
**WYDZIAŁ INŻYNIERII KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA
I GEODEZJI**

ZRZESZENIE ABSOLWENTÓW

Jerzy Kowalski

**STUDIA DWUSTOPNIOWE
dla kierunku inżynieria środowiska**



Wrocław, kwiecień 2008 r

*

„Wykształcenie jest trwałą częścią niegdyś przyswojonej wiedzy, pomniejszonej o część zapomnianą”.

B. F. Skinner

“ Studia dwustopniowe dla kierunków inżynieria środowiska

Jerzy Kowalski: Zrzeszenie Absolwentów

Plany i programy studiów uchwalają z mocą obowiązującą rady wydziałów. Jedynym warunkiem, jakim muszą odpowiadać programy studiów jest, aby spełniały standardy kształcenia, ustalone przez MEN. Ponieważ przedmioty standardów kształcenia obejmują jedynie ok. 40% całkowitej liczby godzin zajęć planu studiów, 60% godzin planu studiów jest dowolnie kształtowanych przez rady wydziałów. Rozwiązania takie uznać można za pozytywne. Zróżnicowanie programów studiów tych samych kierunków umożliwia, bowiem uwzględnienie specyfiki regionalnej, kadrowej oraz tradycji poszczególnych uczelni. Odnotować jednak należy również praktyki sprzeczne z założeniami reformy kierunków studiów z 1991 roku. Zakładano bowiem, że należy zarzucić kształcenie wąskospecjalistyczne na korzyść kształcenia podstawowego i kierunkowego. Zasada ta bezwarunkowo powinna obowiązywać na I stopniu studiów. Wprowadzanie wąskich specjalności na studiach I stopnia jest nie tylko sprzeczne z założeniami reformy, ale szkodliwe dla studiujących, którzy po ukończeniu takich studiów mają znacznie ograniczone możliwości na rynku pracy.

Student rozpoczynający studia w roku 2008 będzie zawodowo aktywny do połowy XXI stulecia. W tym czasie będzie zmieniał nie tylko miejsce pracy, ale część z nich będzie pracował w zawodach, które dzisiaj jeszcze nawet nie istnieją. Stąd niezmiernie ważne jest, aby w czasie studiów otrzymał na wysokim poziomie wiedzę w zakresie przedmiotów podstawowych i kierunkowych. Wiedzę i umiejętności specjalistyczne rozszerzać może przez różne formy kształcenia ustawicznego.

Nie umniejszając znaczenia rozwiązań prawnych na jakość kształcenia uniwersyteckiego, o poziomie kształcenia i dostosowaniu studiów do potrzeb rynku pracy decydują model kształcenia, plany i programy studiów, motywacja studentów oraz kadra nauczająca. Nie bez znaczenia dla poziomu nauczania są osobiste i instytucjonalne kontakty i współpraca między uczelniami zarówno krajowymi jak i zagranicznymi. Kontakty takie pozwalają na szybkie wdrażanie nowych, sprawdzonych rozwiązań organizacyjnych oraz metod i treści nauczania. Przejmowanie rozwiązań zagranicznych nie może odbywać się jednak mechanicznie, bez uwzględnienia specyfiki sytuacji krajowej jak i wieloletnich tradycji akademickich.

W okresie transformacji stosunków społecznych, politycznych i ekonomicznych realizowanej w Polsce od 1989 roku ujawniło się szereg niedostatków będących spadkiem poprzedniego systemu, takie jak:

- 1) opóźnienia cywilizacyjne w stosunku do krajów Europy Zachodniej,
- 2) przestarzałe technologie i struktury rolnictwa, przerost przemysłu ciężkiego, górnictwa i hutnictwa,
- 3) niski stan środowiska naturalnego, poziom życia i zamieszkiwania,
- 4) niski procent społeczeństwa z wyższym wykształceniem.

Poprawa pozycji Polski wymaga aby o wskaźnik wysoko kwalifikowanego społeczeństwa (z wyższym wykształceniem) utrzymywał się na poziomie około 30 % populacji. W raporcie Komitetu Prognoz „Polska w XXI wieku” przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk opublikowanym w 1995 roku czytamy, iż w najbliższej przyszłości „najważniejszym priorytetem powinno być wykorzystanie potencjału intelektualnego i jej zasobów ludzkich dla przyspieszenia modernizacji procesów społeczno-gospodarczych kraju i zbliżenia jej do struktur zachodnioeuropejskich”.

Osiągnięcie europejskiego standardu wykształcenia wymagało aby rozwiązane zostały następujące problemy:

- 1) powszechne stanie się wykształcenie średnie, zakończone państwowym egzaminem dojrzałości,
- 2) popularniejsze staną się studia uniwersyteckie i w wyższych szkołach zawodowych,
- 3) rozwinięty zostanie system kształcenia ustawicznego.

Nie pretendując do szczegółowej analizy czynników wpływających na jakość kształcenia wymienimy tylko niektóre z nich:

- przygotowanie kandydatów na studentów,
- motywacja studentów (pozycja na rynku pracy, wynagrodzenie),
- kwalifikacje nauczycieli akademickich,
- plany i programy studiów oraz kontrola ich realizacji,
- system studiów – jedno – czy wielostopniowy, elastyczność systemu, metody nauczania,
- warunki studiowania, (m.in. biblioteka, kultura, sport, dostęp do nauczycieli, administracja),
- metody oceny studentów,
- współpraca z innymi uczelniami, kontakty międzynarodowe, wymiana zagraniczna studentów,
- regulacje prawne, w ramach których działają szkoły wyższe, w szczególności dotyczące zarządzania, autonomii, akredytacji, zasad finansowania.

STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE

Do 1994 szkoły wyższe w Polsce prowadziły studia 5-letnie, prowadzące do uzyskania tytułu magistra lub magistra inżyniera. System ten zapewniał stosunkowo wysoki poziom wykształcenia, lecz liczba młodzieży podejmująca studia wyższe była raczej niska w porównaniu do innych krajów. Wskaźnik skolaryzacji populacji 19-24 latków w roku 1990 nie przekraczał 13%. W roku 1999 mieliśmy w Polsce już 130 publicznych oraz 136 niepublicznych szkół wyższych. Na rysunku 1a przedstawiono strukturę szkolnictwa wyższego w latach dziewięćdziesiątych. Jest zdumiewające, że w okresie zaledwie 10 lat liczba studentów wzrosła 3-krotnie a wskaźnik skolaryzacji wzrósł do 33%, osiągając poziom większości krajów rozwiniętych.

Wzrost liczby studentów w latach 1992 – 2005 przedstawia się następująco:

Liczba studentów szkół wyższych w latach 1992 - 2005

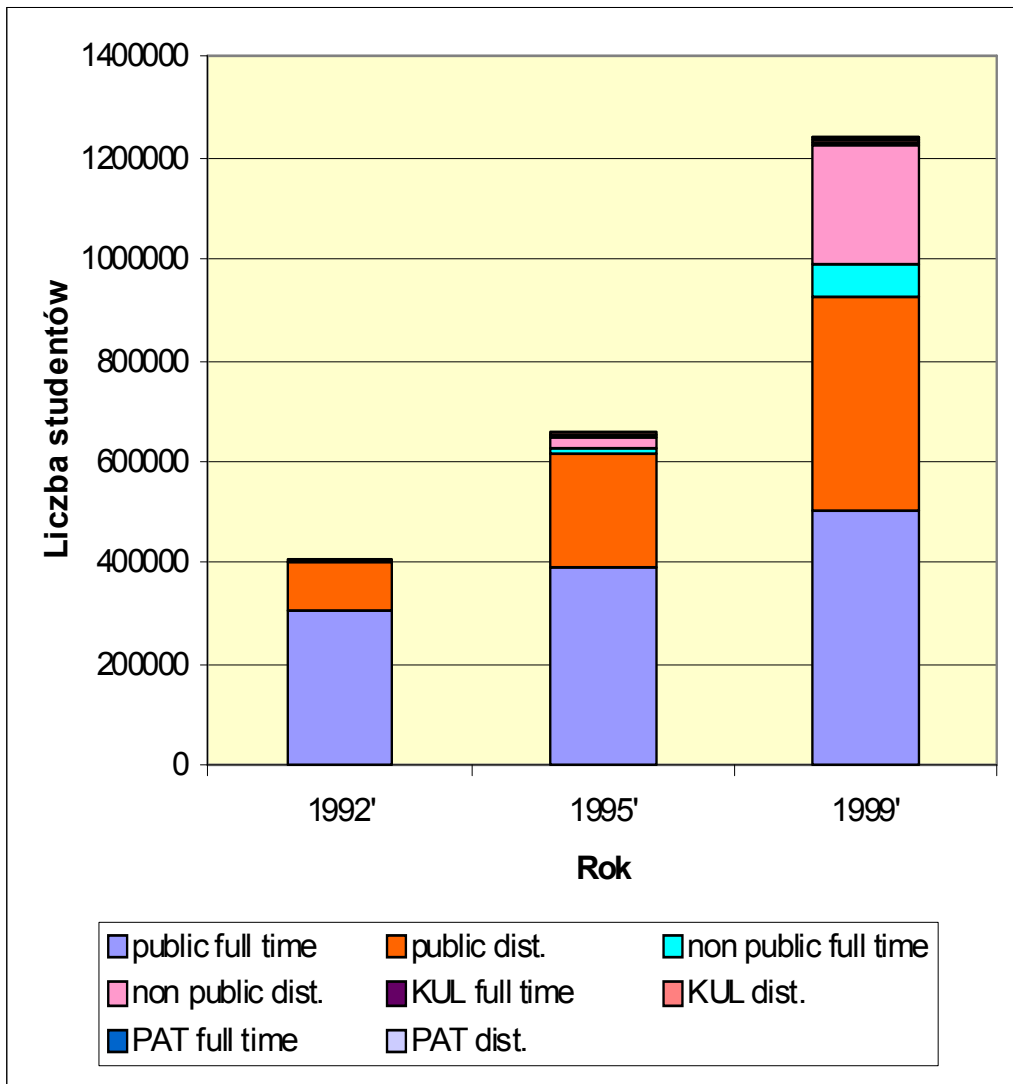
Rok	1992	2005	przyrost
Ogółem	409.078	1.953.832	477,6 %
Szkoły publiczne	403.511	1.333.032	330,4 %
Szkoły niepubliczne	5567 ¹⁾	620.800	ponad 100 krotnie

1) – wraz ze studentami KUL (4719)

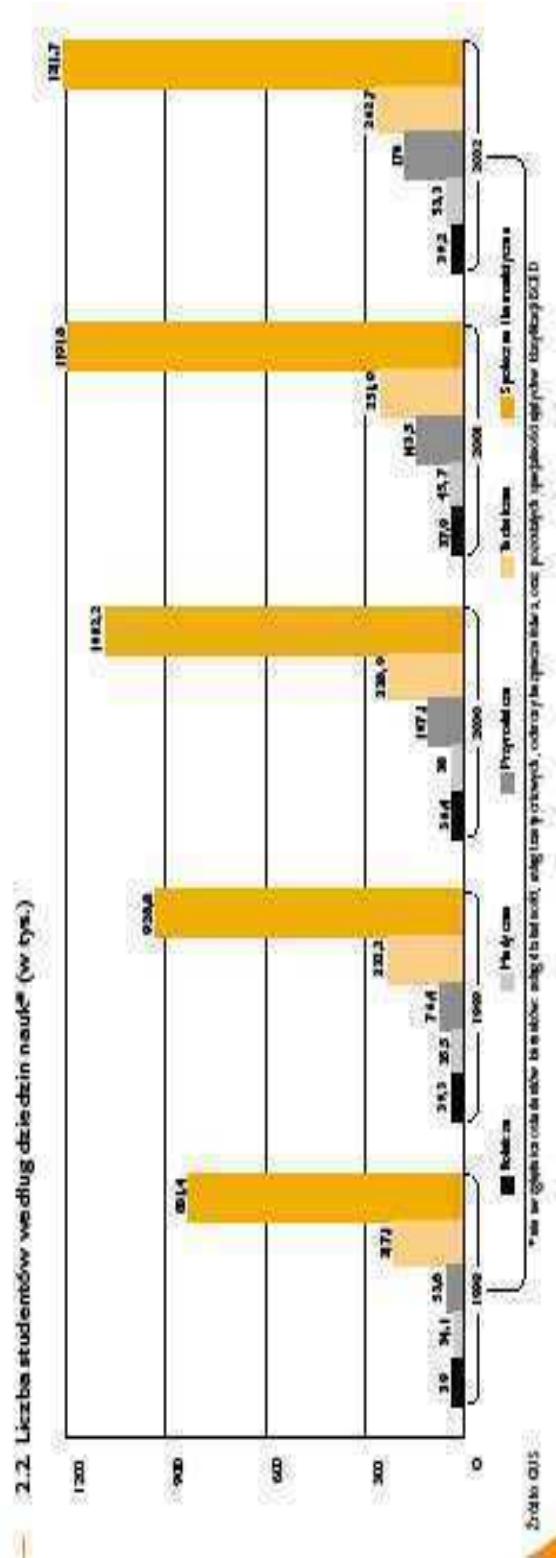
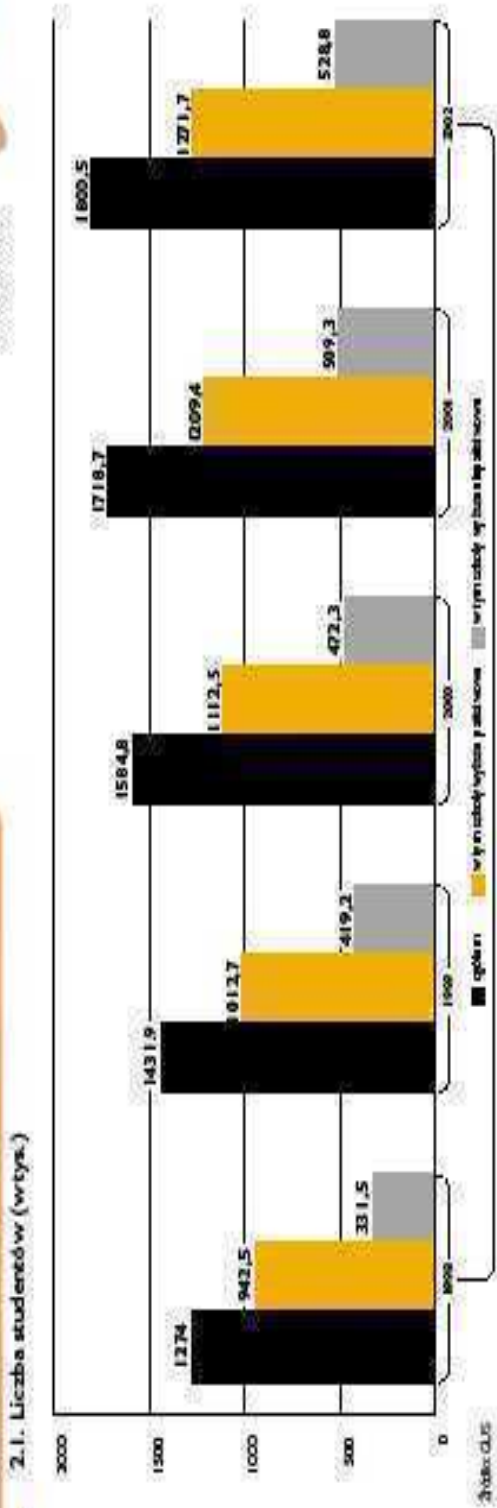
Na rys. 1b przedstawiono zmiany liczby studentów w latach 1998 – 2002. Z liczb rys. 1b wynika, że o ile liczba studentów ogółem w tym okresie zwiększyła się 41 %, to według dziedzin nauki przyrost kształtował się następująco:

- nauki społeczne i humanistyczne – 46 %
- nauki techniczne - 21 %
- nauki rolnicze - 0,5 %

Przy ponad 3 krotnym wzroście liczby studentów uczelni publicznych i niezmiennym systemie kształcenia, wydatki z budżetu państwa na uczelnie publiczne winne były wzrosnąć w tej samej wysokości co oznacza, że dotacje na wyższe szkoły państwowe osiągnąć powinny były co najmniej 2,5-3,0 % produktu krajowego brutto (PKB). W rzeczywistości wydatki budżetowe na kształcenie wyższe w okresie ostatnich dziesięciu lat są stale na tym samym niskim poziomie, aktualnie 1,3 % PKB. Poziom 2 % PKB ma być osiągnięty wg minister Barbary Kudryckiej w 2013 roku. Krótka analiza wydatków z budżetu państwa na kształcenie wyższe wskazuje jasno, że utrzymanie istniejącego systemu edukacji przy gwałtownym wzroście liczby studentów skutkować musi obniżeniem jakości nauczania.



Rys.1a Liczba studentów w Polsce w latach 1992 - 1999



Rysunek 1b: Liczba studentów w latach 1998 - 2002

ZMIANY SYSTEMU EDUKACJI

Nie można zaprzeczyć, że jedną z dróg prowadzących do obniżenia kosztów kształcenia jest oferowanie krótszych studiów. Byłoby jednak błędem mechaniczne skrócenie studiów przez eliminowanie jednego czy dwóch semestrów. Rynek pracy, administracja i usługi publiczne od ludzi szukających pracy domagają się wysokich kwalifikacji. Przygotowanie młodzieży do życia zawodowego przy uwzględnieniu ograniczeń finansowych możliwe jest przez:

- a) rozwój wyższego szkolnictwa zawodowego,
- b) wielostopniowe kształcenie akademickie.

Akademickie kształcenie wielostopniowe możliwe jest na trzech poziomach:

- 1) pierwszy stopień (undergraduate) prowadzący do tytułu bachelor, licencjata lub inżyniera,
- 2) drugi stopień (graduate) prowadzący do tytułu magistra nauk (Msc.) lub magistra inżyniera (M.Eng.),
- 3) trzeci stopień – studia podyplomowe i doktoranckie.

Realizowane od kilku lat studia dwustopniowe wykazały pewne niekonsekwencje i sprzeczności z deklarowanymi celami takich studiów, zwłaszcza na kierunkach technicznych i rolniczych. Uwaga dotyczy głównie przyznawanych tytułów. Niewątpliwą zaletą studiów dwustopniowych jest większa ich elastyczność. Umożliwiają one (powinny umożliwiać) m.in. absolwentom pierwszego stopnia podjęcia bardziej specjalistycznych studiów drugiego stopnia na innym kierunku i na innej uczelni. Gdyby np. inżynier rolnik chciał specjalizować się w zakresie wykorzystania odpadów w rolnictwie i w tym celu podjął studia specjalistyczne drugiego stopnia na kierunku inżynierii środowiska to oczywiście po ukończeniu tych studiów nie może uzyskać dyplomu **magistra inżyniera** inżynierii środowiska, gdyż nie posiada wykształcenia inżynierskiego w tym kierunku. Oznacza to, iż w ślad za wprowadzeniem studiów dwustopniowych zmianie ulec muszą tytuły zawodowe na dyplomach ukończenia studiów.

W systemie dwustopniowym możliwe są dwa modele: równoległy i szeregowy. Rekrutacja w modelu równoległym jest zupełnie niezależna – od pierwszego roku realizowane są studia według dwóch oddzielnych planów i programów. W modelu szeregowym nabór ma miejsce w zasadzie tylko na pierwszy stopień studiów.

Zaletą modelu równoległego jest prostsza i bardziej konsekwentna struktura planu studiów oraz programów poszczególnych przedmiotów, odpowiednio do oczekiwanego profilu absolwenta – inżyniera oraz magistra. Wadą natomiast jest fakt, iż maturzysta już na samym starcie musi dokonać istotnego wyboru, którego później nie może skorygować. Ponadto system ten jest kosztowniejszy od modelu szeregowego.

W systemie studiów jednolitych profitują tylko studenci, którzy pozytywnie zaliczyli ostatni, dyplomowy egzamin. Czas tych, którzy z różnych powodów wcześniej musieli pożegnać się ze studiami jest stracony. System dwustopniowy umożliwia natomiast opuszczenie uczelni w krótszym czasie z dyplomem uznawanym na rynku pracy.

Można przyjąć, że studenci, którzy kontynuują studia na poziomie magisterskim są dostatecznie motywowani oraz że akceptują w tym okresie wyższy poziom i wymagania niż w systemie jednostopniowym. Zaletą tego systemu jest więc, iż część studentów może z dobrym przygotowaniem do pracy zawodowej uczelnię wcześniej opuścić. W drugiej części studiów (magisterskich) kadra nauczająca i środki finansowe mogą być efektywniej wykorzystane do kształcenia mniejszej, bardziej teoretycznie uzdolnionej młodzieży. Nowy system powinien być na tyle elastyczny, aby umożliwiał absolwentom studiów I stopnia podjęcie dalszych studiów po kilku latach pracy zawodowej. Nowy system umożliwiać musi ponadto po ukończeniu pierwszego stopnia studiów zmianę kierunku na studiach magisterskich. Niektóre stosowane modele studiów dwustopniowych przedstawiono na rys. 2.

Studia inżynierskie powinny być ukierunkowane na zdobycie umiejętności praktycznych, podczas gdy studia magisterskie mają bardziej teoretyczny charakter. Absolwent I stopnia (inżynier) musi posiadać umiejętność projektowania, wykonawstwa oraz eksploatacji obiektów i systemów. W planach studiów inżynierskich należy więc przewidzieć również zagadnienia dotyczące kierowania budową, ekonomiczne, ochrony środowiska itp. Studia te muszą się jednak wyraźnie odróżniać od kształcenia zawodowego, które powinno należeć do wyższych szkół zawodowych. Wszystko przemawia za tym, że obecnie studiująca generacja zmieniać będzie wielokrotnie nie tylko miejsce pracy, ale i zawód. Oznacza to, iż w okresie swej aktywności zawodowej będzie zmuszona do kształcenia ustawicznego. W związku z tym absolwent studiów wyższych musi poza umiejętnościami posiadać gruntowną wiedzę w zakresie przedmiotów podstawowych.

Studia podyplomowe natomiast muszą charakteryzować się wąską specjalizacją, odpowiednio do wykonywanego zawodu.

Studia dwustopniowe muszą gwarantować:

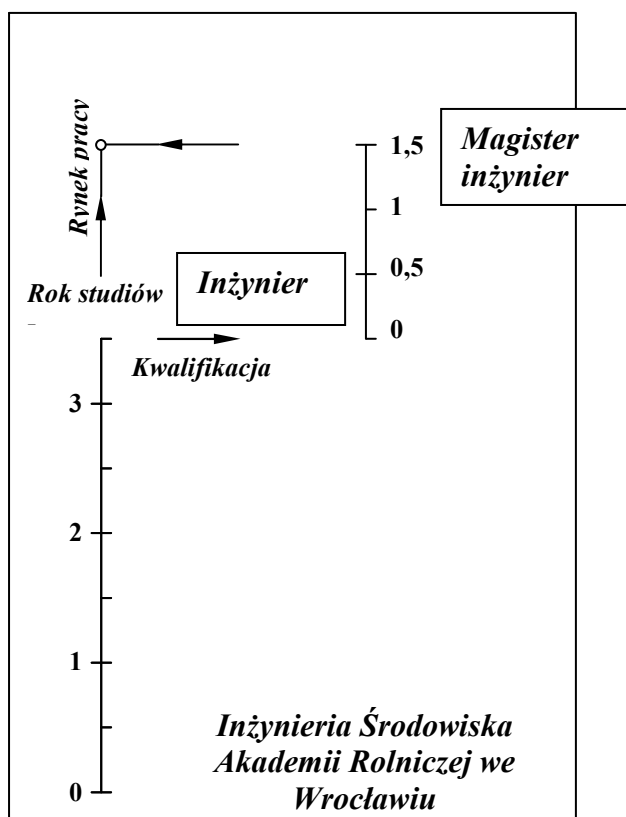
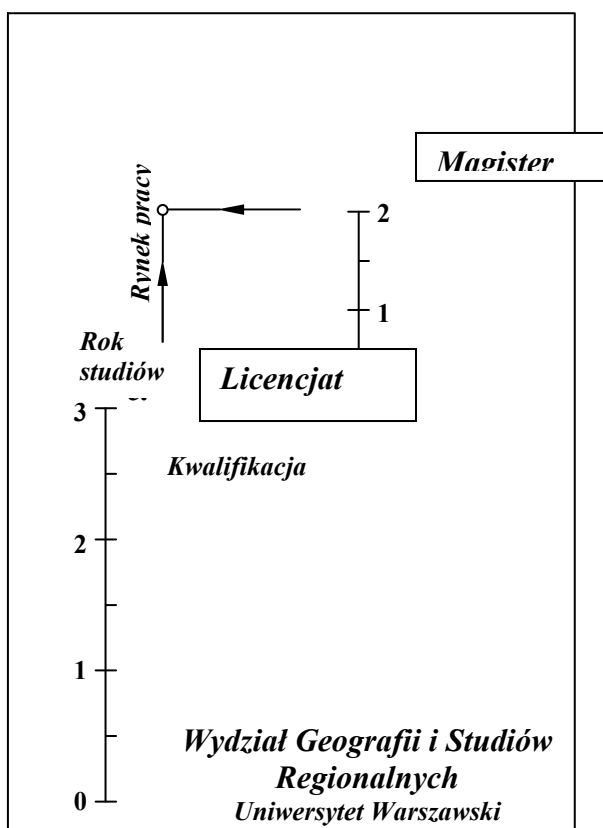
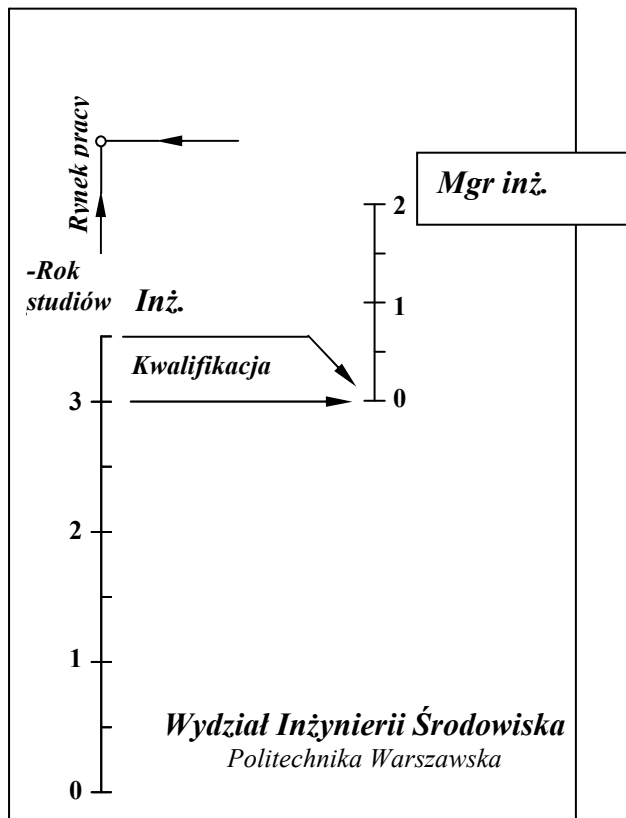
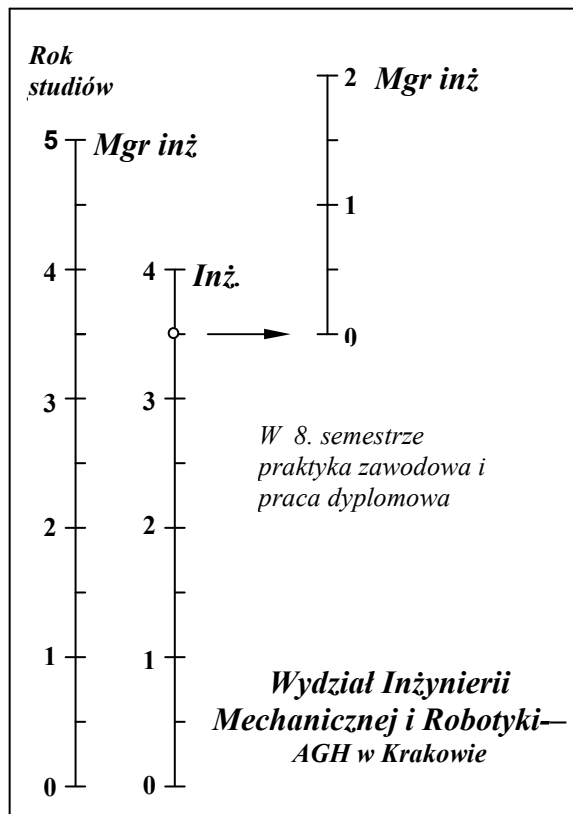
- 1) wysoki poziom kształcenia, odpowiedni do intelektualnych uzdolnień studiujących,
- 2) treści programowe przedmiotów w zgodności z oczekiwaniami i zdolnościami studentów oraz rynku pracy,
- 3) szczególną opiekę nad specjalnie zdolnymi studentami,
- 4) możliwość wyboru przedmiotów z uwzględnieniem systemu kredytu.

Według Rickerta cechy studiów inżynierskich oraz magisterskich określić można następująco:

I stopień – INŻYNIERSKI

Zasada ogólna: Zdobycie umiejętności; wiedza służy umiejętnościom.

- stosowanie znanych metodyk i formuł,
- zrozumienie terminologii,
- wykorzystanie wiedzy do potrzeb praktycznych, stosowanie znanych i sprawdzonych rozwiązań,



Rys. 2: Modele studiów wyższych w Polsce (wg stanu z 2000 roku)

- szeroka, lecz ograniczona, wiedza,
- ograniczone możliwości wyboru przedmiotów,
- rozwiązania praktyczne do bezpośredniego zastosowania w praktyce,
- zdolność wykorzystania umiejętności w praktyce,
- myślenie koncepcyjne związane z określonym problemem i rozwiązanie problemu przy pomocy sprawdzonych środków.

II stopień – MAGISTERSKI

Zasada ogólna: studia ukierunkowane na zdobycie wiedzy, niekiedy kosztem umiejętności

- opracowywanie metodyk, krytyczna ocena metodyk istniejących i celowości ich stosowania,
- interpretacja pojęć, często w nowych obszarach wiedzy i praktyki,
- myślenie innowacyjne, również w zakresie dotąd nieznanymi problemami,
- specjalistyczna wiedza w dyscyplinach wybranych przez studenta,
- duża możliwość wyboru przedmiotów fakultatywnych,
- kompleksowa analiza problemu,
- zdolność do pracy w dziedzinach pokrewnych i w zespołach interdyscyplinarnych.

PLANY I PROGRAMY STUDIÓW DWUSTOPNIOWYCH KIERUNKU INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

W 1992 roku Rada Główna Szkolnictwa Wyższego porządkując kierunki kształcenia wyższego w Polsce wprowadziła nie występujący wcześniej kierunek studiów INŻYNIERIA ŚRODOWISKA. Jednocześnie w wykazie kierunków studiów zniknęły inżynieria sanitarna realizowana na uczelniach technicznych oraz melioracje wodne realizowane na uczelniach rolniczych. Zgodnie z art. 42 ust. 1 Ustawy o szkolnictwie wyższym z 1990 roku Rada Główna określała minimalne wymagania programowe dla poszczególnych kierunków studiów oraz nazwy tych kierunków. Ostateczna postać minimum programowego dla jednolitych studiów magisterskich kierunku inżynieria środowiska została przyjęta przez Radę Główną Szkolnictwa Wyższego w listopadzie 1999 Uchwałą Nr 590/99. Dla studiów dwustopniowych minima programowe (standardy nauczania) przyjęte zostały znacznie później, a ich ujemną cechą jest wielokrotna zmiana standardów.

W ramach projektu TEMPUS –CURTS^{*}), koordynowanego przez prof. Jerzego Kowalskiego, opracowano dwa różne plany studiów dla inżynierii środowiska, oddzielnie dla kierunku na uczelniach technicznych oraz na uczelniach rolniczych. Plany opracowano dla studiów stopnia I

(inżynierskiego) i stopnia II (magisterskiego). Opracowanie dwóch różnych planów wynika ze specyfiki i tradycji studiów realizowanych na uczelniach technicznych i rolniczych.^{*)}

Studia w zakresie inżynierii środowiska realizowane na uczelniach technicznych ukierunkowane są głównie na wykształcenie specjalistów w zakresie zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę, odprowadzania i oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych, gospodarki odpadami oraz ochrony powietrza, kształtowania środowiska wewnętrznego (indoor environment).

Na uczelniach rolniczych inżynieria środowiska obejmuje problemy gospodarowania wodą w skali zlewni, oddziaływania na środowisko terenów niezurbanizowanych w celu ich ochrony i poprawy stanu istniejącego. W tej ostatniej problematyce mieszczą się:

- inżynieria wodna wraz z ochroną przed powodzią,
- inżynieria sanitarna wsi ze szczególnym uwzględnieniem utylizacji ścieków i odpadów z osiedli wiejskich oraz przemysłu rolno – spożywczego,
- systemy, urządzenia i zabiegi regulujące stosunki wodne, powietrzne, cieplne i pokarmowe w glebie,
- zabiegi służące ochronie wód i gleb oraz sanację i rekultywację terenów zdegradowanych.

Ogólna charakterystyka planów studiów

Opracowane w ramach projektu TEMPUS plany i programy studiów uwzględniają:

- prowadzenie studiów dwustopniowych – inżynierskich (Bachelor Eng.) oraz magisterskich (Master of science,),
- standardy kształcenia,
- kryteria akredytacji FEANI,
- możliwość uzyskania uprawnień budowlanych,
- sytuację i wymagania rynku pracy,
- kompatybilność z programami studiów w uczelniach Unii Europejskiej.

Przedmioty planu studiów zgrupowano w 4 blokach:

- przedmioty ogólne, nietechniczne – blok A
- przedmioty podstawowe – blok B
- przedmioty kierunkowe – blok C
- przedmioty specjalistyczne – blok D

Założono, że studia I stopnia trwają 7 semestrów, a przeciętne tygodniowe obciążenie zajęciami realizowanymi w ramach planu studiów nie powinno przekroczyć 25 godzin/tydzień. Uwzględniając,

^{*)} TEMPUS – Trans-European Mobility Program for University Studies,
CURTS – Curricula of a two-stage-degree-system

iz inżynieria środowiska jest dyscypliną techniczną opartą o nauki przyrodnicze, że absolwent I stopnia winien posiadać wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, wykonawstwa i eksploatacji systemów i urządzeń związanych z gospodarką wodną i gospodarką odpadami uznano, iż racjonalne będzie kształcenie jednolite, bez podziału na specjalności. Przedmioty do wyboru przez studenta realizowane będą tylko na ostatnim, siódmym semestrze. Wybór przedmiotów na siódmym semestrze zależy od indywidualnych zainteresowań studenta i powinien uwzględnić tematykę dyplomowej pracy inżynierskiej oraz ewentualną kontynuację studiów na poziomie magisterskim.

Specjalizacje uwzględniono dopiero na studiach drugiego stopnia. O ile plany studiów inżynierskich na poszczególnych uczelniach w zasadzie nie będą w większym stopniu się różniły (możliwe są drobne odchylenia w liczbie godzin oraz podział lub połączenie niektórych przedmiotów) to rodzaje specjalności na studiach drugiego stopnia zależą od warunków regionalnych, tradycji i bazy dydaktycznej uczelni. W tym sensie opracowany w ramach projektu TEMPUS plan studiów magisterskich uważać należy za przykładowy.

Na studiach pierwszego stopnia łączna liczba zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego (wykłady, ćwiczenia, seminaria, praca dyplomowa) wynoszą 2799 godzin w tym 114 godzin ćwiczeń terenowych w okresie wakacji.

Obciążenie w poszczególnych grupach przedmiotów na pierwszym stopniu studiów wynosi:

• przedmioty ogólne	-	300 godz.	-	10,76%
• przedmioty podstawowe	-	660 godz.	-	23,66%
• przedmioty kierunkowe		1449 godz.	-	51,95%
• przedmioty specjalizacyjne - wraz z pracą dyplomową		380 godz.	-	13,63%
Razem:		2789 godz.	-	100,00.
• praktyka zawodowa		4 tygodnie		

W standardach kształcenia dla studiów inżynierskich przewidziano:

- czas trwania studiów nie mniej niż 7 semestrów,
- liczba godzin zajęć dydaktycznych nie mniej niż 2400 godz. (łącznie z pracą dyplomową)
- praca dyplomowa nie więcej niż 150 godz.

Plan 3 semestralnych studiów magisterskich przewiduje na pierwszym semestrze przedmioty ogólne i podstawowe, jednolite i obowiązkowe dla wszystkich studentów inżynierii środowiska. W semestrze drugim studenci mają możliwość wyboru specjalności z obligatoryjnym blokiem przedmiotów oraz dodatkowo mogą wybrać 3 do 4 przedmioty z innych specjalności. Łączna liczba godzin na studiach drugiego stopnia wynosi 1145 godz. w tym 350 godz. na dyplomową pracę magisterską oraz 30 godz. wycieczki studialnej. Ogólna liczba godzin studiów pierwszego i drugiego stopnia wynosi 3934 godz., a bez dyplomowej pracy magisterskiej 3584 godz wobec 3300 ustalonych w standardzie kształcenia.

Opracowany przez zespół projektu TEMPUS – CURTS plan studiów spełnia podstawowe założenia standardów nauczania. Plan studiów magisterskich przedstawiono w tab.3.

Na studiach II stopnia realizowanych jest 7 specjalności. Nazwy specjalności realizowanych i proponowanych w projekcie TEMPUS podano w tabeli.

Specjalności studiów II stopnia inżynierii środowiska

Lp.	Specjalności realizowane	Specjalności wg projektu TEMPUS
1	Gospodarka odpadami	Gospodarka odpadami
2	Gospodarka wodna i hydrologia	Gospodarka zasobami wodnymi
3	Inżynieria bezpieczeństwa systemów gospodarki wodnej	-
4	Inżynieria kształtowania i ochrony środowiska	Ochrona i rekultywacja środowiska
5	Inżynieria wodna	Inżynieria wodna
6	Melioracje wodne	Melioracje rolne
7	Technika sanitarna	Inżynieria sanitarna
8	-	Akwakultury

W tab. 1 przedstawiono zestawienie przedmiotów ujętych w projekcie planu studiów z odniesieniem do standardów kształcenia i planów studiów na niektórych uczelniach Unii Europejskiej oraz do propozycji opracowanych w ramach International Hydrological Programme UNESCO (IHP) „Curricula and syllabi for hydrology in university education” (Maniak).

Porównanie przedstawionego planu studiów z planami uczelni zachodnich jest bardzo trudne, szczególnie dla kierunku inżynierii środowiska realizowanego na uczelniach rolniczych. Trudność wynika z faktu, iż na uczelniach zachodnich nie jest prowadzony kierunek studiów, który odpowiadałby ściśle inżynierii środowiska w zakresie, w jakim realizowany jest w Polsce.

Porównanie studiów w większym stopniu jest możliwe w grupie przedmiotów podstawowych na kierunkach technicznych zbliżonych do inżynierii środowiska. Z tab. wynika jednak znaczne zróżnicowanie w liczbie godzin przedmiotów podstawowych na uczelniach zagranicznych. Przykładowo przedmiot **matematyka** realizowany jest w wymiarze 120 godz. (Caledonian Univ. Glasgow – B. Eng.) do 210 godz. (Universität für Bodenkultur Wien). Dla przedmiotu **chemia** liczba godzin wynosi od 45 do 150. Generalnie stwierdzić można, że opracowany w ramach projektu TEMPUS – CURTS plan studiów jest w zakresie przedmiotów, czasu trwania studiów i programów nauczania porównywalny ze studiami w krajach Unii Europejskiej. Plan studiów w dużym stopniu odpowiada również planowi i programom zalecanym przez IHP dla studiów technicznych (Engineering Orientation) w zakresie gospodarki wodnej.

W proponowanym planie studiów uwzględniono również przedmioty, których wcześniej nie wykładano w ogóle lub w niedostatecznym stopniu. Dotyczy to zwłaszcza przedmiotów ogólnych związanych z regulacjami prawnymi, zarządzaniem i organizacją, udziałem społeczności lokalnych i organizacji pozarządowych w procesie planowania. Przy opracowaniu programów przedmiotów wykorzystano (poza własnymi doświadczeniami) najlepsze przykłady i rozwiązania realizowane w uczelniach partnerów Unii Europejskiej.

Uwagi do obowiązującego planu studiów

W zakresie ogólnej liczby godzin nie występują istotne różnice między obowiązującym planem studiów a projektem TEMPUS (tab.2).

Rodzaj przedmiotów	Liczba godzin w planie studiów	
	Obowiązującym	TEMPUS
Podstawowe	945	1050
Kierunkowe	1500	1625
Razem	2445	2675

Różnica

230 godzin

Nieuzasadnione lub dyskusyjne w obowiązującym planie studiów są dwa przedmioty:

1. Kartografia i systemy informacji przestrzennej w wymiarze 45 godzin,
2. Termodynamika techniczna w wymiarze 45 godzin.

Brak natomiast przedmiotu geodezja, który w projekcie TEMPUS planowany jest na 60 godz. wykładów i ćwiczeń oraz 60 godzin praktyki (ćwiczeń terenowych). Umiejętność wykonywania podstawowych pomiarów geodezyjnych jest niezbędna do prawidłowego wykonania każdego obiektu.

Termodynamika techniczna ma uzasadnienie dla kierunku inżynierii środowiska realizowanego na politechnikach, jako podstawa do przedmiotów kierunkowych ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. Skoro na inżynierii środowiska na akademiach rolniczych (uniwersytetach przyrodniczych) na studiach nie jest (i nie powinien być) realizowany przedmiot związany z ogrzewaniem, wentylacją itp. to brak jest uzasadnienia dla przedmiotu termodynamika. Z podstawami termodynamiki studenci zapoznawani są na fizyce.

Diskusyjne jest połączenie przedmiotów budownictwo wodne z budownictwem ziemnym (wymiar 120 godzin). W projekcie TEMPUS proponowano dwa oddzielne przedmioty :

- budownictwo ziemne i drogi (120 godz.),
- budownictwo wodne (120 godz.).

Niektóre elementy budowy dróg przewidziano w standardach nauczania w przedmiocie melioracje. Realizowanie treści dotyczących dróg w przedmiocie melioracje (odwodnienia) uznać należy za niewłaściwe.

Zwraca się również uwagę na brak przedmiotu dotyczącego konstrukcji żelbetowych i stalowych. Jeżeli absolwent inżynierii środowiska ma uzyskać uprawnienia budowlane i realizować obiekty hydrotechniczne, to musi posiadać wiedzę z zakresu tych przedmiotów.

W standardach kształcenia przewidziano przedmiot „hydrologia oraz nauki o Ziemi” w wymiarze 30 godzin. Abstrahując od niepoważnej liczby godzin (30), zwraca się uwagę, że nauki o Ziemi obejmują wiedzę odnoszącą się do wód podziemnych i geologii. Fakt ten należałoby odnotować w planie studiów dla przedmiotu hydrogeologia. W projekcie TEMPUS dla hydrogeologii przewidziano 60 godz. wykładów i ćwiczeń oraz 18 godz. ćwiczeń terenowych. Hydrogeologia jest m.in. podstawą dla:

- gospodarki wodnej, gospodarowania zasobami wodnymi,
- budownictwa wodnego w zakresie zagadnień filtracji,
- ochrony wód podziemnych.

Uogólniając stwierdzić należy, że realizowany na kierunku inżynierii środowiska plan studiów charakteryzuje się pewną nierównowagą. Posiada przede wszystkim znaczący deficyt w zakresie przedmiotów technicznych, inżynierskich, niezbędnych dla specjalistów z zakresu inżynierii wodnej i melioracyjnej oraz techniki sanitarnej.

Dyskusyjne jest również zbyt duża liczba przedmiotów do wyboru, przy czym dla niektórych przedmiotów (ochrona powietrza, wentylacja i klimatyzacja oraz inżynieria elektryczna) brak jest uzasadnienia dla kierunku realizowanego na akademiach rolniczych.

W wyniku realizacji projektu TEMPUS – CURTS stwierdzono również dość istotne różnice i słabości w metodach realizacji zajęć dydaktycznych. Deficyt w tym zakresie dotyczy w szczególności samodzielności studiujących, komputerowego wspomaganie projektowania, analizy i rozwiązywania konkretnych sytuacji (case studies), pracy zespołowej, umiejętności podejmowania decyzji. Za bardzo ważne uznać należy konieczność odbycia praktyk zawodowych (industrial training), które umożliwiają studiującemu zdobywanie umiejętności praktycznych, skonfrontowania wiedzy teoretycznej z praktyką oraz na bardzo istotne pokazanie się studiującego na rynku pracy a przez to na łatwiejsze znalezienie miejsca pracy po ukończeniu studiów.

Wrocław, kwiecień 2008 r.

Jerzy Kowalski

Tabela 1

Porównanie programów studiów w Polsce z wybranymi uczelniami Unii Europejskiej

Przedmioty	Minimum programowe		Akademie Rolnicze (wg projektu TEMPUS)				Glasgow Caledon. Inżynieria Cywilna	UR Wageningen Inżynieria Środowiska	UR Wiedeń Inżynieria Cywilna	Uniw. Rostock Kształtowanie i ochrona środowiska	Uniw. Hannover Inżynieria Cywilna	Międzynarodowy Program Hydrologiczny UNESCO
	studia inżynierskie (propozycja)	studia magisterskie	Wrocław, Kraków		Poznań							
			Inż.	Mgr	Inż.	Mgr						
A. Przedmioty ogólne												
Nauki humanistyczne	90	150	30	60	45						65	15
Ekonomia			30		30			60	60	60		
Prawo			30		30			60	45	30		
Języki obce	120	135	120	30	105							
Wychowanie fizyczne	90	90	90	-	90							
Studia literatury i pisanie raportów				15			15					
B. Przedmioty podstawowe												
Matematyka i statystyka	165	180	165	30	165	120	90	210	135	182	300	
Fizyka	75	75	75	-	60			45	60	52	30	
Chemia	60	60	60	30	60			45	90	150	180	
Geometria wykreślna i grafika inżynierska	60	60	60	-	60	75		90	15	65	60	
Mechanika techniczna	60	75	90	-	60	90		60	60	169	60	
Podstawy informatyki	90	90	90	-	90	90	45		60	104	75	
Biologia i ekologia	60	60	60	30	60			120	150		30	
Zastosowanie GIS w hydrologii i gospodarce wodnej				30		120			15			
Prawo w ochronie i inżynierii środowiska	30	30	30	15		60						
Ochrona środowiska			30	30								
C. Przedmioty kierunkowe												
Fizyka i chemia gleb			60+18		84		135	45	90		30/120	
Geodezja	60	60	60+60	-	90	90		240	90	150	90	

Meteorologia	-	60	30	-	42			30		30		90	
Hydrologia	30		60	45	84		60	105	45	45		120	
Mechanika cieczy i gazów	90	90	90	30	105		75	45	90	75		120	
Gospodarka zasobami wodnymi			45		45			30		15			
Hydrologia i hydraulika wód podziemnych			60+18	-	30			75		60		105	
Podstawy rolnictwa			45	-	45					60			
Konstrukcje inżynierskie i materiałoznawstwo	60	-	90+18	-	105		165		90	60	90	60+	
Mechanika gruntów i fundamentowanie	105	135	105	-	105				150	90	150	135	
Budownictwo ziemne i drogi			120	45						135	150	90	
Budownictwo wodne			120	45	120					135		60	
Odwodnienia i nawodnienia			120	45	90		30	30	60	60			
Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja			75	120	120		90		90	45	150	90	
Regulacja rzek i ochrona od powodzi			60	45	45					30			
Ochrona wód i gleb			60		30								
Ekonomika i zarządzanie przedsiębiorstwem			45							135			
Technologia i organizacja robót			60		60					105			
Techniki komputerowe w inżynierii środowiska				45						15		60	
Zarządzanie zasobami wodnymi z ochroną środowiska				30									
D. Przedmioty specjalistyczne													
Odwodnienia budowli				30								30	
Gospodarka zasobami wodnymi				30					45	60		15	
Budowa i utrzymanie dróg rolniczych				30						30			
Hydrotransport				30						15			
Chemia i analiza odpadów				30						90	60		
Składowiska odpadów komunalnych				45							120		
Rekultywacja składowisk odpadów				45									
Odpady przemysłowe i ich wykorzystanie w inżynierii				30									
Rekultywacja terenów zdegradowanych				30						30	120		
Transport zanieczyszczeń w glebie i w wodach podziemnych				30						30		15/45	
Zbieranie i opracowywanie danych				30					30			60	

Planowanie zintegrowane, perspektywiczne			45							15
Zbiorniki wodne – planowanie i gospodarowanie			45			30			30	30
Kontrola i ochrona zasobów wodnych			30			75			135	15/90
Gospodarka wodna gleb			30							
Nawodnienia deszczowniane i mikronawodnienia			45							
Odwodnienia i nawodnienia lasów			30						15	
Utrzymanie rzek i systemów melioracyjnych			30						30	}
Ekologia wód			30					30		
Hodowla ryb			45							
Inżynieria akwakultur			45						15	
Akwakultury i środowisko			30							
Gospodarka wodna akwakultur			30							
Rozwój rolnictwa			30						60	
Rekultywacja rolnicza i leśna terenów zdewastowanych			30							
Degradacja i ochrona gruntów			30							15/45
Ochrona wód podziemnych			30							
Zarządzanie środowiskiem			30							
Monitorowanie i modelowanie jakości powietrza, wody i gleb			30			30				
Kompostowanie odpadów organicznych			30							
Rolnicze wykorzystanie ścieków			45						45	
Rurociągi		30								
Zbiorniki wodne (projektowanie i eksploatacja)		60	45					30		
Gospodarka odpadami		60				30		30	90	
Rekultywacja terenów zdegradowanych		60								
Gospodarka wodna w rolnictwie		60								
Seminarium dyplomowe		60	75							
Praca dyplomowa		140	350				405		420	

PLAN STUDIÓW NA KIERUNKU INŻYNIERIA ŚRODOWISKA - studia stacjonarne I stopnia

Tabela 2

Specjalność: inżynieria sanitarna, wodna i melioracyjna

Zatwierdzony Uchwałami nr 26/744/2007 i 29/746/2007 Rady Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji

Obowiązuje od 1. X. 2007 r.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Standard	ECTS	Forma zalicz.	Rodzaj ćw.	Liczba godzin			Rok I		Rok II		Rok III		Rok IV		Według TEMPUS					
						Σ	Wykl.	Ćwicz.	sem. 1		sem. 2		sem. 3		sem. 4		sem. 5		sem. 6		Liczba godz.	Uwagi
									w.	ćw.	w.	ćw.	w.	ćw.	w.	ćw.	w.	ćw.	w.	ćw.		
1	WF	60	1, 1	Z,Z	A	60	-	60		2	2							90				
2	Język obcy	120	1,1,1,2	Z,,,E	L	120	-	120		2	2			2				120				
3	Przedmiot humanistyczny	60	3, 3	Z*,Z*	-	60	60	0		2					2			60	Nauki humanistyczne + ekonomia			
4	Technologie informacyjne	30	3	Z	L	30	-	30	2	2								90	Podstawy informatyki			
5	Biologia i ekologia	60	7	E	P	60	30	30	2	2								60				
6	Chemia	60	6	E	L	60	30	30	2	2								60				
7	Fizyka	60	4	E	L	45	15	30	1	2								75				
8	Fizyka II - elektryczność		1	Z*	L	15	10	5	1													
9	Rysunek techniczny i geometria wykreślna	30	3	Z*	L	45	30	15	2	1								60	Geometria wykreślna i grafika inż..			
10	Matematyka I, II	120	6, 6	E,E	A	120	60	60	2	2	2	2						165	Matematyka i statystyka			
11	Komputerowe wspomaganie projektowania	60	5	E	L	60	15	45		1	3							0				
12	Kartografia i systemy informacji przestrzennej	30	4	E	L	45	15	30		1	2							60 + 60*	Geodezja (*-praktyka)			
13	Mechanika płynów	45	7	E	P,L	90	45	45		3	3							90				
14	Prawo		3	Z*	-	30	30	-		2								30				
15	Meteorologia i hydrologia	30	6	E	P	90	45	45			3	3						90	Meteorologia 30, Hydrologia 60			
16	Hydrogeologia (Nauka o Ziemi)		6	E	P	60	30	30			2	2						60 + 18*	* praktyka			
17	Fizyka i chemia gleb	30	6	E	L	60	30	30			2	2						60 + 18*				
18	Mechanika i wytrzymałość materiałów	30	7	E	P	75	30	45			2	3						90				
19	Termodynamika techniczna	45	3	Z*	P	45	15	30			1	2						60				
20	Materiałoznawstwo	30	4	E	L	45	15	30				1	2					105	Materiałozn.+Konstr. Żelbet.+Konstr.inż			
21	Technologia wody i ścieków	30	6	E	L	75	45	30				3	2					0				
22	Odwodnienia	30	5	E	P	60	30	30				2	2					120	Odwodnienia i nawodnienia			
23	Mechanika gruntów i geotechnika	30	7	E	P,L	90	45	45				3	3					90 + 18*				
24	Gospodarka odpadami	30	4	Z*	P	45	15	30				1	2					60				
25	Regulacja rzek		3	Z*	P	45	15	30				1	2					60	Regulacja rzek i ochrona od powodzi			
26	Ochrona środowiska	30	4	E	P	45	30	15					2	1				60	Ochrona wód i gleb			
27	Sieci wodociągowe i kanalizacyjne		5	E	L	60	30	30					2	2				75	Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja			
28	Nawodnienia		6	E	P	75	30	45					2	3					jest w pozycji 30			
29	Budownictwo ogólne	30	5	E	P	60	30	30					2	2					jest w pozycji 28			
30	Gospodarka wodna	30	3	Z*	P	45	30	15					2	1				45	Gospodarka zasobami wodnymi			
31	Budownictwo wodne i ziemne		5, 6	Z*,E	P,P	120	60	60					2	2	2	2		120 + 120	Budown. Ziemne i drogi + Budown. Wodne			
32	Sieci i instalacje	30	5	E	P	60	30	30						2	2			60	Rurociągi			
33	Planowanie i realizacja budowy		5	E	P	60	30	30						2	2			60	Technologia i organizacja robót			

34	Przedmiot do wyboru I		3	Z*	P	45	15	30											1	2																60			
35	Przedmiot do wyboru I		3	Z*	P	45	15	30												1	2															60			
36	Przedmiot do wyboru I		3	Z*	P	45	15	30												1	2															60			
37	Sieci gazowe		2	Z*	P	36	12	24														1	2													0			
38	Proces inwestycyjny		2	Z*	P	36	12	24														1	2													0			
39	Przedmiot do wyboru II		2	Z*	P	36	12	24														1	2																
40	Przedmiot do wyboru II		2	Z*	P	36	12	24														1	2																
41	Pracownia inżynierska		15	E*	A	72	-	72																												6	140	Praca dyplomowa	
42	Seminarium		2, 3	Z,Z	A	39	-	39													1																2	60	
40	Praktyka zawodowa		4	Z	4 tyg; zal. w 7 sem.																																		
Razem		1140	210		Σ	2445	1018	1427	10	11	11	14	10	16	11	15	12	13	11	13	4	16															2675	(+114 godz. praktyki)	
				Liczba egzaminów w semestrze						4		4		4		4		5		3			0																
Oznaczenia egzaminów i ćwiczeń:		Przedmioty do wyboru I										Przedmioty do wyboru II																											
E - przedmiot kończy się egzaminem	1	Ekonomia i ekonomika przedsiębiorstw										1	Erozja powierzchni Ziemi																										
Z - zaliczenie ćwiczeń na ocenę	2	Eksploatacja urządzeń technicznych										2	Inżynieria elektryczna																										
Z*- zaliczenie wykładów i ćwiczeń na ocenę	3	Kompleksowe zagospodarowanie terenów										3	Rolnicze podstawy kształtowania środowiska																										
A - ćwiczenia audytoryjne	4	Ochrona powietrza										4	Zarządzanie i marketing																										
L - ćwiczenia laboratoryjne	5	Pompownie										5	Zbiorniki wodne i ochrona od powodzi																										
P - ćwiczenia projektowe	6	Przyrodnicze wykorzystanie ścieków i osadów																																					
E* - egzamin dyplomowy	7	Wentylacja i klimatyzacja																																					

Tabela 3

Program studiów magisterskich na kierunku Inżynieria Środowiska w AR (Projekt TEMPUS)

Przedmioty		Specjalizacje							
		IW	IS	GO	GZW	MR	AK	ORŚr	RWO
1		2	3	4	5	6	7	8	9
A. Przedmioty ogólne (w semestrze I)									
MA01	Język obcy	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2
MA02	Studia literatury i pisanie raportów	15/2	15/2	15/2	15/2	15/2	15/2	15/2	15/2
MA03	Przedmioty humanistyczne (filozofia i etyka nauki, nauki społeczne)	60/4	60/4	60/4	60/4	60/4	60/4	60/4	60/4
Razem A		105/8	105	105/8	105/8	105/8	105/8	105/8	105/8
B. Przedmioty podstawowe (w semestrze I)									
MB01	Matematyka i statystyka	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3
MB02	Techniki komputerowe w inżynierii środowiska	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4
MB03	Zastosowanie GIS w hydrologii, gospodarce wodnej i ochronie środowiska	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3
Razem B		105/10	105/10	105/10	105/10	105/10	105/10	105/10	105/10
C. Przedmioty kierunkowe (w semestrze I)									
MC01	Hydrologia II	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4	45/4
MC02	Mechanika cieczy i gazów II	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3	30/3
MC03	Zarządzanie zasobami wodnymi i ochroną środowiska	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2
MC04	Prawo w ochronie i inżynierii środowiska	15/1	15/1	15/1	15/1	15/1	15/1	15/1	15/1
MC05	Ochrona środowiska	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2	30/2
Razem C		150/12	150/12	150/12	150/12	150/12	150/12	150/12	150/12
D. Przedmioty specjalistyczne (w semestrze II)									
MD01	Budownictwo wodne	45/3							
MD02	Inżynieria rzeczna, utrzymanie rzek, ochrona od powodzi	45/3							
MD03	Odwodnienia budowli	30/2				30/2			
MD04	Gospodarka zasobami wodnymi	30/2			30/2				
MD05	Budownictwo ziemne, wały i zapory	45/3							
MD06	Budowa i utrzymanie dróg rolniczych	30/2							
MD07	Zaopatrzenie w wodę		30/2						

MD08	Systemy kanalizacyjne i oczyszczania ścieków		30/2						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD09	Biologia, chemia i mikrobiologia wód i ścieków		30/2		30/2		30/2	30/2	30/2
MD10	Jakość i uzdatnianie wody		30/2						
MD11	Kanalizacja wsi i oczyszczalnie roślinne		30/2						45/3
MD12	Gospodarka odpadami (dz. wybrane)		30/2	30/2					30/2
MD13	Hydrotransport		30/2						
MD14	Zbiorniki sanitarne		30/2						
MD15	Chemia i analiza odpadów			30/2					30/2
MD16	Składowiska odpadów komunalnych			45/3					
MD17	Rekultywacja składowisk odpadów			45/3					
MD18	Odpady przemysłowe i ich wykorzystanie w inżynierii			30/2					
MD19	Rekultywacja terenów zanieczyszczonych			30/2					
MD20	Transport zanieczyszczeń w glebie i wodach podziemnych			30/2					
MD21	Zbieranie i opracowywanie danych				30/2				
MD22	Planowanie zintegrowane i perspektywiczne				45/3				
MD23	Zbiorniki wodne – planowanie i gospodarowanie				45/3				
MD24	Kontrola i ochrona zasobów wodnych				30/2				
MD25	Gospodarka wodna gleb					30/2			
MD26	Odwodnienie terenów rolniczych					45/3			
MD27	Nawodnienia deszczowniane i mikronawodnienia					45/3			
MD28	Odwodnienia i nawodnienia lasów					30/2			
MD29	Utrzymywanie rzek i systemów melioracyjnych					30/2			
MD30	Ekologia wód						30/2	30/2	
MD31	Hodowla ryb						45/3		
MD32	Inżynieria akwakultur (projektowanie, budowa i utrzymanie stawów rybnych)						45/3		
MD33	Akwakultury i środowisko						30/2		
MD34	Gospodarka wodna akwakultur						30/2		
MD35	Rozwój rolnictwa							30/2	
MD36	Rekultywacja rolnicza i leśna terenów zdewastowanych							30/2	
MD37	Degradacja i ochrona gruntów							30/2	30/2
MD38	Ochrona wód podziemnych							30/2	
MD39	Zarządzanie środowiskiem							30/2	
MD40	Monitorowanie i modelowanie jakości powietrza, wody i gleb							30/2	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD41	Kompostowanie odpadów organicznych									30/2
MD42	Rolnicze wykorzystanie ścieków									45/3
MD43	Seminarium dyplomowe	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5
MD44	Wycieczka studialna	30/1	30/1	30/1	30/1	30/1	30/1	30/1	30/1	30/1
	Razem przedmioty obowiązkowe	330/21	345/22	345/22	315/20	315/20	315/20	345/22	345/22	345/22
	Przedmioty do wyboru (3-4 przedmioty z innych specjalizacji)	105/9	90/8	90/8	120/10	120/10	120/10	90/8	90/8	90/8
Razem D (przedmioty obowiązkowe i fakultatywne)		435/30	435/30	435/30	435/30	435/30	435/30	435/30	435/30	435/30
Razem A+B+C+D		795/60	795/60	795/60	795/60	795/60	795/60	795/60	795/60	795/60
Praca magisterska (w III semestrze)		350/30	350/30	350/30	350/30	350/30	350/30	350/30	350/30	350/30
Razem studia magisterskie		1145/90	1145/90	1145/90	1145/90	1145/90	1145/90	1145/90	1145/90	1145/90

*) 1145/90 – liczba godzin/punkty kredytowe

Kody specjalizacji:

IW Inżynieria Wodna

IS Inżynieria Sanitarna

GO Gospodarka Odpadami

GZW Gospodarka Zasobami Wodnymi

MR Melioracje Rolne

AK Akwakultury

ORŚr Ochrona i Rekultywacja Środowiska

RWO Wykorzystanie Odpadów w Rolnictwie

Zestawienie studiów inżynierskich i magisterskich

	Inżynierskie	Magisterskie	Inżynierskie + Magisterskie
A. Przedmioty Ogólne	300	105	405
B. Przedmioty podstawowe	660	105	765
C. Przedmioty kierunkowe	1449	150	1599
D. Przedmioty specjalistyczne	240*	435*	675
Razem A + B + C +D	2649	795	3444
Praca dyplomowa	140	350	490
Razem	2789	1145	3934

* Łącznie z seminariami dyplomowymi