



**TABELA ODNIESIENIE EFEKTÓW KIERUNKOWYCH
DO EFEKTÓW OBSZAROWYCH**

nazwa kierunku studiów: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII		
poziom kształcenia: studia I stopnia		
profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Efekty kształcenia dla kierunku	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku „ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII” - absolwent	Odniesienie efektów kształcenia dla nauk technicznych
WIEDZA		
OZE_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii, biologii i innych obszarów nauk pokrewnych przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii, które pozwolą na: - opisanie przebiegów procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych zachodzących w środowisku, jak również w układach technicznych wykorzystywanych w odnawialnych źródłach energii - opisanie i analizę działania układów i komponentów stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii - opisanie procesów fizycznych w środowisku człowieka i technice.	T1A_W01, T1A_W04,T1A_W07
OZE_W02	zna zasady rysunku technicznego dotyczące tworzenia i odczytu rysunków budowlanych, a także ich sporządzania z wykorzystaniem programów komputerowych	T1A_W02, T1A_W07
OZE_W03	ma wiedzę z zakresu geologii i hydrologii, historii ziemi, procesów kształtowania skorupy ziemskiej, zna podstawowy podział skał, migrację wody, ich własności fizyczne i energetyczne,	T1A_W02, T1A_W03,T1A_W07
OZE_W04	ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, materiałoznawstwa, tworzyw sztucznych, materiałów i materiałów kompozytowych,	T1A_W02,T1A_W06
OZE_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki płynów i procesów przepływowych	T1A_W03, T1A_W04,T1A_W07
OZE_W06	zna podstawy budowy maszyn, układów konstrukcyjnych i mechanicznych, budowę maszyn przepływowych	T1A_W03, T1A_W04,T1A_W07



OZE_W07	ma wiedzę z zakresu aerodynamiki, termodynamiki i wymiany ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń OZE, zna procesy termodynamiczne zachodzące w maszynach cieplnych i pompach ciepła, zna rodzaje pomp ciepła, zasadę działania pomp ciepła i agregatów chłodniczych, zna właściwości czynników stosowanych w instalacjach pomp ciepła,	T1A_W03, T1A_W04
OZE_W08	ma wiedzę w zakresie podstawowych procesów chemicznych i biologicznych zachodzących w środowisku i wykorzystywanych w procesach technologicznych, ma podstawową wiedzę z zakresu gospodarki odpadami, uwarunkowań prawnych, zna budowę biogazowni, zachodzących w nich procesów technologicznych oraz możliwości wykorzystania biogazu,	T1A_W01, T1A_W03, T1A_W08
OZE_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie ochrony i zagrożenia środowiska, ochrony atmosfery, ma elementarną wiedzę dotyczącą podstawowych systemów OZE, zrównoważonego rozwoju i oceny oddziaływania na środowisko technologii, systemów, instalacji i urządzeń OZE, ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów technicznych,	T1A_W02, T1A_W04, T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
OZE_W10	ma podstawową wiedzę z grafiki inżynierskiej umożliwiającą wspomaganie projektowania prostych układów energetycznych, ma wiedzę z zakresu wyspecjalizowanych metod i programów komputerowych do obliczeń i symulacji procesów konwersji odnawialnych źródeł energii	T1A_W02, T1A_W03, T1A_W04 T1A_W05, T1A_W07
OZE_W11	ma wiedzę z zakresu budownictwa i fizyki budowli, zna podstawowe elementy budynku, zna zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci oraz podstawy gospodarki energetycznej w obiektach budowlanych, oddziaływanie statyczne podstawowych elementów konstrukcyjnych i instalacyjnych, zna zasady doboru i wykonania podstawowych układów instalacyjnych, w tym urządzeń współpracujących i zasilanych z odnawialnych źródeł energii, rozumie ich rolę i zadania	T1A_W02 T1A_W01 T1A_W03
OZE_W12	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, silników i urządzeń elektrycznych, turbozespołów i generatorów elektrycznych, zna możliwości przesyłowe energii elektrycznej i synchronizacji systemów OZE z siecią elektroenergetyczną,	T1A_W02, T1A_W03, T1A_W04 T1A_W05, T1A_W07



OZE_W13	ma uporządkowaną wiedzę z geotechniki i inżynierii wodnej, rozróżnia uwarunkowania gruntowe i wodne w przypadku posadowienia różnych budowli, zna metody określenia własności fizyko-mechanicznych gruntów i wód powierzchniowych,	T1A_W03,T1A_W04 T1A_W07
OZE_W14	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania, wykonawstwa i eksploatacji systemów technicznych, sieci i instalacji sanitarnych: ogrzewnictwa, wentylacji, klimatyzacji, zna podstawy obliczania zapotrzebowania w ciepło, chłód i powietrze, zna najczęściej stosowane materiały w obiektach i instalacjach inżynierii środowiska, zna procesy techniczne i efektywność energetyczną funkcjonowania poszczególnych instalacji, zasilanych i wspomaganych z różnych źródeł w szczególności z OZE, ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych,	T1A_W03,T1A_W04 T1A_W05,T1A_W06 T1A_W07
OZE_W15	ma wiedzę z zakresu budownictwa energooszczędnego, pasywnego, inteligentnego i autonomicznego, zna podstawy sporządzania bilansu energetycznego, charakterystyki i audytu energetycznego,	T1A_W02 T1A_W01 T1A_W03
OZE_W16	ma podstawową wiedzę z automatyki obejmującą również struktury systemu BMS, regulacji i sterowania, ma wiedzę na temat funkcji informacji, doboru źródeł informacji a także elementów technologii multimedialnej	T1A_W02
OZE_W17	zna podstawy systemów OZE i uwarunkowania prawne, zna podstawowe zagadnienia z energetyki, w tym konwencjonalnej,	T1A_W08
OZE_W18	ma wiedzę w zakresie instalacji zasilanych pompami ciepła z różnych źródeł dolnych, zna podstawy projektowania gruntowych wymienników ciepła, ma elementarną wiedzę w zakresie systemów przetwarzania i magazynowania energii,	T1A_W04, T1A_W06
OZE_W19	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy instalacji, niezawodności i eksploatacji urządzeń OZE,	T1A_W03, T1A_W04,T1A_W07
OZE_W20	ma wiedzę w zakresie energetyki słonecznej i instalacji słonecznych, zna podstawy projektowania słonecznych układów grzewczych, aktywnych i pasywnych systemów energetyki słonecznej w budownictwie,	T1A_W03,T1A_W04 T1A_W05,T1A_W06 T1A_W07



OZE_W21	ma podstawową wiedzę w zakresie fotowoltaiki, systemów przetwarzania energii słonecznej, zna podstawy projektowania instalacji fotowoltaicznych, systemu baterii, wykorzystania indywidualnego i przesyłu do sieci ogólnodostępnej,	T1A_W05, T1A_W06
OZE_W22	ma wiedzę w zakresie energetyki wodnej, stosowanych turbin wodnych, zna podstawy projektowania małych elektrowni wodnych, turbosespołów o niskich parametrach obrotowych, przesyłu energii do sieci,	T1A_W05, T1A_W06,T1A_W07
OZE_W23	ma podstawową wiedzę w zakresie energetyki wiatrowej, małych elektrowni z poziomą i pionową osią obrotu, zagadnień aerodynamicznych, zna podstawy projektowania farm wiatrowych i lokalizacji pojedynczych generatorów, zasady przesyłu energii do sieci,	T1A_W05, T1A_W06,T1A_W07
OZE_W24	ma wiedzę w zakresie technologii pozyskiwania i zagospodarowania biomasy, spalania i współspalania biomasy, zna podstawy projektowania kotłowni na biomasę, posiada podstawowe informacje dotyczące projektowania i stosowania układów kogeneracyjnych,	T1A_W03, T1A_W04,T1A_W05
OZE_W25	ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą energii geotermalnej, poszukiwania i udostępniania wód geotermalnych, możliwości i zakresu wykorzystania, w tym w aspekcie ochrony środowiska,	T1A_W03, T1A_W04,T1A_W05
OZE_W26	ma wiedzę z technologii wytwarzania i stosowania biopaliw i paliw alternatywnych, ogniw paliwowych i technologii proekologicznych,	T1A_W03, T1A_W04,T1A_W05
OZE_W27	ma wiedzę dotyczącą kosztorysowania, przygotowania dokumentacji ofertowej, zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej oraz aspektów prawnych w odnawialnych źródłach energii; zna podstawowe zasady tworzenia form indywidualnej przedsiębiorczości, wynalazczości i innowacji w zakresie OZE, finansowania przedsięwzięć ekoenergetycznych,	T1A_W02,T1A_W07 T1A_W08,T1A_W09 T1A_W11
OZE_W28	ma szczegółową wiedzę o możliwościach obniżania zużycia energii w procesach technicznych i użytkowych, systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną,	T1A_W03,T1A_W04 T1A_W05,T1A_W06 T1A_W07
OZE_W29	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa, higieny i ergonomii pracy obowiązujące w eksploatacji urządzeń OZE,	T1A_W08



OZE_W30	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw normalizacji, historii techniki i wynalazku, ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego,	T1A_W10
OZE_W31	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, zagadnień ekonomiczno – społecznych, humanistycznych i historycznych.	T1A_W09
UMIEJĘTNOŚCI		
OZE_U01	potrafi stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne do rozwiązywania problemów występujących w inżynierii odnawialnych źródeł energii	T1A_U08, T1A_U09
OZE_U02	potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie także w języku angielskim	T1A_U01, T1A_U05 T1A_U07
OZE_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie realizowanego zadania	T1A_U02, T1A_U08
OZE_U04	potrafi opracować dokumentację techniczną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U03, T1A_U08 T1A_U09
OZE_U05	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację określonego zadania inżynierskiego	T1A_U03, T1A_U04
OZE_U06	opanował umiejętność porozumiewania się a także czytania ze zrozumieniem w języku obcym, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń instalacji OZE oraz innych podobnych dokumentów	T1A_U01, T1A_U02, T1A_U03, T1A_U04, T1A_U05; T1A_U06
OZE_U07	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	T1A_U05
OZE_U08	potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment, dokonać interpretacji wyników i wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15
OZE_U09	potrafi zinterpretować i przedstawić powiązania przyczynowo skutkowe między zjawiskami zachodzącymi w środowisku a działalnością człowieka	T1A_U01, T1A_U04, T1A_U10



OZE_U10	umie odczytać rysunki budowlane, instalacyjne, sporządzić dokumentację graficzną z wykorzystaniem wybranych programów komputerowych dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U02, T1A_U03, T1A_U05, T1A_U07, T1A_U15
OZE_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami umożliwiającymi rozwiązanie określonego zadania inżynierskiego	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15
OZE_U12	potrafi wstępnie oszacować koszty projektowanych rozwiązań inżynierskich	T1A_U07, T1A_U10, T1A_U12
OZE_U13	potrafi ocenić i dokonać zestawienia własności materiałowych i strukturalnych do określenia parametrów cieplnych i przepływowych, a także statycznych w odniesieniu do urządzeń, instalacji i obiektów budowlanych	T1A_U03, T1A_U07, T1A_U08
OZE_U14	potrafi dokonać doboru parametrów poszczególnych urządzeń do budowy instalacji związanych z inżynierią środowiska, sieciami, OZE, a także z zakresu elektrotechniki	T1A_U07, T1A_U10, T1A_U14, T1A_U15
OZE_U15	potrafi zaprojektować, a także ocenić stan techniczny, wybranych elementów systemów OZE, umie zaplanować odpowiednie działania eksploatacyjne, naprawcze i odnowieniowe	T1A_U03, T1A_U05, T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09, T1A_U10, T1A_U11, T1A_U13, T1A_U14, T1A_U15, T1A_U16
OZE_U16	umie wykonywać obliczenia z zakresu wymiany ciepła i masy, aerodynamiki, zjawisk przepływowych w urządzeniach i maszynach, potrafi dobrać prawidłowy sposób odzysku ciepła, określić warunki maksymalnego pozyskania promieniowania słonecznego, naporu wiatru i wody	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09
OZE_U17	potrafi wykonać obliczenia dotyczące poziomu stężeń zanieczyszczeń i symulacji ich rozprzestrzeniania się w środowisku, ocenić oddziaływanie urządzeń i systemów na środowisko	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09
OZE_U18	potrafi wykorzystać podstawowe metody i procesy stosowane do unieszkodliwiania odpadów, określić technologię pozyskania biomasy, biogazu i paliw alternatywnych	T1A_U03, T1A_U10, T1A_U12, T1A_U14, T1A_U15
OZE_U19	potrafi zaprojektować wybrane elementy instalacji słonecznych, fotowoltaicznych, małych elektrowni wodnych, grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, potrafi zaprojektować pompę ciepła przy zastosowaniu różnych dolnych źródeł ciepła, potrafi wykonać projekt	T1A_U03, T1A_U05, T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09, T1A_U10, T1A_U11, T1A_U13,



	instalacji z wykorzystaniem pompy ciepła, a także kotłów na biomasę	T1A_U14, T1A_U15, T1A_U16
OZE_U20	umie rozwiązywać wybrane zadania z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła, zna czynniki stosowane w instalacji dolnych źródeł ciepła, zna procesy fizyczne i termodynamiczne zachodzące w instalacjach dolnych źródeł ciepła, potrafi zaprojektować dolne źródło ciepła wykorzystując grunt, wodę, powietrze, energię geotermalną	T1A_U07, T1A_U09, T1A_U15
OZE_U21	potrafi zaprojektować wybrane systemy i układy grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne zasilane z OZE	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U14, T1A_U16
OZE_U22	zna procesy wymiany i przesyłu ciepła, rozumie ideę odzysku ciepła, zna możliwości techniczne akumulacji ciepła i rozwiązań odzysku ciepła, potrafi zaprojektować wymiennik do akumulacji i odzysku ciepła,	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U14, T1A_U16
OZE_U23	potrafi dobrać prawidłowo urządzenia i wykonać podstawowe obliczenia z zakresu pozyskiwania i przesyłu prądu z instalacji fotowoltaicznej, turbin wiatrowych i wodnych, zna możliwości techniczne akumulatorów prądowych, potrafi zaprojektować instalację przesyłową prądu na potrzeby własne lub do odbiorcy zewnętrznego	T1A_U07, T1A_U09, T1A_U15
OZE_U24	potrafi wykorzystać właściwie dobrane metody i urządzenia w celu wykonania pomiarów podstawowych wielkości charakteryzujących procesy i instalacje energetyczne	T1A_U09, T1A_U08
OZE_U25	potrafi dokonać właściwego wyboru odnośnie środowiska programistycznego oraz narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09
OZE_U26	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności i właściwie dobrać metody ograniczania strat energii, potrafi obliczyć potrzeby cieplne, sporządzić bilans energetyczny, wykonać badania weryfikujące stan efektywności energetycznej danego obiektu, szczególnie wyposażonego w instalację OZE, i wyciągnąć odpowiednie wnioski	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09, T1A_U12, T1A_U13, T1A_U14, T1A_U16
OZE_U27	potrafi dobrać technologie ograniczania emisji w energetyce konwencjonalnej i ocenić oddziaływanie na środowisko instalacji OZE	T1A_U10, T1A_U12, T1A_U16
OZE_U28	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty pozatechniczne w tym środowiskowe	T1A_U09, T1A_U10



OZE_U29	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ma przygotowanie niezbędne do pracy podczas eksploatacji instalacji OZE	T1A_U11
OZE_U30	potrafi ocenić przydatność światowych, europejskich, krajowych i regionalnych technik i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla budownictwa, inżynierii środowiska i odnawialnych źródeł energii	T1A_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
OZE_K01	potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem;	T1A_K03
OZE_K02	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację,	T1A_K02, T1A_K05
OZE_K03	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii odnawialnych źródeł energii	T1A_K01, T1A_K02, T1A_K04
OZE_K04	ma świadomość potrzeby dbałości o zdrowie własne i sprawność fizyczną.	T1A_K04
OZE_K05	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	T1A_K03, T1A_K04
OZE_K06	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T1A_K06, T1A_K07
OZE_K07	formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych	T1A_K07
OZE_K08	postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej	T1A_K05
OZE_K09	rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	T1A_K02