

Ogólne zasady Krajowych Ram Kwalifikacji istotne dla kierunków technicznych.

Czym są i po co je wprowadzamy?

Bohdan Macukow, Politechnika Warszawska, Plac Politechniki 1,00-661 Warszawa
B.Macukow@mini.pw.edu.pl

***Streszczenie** – Ramy Kwalifikacji stały się obecnie kluczowym zadaniem w realizacji Procesu Bolońskiego i procesie dostosowania szkolnictwa wyższego w Polsce do szkolnictwa Europejskiego. W pracy omówiono tło ich wprowadzania wynikające z założeń Procesu Bolońskiego, omówiono historycznie sposób tworzenia Ram Europejskich (EQF, ERK), Ram „Polskich”(KRR), a następnie ram kwalifikacji dla obszaru kierunków technicznych. Zaprezentowane tutaj materiały są rezultatem prac Zespołu, który na przełomie lat 2009/2010 przygotował deskryptory do opisu efektów kształcenia dla obszaru kierunków technicznych, a także Zespołu, który w roku 2011 przygotował przykładowe programy opisane zgodnie z wymaganiami KRR. Należy pamiętać, że jest to tylko propozycja autorska. Dopiero, gdy zostanie ona potwierdzona odpowiednim rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego – stanie się obowiązującym prawem.*

1. PROCES BOŁOŃSKI

Proces Boloński to międzyrządowy proces realizowany od 1999 roku w ścisłej współpracy ze środowiskiem akademickim mający na celu utworzenie Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego. To także próba zorganizowania systemu szkolnictwa wyższego w Europie tak, aby stał się on powszechnie zrozumiały i godny zaufania, a jednocześnie pozostał zróżnicowany, czy wręcz szczytujący się swą różnorodnością.

Podstawowe cele Procesu Bolońskiego to:

- przygotowanie absolwentów do potrzeb rynku pracy,
- przygotowanie do bycia aktywnym obywatelem w demokratycznym społeczeństwie, także europejskim,
- rozwój i podtrzymanie podstaw wiedzy zaawansowanej (społeczeństwo i gospodarka wiedzy),
- rozwój osobowy kształconych.

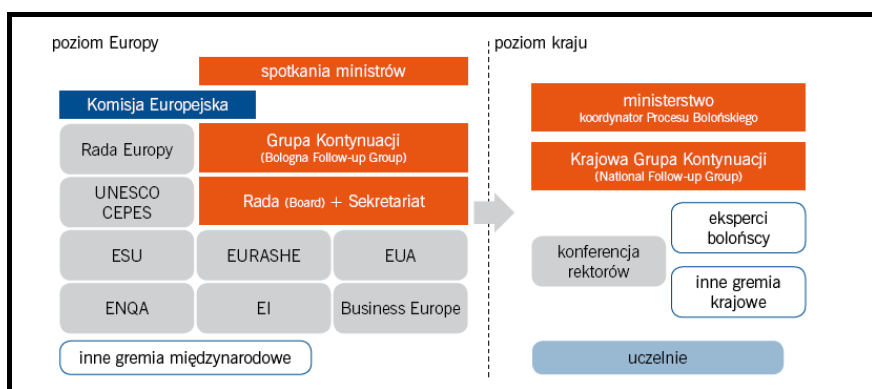
Główne narzędzia do realizacji Procesu Bolońskiego

- wprowadzenie studiów dwu- i trzystopniowych,
- wprowadzenie punktowego systemu rozliczania i akumulacji osiągnięć studentów (ECTS),
- wspieranie mobilności pionowej i poziomej studentów i pracowników,
- wprowadzenie systemu kształcenia zorientowanego na studenta,
- realizacja idei uczenia się przez całe życie (Lifelong learning - LL),
- wprowadzenie systemu „łatwo czytelnych” i porównywalnych stopni (dyplomów),
- powstanie wspólnych mechanizmów zapewniania jakości kształcenia oraz europejskich ram kwalifikacji zapewniających porównywalność i uznawalność kolejnych etapów kształcenia w krajach realizujących założenia Procesu Bolońskiego.

Na Rysunku 1 przedstawione są schematycznie główne podmioty w Europie i Polsce zaangażowane w Proces Boloński.

Co się zmieniło, że musimy używać Ram Kwalifikacji i efektów kształcenia??

- Wymagania rynku pracy - Pracodawcy chcą wiedzieć jaką wiedzę, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne posiada potencjalny pracownik - *sam dyplom nie wystarcza*.
- Wymagania instytucji prowadzących „dalsze” kształcenie - chcą znać poziom osiągniętych efektów uczenia się kandydata.
- Realizacja strategii LL - „uczenie się przez całe życie”, a nie „nauczanie” oraz równowaga pomiędzy trzema drogami „dojścia” do kwalifikacji – formalną, pozaformalną i nieformalną.



Rys. 1
Podmioty zaangażowane w realizację Procesu Bolońskiego

2. EUROPEJSKIE RAMY KWALIFIKACJI

Pierwszym krokiem do stworzenia ramowej struktury kwalifikacji dla Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego (EHEA, EOSW) było wyodrębnienie w Deklaracji Bolońskiej niezależnych poziomów (cykli) studiów. Już w Komunikacie Berlińskim (2003) było wezwanie do stworzenia takiej uniwersalnej struktury. Na kolejnych spotkaniach ministrów odpowiedzialnych za szkolnictwo wyższe (Bergen, Londyn Louven,...) dążenie do wprowadzenia ram zostało potwierdzone. W grudniu 2004 roku w ramach Procesu Bolońskiego opracowano „Ramową strukturę kwalifikacji Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego (QF EHEA)” oraz tzw. „Deskryptory Dublińskie”, które opisały jakie kompetencje powinni mieć absolwenci trzech poziomów kształcenia na poziomie studiów wyższych oraz tzw. „krótkiego cyklu”. Każdy z poziomów został określony przez zestaw deskryptorów wskazujących na efekty uczenia się odpowiadające kwalifikacjom na tym poziomie.

	Kwalifikacje oznaczające ukończenie cyklu przyznaje się studentom, którzy:	Punkty ECTS
Kwalifikacja krótkiego cyklu (w ramach I cyklu lub w powiązaniu z I cyklem)	<p><u>Deskryptory dublińskie</u> opierają się na następujących elementach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wiedza i zdolność rozumienia • wykorzystanie w praktyce wiedzy i zdolności rozumienia • umiejętność oceny i formułowania sądów • umiejętność prezentowania • umiejętność uczenia się 	ok. 120 punktów ECTS
Kwalifikacja I cyklu		180-240 punktów ECTS
Kwalifikacja II cyklu		90-120 punktów ECTS
Kwalifikacja III cyklu		nie określono

Rys. 2
Ramowa struktura kwalifikacji EOSW (QF EHEA)

Później, w kwietniu roku 2008, pojawiła się nowa inicjatywa. Powstało *Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady, w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie*, które określiło 8 poziomów Europejskich Ram Kwalifikacji (ERK) z zastosowaniem do całego procesu kształcenia.

I tutaj, każdy z ośmiu poziomów określony został przez zestaw deskryptorów wskazujących na efekty uczenia się odpowiadające kwalifikacjom na tym poziomie uzyskanych w kształceniu ogólnym, wyższym oraz w kształceniu i szkoleniu zawodowym.

	Efekty uczenia się odpowiadające poziomowi, w zakresie:		
	Wiedzy	Umiejętności	Kompetencji
Poziom 1
.....			
Poziom 6	Zaawansowana wiedza w danej dziedzinie pracy i nauki obejmująca krytyczne rozumienie teorii i zasad	Zaawansowane umiejętności, wykazywanie się biegłością i innowacyjnością potrzebną do rozwiązywania złożonych i nieprzewidywalnych problemów...	Zarządzanie złożonymi technicznymi lub zawodowymi działaniami lub projektami, ponoszenie odpowiedzialności za podejmowane decyzje ...
.....			
Poziom 8

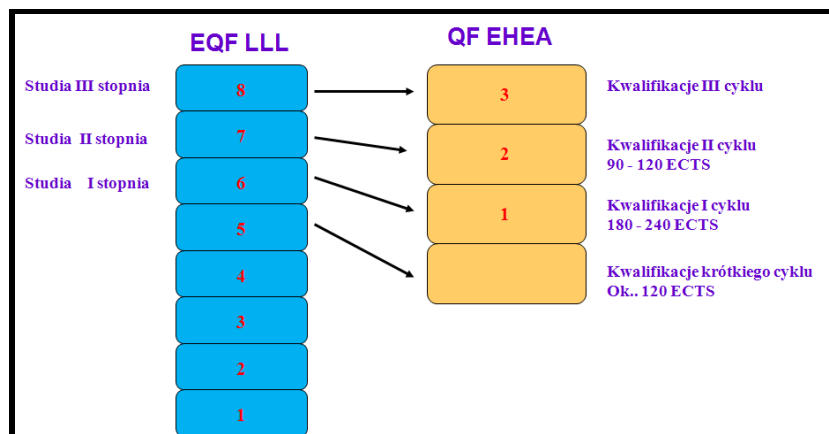
Rys. 3
Europejskie Ramy Kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (EQF LLL). Deskryptory poziomu 6.

Wprowadzony wspólny układ odniesienia pozwoli na:

- równorzędne traktowanie porównywalnych efektów uczenia się zachodzącego w różnych formach (uczenia się formalnego, pozaformalnego, nieformalnego),
- uznawanie efektów uczenia się niezależnie od miejsca i czasu ich uzyskania.

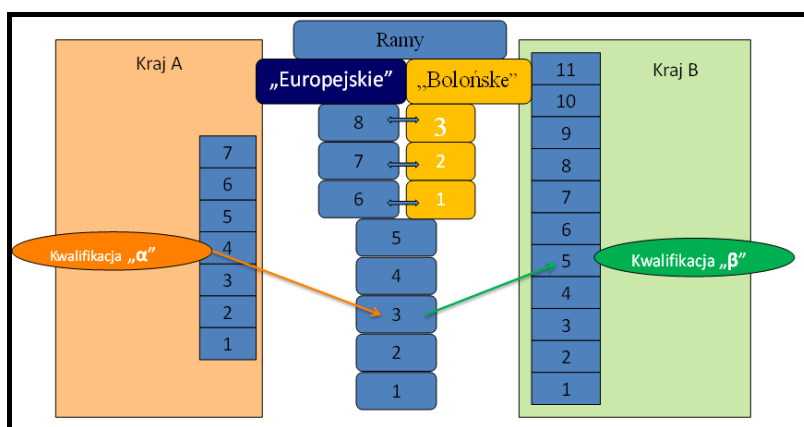
Europejskie Ramy Kwalifikacji (EQF LLL) są w pełni zgodne z Ramami Kwalifikacji Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego opracowanymi w ramach Procesu Bolońskiego (QF EHEA). W szczególności deskryptory w Europejskich Ramach Kwalifikacji na poziomach od 5 do 8 odsyłają do deskryptorów kształcenia na poziomie studiów wyższych uzgodnionych w ramach Procesu Bolońskiego.

Jednak sformułowanie deskryptorów poziomów na potrzeby Europejskich Ram Kwalifikacji różni się od bolońskich deskryptorów poziomów wypracowanych specjalnie na potrzeby kształcenia wyższego, ponieważ jako ramy *uczenia się przez całe życie* Europejskie Ramy Kwalifikacji obejmują także kształcenie i szkolenie zawodowe oraz kontekst pracy, włącznie z najwyższymi poziomami. Prowadzi to do pewnych kontrowersji, gdyż w tradycji części krajów europejskich jest zaliczanie wiedzy zawodowej jako równoważnej wiedzy nabytej w formalnym procesie szkolenia. Rozwiązanie tego problemu jest jednym z najważniejszych obecnie zadań. Jak już wspomniałem, w zakresie szkolnictwa wyższego nie ma żadnych kontrowersji i w tym „obszarze” ramy nie są zagrożone.



Rys. 4
Porównanie poziomów QF EHEA oraz EQF LLL

Europejskie Ramy Kwalifikacji są wspólnym europejskim systemem odniesienia, który powiąże krajowe systemy i ramy kwalifikacji różnych państw. W praktyce system ten będzie funkcjonować jako narzędzie przełożenia, co spowoduje, że kwalifikacje staną się bardziej czytelne (Rys. 5). Pomoże to uczącym się i pracownikom z zamiarem przemieszczania się pomiędzy krajami lub zmiany pracy, lub też z zamiarem zmiany instytucji edukacyjnej we własnym kraju.



Rys. 5
Wykorzystanie Ram Kwalifikacji do odniesienia kwalifikacji pomiędzy krajami

W Europejskich Ramach Kwalifikacji podane są trzy grupy deskryptorów, a mianowicie:

- **Wiedza**, która w kontekście ERK:
 - może być teoretyczna lub faktograficzna,
 - oznacza efekt przyswajania informacji poprzez uczenie się, jest zbiorem faktów, zasad, teorii i praktyk powiązanych z dziedziną pracy lub nauki.
- **Umiejętności**, które w kontekście ERK mogą być: kognitywne (zastosowanie myślenia logicznego, intuicyjnego i kreatywnego), oraz praktyczne (związane ze sprawnością manualną i korzystaniem z metod, materiałów, narzędzi i instrumentów), a oznaczają zdolność do stosowania wiedzy i korzystania z know-how w celu wykonywania zadań i rozwiązywania problemów.
- **Kompetencje**, które w kontekście ERK:

- o określa się w kategoriach odpowiedzialności i autonomii,
- o oznaczają udowodnioną zdolność stosowania wiedzy, umiejętności i zdolności osobistych, społecznych lub metodologicznych okazywaną w pracy lub w nauce oraz w karierze zawodowej i osobistej.

Efekty kształcenia odpowiednich poziomów EQF LLL korespondują z cyklami kształcenia QF EHEA (Rys.4). Pięć deskryptorów w QF EHEA odpowiada trzem w EQF LLL (Rys. 6). I chociaż brzmią one nieco inaczej można uznać ich pełną kompatybilność.

	QF EHEA		EQF LLL
A	Wiedza i zdolność rozumienia (<i>Knowledge and understanding</i>)	1	Wiedza (<i>Knowledge</i>)
B	Wykorzystanie w praktyce wiedzy i zdolności rozumienia (<i>Applying knowledge and understanding</i>)	2	Umiejętności (<i>Skills</i>)
C	Umiejętność oceny i formułowania sądów (<i>Making judgments</i>)	3	Kompetencje (<i>Competences</i>)
D	Umiejętność prezentowania (<i>Communication skills</i>)		
E	Umiejętność uczenia się (<i>Learning skills</i>)		

Rys. 6
Porównanie rodzajów deskryptorów

3. KRAJOWE RAMY KWALIFIKACJI (KRK)

Krajowe Ramy Kwalifikacji w zakresie szkolnictwa wyższego – to krajowy system opisu kwalifikacji na poziomie wyższym zgodny z poziomem 6,7 i 8 Europejskich Ram Kwalifikacji określonych zaleceniem Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie.

Jest to narzędzie służące do opisu i klasyfikowania kwalifikacji ze względu na poziomy osiągnięć scharakteryzowane wedle przyjętych w danym kraju zestawów kryteriów mających jasne odniesienia do ram europejskich.

Komitet Sterujący KRK zaproponował dla Polski następujące poziomy kwalifikacji (Rys. 7).

Poziom ERK	Poziom KRK	Przykładowe kwalifikacje odpowiadające poziomom KRK
1	1	Świadectwo ukończenia szkoły podstawowej
2	2	Świadectwo ukończenia gimnazjum
3	3	Świadectwo ukończenia zasadniczej szkoły zawodowej
4	4	Świadectwo ukończenia szkoły średniej
5	5	[trwa dyskusja – np. dyplom mistrzowski, dyplom kolegium nauczycielskiego, niektóre certyfikaty zawodowe]
6	6	Dyplom licencjata/inżyniera
7	7	Dyplom magistra
8	8	Dyplom doktora

Rys. 7
Propozycja Komitetu Sterującego KRK dla Polskiego systemu

3.1 PODSTAWOWE DEFINICJE

- Kwalifikacja (*qualification*) – dyplom, świadectwo, certyfikat lub inny dokument, wydany przez uprawnioną instytucję, stwierdzający że dana osoba osiągnęła efekty uczenia się zgodne z odpowiednimi wymaganiami.
- Efekty uczenia się (*learning outcomes*) – to, co osoba ucząca się wie, rozumie i potrafi wykonać w wyniku uczenia się, ujęte w kategoriach wiedzy, umiejętności oraz kompetencji personalnych i społecznych.
- Kompetencje (*competence*) – wszystko to, co dana osoba wie, rozumie i potrafi wykonać, czyli jej skumulowane efekty uczenia się.
- Potwierdzanie kompetencji (*validation*) – proces stwierdzania przez uprawnioną instytucję, czy dana osoba osiągnęła efekty uczenia się zgodne z odpowiednimi wymaganiami.

3.2 RAMY KWALIFIKACJI, A SYSTEM KWALIFIKACJI

Ramy Kwalifikacji są tylko jednym z elementów Systemu Kwalifikacji, który składa się z następujących elementów:

- Ram Kwalifikacji (przypisania krajowych poziomów efektów uczenia się dla edukacji powszechnej, wyższej i zawodowej do poziomów ERK),
- powszechnego zastosowania efektów uczenia się jako podstawy budowy programów,
- powszechnego zastosowania walidacji efektów uczenia się (włączając zdobyte poza edukacją formalną),
- powszechnego stosowania mechanizmów zapewniania jakości,
- systemu punktowego kumulacji i transferu dokonań.

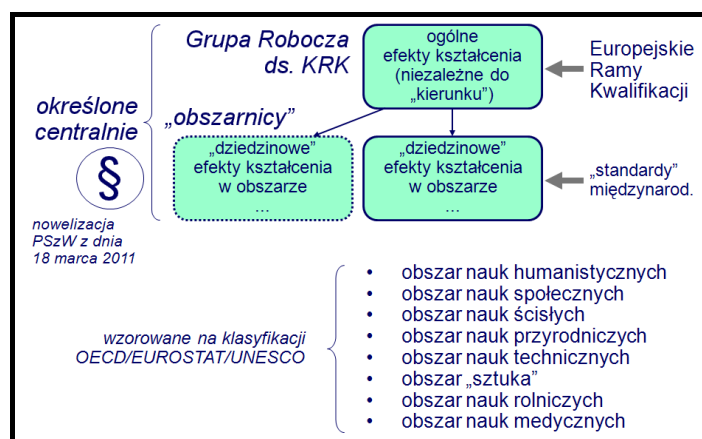
Opis systemu (w tym Ram) powinien być zawarty w raporcie referencyjnym odnoszącym te Ramy do Ram Europejskich

Grupa Robocza ds. KRK zaproponowała wielopoziomową strukturę definiowania efektów kształcenia. Na poziomie centralnym są dwa poziomy (Rys. 8):

- system szkolnictwa wyższego,
- wyodrębnione obszary kształcenia,

a „schodząc” na poziom konkretnego programu ponadto (Rys. 9)

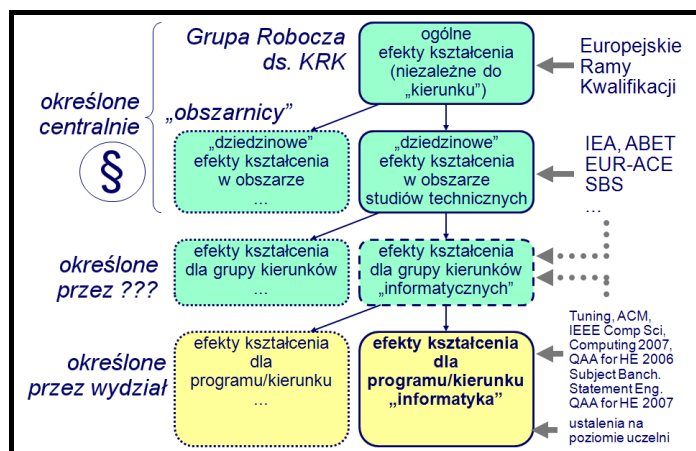
- grupa kierunków/programów studiów,
- konkretny program studiów.



Rys. 8

Wielopoziomowy model definiowania efektów kształcenia

Dla obszaru nauk technicznych i konkretnego programu / kierunku np. informatyki model definiowania wraz odwołaniem do źródeł i inspiracji europejskich (i światowych) jest pokazany na Rys. 9.



Rys. 9

Model definiowania efektów kształcenia dla konkretnego programu

4. DESKRYPTORY OPISU EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA OBSZARU NAUK TECHNICZNYCH

W zespole przygotowującym deskryptory efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych przyjęto następujące założenia:

- wykorzystanie istniejących rozwiązań,
- zgodność ze „standardami” międzynarodowymi,
- „uspołecznienie” prac.

Efekty kształcenia określone na poziomie centralnym dla obszaru kształcenia odnoszą się do całej grupy kierunków mających wspólne cechy – jak w tym przypadku kierunków, których absolwenci uzyskują kwalifikacje inżynierskie i otrzymują dyplom inżyniera (lub magistra inżyniera na drugim stopniu studiów). Są one podstawą, standardem do opracowania przez uczelnię / jednostkę uczelni prowadzącą studia oczekiwanych efektów kształcenia dla konkretnego programu studiów.

Przyjęto, że opis efektów uczenia się w obszarze studiów technicznych powinien być:

- zgodny z ramami kwalifikacji „wyższego” poziomu (KRK, EQF),
- wzorowany na „standardach” międzynarodowych (rozwiązaniach upowszechnionych w skali międzynarodowej) w zakresie kształcenia inżynierów i zgodny z zasadniczymi ustaleniami przyjętymi w tych standardach.

4.1 „STANDARDY” MIĘDZYNARODOWE

Jako „standarty” w zakresie kształcenia inżynierów upowszechnione w skali międzynarodowej przyjęto rozwiązania stosowane w następujących organizacjach lub projektach (inicjatywach środowiskowych):

- ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, USA),
- JABEE (Japan Accreditation Board for Engineering Education),
- SBS (Subject Benchmark Statements, UK),
- IEA (International Engineering Alliance),

- EUR-ACE (EUROpean ACcredited Engineer project),
- CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate initiative).

Szczególną uwagę zwrócono na rozwiązania EUR-ACE ze względu na to, że ich opracowanie ma ścisły związek z Procesem Bolońskim.

Zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w QF EHEA dla szkolnictwa wyższego wyróżniono trzy poziomy kwalifikacji odpowiadające trzystopniowej strukturze studiów.

Zaproponowany opis efektów uczenia się w obszarze studiów technicznych odpowiada pod względem stopnia szczegółowości „standardom” międzynarodowym – jest pod tym względem porównywalny z EUR-ACE i IEA, bardziej szczegółowy niż ABET i JABEE, a mniej szczegółowy niż CDIO.

4.2 OKREŚLENIE EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Przy definiowaniu efektów uczenia się dla studiów I i II stopnia odwoływaliśmy się do koncepcji „dyscypliny inżynierskiej” (odpowiadającej tradycyjnym lub unikatowym kierunkom studiów technicznych, a w kontekście KRK – programom studiów o nazwach ustalanych przez uczelnie), natomiast dla studiów III stopnia – do koncepcji „dyscypliny naukowej” (zgodnie z przyjętym założeniem, że studia III stopnia prowadzą do nadania stopnia naukowego doktora, a stopień ten - zgodnie z obecnym stanem prawnym – nadawany jest w określonej dyscyplinie naukowej w dziedzinie nauk technicznych).

Istotnym elementem są powiązania między poszczególnymi kwalifikacjami, gdyż to określa możliwe ścieżki prowadzące do uzyskania kolejnych kwalifikacji.

4.3 POWIĄZANIA MIĘDZY KWALIFIKACJAMI KOLEJNYCH STOPNI

Przyjęto zasadę, że osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia I stopnia musi posiadać kwalifikacje odpowiadające ukończeniu szkoły średniej i zdaniu egzaminu maturalnego. Dalej, osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na określonym kierunku musi posiadać kwalifikacje I stopnia (kwalifikacje na poziomie 6 KRK) oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na rozpatrywanym kierunku.

Określenie, jakie są niezbędne kompetencje posiadacza kwalifikacji I stopnia do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na danym kierunku, wynika ze sposobu pogodzenia następujących postulatów:

- zachowanie „logiki” KRK, tzn. zasady, że przy przejściu na wyższy poziom w strukturze (ramach) kwalifikacji następuje „przyrost” kompetencji,
- zapewnienie „otwartości” studiów II stopnia dla kandydatów o różnym charakterze kompetencji uzyskanych w wyniku ukończenia studiów I stopnia (stworzenie warunków sprzyjających mobilności pionowej).

Przyjęto, że zasada przyrostu kompetencji przy przejściu od kwalifikacji I stopnia do kwalifikacji II stopnia (z poziomu 6 na poziom 7 KRK) dotyczy przede wszystkim kompetencji generycznych (określonych dla wszystkich obszarów kształcenia) oraz kompetencji określonych na poziomie obszaru studiów technicznych (a nie konkretnego kierunku studiów). Oznacza to, że efekty uczenia się dla studiów II stopnia są „głębsze” (bardziej zaawansowana wiedza i umiejętności), lecz mogą dotyczyć węższego/innego

obszaru niż efekty zdefiniowane dla studiów I stopnia na kierunku o takiej samej lub podobnej nazwie, co rozpatrywany kierunek studiów II stopnia. Oznacza to, że osoba, która ukończyła studia I stopnia w innym obszarze (np. obszarze nauk ścisłych) i zdecydowała się podjąć „techniczne” studia II stopnia na danym kierunku, nie musi uzupełniać „brakujących” efektów kształcenia, określonych dla studiów I stopnia na kierunku o tej samej lub zbliżonej nazwie (zasada ta dotyczy tym bardziej absolwentów studiów I stopnia o charakterze technicznym, którzy podejmują studia II stopnia na innym kierunku w obszarze studiów technicznych. Kandydaci podejmujący studia II stopnia – niezależnie od kierunku ukończonych studiów I stopnia - muszą posiadać pewien minimalny zbiór kompetencji związanych z podejmowanymi studiami II stopnia.

W propozycji Zespołu założono, że te kluczowe kompetencje mogą być nabyte na drodze kształcenia formalnego lub w inny sposób. Kompetencje nabyte w sposób pozaformalny lub nieformalny muszą podlegać procesowi weryfikacji przez jednostkę prowadzącą studia II stopnia, np. w formie egzaminu lub rozmowy kwalifikacyjnej. W przypadku stwierdzenia braków kompetencyjnych ciało podejmujące decyzję o przyjęciu na studia może zalecić kandydatowi ich uzupełnienie poprzez zaliczenie zajęć dodatkowych z programu studiów I stopnia w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS (**to jest chwilowo propozycja!**).

Respektując powyższe postulaty, uczelnia powinna określić racjonalne warunki podejmowania studiów II stopnia, stwarzające możliwości kontynuowania kształcenia kandydatom o różnych kompetencjach uzyskanych w wyniku ukończenia studiów I stopnia i kształcenia/uczenia się w inny sposób.

5. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA OBSZARU NAUK TECHNICZNYCH

5.2 PROFILE KSZTAŁCENIA

Efekty kształcenia dla studiów I stopnia na kierunkach z obszaru nauk technicznych zostały zdefiniowane dla dwóch profili: ogólnoakademickiego i praktycznego (Tab.1 i Tab.2).

Przyjęta koncepcja profilowania studiów i związana z nią filozofia definiowania efektów kształcenia opiera się na założeniu, że profil praktyczny jest – z zasady - wyróżnieniem pozytywnym. Oznacza to w szczególności, że zakładane kompetencje absolwenta studiów o profilu praktycznym są częściej rozszerzeniem kompetencji absolwenta studiów o profilu ogólnoakademickim, niż ich zawężeniem.

W przypadku studiów I stopnia kształcenie o profilu praktycznym przeznaczone jest przede wszystkim dla osób, które zamierzają podjąć pracę bezpośrednio po ukończeniu tych studiów (co nie wyklucza możliwości dalszego kształcenia w przyszłości). Obejmują one znaczny komponent zajęć służących zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych, co może (lecz nie musi) wiązać się z pewnym ograniczeniem nabywanej wiedzy teoretycznej, zwłaszcza o charakterze abstrakcyjnym (nieco luźniejszymi wymaganiami w tym zakresie).

Do rozróżnienia profili – oprócz różnicowania efektów kształcenia - wykorzystano także różnicowanie:

- czasu trwania studiów (wydłużenie o jeden semestr studiów I stopnia o profilu praktycznym),
- wymagań dotyczących charakteru projektów/prac dyplomowych,

- wymagań dotyczących obowiązkowych praktyk.

Nie zdefiniowano natomiast efektów kształcenia dla kwalifikacji II o profilu praktycznym. Nie znaczy to, że zdefiniowanie kwalifikacji II stopnia o profilu praktycznym przez odpowiedni zbiór efektów kształcenia jest niemożliwe. Wymagałoby ono jednak opracowania i uzgodnienia w wyniku dyskusji – także z udziałem interesariuszy zewnętrznych, a zwłaszcza pracodawców - koncepcji kształcenia o charakterze praktycznym na studiach II stopnia. Na realizację tego przedsięwzięcia zabrakło czasu.

Tak więc efekty kształcenia dla studiów II i III stopnia zdefiniowano tylko dla profilu ogólnoakademickiego (na studiach III stopnia jest to z natury tych studiów profil badawczy) – Tab. 3 i Tab. 4.

Opracowany opis efektów kształcenia dla studiów II stopnia na poziomie obszaru jest w istocie opisem efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia (a więc obejmuje, przynajmniej w sensie generycznym efekty kształcenia dla kwalifikacji I stopnia – zgodnie z ideą przyrostu kompetencji w KRK). Innym rozwiązaniem mógłby być opis efektów kształcenia dla studiów II stopnia **nie obejmujący** efektów kształcenia, które powinny być osiągnięte na studiach I stopnia (opis efektów kształcenia jest definiowany „przyrostowo”) – wtedy jednak nie może być odnoszony bezpośrednio do opisu obszarowego (porównywany z opisem obszarowym).

5.2 ILOŚCIOWE WYMAGANIA PROGRAMOWE I REALIZACYJNE

Dla każdego z rozpatrywanych kierunków studiów I i II stopnia określono wymagania dotyczące:

- czasu trwania studiów,
- liczby punktów ECTS przypisanych wybranym grupom efektów kształcenia,
- formy realizacji zajęć dydaktycznych i liczby godzin zajęć,
- umiejętności porozumiewania się w językach obcych,
- wymiaru i rodzaju praktyk,
- formy prac dyplomowych,
- formy i zakres egzaminów dyplomowych.

W przypadku studiów stacjonarnych zorganizowanych w systemie semestralnym **czas trwania studiów** powinien wynosić co najmniej:

- studia I stopnia 7 semestrów (210 punktów ECTS) w przypadku prowadzenia studiów o profilu ogólnoakademickim i 8 semestrów (240 punktów ECTS) w przypadku prowadzenia studiów o profilu praktycznym/zawodowym,
- studia II stopnia 3-4 semestry (90-120 punktów ECTS) dla absolwentów studiów I stopnia o wymiarze co najmniej 210 punktów ECTS; 4 semestry (120 punktów ECTS) dla absolwentów studiów I stopnia o wymiarze 180 punktów ECTS,
- studia III stopnia nieokreślony.

Założono przy tym, że każdy semestr obejmuje co najmniej 15 tygodni zajęć dydaktycznych (bez sesji egzaminacyjnej).

Zaproponowano następujące **wymagania dotyczące studiów I stopnia:**

- wiedza w zakresie matematyki, fizyki i innych obszarów nauki przydatna do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną inżynierską – co najmniej 42 punkty ECTS, w tym wiedza w zakresie matematyki – co najmniej 18 punktów ECTS, a fizyki – co najmniej 9 punktów ECTS;
- wiedza i umiejętności związane z pozatechnicznymi aspektami działalności inżynierskiej oraz umiejętności i inne kompetencje ogólne niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierów – co najmniej 32 punktów ECTS, w tym umiejętność porozumiewania się w językach obcych – co najmniej 12 punktów ECTS;
- wiedza i umiejętności związane z zagadnieniami technicznymi (inżynierskimi) – co najmniej 50% punktów ECTS przypisanych programowi studiów.

Zaproponowano następujące **wymagania dotyczące formy realizacji zajęć dydaktycznych** oraz liczba godzin zajęć:

- w przypadku studiów stacjonarnych liczba godzin wykładów i innych zajęć prowadzonych w dużych grupach nie może przekraczać 50% łącznej liczby godzin zajęć prowadzonych na uczelni, związanych z realizacją programu studiów;
- łączny wymiar ćwiczeń, seminariów, zajęć laboratoryjnych i zajęć projektowych realizowanych w formie wymagającej obecności studenta na uczelni i zapewniającej mu możliwość bezpośredniego kontaktu z prowadzącym nie może być niższy niż
 - 1000 godzin na studiach I stopnia,
 - 300 godzin na studiach II stopnia.

Zaproponowano następujące **wymagania dotyczące umiejętności porozumiewania się w językach obcych:**

- studia I stopnia:
 - język angielski na poziomie co najmniej A1,
 - drugi język obcy na poziomie co najmniej B2 (znajomość języka angielskiego na poziomie B2 spełnia oba wymagania sformułowane dla studiów I stopnia);
- studia II stopnia: dwa języki obce, w tym język angielski; jeden z nich na poziomie co najmniej B2, drugi na poziomie co najmniej A2.

Zaproponowano następujące wymagania dotyczące **praktyk:**

- studia I stopnia:
 - praktyka w wymiarze 4-8 tygodni (punkty ECTS mogą być przyznawane, ale nie są wliczane do wymaganej do ukończenia studiów liczby punktów),
 - jedno-semestralna praktyka „przemysłowa” (30 punktów ECTS – wliczanych do ogólnej liczby punktów wymaganych do ukończenia studiów) dla studiów o profilu praktycznym; jest zalecane, aby była ona powiązana z tematyką projektu dyplomowego (pracy dyplomowej),
- studia II stopnia: praktyka – do decyzji uczelni.

Studenci wykonują projekt dyplomowy inżynierski/pracę dyplomową inżynierską w wymiarze ok. 15 punktów ECTS, a pracę dyplomową magisterską w wymiarze ok. 20 punktów ECTS.

5.2 TABELE EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA OBSZARU NAUK TECHNICZNYCH (STAN NA DZIEŃ 10 MAJA 2011 R.)

Tabela 1. Opis efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych, studia I stopnia profil ogólnoakademicki.

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA W OBSZARZE NAUK TECHNICZNYCH – I stopień (profil ogólnoakademicki)	
WIEDZA	
OT1A_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną inżynierską
OT1A_W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z reprezentowaną dyscypliną
OT1A_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące reprezentowaną dyscyplinę inżynierską
OT1A_W04	Ma szczegółową wiedzę związaną z niektórymi obszarami reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1A_W05	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1A_W06	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
OT1A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z reprezentowaną dyscypliną
OT1A_W08	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
OT1A_W09	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej
UMIĘJĘTNOŚCI	
OT1A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
OT1A_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
OT1A_U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
OT1A_U04	Ma umiejętność samokształcenia się
OT1A_U05	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej
OT1A_U06	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
OT1A_U07	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne
OT1A_U08	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne
OT1A_U09	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą
OT1A_U10	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
OT1A_U11	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - zwłaszcza w powiązaniu z reprezentowaną dyscypliną inżynierską - istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp.
OT1A_U12	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich, typowych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1A_U13	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego, typowego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia

OT1A_U14	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, używając właściwych metod, technik i narzędzi
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
OT1A_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
OT1A_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
OT1A_K03	Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności kulturowej
OT1A_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
OT1A_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
OT1A_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. Poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Tabela 2. Opis efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych, studia I stopnia profil praktyczny.

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA W OBSZARZE NAUK TECHNICZNYCH	
– I stopień (profil praktyczny)	
WIEDZA	
OT1P_W01	ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych prostych zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną inżynierską
OT1P_W02	ma elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z reprezentowaną dyscypliną
OT1P_W03	ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące reprezentowaną dyscyplinę inżynierską
OT1P_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z niektórymi obszarami reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1P_W05	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
OT1P_W06	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z reprezentowaną dyscypliną
OT1P_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1P_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z reprezentowaną dyscypliną inżynierską
OT1P_W09	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
OT1P_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej
UMIĘJĘTNOŚCI	
OT1P_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie

OT1P_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
OT1P_U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
OT1P_U04	Ma umiejętność samokształcenia się
OT1P_U05	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej
OT1P_U06	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
OT1P_U07	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich metody symulacyjne i eksperymentalne, a w mniejszym stopniu analityczne
OT1P_U08	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne
OT1P_U09	Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą
OT1P_U10	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
OT1P_U11	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - zwłaszcza w powiązaniu z reprezentowaną dyscypliną inżynierską - istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp.
OT1P_U12	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, typowych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1P_U13	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod (procedur) i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, typowego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę (procedurę) i narzędzia
OT1P_U14	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, używając właściwych metod, technik i narzędzi
OT1P_U15	Ma doświadczenie związane z wykorzystaniem właściwych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej narzędzi i materiałów do rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską
OT1P_U16	Ma doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń i systemów technicznych typowych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT1P_U17	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów inżynierskich
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
OT1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
OT1P_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
OT1P_K03	Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności kulturowej
OT1P_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
OT1P_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
OT1P_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. Poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Tabela 3. Opis efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych, studia II stopnia profil ogólnoakademicki.

Absolwent studiów II stopnia musi osiągnąć wymienione w opisie kompetencji II stopnia efekty kształcenia, ale mogą być one osiągnięte łącznie na studiach I i II stopnia (a nie tylko

w wyniku odbycia studiów II stopnia), a także – w pewnej części – poza systemem kształcenia formalnego.

Aby mieć realną możliwość osiągnięcia – w wyniku realizacji programu studiów II stopnia (typowego lub zindywidualizowanego) - efektów kształcenia odpowiadających kompetencji II stopnia, kandydaci podejmujący studia II stopnia muszą – niezależnie od kierunku ukończonych studiów I stopnia - posiadać pewien minimalny zbiór kompetencji z obszaru studiów technicznych związanych z podejmowanymi studiami.

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA W OBSZARZE NAUK TECHNICZNYCH	
– II stopień (profil ogólnoakademicki)	
WIEDZA	
OT2A_W01	Ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną inżynierską
OT2A_W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z reprezentowaną dyscypliną lub innymi dyscyplin
OT2A_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące reprezentowaną dyscyplinę inżynierską
OT2A_W04	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi obszarami reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej
OT2A_W05	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej i dyscyplin pokrewnych
OT2A_W06	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
OT2A_W07	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z reprezentowaną dyscypliną
OT2A_W08	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej
OT2A_W09	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej
UMIEJĘTNOŚCI	
OT2A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
OT2A_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
OT2A_U03	Potrafi kierować małym zespołem
OT2A_U04	Potrafi biegle porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej
OT2A_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia
OT2A_U06	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej
OT2A_U07	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
OT2A_U08	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne
OT2A_U09	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi
OT2A_U10	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne
OT2A_U11	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej

OT2A_U12	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą
OT2A_U13	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
OT2A_U14	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - zwłaszcza w powiązaniu z reprezentowaną dyscypliną inżynierską - istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp.
OT2A_U15	Potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych
OT2A_U16	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne
OT2A_U17	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; Potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym zadania nietypowe
OT2A_U18	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z reprezentowaną dyscypliną inżynierską, oraz zrealizować ten projekt – przynajmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, jeśli trzeba - przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
OT2A_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
OT2A_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
OT2A_K03	Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności kulturowej
OT2A_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
OT2A_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
OT2A_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. Poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia

Tabela 4. Opis efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych, studia III stopnia profil ogólnoakademicki.

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA W OBSZARZE NAUK TECHNICZNYCH	
– III stopień (profil ogólnoakademicki)	
WIEDZA	
OT3A_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową i dyscyplinami pokrewnymi
OT3A_W02	Ma poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną naukową
OT3A_W03	Ma dobrze podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi obszarami reprezentowanej dyscypliny naukowej, której źródłem są m.in. publikacje o charakterze naukowym
OT3A_W04	Ma zaawansowaną wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze reprezentowanej dyscypliny naukowej
OT3A_W05	Zna wybrane metody i techniki wraz z ich podstawami teoretycznymi oraz narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z

	reprezentowaną dyscypliną
OT3A_W06	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej
OT3A_W07	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym prowadzenia projektów badawczych
OT3A_W08	Ma podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zwłaszcza zagadnień związanych z ochroną własności intelektualnej
OT3A_W09	Ma wiedzę dotyczącą metodyki badań naukowych i uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową
OT3A_W10	Ma wiedzę dotyczącą zasad finansowania projektów badawczych i oceny rezultatów badań
UMIEJĘTNOŚCI	
OT3A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
OT3A_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole badawczym, także międzynarodowym
OT3A_U03	Potrafi kierować zespołem
OT3A_U04	Potrafi biegle porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku naukowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie naukowej
OT3A_U05	Potrafi skutecznie przekazywać swoją wiedzę i umiejętności różnym grupom odbiorców lub w inny sposób wносить wkład do kształcenia specjalistów
OT3A_U06	Potrafi dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie naukowej
OT3A_U07	Ma umiejętność prezentowania swoich koncepcji i osiągnięć oraz prowadzenia dyskusji naukowych w środowisku międzynarodowym, nabytą m.in. w wyniku doświadczeń zdobytych za granicą
OT3A_U08	Potrafi zidentyfikować braki w posiadanej wiedzy i umiejętnościach oraz samodzielnie zaplanować i zrealizować swój rozwój intelektualny
OT3A_U09	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do prowadzenia prac badawczych w obszarze nauk technicznych
OT3A_U10	Potrafi sprawnie korzystać z krajowych i zagranicznych źródeł literaturowych o charakterze naukowym dotyczących zagadnień związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową
OT3A_U11	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
OT3A_U12	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne
OT3A_U13	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym
OT3A_U14	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań i problemów inżynierskich – integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne
OT3A_U15	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie naukowej
OT3A_U16	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
OT3A_U17	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny naukowej - istniejące rozwiązania techniczne i metody prowadzące do ich uzyskania
OT3A_U18	Potrafi – wykorzystując posiadaną wiedzę - dokonywać krytycznej oceny rezultatów badań i innych prac o charakterze twórczym - własnych i innych twórców – i ich wkładu w rozwój reprezentowanej dyscypliny
OT3A_U19	Potrafi zaproponować koncepcyjnie nowe rozwiązania techniczne
OT3A_U20	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań i problemów, charakterystycznych dla reprezentowanej dyscypliny naukowej, w tym koncepcyjnie nowych zadań i problemów badawczych, prowadzących do innowacyjnych rozwiązań technicznych
OT3A_U21	Potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania i problemy charakterystyczne dla reprezentowanej dyscypliny naukowej, w tym zadania i

	problemy nietypowe, stosując nowe metody, które wnoszą wkład do rozwoju wiedzy
OT3A_U22	Potrafi wnieść twórczy wkład w zaprojektowanie lub realizację złożonego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu (lub opracowanie narzędzi służących tym celom), wynikający z charakteru reprezentowanej dyscypliny naukowej
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
OT3A_K01	Rozumie i odczuwa potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, a zwłaszcza śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową
OT3A_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
OT3A_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i tworzenia etosu środowiska naukowego
OT3A_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową
OT3A_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób niezależny, kreatywny i przedsiębiorczy, przejawia inicjatywę w kreowaniu nowych idei i poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań
OT3A_K06	Rozumie i odczuwa potrzebę zaangażowania w kształcenie specjalistów w reprezentowanej dyscyplinie oraz innych działań prowadzących do rozwoju społeczeństwa opartego na wiedzy
OT3A_K07	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach nauki i techniki i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały; potrafi przytoczyć właściwe argumenty w dyskusjach i debatach publicznych

6. POSUMOWANIE

Przygotowane opisy efektów kształcenia dla kierunków technicznych, po „zatwierdzeniu” ich przez Ministerstwo staną się standardem służącym do opisu programów studiów, modułów czy poszczególnych przedmiotów.

W roku 2011 w ramach kolejnego projektu MNiSW zostały przygotowane przykładowe opisy programów studiów (efektów kształcenia, ...) dla ok. 40 kierunków studiów w tym 6 kierunków technicznych (budownictwo, elektronika, energetyka, informatyka - 2 wersje, inżynieria mechaniczna i technologia chemiczna). Również w tym roku rozpoczął się w IBE projekt badawczy „Potwierdzanie efektów kształcenia (validacja) w instytucjach szkolnictwa wyższego” poświęcony:

- uznawaniu efektów uczenia się zdobytych poza systemem edukacji formalnej,
- interpretacji wymagań właściwych dla kompetencji personalnych i społecznych,
- standardy i kryteria akredytacji dostosowanej do KRK.

Dla osób rozpoczynających studia I stopnia 1 października 2012 r. muszą zostać przygotowane programy kształcenia – nowe albo dotychczasowe, ale opisane zgodnie z wymaganiami KRK (zdefiniowane i weryfikowalne efekty kształcenia, ...), a także podlegające akredytacji zgodnie z nowymi zasadami dostosowane do wymagań KRK.

Zadaniem uczelni (jednostki prowadzącej studia) jest w tym okresie dostosować programy kształcenia oraz stworzyć odpowiednie mechanizmy (procedury) oceny, czy i w jakim stopniu założone efekty kształcenia są osiągnięte przez studentów (absolwentów).

7. PODZIĘKOWANIE

W opracowaniu wykorzystano materiały przygotowane w ramach realizacji przez MNiSW projektu „Krajowe Ramy Kwalifikacji w szkolnictwie wyższym jako narzędzie poprawy jakości

kształcenia (priorytet IV PO KL)”, materiały przygotowane w ramach działalności Zespołu Ekspertów Bolońskich oraz pomysły zaczerpnięte z prezentacji i wypowiedzi prof. Ewy Chmieleckiej, prof. Andrzeja Kraśniewskiego i dr Tomasza Saryusz-Wolskiego.

8. LITERATURA

1. „*Autonomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*”, red. E.Chmielecka, MNiSW, 2010.
2. E.Brenner, J.Niehs, „*Curricula Development based on Learning Outcomes – An Austrian Case*”, w: *Implementation competence Orientation and Learning Outcomes in Higher Education*, eds. E.Canon et al., 2008 **dostęp:** „www.he-leo-project.eu”.
3. „*Efekty kształcenia jako podstawa budowy programów studiów. Pomocne informacje*”, **dostęp:** www.bjk.uw.edu.pl/files/pdf/efekty_kształcenia_pomoc_pdf.
4. „*Europejski system transferu i akumulacji punktów ECTS. Przewodnik dla użytkowników*”, **dostęp:** „ekspertbolonscy.org.pl”.
5. „*Założenia Krajowych Ram Kwalifikacji dla polskiego szkolnictwa wyższego*”, raport Grupy Roboczej ds. Krajowej Struktury Kwalifikacji przy Ministrze Nauki i Szkolnictwa Wyższego, kwiecień 2010.
6. A. Kraśniewski, „*Bologna Process: A Challenge to the Academic Community of the Warsaw University of Technology*”, WUT 2004.
7. „*Standards and Guidelines for Quality Assurance in EHEA*”, European Association for Quality Assurance in Higher Education, Helsinki 2005, **dostęp:** „www.enga.eu/files/BergenReport210205.pdf”.
8. European Commission „*Explaining the European Qualifications Framework for Lifelong Learning*”, **dostęp:** „ec.europa.eu/dgs/education_culture”.
9. „*A Framework for Qualification of the European Higher Education Area*”, Bologna working Group on Qualification Frameworks”, Ministry of Science, Technology and Innovation, Denmark, **dostęp:** „www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents”.
10. „*The European Qualifications Framework for Lifelong Learning, Recommendation of the European Parliament and of the Council*”, 23 April 2008, **dostęp:** „ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/”.
11. „*TUNNING Educational structures in Europe*”, **dostęp:** „tuning.unideusto.org/tuningeu”.
12. G. Augusti, „*Accreditation of engineering programmes: European perspective and challenges in a global context*”, *European Journal of Engineering Education*, 43, 3, 2007, str. 273-283.
13. S.Feyo de Azevedo, „*High Level Qualifications Frameworks and the EUR-ACE Frameworks Standards - do they fit together?*”, Workshop EBAEE, Brussels, 2009.
14. ABET (2009), „*The ABET criteria for accrediting engineering programmes*”, **dostęp:** „www.abet.org”.
15. E. F. Crawley, *The CDIO Syllabus A Statement of Goals for Undergraduate Engineering Education*, MIT 2001, **dostęp:** „www.cdio.org”.
16. „*Criteria for Accrediting Japanese Engineering Education Program Leading to Bachelor’s (Master’s) Degree*”, **dostęp:** „www.jabee.org/english/”.
17. „*International Engineering Alliance: Graduate Attributes and Professional Competencies*”, **dostęp:** „www.washingtonaccord.org”.