

Załącznik 1. Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych

**OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
DLA KIERUNKU ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII –
STUDIA DRUGIEGO STOPNIA**

Komentarz:

Zgodne z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r., w tym:

I. Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 7,

II. Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poszczególnych obszarów kształcenia w ramach szkolnictwa wyższego – poziomy 6 i 7 (rozwiniecie opisów zawartych w części I) – obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i technicznych

P7S – poziom siódmy Polskiej Ramy Kwalifikacji

WG – kategoria wiedzy, zakres i głębia / kompletność perspektywy poznawczej i zależności

UW – kategoria umiejętności, wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

UK – kategoria umiejętności, komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym

UO – kategoria umiejętności, organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa

UU – kategoria umiejętności, uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

KK – kategoria kompetencje, oceny / krytyczne podejście

KO – kategoria kompetencje, odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego

KR – kategoria kompetencje, rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia

K_W – kierunkowe efekty kształcenia odnoszące się do wiedzy

K_U – kierunkowe efekty kształcenia odnoszące się do umiejętności

K_K – kierunkowe efekty kształcenia odnoszące się do kompetencji

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

SYMBOL	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	SYMBOL EFEKTU KSZTAŁCENIA W OBSZARZE KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK PRZYRODNICZYCH I TECHNICZNYCH
WIEDZA		
K_W01	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu złożone zjawiska i procesy przyrodnicze	P7S_WG
K_W02	Posiada poszerzoną i dogłębną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii oraz statystyki niezbędną do rozumienia i formułowania złożonych zadań z zakresu studiów II stopnia na kierunku Odnawialne Źródła energii	P7S_WG
K_W03	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie aktualnych problemów związanych z stosowaniem odnawialnych źródeł energii	P7S_WG
K_W04	Zna zaawansowane metody, techniki, narzędzia badawcze oraz procesy technologiczne i biotechnologiczne stosowane i właściwe do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu odnawialnych źródeł energii	P7S_WG
K_W05	Ma poszerzoną i dogłębną wiedzę w zakresie operacji i procesów	P7S_WG

	technologicznych związanych z pozyskiwaniem odnawialnych źródeł energii oraz dostrzega związki i zależności współgrania ich z przyrodą.	
K_W06	Ma dogłębną i uporządkowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące trendów rozwojowych i nowych osiągnięć w obszarze odnawialnych źródeł energii	P7S_WG
K_W07	Posiada poszerzoną i dogłębną na temat sposobów pozyskiwania i rozliczania funduszy na realizację projektów naukowych związanych z zastosowaniem różnych form odnawialnych źródeł energii np. słoneczna, wiatrowa, wodna	P7S_WG P7S_WK
K_W08	Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą zastosowania metod, najlepszych dostępnych technik BAT przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich dotyczących budowy i projektowania urządzeń OZE	P7S_WG
K_W09	Zna przyrodnicze i ekologiczne uwarunkowania wytwarzania oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii	P7S_WG
K_W10	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania obiektów energii przyjaznej środowisku, planowania energetycznego i budownictwa pasywnego	P7S_WG
K_W11	Zna prawne i organizacyjne zagadnienia dotyczące polityki energetycznej w Polsce i w UE	P7S_WG P7S_WK
K_W12	Ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie ekonomicznych aspektów wykorzystywania odnawialnych źródeł energii	P7S_WG P7S_WK
K_W13	Zna złożone algorytmy niezbędne w analizie danych uzyskiwanych z pomiarów eksperymentalnych; zna metody statystyczne stosowane do interpretacji wyników badań oraz ma znajomość specjalistycznych narzędzi technicznych, graficznych i informatycznych	P7S_WG
K_W14	Zna poszerzone i dogłębne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii związane z odnawialnymi źródłami energii	P7S_WG
K_W15	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach oraz zna zasady i rozumie konieczność ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w zakresie odnawialnych źródeł energii; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_WG
K_W16	Ma rozbudowane wiadomości w zakresie zarządzania energią, bezpieczeństwem i środowiskiem.	P7S_WG P7S_WK
K_W17	Ma wiedzę w zakresie tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystując wiedzę właściwą dla kierunku odnawialne źródła energii	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Biegłe wykorzystuje informacje z literatury naukowej, baz danych oraz stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze, w tym techniki informacyjno-komunikacyjne do opisu i analizy zjawisk przyrodniczych i odnawialnych źródeł energii	P7S_UW P7S_UU
K_U02	Potrafi krytycznie oceniać oraz wyciągać wnioski i formułować opinie na podstawie analizy literatury dotyczącej zagadnień związanych z różnymi formami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
K_U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i naukowym	P7S_UW P7S_UK P7S_UO

K_U04	Planuje i wykonuje zadania badawczo-projektowe pod okiem opiekuna naukowego, w tym pomiary i symulacje komputerowe związane z odnawialnymi źródłami energii, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski	P7S_UW
K_U05	Potrafi przygotować i przedstawić opracowanie naukowe lub prezentację w języku polskim dotyczące szczegółowych i dogłębnych zagadnień z obszaru odnawialnych źródeł energii	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
K_U06	Potrafi umiejętnie i precyzyjnie wykorzystywać aparat matematyczny do interpretacji danych empirycznych i na tej podstawie opisywać zachodzące procesy w przyrodzie oraz dokonać obliczeń w projektach inżynierskich	P7S_UW
K_U07	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w przemyśle oraz instytucjach związanych z zagadnieniami odnawialnych źródeł energii	P7S_UW
K_U08	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań związanych z ocenianiem parametrów i wydajności urządzeń m.in. kolektorów słonecznych, modułów PV, pomp ciepła, ogniw paliwowych	P7S_UW
K_U09	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań m.in. potrafi ocenić możliwości i opłacalność wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budownictwie	P7S_UW
K_U10	Potrafi analizować projekty i schematy technologiczne oraz proponować nowe rozwiązania technologiczne	P7S_UW
K_U11	Posiada umiejętność zdobywania informacji oraz wykazuje umiejętność ocenienia możliwości wykorzystania nowych osiągnięć naukowych w dziedzinie OZE	P7S_UW
K_U12	Potrafi przygotować opracowanie lub doniesienie naukowe dotyczące zagadnień z zakresu OZE lub wyniki własnych badań naukowych	P7S_UW P7S_UK P7S_UU
K_U13	Potrafi identyfikować zagrożenia i oceniać ryzyko związane z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektu	P7S_UW
K_U14	Potrafi określić i zinterpretować podstawowe ustawodawstwo dotyczące odnawialnych źródeł energii	P7S_UW
K_U15	Posługuje się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, zna i posługuje się słownictwem technicznym	P7S_UK
K_U16	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych, zgodnie z zadana specyfikacją używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7S_UW
K_U17	Potrafi wybrać kierunki dalszego uczenia się i realizować program samokształcenia	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Rozumie i odczuwa potrzebę uczenia się przez całe życie oraz ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie odnawialnych źródeł energii	P7S_KR
K_K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie podejmowane	P7S_KO

	zadania	
K_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania	P7S_KK P7S_KR
K_K04	Wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych, w tym ich wpływ na środowisko	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K_K05	Potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K06	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów	P7S_KK P7S_KO
K_K07	Ma świadomość roli społecznej jaką prezentuje absolwent uczelni, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu zagadnień związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, tak aby były one powszechnie zrozumiałe i uzasadnione co do celowości ich stosowania	P7S_KK P7S_KO P7S_KR

Załącznik 2. Tabela pokrycia obszarowych efektów kształcenia przez kierunkowe efekty kształcenia dla kierunku Odnawialne Źródła Energii – studia drugiego stopnia

Kategorie opisowe / aspekty o podstawowym znaczeniu	Kod składnika opisu	Charakterystyki drugiego stopnia polskiej ramy kwalifikacji Poziom 7	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku Odnawialne Źródła Energii
WIEDZA - absolwent zna i rozumie			
Zakres i głębia / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	P7S_WG	<p>pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - metodologia badań oraz podstawowe teorie w zakresie dyscyplin nauk przyrodniczych, a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym, -interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych właściwych dla kierunku studiów, -podstawowe technologie wykorzystujące osiągnięcia naukowe w dyscyplinach właściwych dla kierunku <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych 	<p>K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_W16</p>
Kontekst / uwarunkowania, skutki	P7S_WK	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -podstawowe uwarunkowania prawne związane z działalnością naukową, dydaktyczną i wdrożeniową, 	<p>K_W07 K_W11 K_W12 K_W16 K-W17</p>

		<p>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych:</p> <p>– ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości</p>	
UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi			
Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	P7S_UW	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <p>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</p> <p>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno- komunikacyjnych (ICT)</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych:</u></p> <p>-zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów</p> <p>- przeprowadzać proste eksperymenty i pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski</p> <p>- analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane prawa i metody, w tym symulacje komputerowe i metody statystyczne</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych:</u></p> <p>planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi</p> <p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych:</p> <p>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</p>	<p>K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów, – ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii), – zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich <p>-dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia) zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z kierunkiem studiów, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia</p>	
Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	P7S_UK	<p>komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców</p> <p>przewodzi debatę</p> <p>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii</p>	<p>K_U03 K_U05 K_U12 K_U15</p>
Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	P7S_UO	kierować pracą zespołu	K_U03
Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	<p>K_U05 K_U17</p>
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do			
Oceny / krytyczne podejście	PS_7KK	<p>-krytycznej oceny odbieranych treści</p> <p>-uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych</p>	<p>K_K03 K_K06 K_K07</p>

Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego	PS_7KO	-wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego -inicjowania działania na rzecz interesu publicznego -myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K02 K_K04 K_K05 K_K07
Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	PS_7KR	-odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: -rozwijania dorobku zawodu, -podtrzymywania etosu zawodu, -przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	K_K01 K_K03 K_K06 K_K07