

## Załącznik 1. Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych

### OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII – STUDIA PIERWSZEGO 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 6,

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

**P6S** – poziom szósty 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

<b>SYMBOL</b>	<b>KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	<b>ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK PRZYRODNICZYCH I TECHNICZNYCH</b>
<b>WIEDZA</b>		
<b>K_W01</b>	Rozumie podstawowe zjawiska i procesy przyrodnicze związane z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W02</b>	Posiada wiedzę z zakresu matematyki, biofizyki, chemii i biochemii niezbędną do rozumienia podstawowych zjawisk oraz procesów związanych z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W03</b>	Ma wiedzę w zakresie podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii (w tym w języku angielskim) w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W04</b>	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia oraz procesy technologiczne i biotechnologiczne związane z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W05</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizykochemii procesów	<b>P6S_WG</b>

	technologicznych i biotechnologicznych związanych z odnawialnymi źródłami energii	
<b>K_W06</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie biotechnologii, ekohydrologii, biogeologii i biologii gleby niezbędną do rozumienia podstawowych zjawisk i procesów związanych z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W07</b>	Zna technologie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych m.in. energia wiatru, wody, energia słoneczna, geotermalna, energia pozyskiwana z biomasy i odpadów; zna ich zalety i wady oraz wpływ na środowisko przyrodnicze	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W08</b>	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy, parametrów technicznych, zasad pracy oraz projektowania podstawowych urządzeń OZE np. ogniw, modułów i systemów fotowoltaicznych, kolektorów i systemów solarnych, pomp ciepła, ogniw paliwowych jak również obiektów OZE	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W09</b>	Zna biologiczne, mikrobiologiczne i ekologiczne uwarunkowania wytwarzania oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W10</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania obiektów energii przyjaznej środowisku, planowania energetycznego i budownictwa pasywnego	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W11</b>	Zna prawne i organizacyjne zagadnienia dotyczące polityki energetycznej w Polsce i w UE	<b>P6S_WK</b>
<b>K_W12</b>	Ma podstawową wiedzę a zakresie ekonomicznych aspektów wykorzystywania odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_WK</b>
<b>K_W13</b>	Zna 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	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W14</b>	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii związane z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W15</b>	Zna zasady i rozumie konieczność ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w zakresie odnawialnych źródeł energii; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	<b>P6S_WK</b>
<b>K_W16</b>	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W17</b>	Rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W18</b>	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych w zakresie odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W19</b>	Zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń stosowanych w OZE, obiektów i systemów technicznych.	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W20</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna	<b>P6S_WG</b>

	i rozumie metody pomiaru, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	
<b>K_W21</b>	Ma elementarne wiadomości w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	<b>P6S_WK</b>
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
<b>K_U01</b>	Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze, w tym techniki informacyjno-komunikacyjne do opisu i analizy zjawisk przyrodniczych dotyczących odnawialnych źródeł energii; ocenia zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności człowieka	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U02</b>	Planuje i wykonuje samodzielnie lub w zespole pod kierunkiem opiekuna proste zadania badawczo-projektowe, w tym pomiary i symulacje komputerowe związane z odnawialnymi źródłami energii, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UO</b>
<b>K_U03</b>	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UU</b>
<b>K_U04</b>	Wykorzystuje aparat matematyczny, statystyczne i informatyczny do opisu zachodzących procesów i analizy danych, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzega ich aspekty systemowe i pozatechniczne	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U05</b>	Potrafi ocenić wpływ odnawialnych źródeł energii na środowisko	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U06</b>	Potrafi przygotować opracowanie dotyczące zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UK</b>
<b>K_U07</b>	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań m.in. potrafi ocenić możliwości i opłacalność wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budownictwie	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UK</b> <b>P6S_UO</b>
<b>K_U08</b>	Przeprowadza obserwacje oraz wykonuje w terenie lub w laboratorium proste pomiary parametrów fizycznych, biologicznych i chemicznych związanych z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UO</b>
<b>K_U09</b>	Posiada umiejętność krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U10</b>	Posługuje się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	<b>P6S_UK</b>
<b>K_U11</b>	Posiada umiejętność prezentowania zagadnienia lub materiału naukowego w formie pisemnej i ustnej osobom kompetentnym w dziedzinie odnawialnych źródeł energii;	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UK</b>

	posługuje się specjalistycznym słownictwem typowym dla nauk przyrodniczych i technicznych	
<b>K_U12</b>	Potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanych działań związanych z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U13</b>	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces związanym z odnawialnymi źródłami energii	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U14</b>	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikacje prostych zadań inżynierskich w dziedzinie odnawialne źródła energii oraz dostrzega ich aspekty systemowe i pozatechniczne	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U11</b>	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w przemyśle oraz instytucjach związanych z zagadnieniami odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U16</b>	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U17</b>	Ma umiejętności samokształcenia	<b>P6S_UW</b> <b>P6S_UU</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>K_K01</b>	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_KK</b>
<b>K_K02</b>	Potrafi pracować w zespole podczas interpretacji i analizy wyników; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	<b>P6S_KO</b>
<b>K_K03</b>	Rozumie i docenia potrzebę systematyczności i rzetelności przy realizacji zadań, a tym samym swojej odpowiedzialności za podejmowane decyzje	<b>P6S_KK</b> <b>P6S_KO</b>
<b>K_K04</b>	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	<b>P6S_KR</b>
<b>K_K05</b>	Wykazuje zdolność do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując pozyskaną wiedzę w zakresie odnawialnych źródeł energii	<b>P6S_KO</b>
<b>K_K06</b>	Przestrzega zasad etyki podczas uzyskiwania rzetelnych wyników badań	<b>P6S_KR</b>
<b>K_K07</b>	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania; krytycznie oceniać wyniki pracy swojej i innych; rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko	<b>P6S_KK</b> <b>P6S_KO</b>
<b>K_K08</b>	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych i innych aspektów działalności inżynierskiej	<b>P6S_KK</b>

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

KATEGORIE OPISOWE / ASPEKTY O PODSTAWOWYM ZNACZENIU	KOD SKŁADNIKA OPISU	CHARAKTERYSTYKI DRUGIEGO STOPNIA POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI POZIOM 6	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU ODNAWILANE ŹRÓDŁA ENERGII
<b>WIEDZA - absolwent zna i rozumie</b>			
Zakres i głębia / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	P6S_WG	<p>w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-metodologię badań oraz podstawowe teorie w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów,</li> <li>-związki między osiągnięciami wybranej dyscypliny nauk przyrodniczych a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym, z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej,</li> <li>-podstawowe technologie wykorzystujące osiągnięcia naukowe w dyscyplinach właściwych dla kierunku studiów</li> </ul> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych:</u></p>	<p>K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W13 K_W14 K_W16 K_W17 K_W18 K_W19 K_W20</p>

		-podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	
<b>Kontekst uwarunkowania, skutki</b>	<b>P6S_WK</b>	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych:</u></p> <p>-podstawowe uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną i wdrożeniową</p> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych:</u></p> <p>– ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości</p>	<p><b>K_W11</b></p> <p><b>K_W12</b></p> <p><b>K_W15</b></p> <p><b>K_W21</b></p>
<b>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi</b>			
<b>Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</b>	<b>P6S_UW</b>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <p>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy 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</p>	<p><b>K_U01</b></p> <p><b>K_U03</b></p> <p><b>K_U04</b></p> <p><b>K_U05</b></p> <p><b>K_U07</b></p> <p><b>K_U08</b></p> <p><b>K_U09</b></p> <p><b>K_U12</b></p> <p><b>K_U13</b></p> <p><b>K_U15</b></p> <p><b>K_U16</b></p>

		<p>zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadzać proste eksperymenty i pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski</li> <li>- analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane prawa i metody, w tym symulacje komputerowe i metody statystyczne</li> </ul> <p><u>w tym dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</li> <li>-wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>-dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,</li> <li>-dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</li> </ul>	
<b>Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi,</b>	<b>P6S_UK</b>	<p>komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii</p> <p>brać udział w debacie –</p>	<p><b>K_U06</b> <b>K_U10</b> <b>K_U11</b></p>

<b>upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym</b>		przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich  posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	<b>K_U14</b>
<b>Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa</b>	<b>P6S_UO</b>	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	<b>K_U02</b>
<b>Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób</b>	<b>P6S_UU</b>	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	<b>K_U17</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>			
<b>Oceny / krytyczne podejście</b>	<b>PS_6KK</b>	- krytycznej oceny posiadanej wiedzy - uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	<b>K_K01 K_K07 K_K08</b>
<b>Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego</b>	<b>PS_6KO</b>	- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego - inicjowania działania na rzecz interesu publicznego - myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	<b>K_K03 K_K02 K_K05 K_K08</b>
<b>Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu</b>	<b>PS_6KR</b>	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu	<b>K_K06 K_K04</b>