduje się w naturalnym środowisku i w naturalnym stanie naprężenia, co ma istotny wpływ na wartości wyznaczanych parametrów.

Stożek wprowadzany jest w podłoże z wykorzystaniem samobieżnego urządzenia wciskającego o sile docisku 100kN. Urządzenie to pozwala na sondowanie do głębokości kilkudziesięciu metrów z wykorzystaniem stożka CPT lub dylatometru Marchettiego



Dylatometr Marchettiego (DMT)

Nowoczesny zestaw bardzo popularny w Europie i Ameryce do badań in situ podłoża gruntowego. Metodę tę opracował i opatentował we Włoszech Marchetti. W Polsce wytyczne do metody badań ujęte zostały w normie PN – B – 04452; 2002.

Badanie polega na pionowym wciskaniu w grunt płaskiej końcówki, wyposażonej w elastyczną stalową, kołową membranę umieszczoną na jej powierzchni.

Końcówka dylatometru połączona jest z naziemną jednostką kontrolno – pomiarową pneumatycznym przewodem, którym jest przekazywane ciśnienie gazu z butli na membranę. W trakcie badania mierzone są naprężenia pomiędzy gruntem, a nieodkształconą membranę oraz naprężenie gdy środek membrany

przemieści się o 1,1 mm. Końcówka może być wciskana np.: siłownikiem hydraulicznym z zalecaną prędkością w zakresie 10 – 30 mm/s. Pomiary na ogół są wykonywane punktowo co 0,2 m.

Zastosowanie dylatometru jest różnorodne, badania najczęściej wykorzystywane są do: określania rodzaju gruntu, modułów odkształceń poziomych, wytrzymałości na ścinanie, współczynnika parcia spoczynkowego, naprężeń prekonsolidacji.

Badania często są stosowane przy posadowieniach obiektów budowlanych w tym mostów oraz ścian oporowych, obudowy głębokich wykopów. Pozwalają na określenie nośności i osiadań fundamentów oraz nośności pali. Dokładność określenia parametrów podłoża jest uzależniona od opraco-

wania odpowiedniej procedury kalibracyjnej opartej na znajomości wzorcowych parametrów uzyskanych z badań terenowych i laboratoryjnych.



Płyta obciążana dynamicznie ZFG 02

Sonda ZFG-02 jest jednym z najnowocześniejszych typów płyt obciążanych dynamicznie umożliwiającym prosty i szybki pomiar nośności gruntu.

Płyta obciążona dynamicznie może być stosowana do kontroli zagęszczenia gruntu w tym gruntów gruboziarnistych np. tłucznia. Badanie polega na wywołaniu krótkotrwałego (16 – 20 ms) obciążenia gruntu poprzez opuszczenie ruchomego obciążnika o masie 15 kg wzdłuż prowadnicy. Udar powoduje osiadanie płyty o średnicy 30 cm. Układ elektroniczny

rejestruje amplitudę przemieszczenia płyty i pozwala na analityczne obliczenie tzw. dynamicznego modułu odkształcenia E_d zależnego od gęstości objętościowej szkieletu gruntowego oraz wskaźnika i stopnia zagęszczenia gruntu.

Badanie stanowi alternatywę do badań statycznych obciążenia płytą VSS.

Metoda jest szczególnie przydatna w badaniach podłoża pod drogi, lotniska, hale magazynowe, place składowe itp.



Udarowy zestaw do pobierania próbek gruntu

Zestaw jest wykorzystywany do rozpoznania podłoża zbudowanego z różnych gruntów, w tym także z luźnej zwierzeliny, miękkich skał osadowych, nasypów (bez kamieni).

Zastosowana jest technika wierceń metodą udarową przy użyciu elektrycznego młota wibracyjnego o energii udaru 31,7 J zasilanego z agregatu prądowłczego. W podłoże wprowadzane są na żerdziach próbniki żłobkowe o długości 1 m i malejących z głębokością średnicach od 100 mm do 40 mm. W ten sposób uzyskiwane są próbki o NW.

W celu pobrania próbek NNS stosowany jest próbnik rdzeniowy Van der Horsta pozwalający uzyskać próbki o średnicy 67 mm i długości ok. 40 cm.

Penetrometr

- ręczny zestaw do wierceń

Lekki zestaw ręczny pozwala na rozpoznanie budowy geologicznej podłoża gruntowego do ok. 6 m bez rurowania. Zestaw składa się z końcówek do różnych gruntów oraz żerdzi i pokrętła.

Sonda udarowo – obrotowa SLVT

Sonda spełnia funkcję zarówno sondy lekkiej do badania stopnia zagęszczenia gruntów jak i sondy krzyżakowej do badania wytrzymałości gruntu na ścinanie. Głębokość badań do 6 m ppt.

Mechaniczny ubijak Proctora

Aparat pozwalający na określenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego zgodnie z normą PN – 88/B-04481.

Wyznaczane parametry są niezbędne przy pracach ziemnych zarówno na etapie wykonawstwa przy doborze gruntów, ich parametrów oraz kontroli zagęszczenia na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s .

Aparat trójosiowego ściskania

Badania laboratoryjne i badania polowe w mechanice gruntów są badaniami komplementarnymi, zaś podstawowym urządzeniem w laboratoryjnych badaniach cech mechanicznych gruntu jest aparat trójosiowego ściskania.

Milowym krokiem w rozwoju tego urządzenia było wprowadzenie komputerowego sterowania procesem badawczym oraz zastosowanie pomp hydraulicznych napędzanych silnikami krokowymi z mikroprocesorowymi kontrolerami ciśnienia. System taki pozwala na kontrolę zmian objętości cieczy z dokładnością 0,001ml.

Sterowany komputerem aparat trójosiowego ściskania będący na wyposażeniu Laboratorium Instytutu Budownictwa posiada dwie pompy hydrauliczne pozwalające niezależnie lub w sposób sprzężony sterować ciśnieniem porowym badanej próbki oraz kontrolować ciśnienie w komorze aparatu. Daje to możliwość badania próbek gruntu poddanych dowolnym ścieżkom naprężenia. Umożliwia odtwarzanie w warunkach laboratoryjnych stanów naprężenia zbliżonych do stanów *in situ*.

Laboratorium dysponuje nowoczesną komorą konsolidacyjną CRS, która po zamontowaniu w miejsce komory trójosiowej pozwala na prowadzenie badań edometrycznych z wykorzystaniem sterowanej komputerem ramy aparatu trójosiowego.



Urządzenia do przygotowywania próbek badawczych

Zestaw do normowego badania cech wytrzymałościowych spoiw i zapraw budowlanych

Zestaw ten składa się z dwóch ściśle współpracujących ze sobą jednostek, mianowicie z mieszarki do zapraw normowych oraz ze wstrząsarki. Podstawowym zadaniem tego zestawu i do tego celu został on zaprojektowany, jest wykonywanie zapraw tzw.

n o r m o -

wych służących do określenia jednej z najważniejszych cech cementu, jaką jest jego klasa wytrzymałościowa.

Podstawowym zakresem pracy mieszarki jest automatyczny cykl mieszania zapraw. Mieszarka sama wykonuje zaprogramowane i opisane w odpowiednich normach przedmiotowych czynności, czyli np. miesza zaczyn cementowy w określonym czasie przy ustalonych obrotach mieszadła, automatycznie

dozuje piasek normowy, dalej miesza zaprawę z ustalonymi prędkościami

obrotowymi mieszadła w zaprogramowanym czasie.

Wykonaną w ten sposób zaprawę umieszcza się w formach stalowych trójdzielnych, gdzie wymiar pojedynczej próbki wynosi 4 x 4 x 16 cm. Zaprawę umieszczoną w formach zagęszczają się poddając ją wibracjom na wstrząsarce stanowiącej integralną część zestawu do normowego badania cementu. Wspomniana procedura i zaprogramowanie sposobu mieszania i zagęszczania zapraw normowych, zostały ustalone na mocy międzynarodowych porozumień branżowych już we wczesnych latach 60-tych XX wieku. Chodziło przede wszystkim o to, żeby klasa wytrzymałościowa cementu wyprodukowanego we Francji, w Polsce, w Portugalii czy w dowolnym innym kraju, była oznaczana według tej samej metody, czyli była porównywalna z jakimś ustalonym i jednakowym wzorcem badawczym.

Zakupiona mieszarka posiada również możliwość sterowania ręcznego, czyli umożliwia dowolną zmianę warunków wykonywania zapraw i zaczynów, zgodną z zapotrzebowaniem w różnych pracach naukowo-badawczych.



Piła do betonu i materiałów kamiennych Steinadler BY 300

Jest to piła o tarczy diamentowej. Przystosowana jest do cięcia na mokro betonu, wyrobów ceramicznych oraz materiałów i wyrobów wykonanych z kamienia naturalnego, jak granit, bazalt, marmur, czy piaskowiec. Za pomocą tego urządzenia można z bloków skalnych, np. granitu lub marmuru, wycinać próbki o kształtach regularnych (np. sześciian, prostopadłościan), na których można badać takie cechy jak np. wytrzymałość na ściskanie, ścieral-

ność, mrozoodporność, nasiąkliwość i inne również ważne.

Przy pomocy przedmiotowej piły można wycinać, co do obecnej chwili nie było możliwe, próbki badawcze o kształtach regularnych z takich wyrobów betonowych jak np. krawężniki, obrzeża i płyty chodnikowe, elementy nawierzchniowe typu „Polbruk” i inne. Parametry techniczne zakupionej piły są następujące:

- tarcza tnąca diamentowa ma średnicę 630 mm;
- maksymalna długość cięcia – 600 mm;
- maksymalna głębokość cięcia – 250 mm;

- szerokość cięcia jest nieograniczona pod warunkiem zastosowania dodatkowych akcesoriów np. odpowiednich podpór.



Mieszarka laboratoryjna do betonu UEZ LAB PAN MIXER ZM 35

Jest to urządzenie do wykonywania mieszanek betonowych o objętości nie większej niż 30 dm³, co umożliwia zafornowanie pełnych 8 form

sześciennych o boku a=15 cm. Jest to według nowej normy betonowej podstawowa próbka do badania istotnych właściwości betonu, zwłaszcza zaś jego klasy wytrzymałościowej, mrozoodporności, nasiąkliwości i innych cech technicznych. Zakupiona mieszarka do betonów typu ZM 35 wyposażona jest w mieszadło o pionowej osi mieszania, co umożliwia wykonywanie mieszanek betonowych o konsystencji od ciekłej po gęstoplastyczną i wilgotną. Ważnym i istotnym rozwiązaniem technicznym zakupionej mieszarki jest możliwość jej opróżniania przez odpowiedni otwór umiejscowiony w jej strefie dennej.

Wyposażenie hali laboratoryjnej

Suwnica typ ZXJ-5000

Suwnica typu ZXJ-5000 o rozpiętości 17,5 m i udźwigu 5 ton, sterowana „z dołu” jest zamontowana w hali laboratoryjnej Instytutu Budownictwa.

Jest to jedyne urządzenie tego typu na Uniwersytecie Zielonogórskim.

Suwnica o udźwigu

do 5 ton umożliwi prowadzenie badań naukowych na elementach budowlanych odwzorowanych w skali 1:1. Dzięki zamontowanej suwnicy będzie można prowadzić niemal unikatowe w skali kraju badania atestacyjne m.in. takich wyrobów jak np. kręgi żelbetowe i inne elementy stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych, w tym np. do studzienek rewizyjnych, kaskadowych, płuczających itp., elementy betonowe do budowy dróg i mostów, czy wreszcie rury betonowe i żelbetowe wodociągowe i kanalizacyjne oraz szereg innych prefabrykatów.

Wybrane urządzenia i aparatura będące przedmiotem zakupów w ramach grantu MNiSW:

- bezprzewodowy system monitoringu mostów
- siłownik z oprzyrządowaniem - jako uzupełnienie do maszyny wytrzymałościowej Instron 8804
- pull-off tester - przyrząd do pomiaru wytrzymałości na odrywanie
- zestaw aparaturowy do nieniszczącego badania materiałów metodą emisji akustycznej
- zestaw wzmacniaczy pomiarowych do pomiarów z wykorzystaniem tensometrów elektrooporowych i indukcyjnych czujników przemieszczeń
- analizator drgań SVAN 948
- tachimetr elektroniczny
- niwelator kodowy
- spektrofotometr UV-Vis



Instytut Budownictwa

ul. prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra,
tel. (+48 68) 328 24 16, fax (+48 68) 328 47 77, www.ib.uz.zgora.pl

Kierunek *budownictwo* funkcjonuje w naszej uczelni już od blisko 40 lat. Działalność naukowo-dydaktyczna została zapoczątkowana w 1968 roku – w pierwszych latach jako Wydział ze strukturą instytutową lub katedralno-zakładową, następnie jako Instytut prowadzący działalność na prawach Wydziału, a obecnie jako Instytut w ramach Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Uniwersytecie Zielonogórskim. Kierunek *budownictwo* cieszy się dużym zainteresowaniem - rocznie promowanych jest blisko 100 inżynierów i magistrów inżynierów, co stanowi istotny wzrost liczby potrzebnych specjalistów kreujących wizję kraju. W 1987 roku Wydział uzyskał uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie *budownictwo*.

W lutym 2007 roku **Instytut Budownictwa** zmienił swoją siedzibę – działalność naukowa i kształcenie studentów odbywają się w nowo wzniesionym nowoczesnym budynku.

W Instytucie zatrudnionych jest aktualnie 60 pracowników naukowych, technicznych i administracyjnych, w tym 11 z tytułem naukowym profesora lub stopniem naukowym doktora habilitowanego, 25 doktorów, 13 magistrów w ramach następujących zakładów i laboratorium Instytutu:

- Zakład Budownictwa Ogólnego i Architektury
- Zakład Dróg i Mostów
- Zakład Geotechniki i Geodezji
- Zakład Konstrukcji Budowlanych
- Zakład Mechaniki Budowli

- Zakład Technologii i Organizacji Budownictwa
- Laboratorium Instytutu Budownictwa

Główne kierunki działalności naukowo-badawczej i świadczonych usług w Instytucie Budownictwa:

- mechanika budowli,
- konstrukcje budowlane,
- inżynieria i zarządzanie w budownictwie,
- geotechnika i geodezja,
- budownictwo ogólne i architektura.

Kształcenie na kierunku budownictwo odbywa się w formie studiów trójstopniowych: inżynierskich, magisterskich i doktoranckich. Absolwenci otrzymują tytuł zawodowy inż. budownictwa i mgr. inż. budownictwa oraz mają możliwość zrobienia doktoratu.

Studia inżynierskie (I stopnia) trwają 7 semestrów i prowadzone są w ramach specjalności: ogólno-budowlanej.

Studia magisterskie (II stopnia) trwają 3 semestry i odbywają się w ramach 4 specjalności:

- konstrukcje budowlane i inżynierskie
- drogi i mosty

- renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych
- technologia i organizacja budownictwa

Studia doktoranckie (III stopnia) trwają 4 lata.

Przy Instytucie Budownictwa działają studenckie koła naukowe: Koło Naukowe Mechaniki Komputerowej i Koło Naukowe Konstruktorów.

Studenci korzystają z wygodnych sal dydaktycznych, laboratoriów komputerowych oraz laboratoriów doświadczalnych, bardzo dobrze wyposażonych w nowoczesne urządzenia i programy komputerowe.



Instytut Inżynierii Środowiska

ul. prof. Z. Szafrana 15, 65-516 Zielona Góra,
tel: 0 68 328 26 37, fax: 0 68 324 72 90, www.iis.uz.zgora.pl

W czerwcu 2007 r. **Instytut Inżynierii Środowiska** obchodził 25-lecie swojej działalności, chociaż początek historii **Instytutu** to już rok 1977 kiedy to, po dwóch latach przygotowań, Minister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki wyraził zgodę na uruchomienie kierunku *inżynieria środowiska*.

Na mocy znowelizowanej ustawy o szkolnictwie wyższym, w roku akademickim 1981/1982 nastąpiła reorganizacja uczelni, w wyniku której w Wyższej Szkole Inżynierskiej powstały trzy Wydziały: Elektryczny, Mechaniczny oraz Budownictwa i Inżynierii Sanitarnej, w ramach którego powołano Instytut Inżynierii Sanitarnej (1.10.1982 r.).

Dzisiaj Instytut Inżynierii Środowiska tworzą:

- Zakład Ekologii Stosowanej
- Zakład Hydrologii i Geologii Stosowanej
- Zakład Ochrony i Rekultywacji Gruntów
- Zakład Sieci i Instalacji Sanitarnych z Pracownią Komputerową
- Zakład Technologii Wody, Ścieków i Odpadów
- Centralne Laboratorium.

Obecnie w Instytucie pracuje 10 osób z tytułem naukowym profesora lub stopniem naukowym doktora habilitowanego, 12 adiunktów, 3 starszych wykładowców z tytułem doktora oraz 10 asystentów.

Działalność naukowa Instytutu wiąże się ściśle z kierunkami kształcenia młodzieży i rozwojem kadry naukowej.

Główne kierunki badawcze w Instytucie Inżynierii Środowiska to:

- metody ujmowania i uzdatniania wody,

- technologie oczyszczania ścieków,
- systemy gospodarki odpadami,
- informatyczne podstawy projektowania obiektów inżynierii środowiska i instalacji sanitarnych,
- ekologia i toksykologia środowiska,
- skutki antropogenicznego przekształcania środowiska,
- hydrogeologia, mechanika gruntów i gruntoznawstwo,
- inżynierskie zabezpieczenia przeciwpowodziowe,
- prawne i ekonomiczne aspekty zarządzania środowiskiem,
- alternatywne źródła energii.

Kształcenie młodzieży na kierunku *inżynieria środowiska* ze specjalnością zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów rozpoczęto przyjmując w październiku 1977 r. 60 studentów. W czerwcu 1982 roku, 18 z nich otrzymało dyplom magistra inżyniera. W czasie minionych 30 lat na kierunku *inżynieria środowiska* wypromowano ponad 1200 absolwentów.

Dzisiaj kształcenie na tym kierunku odbywa się w formie studiów trójstopniowych: inżynierskich, magisterskich i doktoranckich.

Specjalności na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia:

- systemy ochrony środowiska,
- urządzenia sanitarne,

- zaopatrzenie w wodę, unieszkodliwianie ścieków i odpadów.

Specjalność urządzenia sanitarne przygotowuje do planowania i projektowania oraz kierowania budową i eksploatacją sieci wodno - kanalizacyjnych, gazowych i ciepłowniczych, instalacji do wykorzystania energii odnawialnej i instalacji pomp ciepła.

Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów przygotowuje do planowania i projektowania oraz kierowania budową i eksploatacją sieci wodno - kanalizacyjnych, stacji uzdatniania wody, oczyszczalni ścieków, instalacji zagospodarowania



i unieszkodliwiania odpadów oraz systemów kontroli stanu środowiska.

Systemy ochrony środowiska przygotowują do oceny stanu środowiska przyrodniczego, rekultywacji terenów zdegradowanych, projektowania systemów ochrony wód i gruntów, monitoringu środowiska. Absolwent zostanie przygotowany do roli doradcy technicznego, organizacyjnego, ekonomicznego i prawnego w zakresie polityki ekologicznej na różnych szczeblach administracji państwowej i samorządowej.

Niezależnie od specjalności absolwent zdobywa kwalifikacje niezbędne do pracy naukowo – badawczej w różnych jednostkach badawczych i szkołach wyższych, a także nauczania w szkolnictwie średnim i podstawowym.

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

ul. prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra,
tel. 0 68 328 26 39, fax 0 68 328 47 23, www.wils.uz.zgora.pl

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska dotychczas tworzyły trzy instytuty:

- Instytut Budownictwa
- Instytut Inżynierii Środowiska
- Instytut Biotechnologii i Ochrony Środowiska

Od 1 września 2007 roku na bazie trzeciego z instytutów utworzono Wydział Nauk Biologicznych. Tym samym kierunki kształcenia: *ochrona środowiska i biologia* zostały przejęte przez nową jednostkę organizacyjną.

Na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska odbywa się kształcenie studentów na kierunkach: *budownictwo i inżynieria środowiska*. Są to studia prowadzone w systemie trójstopniowym:

Studia stacjonarne:

- I stopnia - 3,5-letnie prowadzące do tytułu inżyniera
- II stopnia - 1,5-letnie prowadzące do tytułu magistra inżyniera,
- III stopnia – 4-letnie studia doktoranckie prowadzące do uzyskania stopnia doktora nauk technicznych.

Studia niestacjonarne:

- I stopnia - 4-letnie prowadzące do tytułu inżyniera
- II stopnia - 2-letnie prowadzące do tytułu magistra inżyniera

W 2004 r. została podpisana umowa między Uniwersytetem Zielonogórskim i Fachhochschule Lausitz (Cottbus) o udziale Instytutu Budownictwa UZ w prowadzeniu studiów magisterskich *Master of Science in Computational Mechanics* wspólnie z Fachhochschule Lausitz i Hochschule Zittau/Görlitz.

Jako jednostka naukowa Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska posiada II kategorię w ocenie parametrycznej.

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska w liczbach:

- 2** – Instytuty
- 2** – kierunki kształcenia
- 4477** – absolwentów
- 1978** – absolwentów *budownictwa*
- 802** – studentów studiów stacjonarnych
- 376** – studentów studiów niestacjonarnych
- 119** – pracowników dydaktycznych, technicznych i administracyjnych
- 21** – profesorów i doktorów habilitowanych
- 4** – studenckie Koła Naukowe





Uniwersytet Zielonogórski

Uniwersytet Zielonogórski został utworzony 1 września 2001 roku z połączenia Politechniki Zielonogórskiej i Wyższej Szkoły Pedagogicznej im. T. Kotarbińskiego. Wśród polskich uczelni UZ wyróżnia się zróżnicowanym zakresem kształcenia studentów, obejmującym obok klasycznych kierunków humanistycznych i ścisłych, również kierunki techniczne, ekonomiczne i artystyczne.

Strukturę dzisiejszego UZ tworzy 10 wydziałów, które kształcą studentów na 37 kierunkach (w tym 10 inżynierskich):

Na Uniwersytecie Zielonogórskim na wszystkich wydziałach studiuje 18 tysięcy studentów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I, II i III stopnia (zawodowych – licencjackich i inżynierskich oraz magisterskich i doktoranckich), a także studiach podyplomowych. Na wszystkich kierunkach stosuje się Europejski System Transferu Punktów (ECTS), który umożliwia odbycie części studiów za granicą.

Uniwersytet zatrudnia prawie 1900 pracowników, w tym ponad 1100 nauczycieli akademickich; 240 z nich to samodzielni pracownicy naukowcy, a 85 – profesorowie tytularni. Uczelnia zatrudnia 400 doktorów i 460 magistrów.

Uniwersytet posiada dziś 11 uprawnień do nadawania stopnia naukowego doktora w zakresie: *astronomii, budowy i eksploatacji maszyn, budownictwa, elektrotechniki, filozofii, fizyki, historii, informatyki, inżynierii środowiska, matematyki, pedagogiki*. Ma też prawo habilitować w 3 dyscyplinach: *elektrotechniki, historii i matematyki*.

Wszystkie wydziały posiadają prawo nadawania tytułów zawodowych (inżyniera, licencjata i magistra).

Centrum Komputerowe Uniwersytetu Zielonogórskiego funkcjonuje jako największy w regionie dostawca usług internetowych. Dysponuje odpowiednią bazą sprzętową oraz wysoko wykwalifikowaną kadrą techniczną, dzięki czemu jest w pełni przygotowane do wystąpienia z szeroką ofertą usług dla środowiska miasta i województwa.

Zbudowana na Uniwersytecie sieć uczelniana oraz sieć miejska oparte są na nowoczesnych technologiach ATM i GigabitEthernet, dzięki czemu są zaliczane do najnowocześniejszych w skali kraju. Węzły sieci zostały wyposażone w urządzenia sieciowe takie jak routery, przełączniki i serwery czółowych światłowodowych producentów, takich jak Cisco Systems i Sun Microsystems.

ZMSK ZielMAN połączona jest z innymi sieciami akademickimi oraz z siecią Internet poprzez łącza operatorów takich jak: Polska Szerokopasmowa Sieć Naukowa PIONIER, PRONET, EXATEL, Telekomunikacja Kolejowa (Telekom) i Telekomunikacja Polska (TPNET). Posiadany sprzęt i łącza pozwalają na skalowanie przepustowości stosownie do potrzeb środowiska miasta i regionu.

Biblioteka Uniwersytetu Zielonogórskiego jest największą biblioteką naukową w Lubuskiem. Zbiory BUZ mają charakter uniwersalny, preferujący dyscypliny reprezentowane przez uczelnię. Wraz z księgozbiorami bibliotek specjalistycznych liczą ponad 800 tys. jednostek. Prawie 500

tys. wydawnictw zwartych i ponad 300 tys. zbiorów specjalnych - starodruków, plakatów, zbiorów: kartograficznych, graficznych, muzycznych, audiowizualnych, a także dokumentów życia społecznego, mikrofilmów i mikrofisz, patentów i norm, a także prawie 68 tys. wol. czasopism i wydawnictw ciągłych. Natomiast w wersji elektronicznej BU posiada dostęp do ok. 17 tys. czasopism zagranicznych wydawnictw: SPRINGERA, KLUWERA, ELSEVIERA i ACADEMIC PRESS oraz projektów EIFL/EBSCO i EIFL/PROQUEST w wersji elektronicznej, a także 45 polskich i zagranicznych-



nych baz danych z zakresu nauk humanistycznych, społecznych, technicznych, ścisłych i ekonomicznych.

Od niedawna na UZ funkcjonuje Zielonogórska Biblioteka Cyfrowa (ZBC). Umożliwia ona szeroki, zdalny dostęp do źródeł wiedzy, zasobów edukacyjnych, cyfrowych kopii najcenniejszych zabytków kultury piśmienniczej, kolekcji dzieł sztuki oraz materiałów regionalnych. Podstawową zaletą biblioteki wirtualnej jest jej powszechność i dostępność.

Na Uniwersytecie Zielonogórskim został powołany Akademycki Inkubator Przedsiębiorstwa -

biorności (AIP), którego głównym celem jest pomoc studentom i absolwentom wyższych uczelni, mających pomysł na własny biznes, w założeniu i prowadzeniu własnej firmy.

Centrum Przedsiębiorczości i Transferu Technologii Uniwersytetu Zielonogórskiego jest jednostką powołaną do realizacji zadań wewnątrzuczelnianych oraz świadczenia usług dla wszelkich podmiotów zewnętrznych

tj. osób fizycznych, osób prawnych, jednostek użyteczności publicznej itp. Głównym celem Centrum jest aktywizacja gospodarcza województwa Lubuskiego poprzez skupienie działań lokalnych i regionalnych w zakresie zrównoważonego rozwoju oraz pobudzenie współpracy pomiędzy uniwersytetem a przemysłem, ze szczególnym uwzględnieniem transferu wysoko zaawansowanych technologii oraz rozwoju przedsiębiorczości. Głównym zadaniem Centrum jest wspieranie rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw poprzez stworzenie odpowiedniej infrastruktury technicznej, instytucjonalnej, a także warunków dla działalności innowacyjnej.

Ewenementem w skali kraju są prowadzone na Wydziale Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji Zintegrowane Studia Zagraniczne - wspólne przedsięwzięcie uczelni partnerskiej FH Giessen-Friedberg i Uniwersytetu Zielonogórskiego w ramach trwającej od grudnia 1997 r. współpracy. Studia prowadzone są w dwóch językach (polskim i niemieckim), częściowo na obydwu uczelniach i kończą się pracą dyplomową prowadzoną równocześnie przez opiekunów z obydwu uczelni. Absolwenci Zintegrowanych Studiów Zagranicznych otrzymują dyplomy ukończenia zarówno FH Giessen-Friedberg jak i Uniwersytetu Zielonogórskiego.

W uczelni zarejestrowanych jest wiele dynamicznie działających organizacji, stowarzyszeń i kół naukowych. Studenci biorą udział w seminaryjnych spotkaniach dyskusyjnych, obozach i wycieczkach, uczestniczą również w badaniach naukowych. Studenci naszego uniwersytetu mają całodobowy dostęp do internetu, dobrze wyposażonych pracowni technicznych, komputerowych i laboratoriów.





UNIA DLA PRZEDSIĘBORCZYCH
PROGRAM OPERACYJNY



UNIWERSYTET
ZELEŃCOKI
ZIELONA GÓRA



IB
Instytut Budownictwa

PATRONAT HONOROWY



WOJEWODA
LUBUSKI



MARSZAŁEK
Województwa Lubuskiego



Prezydent Miasta
Zielona Góra

Projekt współfinansowany ze środków
Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżetu Państwa
w ramach SPO Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw działanie 1.4.2
„Modernizacja i rozwój laboratorium badawczego
Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego”