

# **Opis efektów kształcenia w obszarze nauk przyrodniczych**

**Warszawa 2.03.2010**

**Skład zespołu**  
**ds. opracowania opisu efektów kształcenia**  
**dla obszaru studiów przyrodniczych**

1. **Prof. dr hab. Andrzej Górniak** – Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Biologii, Zakład Hydrobiologii, ul. Świerkowa 20B, 15-950 Białystok, PKA
2. **Prof. dr hab. Mariusz Cichoń** – Uniwersytet Jagielloński (biologia) Instytut Nauk o Środowisku, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków
3. **Prof. dr hab. Jerzy Bolalek** – Uniwersytet Gdański (nauki o Ziemi, oceanografia, ochrona środowiska), Instytut Oceanografii, Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia
4. **Prof. dr hab. Elżbieta Lonc** – Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Wałbrzychu (biologia, mikrobiologia), Rektor, ul. Zamkowa 4, 58-300 Wałbrzych
5. **Dr Marian Szewczyk** – Rada Główna (biologia), Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok
6. **Prof. dr hab. Maria Ziólek** – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

Przedstawiona propozycja deskryptorów zawiera deskryptory ogólne oraz charakterystyczne dla kierunków przyrodniczych. Dlatego wnioskujemy o wyodrębnienie deskryptorów ogólnych dla wszystkich kierunków określonego poziomu kształcenia, a dla tzw. obszarów kształcenia zaprezentowanie jedynie specyficznych. Uznajemy, że deskryptory winny mieć charakter jak najbardziej ogólny i winny być pozbawione szczegółów ograniczających aktywność uczelni i polskie tradycje akademickie. Dalej uważamy za celowe stworzenie wspólnych deskryptorów specyficznych dla wszystkich uniwersyteckich kierunków przyrodniczych, czyli także w Uniwersytetach Przyrodniczych.

Zespół odnosi się z dużą rezerwą do tworzenia tzw. "prototypów" programów studiów dla wybranych kierunków. Ich prezentacja może stać się wzorcem powielanym przez jednostki, a celem nowego nowej jakości w szkolnictwie wyższym ma być uwalnianie inicjatywy i kreowanie nowych programów realizujących założenia wykazane w poprawnie sformułowanych sylwetkach absolwenta. Większe znaczenie ma wskazanie kierunku działań ewaluacyjnych istniejących programów studiów dostosowujących do nowych regulacji w zakresie ram kwalifikacji.

### **Efekty uczenia się**

Zdobywanie wiedzy w naukach przyrodniczych winno być odbywać się na zajęciach praktycznych jako laboratoria, ćwiczenia instrumentalne, projekty, zajęcia terenowe, praktyki zawodowe. Wybór form i metod uczenia jest adekwatny do kierunku kształcenia. Powiększanie umiejętności ma następować jednokierunkowo ze wzrostem poziomu uczenia się.

Propozycja udziału (%) punktów ECTS wg grup efektów uczenia się

	I stopień	II stopień	III stopień
Wiedza	do 40	do 40	do 40
Umiejętności	do 40	do 45	do 50
Postawy	do 15	do 10	do 5
Dyplom	do 5	do 5	do 5

### **Profile uczenia się**

Istnieje możliwość tworzenia kilku profili: zawodowy, akademicki z możliwością połączenia studiów II i III stopnia oraz nauczycielski. Jest niezbędne uporządkowanie kształcenia nauczycieli jako zawodu na wszystkich niemal kierunkach studiów. Kierunki nauczycielskie np. nauczyciel biologii, geografii, przytorzy winien mieć całkowicie odrębny tryb studiowania, a nie „przy okazji” jak dotychczas.

Aspekty organizacji i walidacji uczenia się

	I stopień	II stopień	III stopień
Praktyka zawodowa	Co najmniej 3 tygodnie	Fakultatywna	Fakultatywna
Stosowanie E- learningu	Tak, zajęcia do 10% ECTS	Tak, zajęcia do 10% ECTS	Nie
Udział w zajęciach aktywnych	Nie mniej niż 60%		Nie mniej niż 80%
Zajęcia terenowe	Tak	tylko	Nie

		obowiązkowe dla absolwentów studiów I stopnia i innych kierunków	
Profile - zawodowy - nauczycielski - akademicki	Tak Tak Nie	Tak Tak Tak	Nie Tak Tak
Walidacja efektów - Praca dyplomowa - egzamin - zatrudnialność absolwentów - inne	Tak Tak Tak	Tak Tak Tak	Tak Tak ( obrona) Nie  dorobek naukowy, aktywność konferencyjna, umiejętności przekazywania wiedzy

### Sprawa dyplomów

Typy dyplomów winny pozostać, bez zmian i bez dyplomów konsekwentnych. Uczelnie autonomicznie podejmują decyzje o zakresie kandydatów rekrutowanych na kierunek studiów II i III stopnia.

### Minimum kadrowe

Minimum kadrowe nie powinno być wymagane na wydziałach/instytutach posiadających uprawnienia do doktoryzowania lub habilitowania. Istotne są efekty kształcenia, a nie kto uczy. Jedynie liczba studentów przypadająca na jednego pracownika ze stopniem naukowym dr hab. lub tytułem profesora nie powinna być większa niż 60.

### Kierunki wielodyscyplinarne

Jest to tendencja powszechna w świecie i należy ją popierać. Uczelnie tworzące kierunki winny poprzez sylwetkę, oczekiwane efekty kształcenia, program i sylabusy wskazać jaki jest główny „obszar” kształcenia i jakie inne obszary są uwzględniane. W takich sytuacjach winno się wykazać spełnienie deskryptorów dublińskich.

Ponadto w sytuacji przewidywanych zmian organizacyjnych ostateczne sformułowanie ram kwalifikacji **jest trudne i niemożliwe** bez podjęcia kluczowych decyzji organizacyjnych i przedstawienia jasnej wizji i harmonogramy wdrażania nowości legislacyjnych przez kompetentne resorty rządowe.

### Opisy efektów kształcenia w obszarze nauk przyrodniczych

Aspekty kształcenia	I stopień	II stopień	III stopień
WIEDZA	Wiedza dotycząca fundamentów nauk przyrodniczych (fizyki, chemii, na poziomie ponadlicealnym)	Zaawansowana wiedza z fizyki, chemii; wyspecjalizowana w zal. od kierunku studiów (np. biofizyka, geochemia, biogeochemia, geofizyka, itd.)	Rozumienie relacji między naukami ścisłymi a naukami przyrodniczymi
	Elementarna wiedza w wybranych podstawowych obszarach studiowanej dyscypliny kierunkowej oraz jej związki i zależności między innymi dyscyplinami przyrodniczymi	Pogłębiona wiedza na temat wybranej kierunkowej dyscypliny nauki, umożliwiającą dostrzeganie związków i zależności.	Znajomość bieżących problemów uprawianej dziedziny nauki (na poziomie aktualnych publikacji w wiodących przeglądowych czasopismach światowych)
	Znajomość podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii przyrodniczej. Znajomość historycznego rozwoju danej dziedziny wiedzy i rozwoju metod badawczych	Znajomość aktualnego stanu wiedzy z danej dyscypliny naukowej	Znajomość ważnych nierozwiązanych problemów danej dyscypliny. Szczegółowa wiedza w tematyce uprawianej przez doktoranta (na poziomie aktualnych publikacji w czołowych specjalistycznych czasopismach światowych, także jeszcze niepublikowanych doniesień z ważnych konferencji międzynarodowych)
	Znajomość matematyki i statystyki na poziomie pozwalającym opisywanie zjawisk przyrodniczych	Wiedza nt. wnioskowania statystycznego oraz znajomość i rozumienie zasad metodologii nauk przyrodniczych (mocne wnioskowanie, hierarchiczny system teorii, testowanie hipotez, rola eksperymentu)	Wiedza nt. modelowania zjawisk i procesów oraz rozumienie zasad metodologii nauk przyrodniczych pozwalające na poprawne wykorzystanie tych zasad w badaniach naukowych oraz sporządzaniu dokumentacji eksperckiej
	Podstawowe techniki i narzędzia badawcze zjawisk przyrodniczych	Zasady planowania badań oraz nowoczesne techniki zbierania danych oraz narzędzia badawcze	Znajomość warsztatu metodologicznego uprawianej dyscypliny nauki oraz szczegółowych technik stosowanych w uprawianej specjalizacji

Znajomość zasad finansowania badań jako stymulatora rozwoju gospodarczego	Wiedza na temat form pozyskiwania funduszy na badania i rozwój gospodarczy oraz zasad tworzenia projektów badawczych.	Zaawansowana wiedza na temat form pozyskiwania funduszy na naukę i zasad tworzenia projektów badawczych.
Znajomość podstawowego słownictwa w danej dziedzinie w wybranym języku nowożytnym (j. angielski)	Znajomość słownictwa fachowego w danej dziedzinie w wybranym języku nowożytnym (j. angielski)	Zaawansowana znajomość słownictwa fachowego w danej dziedzinie w co najmniej jednym języku nowożytnym (j. angielski)
Znajomość prawa pracy oraz podstaw prawnych niezbędnych do uprawniania wyuczonego zawodu	Powiększona wiedza o prawo autorskie i ergonomię	Znajomość podstaw prawnych funkcjonowania jednostki w życiu międzynarodowym

Aspekty kształcenia	I stopień	II stopień	III stopień
UMIEJĘTNOŚCI	Umiejętność stosowania podstawowych technik właściwych dla studiowanej dyscypliny (np. dla biologów: korzystania ze sprzętu optycznego, itp)	Umiejętność wykorzystania zaawansowanych technik właściwych dla studiowanej dziedziny	Umiejętność samodzielnego posługiwania się nowoczesnymi technikami badawczymi
	Umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w j. ojczystym i nowożytnym (angielskim) i komunikowania się na podstawowym poziomie.	Umiejętność posługiwania się językiem ojczystym i nowożytnym (angielskim) w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury naukowej i komunikację z cudzoziemcami.	Umiejętność posługiwania się językiem ojczystym i nowożytnym (angielskim) w stopniu umożliwiającym swobodną komunikację z cudzoziemcami w tym pisanie artykułów i wygłaszanie referatów.
	Umiejętność wykorzystania dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	Umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, zwłaszcza ze źródeł elektronicznych	Zaawansowane zarządzanie informacjami z wykorzystaniem nowoczesnych technologii
	Umiejętność przeprowadzenia zadanego prostego zadania badawczego lub ekspertyzy pod okiem opiekuna	Umiejętność samodzielnego zaplanowania i przeprowadzenia zadania badawczego lub ekspertyzy z pomocą opiekuna	Umiejętność samodzielnego przygotowania i wykonania projektu badawczego oraz zdolność do pozyskiwania funduszy krajowych i zagranicznych na realizację

			projektu
Umiejętność stosowania na poziomie podstawowym metod matematycznych i statystycznych do opisu zjawisk i analizy danych	Umiejętność samodzielnego stosowania metod matematycznych i statystycznych do opisu zjawisk i analizy danych		Zaawansowana umiejętność stosowania i doskonalenia metod analizy danych.
Umiejętność wykonywanie w terenie/laboratorium / zakładzie pracy prostych pomiarów fizycznych lub/i biologicznych lub/i chemicznych oraz obserwacji	Umiejętność zbierania danych empirycznych oraz ich interpretacji		Umiejętność aplikacji teorii fizycznych/biologicznych/chemicznych w badaniach przyrodniczych
Umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z różnych źródeł	Umiejętność wyciągania wniosków oraz formułowania sądów na podstawie danych z różnych źródeł		Umiejętność krytycznej oceny (recenzowania) teksów naukowych (publikacji, projektów badawczych itd)
Wykorzystanie języka naukowego w podejmowanych dyskursach ze specjalistami w danej dyscyplinie	Umiejętność werbalnego komunikowania prac i doniesień badawczych dostępnymi środkami werbalnej.		Umiejętność przekazywania wiedzy naukowej (wykładania, referowania) na poziomie popularnym i podstawowym akademickim, w języku ojczystym i nowożytnym (angielskim);
Umiejętność krytycznego opracowania wybranego problemu w zakresie wybranej dyscypliny nauki w formie pisemnego referatu w języku ojczystym, z poprawną dokumentacją.	Umiejętność napisania krótkiego doniesienia naukowego na podstawie własnych dociekań, zgodnie z poprawną metodologią i pragmatyką, w języku ojczystym i j. nowożytnym (angielskim)		Umiejętność napisania artykułu naukowego w formie akceptowanej w czołowych czasopismach naukowych, w języku nowożytnym (angielskim)
Umiejętność pracy w zespole	Umiejętność pracy w zespole i kierowania pracami niewielkiego zespołu		Umiejętność pracy w zespole badawczym i jego kierowaniem
Zdolność do samodzielnego, ukierunkowanego uczenia się	Zdolność samodzielnego planowania własnej kariery zawodowej/naukowej		Zdolność do samodzielnego planowania rozwoju intelektualnego i umiejętność wspierania innych w tym zakresie
Umiejętność postępowania w stanach nagłego zagrożenia zdrowia	Umiejętność postępowania w nagłych stanach zagrożenia życia i zdrowia		Zaawansowana umiejętność postępowania w nagłych stanach zagrożenia życia i zdrowia

		zespołów i obiektów	zespołów i obiektów
--	--	---------------------	---------------------

Aspekty kształcenia	I stopień	II stopień	III stopień
POSTAWY / ZACHOWANIA	Rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie	Poszukiwanie zjawisk fizycznych zachodzących w przyrodzie	Holistyczne pojmowanie zjawisk fizycznych
	Rozwijanie akceptującej postawy wobec metod matematycznych i statystycznych	Docenianie wagi instrumentów matematycznych i statystycznych przy opisie zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie	Aktywność w aplikacji metod matematycznych i statystycznych; abstrakcyjne myślenie
	Odpowiedzialność za powierzony sprzęt, za pracę własną, poszanowanie pracy własnej i innych.	Odpowiedzialność za powierzony zakres prac badawczych, za pracę własną i innych.	Pełna odpowiedzialność za pracę własną i innych oraz przyczynianie się do podtrzymania i doskonalenia etosu wspólnoty naukowej lub zawodowej.
	Ostrożność i krytycyzm w przyjmowaniu informacji dostępnej w masowych mediach, mających odniesienie do nauk przyrodniczych	Nawyk korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzyganiu praktycznych problemów	Świadomość ważnych nierozwiązanych problemów w danej dziedzinie wiedzy i zdolność do formułowania obiektywnych ocen problemów cywilizacyjnych, społecznych i gospodarczych na podstawie krytycznej analizy danych naukowych
	Efektywność działań wg wskazówek oraz zdolność do pracy w zespole	Przywódcztwo i przedsiębiorczość oraz świadomość pełnionej roli zawodowej.	Samokrytycyzm w pracy twórczej, działalność na rzecz jej usprawnienia i wzrostu jej efektywności.
	Potrzeba stałego aktualizowania wiedzy kierunkowej	Aktywna aktualizacja wiedzy przyrodniczej i praktycznego jej stosowania	Nawyk poszukiwania i wdrażania nowych rozwiązań badawczych/praktycznych w zakresie nauk przyrodniczych
	Odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenie warunków bezpiecznej pracy	Pełna odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy w tworzonych nowych miejscach pracy i organizacja bezpiecznych warunków pracy



	Rozumienie podstawowych zasad etyki	Wdrażanie i rozwijanie zasad etyki zawodowej	Znajomość i stosowanie kodeksu zasad etycznych pracy naukowej oraz dobrych obyczajów
	Kreatywna postawa wobec życia	Inicjatywa i samodzielność w działaniach	Działalność na rzecz wzrostu efektywności pracy twórczej własnej i współpracowników
	Przeprowadza obiektywną autoocenę własnej pracy	Potrafi obiektywnie ocenić wkład pracy własnej i innych kooperantów	Posiada rozwinięte mechanizmy autoregulacyjne