

## PROGRAM STUDIÓW

### I. Ogólna charakterystyka studiów

- Nazwa kierunku studiów:**  
Elektroenergetyka
- Poziom studiów:**  
Studia drugiego stopnia
- Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**  
Siódmy
- Forma studiów:**  
Studia stacjonarne i studia niestacjonarne
- Profil studiów:**  
ogólnoakademicki
- Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**  
magister inżynier
- Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	75%	Tak
	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	25%	

*W przypadku więcej niż jednej dyscypliny wpisać TAK w kolumnie dyscyplina wiodąca, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa punktów ECTS.*

- Klasyfikacja ISCED:**  
0713 Elektryczność i energia
- Liczba semestrów:**  
Studia stacjonarne: 3 semestry  
Studia niestacjonarne: 4 semestry
- Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**

*Tabela 1.1. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji – studia stacjonarne*

Punkty ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	47,5	52,3%
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	69	76,7%

Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	33	36,7%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	Nie dotyczy	
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	0%

Tabela 1.2. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji – studia niestacjonarne

Punkty ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	37	41,1%
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	69	76,7%
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	33	36,7%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	Nie dotyczy	
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	0%

**11. Język kształcenia:**

polski

**12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie:**

**a) Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**

nie dotyczy

**b) Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**

nie dotyczy

**c) Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):**

nie dotyczy

**13. Liczba godzin zajęć w programie studiów:**

Studia stacjonarne: 1260 h zajęć w planie studiów

Studia niestacjonarne: 850 h zajęć w planie studiów

**14. Efekty uczenia się:**

Efekty uczenia się dla kierunku *elektroenergetyka* spełniają wymogi opisane w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64).

Na kierunku *elektroenergetyka* (studia II stopnia – PRK poziom 7) sformułowano 38 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 18 z zakresu wiedzy, 17 umiejętności oraz 3 kompetencji społecznych. Poniżej przedstawiono tabelę kierunkowych efektów uczenia się (tab. 1.3) dla studiów II stopnia kierunku *elektroenergetyka*.

Opracowany program studiów umożliwia skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się zapisanych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, także prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 wniosku). W załączniku I.1 zamieszczono dodatkowo tabelę pokrycia efektów ogólnych

charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu PRK 7 oraz efektów inżynierskich efektami kierunkowymi. Z kolei w załączniku I.2a zamieszczono matrycę pokrycia kierunkowych efektów uczenia się poprzez poszczególne przedmioty dla studiów stacjonarnych. Natomiast w załączniku I.2b zamieszczono matrycę pokrycia efektów uczenia się poprzez poszczególne przedmioty dla studiów niestacjonarnych.

Tabela 1.3. Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla studiów II stopnia

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>elektroenergetyka</i> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>elektroenergetyka</i> absolwent:	Odniesienie do kwalifikacji w ramach skol. wyż. na poz. 7
<b>WIEDZA</b>		
K2_W01	Posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie wykorzystania modeli matematycznych, metod numerycznych oraz systemów komputerowego wspomagania obliczeń w elektroenergetyce	P7S_WG
K2_W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie badań i diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych, zna strategię eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz odpowiadające im zakresy badań i pomiarów	P7S_WG
K2_W03	Ma wiedzę w zakresie sterowania systemem elektroenergetycznym oraz stosowania automatyki zabezpieczeniowej z użyciem technologii teleinformatycznych	P7S_WG
K2_W04	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie technicznego wyposażenia elektrycznych i teleinformatycznych instalacji budynkowych	P7S_WG
K2_W05	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie miernictwa wysokonapięciowego i diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych	P7S_WG
K2_W06	Ma poszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów izolacyjnych, urządzeń elektroenergetycznych oraz systemów służących do ich diagnostyki	P7S_WG
K2_W07	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metod analizy rozkładu pola elektromagnetycznego oraz rozumie wpływ wywołany przez to pole na urządzenia elektryczne i środowisko naturalne	P7S_WG
K2_W08	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie wykorzystania różnych nośników energii w elektroenergetyce	P7S_WG
K2_W09	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie praw elektrotechniki oraz obszarów wykorzystania teorii pola elektromagnetycznego i teorii obwodów	P7S_WG
K2_W10	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów komputerowego wspomagania projektowania i podejmowania decyzji w elektroenergetyce	P7S_WG
K2_W11	Posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą pracy źródeł wytwórczych w systemie elektroenergetycznym wykorzystujących paliwa konwencjonalne, jądrowe oraz źródła odnawialne. Zna zagadnienia poprawy efektywności procesu wytwarzania energii elektrycznej i ciepła	P7S_WG
K2_W12	Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy sieci elektroenergetycznych, zachodzących w nich zjawisk, stanów pracy oraz sposobów analizy w odniesieniu do rozwiązań konwencjonalnych, sieci inteligentnych i generacji rozproszonej	P7S_WG
K2_W13	Ma wiedzę w zakresie działania i wykorzystania urządzeń do przetwarzania i przekształcania energii elektrycznej	P7S_WG
K2_W14	Zna i rozumie zjawiska fizyczne towarzyszące procesom zakłóceń w obwodach elektroenergetycznych	P7S_WG
K2_W15	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą problematyki bezpieczeństwa energetycznego, w ujęciu lokalnym i globalnym, w tym oceny zagrożeń oraz sposobów ich ograniczenia	P7S_WK
K2_W16	Zna specjalistyczne słownictwo w języku obcym, co pozwala na analizę dokumentów technicznych i naukowych istotnych dla dziedziny elektroenergetyka	P7S_WK
K2_W17	Ma wiedzę dotyczącą powiązań zawodu elektroenergetyka z różnymi dziedzinami pozatechnicznymi takimi jak: ekonomia, prawo czy etyka	P7S_WK
K2_W18	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie prawa energetycznego, rynku energii oraz funkcjonowania przedsiębiorstw elektroenergetycznych	P7S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
K2_U01	Potrafi przeprowadzić pomiary i analizy stanu urządzeń elektroenergetycznych z uwzględnieniem nietypowych i nieprzewidywalnych warunków ich pracy	P7S_UW
K2_U02	Potrafi dokonać oceny zastosowanych środków technicznych, organizacyjnych i prawnych dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego na danym obszarze	P7S_UW
K2_U03	Potrafi, z wykorzystaniem właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) oraz projektowych (CAD), zaprojektować i zoptymalizować pracę urządzeń elektroenergetycznych, z zapewnieniem ich odpowiedniej efektywności, sprawności i niezawodności	P7S_UW

<b>K2_U04</b>	Potrafi zastosować i modyfikować modele matematyczne w analizie i projektowaniu procesów, urządzeń i systemów elektrycznych w stanach pracy normalnej i awaryjnej systemu elektroenergetycznego	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U05</b>	Potrafi stawiać hipotezy i je testować w prostych układach badawczych	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U06</b>	Potrafi zaplanować i wykonać badania diagnostyczne urządzeń elektroenergetycznych, przeprowadzić analizę wyników, wydać odpowiednie zalecenia oraz sporządzić dokumentację z przeprowadzonych badań	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U07</b>	Potrafi dokonać analizy i oceny ekonomicznej rozwiązań wdrażanych w elektroenergetyce	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U08</b>	Potrafi wykorzystać metody numeryczne i narzędzia informatyczne do projektowania i analizy pracy systemów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U09</b>	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą rozwiązań projektowych pod względem eksploatacyjnym, ekonomicznym i środowiskowym	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U10</b>	Potrafi analizować i prognozować skutki działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa energetyczne w świetle obowiązujących aktów prawnych, uwarunkowań technicznych i środowiskowych	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U11</b>	Potrafi zaprojektować elementy i układy elektroenergetyczne dla zadanych kryteriów oraz zrealizować przygotowany projekt, częściowo lub w całości, posługując się właściwymi metodami i narzędziami	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U12</b>	Potrafi projektować i dobierać wyposażenie instalacji elektrycznych, teletechnicznych i alarmowych w obiektach budowlanych	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U13</b>	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych, diagnostycznych oraz eksperckich wykorzystywanych w elektroenergetyce	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U14</b>	Potrafi prowadzić konwersację na tematy specjalistyczne związane z elektroenergetyką i brać udział w debacie w zróżnicowanym kręgu odbiorców	<b>P7S_UK</b>
<b>K2_U15</b>	Swobodnie posługuje się językiem obcym (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i wyższym) w zakresie specjalistycznej terminologii technicznej i naukowej dotyczącej elektroenergetyki	<b>P7S_UK</b>
<b>K2_U16</b>	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych nad rozwiązaniem problemu inżynierskiego, a także podejmować funkcje kierownicze w tych zespołach	<b>P7S_UO</b>
<b>K2_U17</b>	Potrafi samodzielnie planować i realizować swój rozwój oraz motywować i ukierunkowywać innych	<b>P7S_UU</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>K2_K01</b>	Ma świadomość znaczenia elektroenergetyki dla kraju i społeczeństwa oraz uznaje swoją współodpowiedzialność za jej rozwój zgodny z wymogami ochrony środowiska; jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli projektanta i diagnosty urządzeń elektroenergetycznych i pomiarowych	<b>P7U-KK</b>
<b>K2_K02</b>	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z szeroko pojętym bezpieczeństwem energetycznym; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; rozumie potrzebę działań na rzecz uświadamiania społeczeństwa o rozwoju elektroenergetyki, ale także ograniczania zagrożeń jakie ono niesie	<b>P7U-KO</b>
<b>K2_K03</b>	Ma świadomość potrzeby poszanowania praw innych podmiotów w pracy samodzielnej i zespołowej, uczciwości i odpowiedzialności realizacji zadań, postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej oraz działań na rzecz przestrzegania tych zasad	<b>P7U-KR</b>

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- **w zakresie wiedzy:**

- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie badań i diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych, zna strategię eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz odpowiadające im zakresy badań i pomiarów (K2\_W02),
- posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą pracy źródeł wytwórczych w systemie elektroenergetycznym wykorzystujących paliwa konwencjonalne, jądrowe oraz źródła odnawialne. Zna zagadnienia poprawy efektywności procesu wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (K2\_W11),
- ma ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy sieci elektroenergetycznych, zachodzących w nich zjawisk, stanów pracy oraz sposobów analizy w odniesieniu do rozwiązań konwencjonalnych, sieci inteligentnych i generacji rozproszonej (K2\_W12),
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą problematyki bezpieczeństwa energetycznego, w ujęciu lokalnym i globalnym, w tym oceny zagrożeń oraz sposobów ich ograniczenia (K2\_W15),
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie prawa energetycznego, rynku energii oraz funkcjonowania przedsiębiorstw elektroenergetycznych (K2\_W18),

- **w zakresie umiejętności:**
  - potrafi dokonać oceny zastosowanych środków technicznych, organizacyjnych i prawnych dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego na danym obszarze (K2\_U02),
  - potrafi przeprowadzić analizę porównawczą rozwiązań projektowych pod względem eksploatacyjnym, ekonomicznym i środowiskowym (K2\_U09),
  - potrafi analizować i prognozować skutki działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa energetyczne w świetle obowiązujących aktów prawnych, uwarunkowań technicznych i środowiskowych (K2\_U10),
  - potrafi zaprojektować elementy i układy elektroenergetyczne dla zadanych kryteriów oraz zrealizować przygotowany projekt, częściowo lub w całości, posługując się właściwymi metodami i narzędziami (K2\_U11),
- **w zakresie kompetencji społecznych:**
  - ma świadomość znaczenia elektroenergetyki dla kraju i społeczeństwa oraz uznaje swoją współodpowiedzialność za jej rozwój zgodny z wymogami ochrony środowiska; jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli projektanta i diagnosty urządzeń elektroenergetycznych i pomiarowych (K2\_K01),
  - prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z szeroko pojętym bezpieczeństwem energetycznym; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; rozumie potrzebę działań na rzecz uświadamiania społeczeństwa o rozwoju elektroenergetyki, ale także ograniczania zagrożeń jakie ono niesie (K2\_K02).

## 15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Podstawą do weryfikacji i oceny efektów uczenia się są zasady zawarte w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 142/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Zgodnie z zapisami Regulaminu poszczególnym modułom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie opisu modułu kształcenia (karta ECTS modułu). Na studiach stacjonarnych liczba punktów przyporządkowana modułom w każdym semestrze wynosi 30. Z kolei na studiach niestacjonarnych liczba punktów przyporządkowanym modułom wynosi odpowiednio 23 na semestrze I, 22 na semestrze II, 23 na semestrze III oraz 22 na semestrze IV. Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS oraz złożenie egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich form zajęć przewidzianych w programie studiów. Studenta, który nie zaliczył wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów danego semestru, można warunkowo zarejestrować na kolejnym semestrze studiów, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do nienaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry.

Wszystkie metody weryfikacji efektów uczenia się na kierunku *elektroenergetyka* są adekwatne do uzyskiwanych efektów, przez co umożliwiają ich skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia uzyskanych efektów uczenia się zarówno w zakresie wiedzy, umiejętności jak i kompetencji społecznych. Zastosowany system sprawdzania oraz oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania, a także daje możliwość porównywania wyników. Ogólne zasady oceniania studentów przedstawione zostały w Regulaminie studiów.

Weryfikacja i ocena stopnia osiągniętych przez studenta efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

- na etapie procesu kształcenia, poprzez:
  - różnorodne prace etapowe (egzamin, kolokwia zaliczeniowe, projekty, referaty, sprawdziany, itp.),
  - ocenę pracy dyplomowej magisterskiej oraz odpowiedzi na pytania zadane w trakcie egzaminu dyplomowego,

– po zakończeniu procesu kształcenia, poprzez:

- ocenę pracodawców,
- ocenę rynku pracy,
- monitorowanie losów absolwentów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się zależne są od rodzaju, a także formy (wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekt) zajęć dydaktycznych. W większości przypadków efekty uczenia się weryfikowane są poprzez:

- wykład – egzamin końcowy lub końcowe kolokwium zaliczeniowe,
- ćwiczenia – kolokwium zaliczeniowe,
- laboratoria – sprawdziany wiedzy, raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych,
- projekt – obrona zadania projektowego.

Decyzję o formie zaliczenia zajęć dydaktycznych podejmować będzie osoba odpowiedzialna za moduł kształcenia. Szczegółowe zasady oceniania osiągniętych efektów uczenia dotyczące zajęć w ramach poszczególnych modułów kształcenia podane są w kartach opisu przedmiotu (załącznik VII.2). Karty opisu przedmiotu (sylabusy) zamieszczone będą na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej oraz na stronie Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki. Ponadto, informacje o kryteriach i zasadach oceniania, a także o zakresie obowiązującego materiału, literaturze i terminach konsultacji, przekazywać będzie prowadzący na pierwszych zajęciach. Na podstawie kart opisu przedmiotu zespoły zadaniowe ds. efektów kształcenia weryfikować będą sposoby oceniania studentów. Ewentualne wnioski i propozycje zmian będą zgłaszane przez Przewodniczącą Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia do nauczycieli akademickich. Zasady oceniania studentów będą weryfikowane w oparciu o opinie studentów zawarte w ankietach okresowych.

Przy ocenie efektów uczenia się stosuje się skalę ocen zgodną z §19 Regulaminu studiów pierwszego i drugiego stopnia (tabela 1.4). Uzyskanie przez studenta co najmniej oceny dostatecznej jest równoznaczne z osiągnięciem przez niego w stopniu wystarczającym wszystkich wymaganych w danym module efektów uczenia się.

Tabela 1.4. Skala ocen stosowana na Politechnice Poznańskiej

Ocena słowna	Symbol literowy	Ocena liczbowa
bardzo dobry	A	5,0
dobry plus	B	4,5
Dobry	C	4,0
dostateczny plus	D	3,5
dostateczny	E	3,0
niedostateczny	F	2,0

Egzaminy oraz zaliczenia kończące wykłady i sprawdzające uzyskane przez studentów efekty uczenia się mogą mieć różne formy – zazwyczaj przyjmuje się, że będą miały formę:

- pisemną,
- testową,
- ustną.

Pytania zadawane w trakcie egzaminów i zaliczeń kończących wykłady związane są z tematyką przedmiotów przedstawioną w kartach opisu przedmiotu, przez co możliwa jest obiektywna weryfikacja efektów uczenia się. Dopuszcza się również możliwość uzupełniania pisemnych i testowych form zaliczeń formą ustną.

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych mogą mieć formę pisemną lub testową. Liczba kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych (z wyjątkiem kolokwium poprawkowego) może być warunkowana wymiarem zajęć oraz treściami programowymi opisanymi w karcie opisu przedmiotu. W związku z tym, że kolokwia te wiążą się zazwyczaj z rozwiązywaniem zadań obliczeniowych możliwe będzie rzetelne sprawdzenie efektów uczenia się związanych zarówno z wiedzą, jak i umiejętnościami.

Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się na kierunku *elektroenergetyka* jest sprawdzenie umiejętności inżynierskich. Ich realizacja obejmuje zajęcia laboratoryjne i projektowe. W ramach tych zajęć sprawdzeniu podlegają poprawność przyjętych założeń, sposób realizacji zadania

projektowego oraz forma prezentacji i omówienia wyników.

Sprawdziany weryfikujące wiedzę z zajęć laboratoryjnych związane są z tematyką zajęć laboratoryjnych przedstawioną w kartach opisu przedmiotu. Mogą one mieć formę pisemną, testową lub ustną. W związku z tym, że realizacja oraz przygotowanie raportów z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych wiąże się zazwyczaj z realizowaniem obliczeń oraz współpracą w grupie możliwe będzie obiektywne sprawdzenie efektów uczenia się nie tylko z wiedzy i umiejętności, ale również kompetencji społecznych.

W trakcie projektów efekty uczenia się weryfikowane są poprzez obronę zadania projektowego. Obrona zadania projektowego ma zazwyczaj formę pisemną lub ustną. W związku z tym, że realizacja projektów oprócz odpowiedniej przedmiotowej wiedzy i umiejętności wymaga również nierzadko umiejętności współpracy w grupie i pełnienia w niej różnych funkcji, możliwe będzie sprawdzenie nie tylko efektów uczenia się związanych z wiedzą i umiejętnościami, ale również z kompetencjami społecznymi.

W zależności od zaistniałej sytuacji przyjmuje się, że egzaminy, jak również zaliczenia mogą być przeprowadzane z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej wymienionych na stronie <https://elearning.put.poznan.pl/>. Prowadzący może również skorzystać z innego narzędzia zapewniającego bezpieczeństwo danych, w tym wymaganą przepisami prawa ochronę danych osobowych osoby przeprowadzającej zaliczenie lub egzamin i studentów, pod warunkiem uzyskania pozytywnej opinii Inspektora Ochrony Danych Osobowych.

Wszystkie pisemne prace zaliczeniowe (w wersji tradycyjnej lub elektronicznej) przechowywane są przez prowadzących zajęcia przez okres co najmniej 12 miesięcy. Ponadto, zgodnie z zasadą transparentności weryfikacji efektów uczenia się studenci mają również możliwość wglądu do swojej pracy.

Na kierunku *elektroenergetyka* studenci mają również możliwość indywidualnego wykazania się w trakcie realizowanych zajęć. Nauczyciele akademicki promują wówczas ich aktywność, zachęcają do przedstawienia wiedzy w zakresie omawianego tematu zajęć, jak również wiedzy wykraczającej poza ramy przyjęte w kartach opisu przedmiotu, a także stosują różnego rodzaju metody poszukujące, w tym głównie dyskusję nad poruszonym problemem. W związku z tym, że znaczna większość zajęć realizowanych na kierunku *elektroenergetyka* wiąże się z prowadzoną w uczelni przez pracowników działalnością naukową studenci mają również możliwość uzupełnienia swojej wiedzy, a także rozwijania umiejętności poprzez udział w pracach badawczych związanych z tematyką realizowanego przedmiotu.

Student uczestniczący w pracach badawczych, wdrożeniowych lub w ramach kół naukowych, na wniosek kierującego tymi pracami, może być zwolniony przez odpowiedzialnego za zajęcia z udziału w zajęciach, z którymi tematycznie związana jest realizowana praca. Student może również uzyskać zaliczenie zajęć tematycznie związanych z realizowaną pracą.

W trakcie odbywania zajęć seminaryjnych studenci mają również możliwość prezentowania wyników swoich prac, np. prac dyplomowych magisterskich. Zajęcia seminaryjne prowadzone są przez nauczycieli akademickich mających bardzo duże doświadczenie w zakresie obranej przez studentów specjalności, przez co w trakcie przedstawiania prezentacji studenci mogą otrzymać cenne wskazówki przydatne w dalszej realizacji pracy dyplomowej. W trakcie prezentacji prowadzący zajęcia inicjuje różnego typu dyskusje (panelowa, oxfordzka, punktowa, itp.), a także ocenia zarówno treść i formę prezentacji, jak również formę wystąpienia (dbałość o zainteresowanie odbiorców, płynność i swobodę wypowiedzi, itp.). Taka forma prowadzenia zajęć pozwala na ocenę nie tylko efektów uczenia się związanych z wiedzą i umiejętnościami, lecz również pozwala na weryfikację efektów uczenia się związanych z kompetencjami społecznymi. Ponadto, przyjęcie przedstawionej formy prowadzenia zajęć pozwala nie tylko na zwiększenie atrakcyjności zajęć, ale również znacznie poprawia efektywność sposobu przekazywania wiedzy studentom i rozwija ich umiejętności interpersonalne, co będzie potęgować w ich dalszej karierze zawodowej.

Na różnych etapach studiowania studenci są pouczani o konieczności uczciwego podejścia do egzaminów i zaliczeń oraz braku akceptacji na nieetyczne i patologiczne zachowania związane z weryfikacją efektów uczenia się, np. ściąganie na kolokwium lub egzaminach, fałszowanie materiałów badawczych lub wyników badań, plagiaty, dopisywanie własnego nazwiska do pracy przygotowanej przez inną osobę, itp. Pozwala to wykształcać w studentach zasady etyki zawodowej, a także

poszerzać nabywane przez nich w trakcie studiów kompetencje społeczne. Tym samym prowadzący zajęcia mają pewność, że osiągnięte oceny końcowe efektów uczenia się są wiarygodne i rzetelne.

Studentowi, który w wyniku kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzyma zaliczenia lub egzaminu ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego do końca sesji egzaminacyjnej. Kwestie związane z zaliczaniem zajęć reguluje Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.).

Semestralne oceny z egzaminów i zaliczeń wpisywane są do elektronicznego systemu wspomagającego pracowników akademickich w wypełnianiu protokołów ocen z przedmiotów (Uniwersytecki System Obsługi Studiów – USOS). System ten umożliwia również przekazanie studentom informacji o uzyskanych wynikach – zgodnie z Rozporządzeniem o ochronie danych osobowych RODO. Bezpieczny przepływ informacji o uzyskanych wynikach, na drodze student-nauczyciel akademicki, możliwy będzie również poprzez wykorzystanie specjalnej platformy elektronicznej eKursy oferowanej przez Politechnikę Poznańską.

Ostatecznym narzędziem umożliwiającym sprawdzenie nabytych w ramach kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* efektów uczenia się jest przygotowanie pracy dyplomowej. Proces dyplomowania określony został w Regulaminie studiów. Wybór tematów prac dyplomowych, opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem Dziekana oraz Prodziekana ds. kształcenia na kierunku *elektroenergetyka*, w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów realizowana jest w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy. Procedura ta realizowana jest według następujących zasad:

- 1) nauczyciel akademicki prowadzący Seminarium dyplomowe przedstawia studentom nazwiska nauczycieli (wraz z informacją o obszarach naukowych), którzy mogą pełnić rolę opiekuna (promotora) pracy dyplomowej,
- 2) studenci dokonują wstępnego wyboru promotora oraz tematyki pracy, przy czym tematyka pracy może być zaproponowana przez promotora lub studenta,
- 3) w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej oraz jej zakres i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej. Wzór karty tematu pracy dyplomowej znajduje się na stronie internetowej Wydziału. Na karcie określone są: tytuł pracy, zadania szczegółowe, miejsce prowadzenia pracy, nazwisko promotora oraz regulaminowy termin złożenia pracy,
- 4) karta tematu pracy dyplomowej jest podpisana przez Dyrektora Instytutu dyplomującego oraz przez odpowiedniego Prodziekana ds. kształcenia.

Student składa w dziekanacie pracę dyplomową w wersji elektronicznej (pdf oraz doc/docx). Przyjęcie pracy potwierdza promotor po akceptacji raportu z systemu antyplagiatowego (JSA). Wraz z pracą dyplomową student składa również stosowne dokumenty, których wykaz znajduje się na stronie internetowej Wydziału.

Finalnym kryterium oceny efektów uczenia się na studiach II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* jest pozytywna ocena pracy dyplomowej magisterskiej i egzaminu dyplomowego. Kompetencje inżynierskie oraz badawcze oceniane są w trakcie realizacji pracy dyplomowej, a także podczas konsultacjami z promotorem i specjalistami. Z kolei, w trakcie egzaminu dyplomowego sprawdzane i oceniane są kompetencje związane zarówno z wiedzą i umiejętnościami nabytymi w trakcie studiów, jak również kompetencje społeczne.

Ogólne zasady przeprowadzania egzaminów dyplomowych określa Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, treści związane z tematem pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na pytania zadane przez członków komisji egzaminacyjnej z wylosowanych przez studenta zagadnień egzaminacyjnych. Każde z wylosowanych zagadnień egzaminacyjnych jest oceniane indywidualnie, zgodnie z przyjętą w Regulaminie studiów skalą ocen.

Wykaz zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym ustalany jest przez komisję w oparciu o propozycje składane przez poszczególne jednostki naukowe Wydziału Inżynierii Środowiska i



Energetyki (WIŚiE) oraz Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki (WARiE) i podawany do wiadomości przez Dziekana WIŚiE przed rozpoczęciem semestru dyplomowego (poprzez publikację na stronach WWW Wydziału).

Cała dokumentacja egzaminów dyplomowych, wraz z pracami dyplomowymi, przekazywana jest do Archiwum Głównego Politechniki Poznańskiej.

Dopełniającym aspektem weryfikacji efektów uczenia się jest stopień aktywności studentów w kołach naukowych, uczestnictwo w konkursach o randze regionalnej, krajowej i międzynarodowej, uczestnictwo w konferencjach naukowych, webinarium, współautorstwo i autorstwo publikacji naukowych oraz inne suplementarne aktywności.

Ostateczną i równie istotną weryfikacją efektów procesu kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* będzie analiza losów absolwentów kierunku, a także informacje dotyczące oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przekazywane przez ich pracodawców. Losy i kariera absolwentów kierunku *elektroenergetyka* monitorowane będą zgodnie z procedurą monitorowania karier zawodowych absolwentów. Pozwoli to na zebranie istotnych informacji dotyczących karier zawodowych absolwentów z uwzględnieniem dalszej ścieżki edukacyjnej, w tym także opinii absolwentów na temat zdatości wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych nabytych w trakcie studiowania. Zebrane w ten sposób informacje pozwolą odpowiednio dostosować program kształcenia oraz ofertę edukacyjną Wydziału do aktualnych potrzeb rynku pracy.

Na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki od września 2020 r. funkcjonuje również Rada Interesariuszy Zewnętrznych, w skład której wchodzi m.in. przedstawiciele największych polskich pracodawców z branży elektroenergetyki, np. Polskie Sieci Elektroenergetyczne, Enea Operator, itp. Z przedstawicielami tych firm, jak również wielu innych firm związanych z szeroko pojętą elektroenergetyką, utrzymywany jest stały kontakt, co pozwala na uzyskanie informacji dotyczących oceny efektów uczenia się praktykantów, studentów i absolwentów kierunku *elektroenergetyka*.

Przy pośredniej weryfikacji efektów uczenia się brane są również pod uwagę informacje uzyskane z Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów Szkół Wyższych (<http://ela.nauko.gov.pl>). Wykorzystywanie informacji dotyczących losów zawodowych absolwentów jest obecnie uznawane za priorytet w podwyższaniu jakości kształcenia. Tym samym uzyskane informacje pozwolą na podwyższanie jakości nauczania oraz dostosowanie oferty edukacyjnej do wymogów współczesnego rynku pracy.

Inną stosowaną możliwością weryfikacji efektów uczenia będzie weryfikacja metod kształcenia oraz zasad oceniania poprzez przeprowadzanie hospitacji zajęć. Hospitacje zajęć prowadzone będą przesiewowo i systemowo w każdym semestrze zajęć przez dyrektorów i kierowników, pracowników samodzielnych i doświadczonych. Wpłyne to tym samym na doskonalenie prowadzenia zajęć. Zgodnie z Zarządzeniem Rektora nr 14 z dnia 25 maja 2009 r. w sprawie oceny przez studentów zajęć dydaktycznych, zasięgania opinii absolwentów o jakości kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych wyniki hospitacji przedstawione będą w formie ujednoliconych protokołów z hospitacji. Po przeprowadzonej hospitacji zajęć osoba hospitująca będzie miała obowiązek poinformowania ocenianego pracownika o wynikach hospitacji, a także wskazania mocnych i słabych stron realizowanych zajęć. Na tej postawie powinien zostać opracowany wspólny sposób poprawy.

Ostatnim sposobem weryfikacji efektów i metod uczenia, a także jakości przeprowadzanych zajęć jest co semestralne wypełnianie ankiet studenckich dotyczących realizowanych przedmiotów. W tym celu, na Politechnice Poznańskiej, funkcjonuje Internetowy system oceny zajęć i prowadzących zajęcia (eAnkieta). Wyniki przeprowadzonych ankiet przesyłane są do wiadomości Dziekana, właściwych Prodziekanów oraz kierowników jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za poszczególne moduły zajęć. Na podstawie przeprowadzonych ankiet podejmują oni odpowiednie działania mające na celu wyjaśnienie i wyeliminowanie wskazanych nieprawidłowości, a także odpowiednio motywują najlepiej ocenianych prowadzących. Ponadto, każdy prowadzący ma możliwość zapoznania się z indywidualnymi wynikami ankiet dotyczących zarówno swojej osoby, jak i prowadzonego przez siebie przedmiotu. Wyniki ankiet studenckich omawiane są również na posiedzeniach Rady Wydziału.

**16. Praktyki zawodowe:**

Nie dotyczy

**17. Język obcy:**

Na kierunku *elektroenergetyka* na studiach stacjonarnych język obcy realizowany jest na 1 semestrze w łącznym wymiarze 30 godzin (2 pkt. ECTS) i kończy się zaliczeniem (ta. 1.5). Znajomość języka odpowiada poziomowi B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Z kolei na studiach niestacjonarnych język obcy realizowany jest na 2 semestrze w łącznym wymiarze 30 godzin (2 pkt. ECTS) i kończy się zaliczeniem (tab. 1.6). Znajomość języka odpowiada poziomowi B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Tabela 1.5. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego – studia stacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	Ć	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	2
Razem		30					2

Tabela 1.6. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego – studia niestacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	Ć	L	P	
2	Język obcy	30	0	30	0	0	2
Razem		30					2

**18. Zajęcia z wychowania fizycznego:**

Zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów) zajęcia z wychowania fizycznego na studiach drugiego stopnia nie są wymagane. W związku z tym, na kierunku *elektroenergetyka* nie zaplanowano zajęć z wychowania fizycznego.

**19. Przedmioty obieralne:**

Na kierunku *elektroenergetyka* (studia stacjonarne II stopnia) student ma możliwość wyboru jednej z trzech specjalności – *Inteligentne sieci dystrybucyjne*, *Źródła odnawialne i magazynowanie energii* lub *Użytkowanie energii elektrycznej*. Obieralność modułów jest zatem częściowo zapewniona przez obieralność specjalności. Poza przedmiotami oferowanymi w ramach specjalności (łączna liczba punktów ECTS – 26) studenci mają możliwość wyboru w programie studiów czterech modułów obieralnych (łączna liczba punktów ECTS – 7), do których należą: Język obcy, Przedmiot humanistyczno-społeczny I, Przedmiot humanistyczno-społeczny II oraz Przedmiot humanistyczno-społeczny III. Specjalności realizowane są począwszy od 1 semestru.

Wykaz przedmiotów specjalnościowych oraz modułów obieralnych oferowanych na specjalności *Inteligentne sieci dystrybucyjne* wraz z przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.7.

Tabela 1.7. Wykaz przedmiotów obieralnych na specjalności Inteligentne sieci dystrybucyjne – studia stacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	2
1	Ochrona przepięciowa w systemie elektroenergetycznym	30	15	0	15	0	2
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	30	30	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
2	Źródła systemowe i generacja rozproszona	75	30	0	30	15	5
2	Inteligentne sieci rozdzielcze	15	15	0	0	0	1
2	Seminarium	15	0	0	0	15	1
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	30	30	0	0	0	2
	Ekonomia w elektroenergetyce						
	Zarządzanie w small business						
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	15	15	0	0	0	1
	Finanse						
	Zarządzanie czasem i ludźmi						
3	Inteligentne sieci rozdzielcze	60	15	0	30	15	4
3	Monitoring w systemie elektroenergetycznym	30	15	0	15	0	2
3	Seminarium dyplomowe	15	0	0	0	15	1
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	60	0	0	0	10	10
Razem		405					33

Wykaz przedmiotów specjalnościowych oraz modułów obieralnych oferowanych na specjalności Źródła odnawialne i magazynowanie energii wraz z przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.8.

Tabela 1.8. Wykaz przedmiotów obieralnych na specjalności Źródła odnawialne i magazynowanie energii – studia stacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	2
1	Elektrochemia	30	15	0	15	0	2
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	30	30	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
2	Elektrochemiczne magazyny energii elektrycznej	30	15	0	15	0	2
2	Współczesne technologie OZE	30	15	0	15	0	2
2	Przetworniki elektromechaniczne specjalne w systemach OZE	30	15	0	15	0	2
2	Seminarium	15	0	0	0	15	1
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	30	30	0	0	0	2
	Ekonomia w elektroenergetyce						
	Zarządzanie w small business						
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	15	15	0	0	0	1
	Finanse						

	Zarządzanie czasem i ludźmi						
3	Układy przetwarzania energii dla OZE	30	15	0	15	0	2
3	Współczesne technologie OZE	30	0	0	0	30	2
3	Magazyny energii w systemie elektroenergetycznym	30	15	0	0	15	2
3	Seminarium dyplomowe	15	0	0	0	15	1
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	60	0	0	0	10	10
	Razem	405					33

Wykaz przedmiotów specjalnościowych oraz modułów obieralnych oferowanych na specjalności *Użytkowanie energii elektrycznej* wraz z przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.9.

Tabela 1.9. Wykaz przedmiotów obieralnych na specjalności *Użytkowanie energii elektrycznej* – studia stacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	2
1	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	30	15	0	15	0	2
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	30	30	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
2	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	30	15	0	15	0	2
2	Stacje wężtrzowe i rozdzielnice	45	15	0	15	15	3
2	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	15	15	0	0	0	1
2	Seminarium	15	0	0	0	15	1
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	30	30	0	0	0	2
	Ekonomia w elektroenergetyce						
	Zarządzanie w small business						
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	15	15	0	0	0	1
	Finanse						
	Zarządzanie czasem i ludźmi						
3	Systemy sterowania, zarządzania i nadzoru w budynkach	60	30	0	30	0	4
3	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	30	0	0	30	0	2
3	Seminarium dyplomowe	15	0	0	0	15	1
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	60	0	0	0	10	10
	Razem	405					33

Łączna liczba punktów ECTS związanych z przedmiotami obieralnymi na każdej ze specjalności na studiach stacjonarnych wynosi 33, co stanowi 36,7% wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

Na studiach niestacjonarnych student również ma możliwość wyboru jednej z trzech specjalności – *Inteligentne sieci dystrybucyjne*, *Źródła odnawialne i magazynowanie energii* lub *Użytkowanie energii elektrycznej*. Podobnie, jak na studiach stacjonarnych obieralność modułów jest częściowo zapewniona przez obieralność specjalności. Poza przedmiotami oferowanymi w ramach specjalności (łączna liczba punktów ECTS – 26) studenci mają możliwość wyboru w programie studiów czterech modułów obieralnych (łączna liczba punktów ECTS – 7), do których należą: Język obcy, Przedmiot humanistyczno-społeczny I, Przedmiot humanistyczno-społeczny II

oraz Przedmiot humanistyczno-społeczny III. Specjalności na studiach niestacjonarnych realizowane są począwszy od 2 semestru.

Wykaz przedmiotów specjalnościowych oraz modułów obieralnych oferowanych na specjalności *Inteligentne sieci dystrybucyjne* wraz z przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.10.

Tabela 1.10. Wykaz przedmiotów obieralnych na specjalności *Inteligentne sieci dystrybucyjne* – studia niestacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Język obcy	30	0	30	0	0	2
2	Ochrona napięciowa w systemie elektroenergetycznym	20	10	0	10	0	2
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	20	20	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
3	Źródła systemowe i generacja rozproszona	50	20	0	20	10	5
3	Inteligentne sieci rozdzielcze	10	10	0	0	0	1
3	Seminarium	10	0	0	0	10	1
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	20	20	0	0	0	2
	Ekonomia w elektroenergetyce						
	Zarządzanie w small business						
4	Inteligentne sieci rozdzielcze	40	10	0	20	10	4
4	Monitoring w systemie elektroenergetycznym	20	10	0	10	0	2
4	Seminarium dyplomowe	10	0	0	0	10	1
4	Przygotowanie pracy dyplomowej	40	0	0	0	10	10
4	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	10	10	0	0	0	1
	Finanse						
	Zarządzanie czasem i ludźmi						
Razem		280					33

Wykaz przedmiotów specjalnościowych oraz modułów obieralnych oferowanych na specjalności *Źródła odnawialne i magazynowanie energii* wraz z przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.11.

Tabela 1.11. Wykaz przedmiotów obieralnych na specjalności *Źródła odnawialne i magazynowanie energii* – studia niestacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Język obcy	30	0	30	0	0	2
2	Elektrochemia	20	10	0	10	0	2
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	20	20	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
3	Elektrochemiczne magazyny energii elektrycznej	20	10	0	10	0	2
3	Współczesne technologie OZE	20	10	0	10	0	2
3	Przetworniki elektromechaniczne specjalne w systemach OZE	20	10	0	10	0	2
3	Seminarium	10	0	0	0	10	1

3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	20	20	0	0	0	2
	<a href="#">Ekonomia w elektroenergetyce</a>						
	<a href="#">Zarządzanie w small business</a>						
4	Układy przetwarzania energii dla OZE	20	10	0	10	0	2
4	Współczesne technologie OZE	20	0	0	0	20	2
4	Magazyny energii w systemie elektroenergetycznym	20	10	0	0	10	2
4	Seminarium dyplomowe	10	0	0	0	10	1
4	Przygotowanie pracy dyplomowej	40	0	0	0	10	10
4	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	10	10	0	0	0	1
	<a href="#">Finanse</a>						
	<a href="#">Zarządzanie czasem i ludźmi</a>						
Razem		280					33

Wykaz przedmiotów specjalnościowych oraz modułów obieralnych oferowanych na specjalności *Użytkowanie energii elektrycznej* wraz z przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.12.

Tabela 1.12. Wykaz przedmiotów obieralnych na specjalności *Użytkowanie energii elektrycznej – studia niestacjonarne* (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Język obcy	30	0	30	0	0	2
2	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	20	10	0	10	0	2
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	20	20	0	0	0	2
	<a href="#">Negocjacje i umowy</a>						
	<a href="#">Prawo gospodarcze</a>						
3	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	20	10	0	10	0	2
3	Stacje wewnętrzne i rozdzielnice	30	10	0	10	10	3
3	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	10	10	0	0	0	1
3	Seminarium	10	0	0	0	10	1
4	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	20	20	0	0	0	2
	<a href="#">Ekonomia w elektroenergetyce</a>						
	<a href="#">Zarządzanie w small business</a>						
4	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	10	10	0	0	0	1
	<a href="#">Finanse</a>						
	<a href="#">Zarządzanie czasem i ludźmi</a>						
4	Systemy sterowania, zarządzania i nadzoru w budynkach	40	20	0	20	0	4
4	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	20	0	0	20	0	2
4	Seminarium dyplomowe	10	0	0	0	10	1
4	Przygotowanie pracy dyplomowej	40	0	0	0	10	10
Razem		280					33

Łączna liczba punktów ECTS związanych z przedmiotami obieralnymi na każdej ze specjalności na studiach niestacjonarnych wynosi 33, co stanowi 36,7% wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

## 20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli 1.13 zamieszczono wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela 1.13. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kategoria PRK	Obszar kształ. w zakresie nauk tech. oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inż. - profil ogólnok.	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P7S_WG)	Ma wiedzę w zakresie działania i wykorzystania urządzeń do przetwarzania i przekształcania energii elektrycznej	K2_W13
		Zna i rozumie zjawiska fizyczne towarzyszące procesom zakłóceń w obwodach elektroenergetycznych oraz cyklowi życia urządzeń	K2_W14
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P7S_WK)	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie prawa energetycznego, rynku energii oraz funkcjonowania przedsiębiorstw elektroenergetycznych i indywidualnych form przedsiębiorczości	K2_W18
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Potrafi zaplanować i wykonać badania diagnostyczne urządzeń elektroenergetycznych, przeprowadzać eksperymenty, analizę wyników i symulacje komputerowe, wydać odpowiednie zalecenia oraz sporządzić dokumentację z przeprowadzonych badań	K2_U06
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Potrafi dokonać analizy i oceny ekonomicznej rozwiązań wdrażanych w elektroenergetyce	K2_U07
	– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne	Potrafi wykorzystać metody numeryczne i symulacyjne oraz narzędzia informatyczne do projektowania i analizy pracy systemów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	K2_U08
	– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P7S_UW)	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą rozwiązań projektowych pod względem eksploatacyjnym, ekonomicznym i środowiskowym	K2_U09
	dokonać krytycznej	Potrafi analizować i prognozować skutki działań podejmowanych	K2_U10

	analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P7S_UW)	przez przedsiębiorstwa energetyczne w świetle obowiązujących aktów prawnych, uwarunkowań technicznych i środowiskowych oraz krytycznie oceniać proponowane rozwiązania	
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P7S_UW)	Potrafi zaprojektować i wykonać typowe, proste elementy i układy elektroenergetyczne dla zadanych kryteriów oraz zrealizować przygotowany projekt, częściowo lub w całości, posługując się właściwymi metodami i narzędziami	<b>K2_U11</b>
Potrafi projektować i dobierać wyposażenie instalacji elektrycznych, teletechnicznych i alarmowych w obiektach budowlanych		<b>K2_U12</b>	
Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych, diagnostycznych oraz eksperckich wykorzystywanych w elektroenergetyce		<b>K2_U13</b>	

## 21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na kierunku *elektroenergetyka*, na studiach stacjonarnych, realizowanych jest 75 godzin zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (tabela 1.14).

Tabela 1.14. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – studia stacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	ECTS
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	<b>30</b>	30	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	<b>30</b>	30	0	0	0	2
	Ekonomia w elektroenergetyce						
	Zarządzanie w small business						
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	<b>15</b>	15	0	0	0	1
	Finanse						
	Zarządzanie czasem i ludźmi						
Razem		<b>75</b>					<b>5</b>

Z kolei na studiach niestacjonarnych realizowanych jest 50 godzin zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (tabela 1.15).

Tabela 1.15. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – studia niestacjonarne (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	ECTS
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	<b>20</b>	20	0	0	0	2
	Negocjacje i umowy						
	Prawo gospodarcze						
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny II:	<b>20</b>	20	0	0	0	2
	Ekonomia w elektroenergetyce						
	Zarządzanie w small business						
4	Przedmiot humanistyczno-społeczny III:	<b>10</b>	10	0	0	0	1



Finanse						
Zarządzanie czasem i ludźmi						
Razem	50					5

Łącznie w ramach zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub/i społecznych, na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, uzyskiwanych jest 5 punktów ECTS.

## 22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Tabela 1.16. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową (\* – dotyczy studiów pierwszego stopnia, \*\* – dotyczy studiów drugiego stopnia)

Nazwa przedmiotu	ECTS	Przygot.* / Udział** w badaniach nauk.	Opis działalności naukowej
<b>Przedmioty kierunkowe:</b>			
Elektrownie i elektrociepłownie	5	- / Tak	Modelowanie i analizy techniczno-ekonomiczne układów technologicznych elektrowni parowych, gazowych, gazowo-parowych i jądrowych.
Sterowanie i automatyka w systemie elektroenergetycznym	5	- / Tak	Opracowywanie i wdrażanie (w kooperacji ze środowiskiem przemysłowym) nowych kryteriów zabezpieczeniowych. Opracowywanie i wdrażanie algorytmów sterowania pracą urządzeń w punkcie neutralnym sieci SN. Algorytmy sterowania przepływem mocy biernej w systemie elektroenergetycznym.
Polityka energetyczna i regulacje prawne	1	- / Tak	Propozycja optymalnego dopuszczalnego współczynnika mocy dla odbiorców na poziomie niskiego napięcia. Analiza możliwości wprowadzenia zmian w rozporządzeniach w zakresie energetyki oraz taryf dla energii elektrycznej uwzględniając wymagane parametry techniczne sieci.
CAD w elektroenergetyce	2	- / -	Prototypowanie instalacji elektrycznych, systemy e-CAD.
Projektowanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	4	- / Tak	Obliczenia i modelowanie pola elektrycznego w urządzeniach elektroenergetycznych oraz ich otoczeniu. Analizy obciążalności prądowej i termicznej linii energetycznych wysokiego napięcia.
Miernictwo w elektroenergetyce	2	- / Tak	Badania, diagnostyka i analiza stanu urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia (kable, osprzęt kablowy, izolatory, sieciowe urządzenia ochronne, itp.) przy użyciu napięć probierczych przemiennych i udarowych.
Maszyny elektryczne	3	- / Tak	Klasyczne i współczesne metody analizy obwodów magnetycznych maszyn elektrycznych i transformatorów, metody i systemy sterowania napędem elektrycznym
Wybrane metody analizy obwodów elektrycznych	3	- / -	Analiza ustalonych i dynamicznych stanów pracy w nieliniowych obwodach elektrycznych i magnetycznych.
Wybrane zagadnienia OZE	1	- / Tak	Projektowanie, modelowanie i analiza źródeł i układów stosowanych w systemach OZE.

Gospodarka elektroenergetyczna	4	- / Tak	Modelowanie i analiza zmienności zapotrzebowania mocy czynnej i biernej przez odbiorców w różnych horyzontach czasowych.
Systemy instalacji elektrycznych w budynkach	4	- / Tak	Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach z prądami odkształconymi.
Diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	4	- / Tak	Opracowywanie nowych i udoskonalanie istniejących już metod wykorzystywanych do diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych. Prace związane z poprawą interpretacji wyników badań diagnostycznych. Projektowanie i budowa systemów monitoringu stanu urządzeń elektroenergetycznych.
Ochrona środowiska w elektroenergetyce	1	- / Tak	Pomiary i analizy natężenia pola elektromagnetycznego. Badania nowych technologii produkcji energii elektrycznej opartych na paliwach stałych w celu zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.
Systemy zasilania trakcji i pojazdów elektrycznych	4	- / Tak	Projektowanie, badanie, analiza stanów pracy przewodowych i bezprzewodowych systemów zasilania; badanie: systemów BMS, układów transferu mocy, wysokoczęstotliwościowych przetworników energii, falowników. Nowoczesne układy przekształtnikowe wykorzystywane w systemach zasilania trakcji elektrycznej. Oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieć zasilającą metodami polepszenia jakości przekształcania energii elektrycznej.
Podstawy energetyki wodorowej	2	- / Tak	Modelowanie charakterystyk eksploatacyjnych ogniw paliwowych typu PEM. Modelowanie charakterystyk eksploatacyjnych elektrolizerów typu PEM.
Problemy bezpieczeństwa energetycznego	2	- / Tak	Analizy wpływu generacji rozproszonej na wskaźniki wystarczalności generacji oraz pewności zasilania odbiorców. Ocena kosztów energii niedostarczonej na poziomie niskiego napięcia. Analizy wpływu zasobów sterowania popytem na prace systemu przy zagrożeniu wystarczalności generacji.
Efektywność energetyczna	2	- / Tak	Propozycja optymalnego dopuszczalnego współczynnika mocy dla odbiorców na poziomie niskiego napięcia. Wyznaczanie strat przesyłowych w kablach jednożyłowych z żyłą powrotną i sposoby ograniczenia strat w tych żyłach.
Programowalne sterowniki logiczne i systemy SCADA	4	- / -	Współczesne metody i techniki programowania sterowników PLC. Projektowanie układów i systemów z wykorzystaniem systemu SCADA.
Seminarium dyplomowe	2	- / Tak	Analiza zjawisk w systemie i urządzeniach elektroenergetycznych.
<b>Przedmioty obieralne – specjalność: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>			
Ochrona przepięciowa w systemie elektroenergetycznym	2	- / Tak	Analiza i modelowanie zjawisk przepięciowych w sieci elektroenergetycznej wysokiego napięcia.
Źródła systemowe i generacja rozproszona	5	- / Tak	Modelowanie i analizy energetyczne hybrydowych systemów wytwórczych. Planowanie pracy hybrydowych systemów wytwórczych w systemie

			elektroenergetycznym w ujęciu wieloaspektowym.
Inteligentne sieci rozdzielcze	5	- / Tak	Identyfikacja problemów w sieciach inteligentnych. Określanie zasad integracji nowoczesnych urządzeń z siecią. Opracowanie kryteriów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla inteligentnych sieci. Modelowanie i analiza sieci dystrybucyjnych, także aktywnych. Opracowywanie nowych koncepcji urządzeń typu „smart-grid”. Określenie zasad współpracy inteligentnej sieci rozdzielczej z siecią najwyższych napięć. Opracowanie algorytmów sterowania dla sieci inteligentnych. Opracowanie narzędzi do poprawy efektywności sieci inteligentnych. Prace dotyczące elastyczności popytu odbiorców w sieci niskiego napięcia i jej wykorzystania dla redukcji obciążeń szczytowych. Opracowanie układów pomiarowych do nadzorowania pracy sieci inteligentnej. Modelowanie i analiza układów wyspowych.
Monitoring w systemie elektroenergetycznym	2	- / Tak	Projektowanie i realizacja systemów monitoringu on-line wylądowań niepełnych dla urządzeń elektroenergetycznych; Implementacja funkcji eksperckich i zaawansowanych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach monitoringu urządzeń elektroenergetycznych; Projektowanie i wykonanie przetworników i sensorów przeznaczonych dla systemu monitoringu układu izolacyjnego urządzeń elektroenergetycznych (anteny VHF/UHF, aktywne okna dielektryczne, przetworniki emisji akustycznej, przekładniki prądowe wysokiej częstotliwości).
<b>Przedmioty obieralne – specjalność: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>			
Elektrochemia	2	- / Tak	Optymalizacja parametrów nowoczesnych chemicznych systemów magazynowania energii.
Elektrochemiczne magazyny energii elektrycznej	2	- / Tak	Modelowanie elektrochemicznych magazynów energii. Badanie trwałości akumulatorów litowo-jonowych.
Współczesne technologie OZE	4	- / Tak	Badanie wpływu warunków termicznych na działanie ogniw fotowoltaicznych.
Przetworniki elektromechaniczne specjalne w systemach OZE	2	- / Tak	Projektowanie i optymalizacja przetworników elektromechanicznych stosowanych w elektrowniach wiatrowych.
Układy przetwarzania energii dla OZE	2	- / Tak	Projektowanie, modelowanie oraz analiza stanów pracy przekształtników energoelektronicznych.
Magazyny energii w systemie elektroenergetycznym	2	- / Tak	Modelowanie i analiza systemów magazynowania energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.
<b>Przedmioty obieralne – specjalność: Użytkowanie energii elektrycznej</b>			
Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	4	- / Tak	Ocena wpływu urządzeń odbiorczych na zapotrzebowanie i parametry jakościowe energii elektrycznej.
Stacje wewnętrzne i rozdzielnice	3	- / Tak	Zagadnienia bezpieczeństwa eksploatacyjnego urządzeń rozdzielczych i łukochronności rozdzielnic.
Modelowanie instalacji budowlanych w	3	- / Tak	Prototypowanie nowoczesnych instalacji

technologii BIM			budowlanych z wykorzystaniem modelowania BIM.
Systemy sterowania, zarządzania i nadzoru w budynkach	4	- / Tak	Analiza wpływu algorytmów sterowania wyposażeniem budynków na ich efektywność energetyczną.
Razem	<b>69</b>		

Łącznie w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscyplin inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika uzyskiwane jest 69 punktów ECTS, co stanowi 76,7% wszystkich punktów wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

### 23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

Nie dotyczy

### 24. Standardy kształcenia:

Nie dotyczy

## II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Kierunek *elektroenergetyka* o profilu ogólnoakademickim prowadzony będzie na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki. Kierunek należy do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych i został przypisany do dwóch dyscyplin – inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (dyscyplina wiodąca – 75%) oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika (25%). Zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacyjną na poziomie 7 planuje się utworzenie studiów drugiego stopnia w formie stacjonarnej i niestacjonarnej.

Uruchomienie studiów stacjonarnych II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* bezpośrednio wpisuje się w misję Uczelni, którą jest kształcenie w związku z prowadzonymi pracami naukowymi i badawczo-rozwojowymi, we współpracy z pracodawcami absolwentów i w kontakcie ze społeczeństwem. Wynika to z faktu, iż w ostatnich latach, na skutek przemian cywilizacyjnych, postępującego procesu urbanizacji i dynamizacji rozwoju polskiej gospodarki oraz integracji naszego kraju ze strukturami europejskimi, obserwuje się zwiększone zainteresowanie kwestiami świadomego i zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju kształtowania elektroenergetyki, a także zwiększenia się ilości podmiotów (firmy, instytucje, organy administracji państwowej i samorządowej) zainteresowanych i zajmujących się kwestiami elektroenergetyki. Nie jest to działanie przypadkowe, gdyż wzrost zainteresowania kwestiami kompleksowego planowania rozwoju elektroenergetyki obserwowalny jest obecnie na całym świecie. Najlepszym tego wskaźnikiem jest ukierunkowanie zainteresowania Unii Europejskiej oraz Organizacji Narodów Zjednoczonych na rozwiązywanie problemów wynikających z postępującej urbanizacji, w tym zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Wiąże się to również z dostrzeżeniem przez poszczególnych interesariuszy istoty zagadnień związanych z prowadzeniem procesów rozwojowych współczesnej gospodarki.

Utworzenie kierunku *elektroenergetyka* związane jest bezpośrednio z odpowiedzią na stale rosnące zapotrzebowanie na wysokokwalifikowaną kadrę specjalistów w szeroko pojętym i dynamicznie rozwijającym się sektorze elektroenergetycznym. Trwająca aktualnie zarówno w Polsce, jak na świecie transformacja energetyczna wymuszona troską o środowisko (protokół z Kioto, Porozumienia Paryskie) obliguje do modyfikacji profilu kształcenia specjalistów w obszarze wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i użytkowania energii elektrycznej, a także inwestycji koniecznych dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Utworzenie unikatowego w skali kraju kierunku *elektroenergetyka* wiąże się bezpośrednio z wizją Politechniki Poznańskiej jako czołowego w kraju uniwersytetu technicznego, uniwersytetu, który jest rozpoznawany w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoką jakość kształcenia oraz światowy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych. W związku z tym

uruchomienie kierunku *elektroenergetyka* na drugim stopniu studiów stanowi wyjście naprzeciw zapotrzebowaniu na wysokokwalifikowanych specjalistów w tej interdyscyplinarnej, elitarniej i innowacyjnej dziedzinie jaką są nauki inżyniersko-techniczne.

Idea kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* została wypracowana w sposób umożliwiający wypełnienie potrzeb rynku pracy w obszarze nowoczesnej elektroenergetyki bazującej na nowoczesnych technologiach generacyjnych i systemach inteligentnych sieci. Opracowany program studiów pozwoli studentom na zapoznanie się z jedną z trzech proponowanych specjalności – Inteligentne sieci elektroenergetyczne, Źródła odnawialne i magazynowanie energii lub Użytkowanie energii elektrycznej. Pozwoli im to na optymalne przygotowanie się do pracy zarówno w sektorze przemysłowym i usługowym, jak i w badawczo-rozwojowym.

Aktualny, urozmaicony i nowoczesny program studiów II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* uprawnia absolwentów tego kierunku do pracy nie tylko w firmach o zasięgu regionalnym lub krajowym, ale stanowi również istotny fundament pozwalający im konkurować ze specjalistami z branży na arenie międzynarodowej. Ponadto, długoletnia współpraca Instytutu Elektroenergetyki z otoczeniem przemysłowym daje studentom możliwość uczestnictwa w różnorodnych stażach przemysłowych. Dodatkowo, studenci mają również możliwość udziału w międzynarodowych programach edukacji i szkoleń, np. Erasmus+, oraz szkołach letnich. Uruchomienie studiów II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* przyczyni się również do poszerzenia współpracy międzynarodowej Politechniki Poznańskiej, a także efektywniejszego wykorzystania funduszy europejskich umożliwiających wzrost oraz intensyfikowanie wyżej opisanych efektów.

Mając na uwadze powyższe, opracowany program studiów wpisuje się również w strategiczne zadania Politechniki Poznańskiej w zakresie kształcenia – wysokiej jakości kształcenie przygotowujące do pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy oraz Uczelnia przyjazna, otwarta na potrzeby otoczenia. Działania Instytutu Elektroenergetyki, których celem jest utworzenie kierunku *elektroenergetyka*, wpasowują się w bieżące trendy rozwojowe szeroko rozumianej elektroenergetyki nie tylko w kraju, ale i za granicą. Kluczowym i fundamentalnym pod względem tych działań jest przygotowanie wysokokwalifikowanej kadry specjalistów i kadry zarządzającej, z doświadczeniem uzyskanym w trakcie krajowych i zagranicznych staży.

W chwili obecnej żadna z uczelni w kraju nie prowadzi studiów II stopnia na kierunku *elektroenergetyka*. Podjęte przez Polskę zobowiązania międzynarodowe (pakiet klimatyczno-energetyczny) pozwalają na stwierdzenie, iż absolwenci proponowanych na kierunku *elektroenergetyka* specjalności będą mogli podjąć pracę nie tylko w branży elektroenergetycznej, ale również w branży energetycznej i elektrotechnicznej.

Nadrzędnym celem nauczania studentów na kierunku *elektroenergetyka* jest przygotowanie absolwenta do zawodu przez przekazanie: kierunkowych efektów uczenia się, zasobów wiedzy i umiejętności (w tym również inżynierskich) oraz kompetencji społecznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania w otoczeniu społeczno-gospodarczym, w tym kompetencji umożliwiających rozwój zawodowy i naukowy. Istotne jest uzyskanie umiejętności stosowania pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera, pracy w zespole, kierowania zasobami ludzkimi oraz podejmowania kluczowych decyzji. Zadania te realizowane będą przy wykorzystaniu potencjału naukowo-badawczego Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki, co zapewni przygotowanie oraz udział studentów w pracach naukowych. Trzyletnie studia magisterskie w trybie stacjonarnym lub czterosemestralne studia w trybie niestacjonarnym gwarantują zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie identyfikacji i rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z elektroenergetyką.

Absolwenci studiów magisterskich kierunku *elektroenergetyka* mogą ubiegać się o nadanie uprawnień budowlanych do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w zakresie określonym przez Ustawę Prawo budowlane (specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń). Ponadto, są oni przygotowani do pracy w biurach projektowych, przedsiębiorstwach elektroenergetycznych i energetycznych, administracji samorządowej i rządowej, prowadzenia własnej działalności gospodarczej, a także pracy w jednostkach naukowo-badawczych. Absolwenci kierunku

*elektroenergetyka* będą posiadać również niezbędną wiedzę potrzebną im do kontynuacji nauki na studiach III stopnia (szkoła doktorska).

Cele strategiczne kształcenia na studiach II stopnia kierunku *elektroenergetyka* obejmują:

- przekazanie wiedzy w zakresie projektowania i analizy stanów pracy sieci, urządzeń i systemów elektroenergetycznych, a także kierowania i zarządzania przedsięwzięciami związanymi z eksploatacją, modernizacją i rozwojem elektroenergetyki,
- przygotowanie absolwenta do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych związanych z eksploatacją, projektowaniem, zarządzaniem i nadzorem powierzonych projektów,
- rozwinięcie kompetencji i predyspozycji do wskazywania i rozwiązywania kluczowych problemów związanych zarówno z elektroenergetyką, jak i dyscyplinami pokrewnymi i ich rozwiązywania (również w pracy naukowo-badawczej).

Przyjęta na kierunku *elektroenergetyka* koncepcja kształcenia zakłada sprzężenie przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych z tematyką badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych realizowanych przez pracowników Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki. Spora część tych prac wynika bezpośrednio z potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego regionu, w tym także dużych podmiotów gospodarczych takich, jak, Enea S.A., Veolia, Astat, Elektromontaż Poznań S.A., itp. Istotną rolę w procesie kształcenia pełni włączenie studentów w możliwie szerokim zakresie w prace naukowo-badawcze realizowane przez nauczycieli akademickich – dotyczy to również tematyki prac dyplomowych magisterskich.

W procesie doskonalenia i optymalizacji kształcenia udział biorą również interesariusze zewnętrzni oraz wewnętrzni. W skład powołanej w 2020 r. Rady Interesariuszy Zewnętrznych wchodzi przedstawiciele przemysłu, pracownicy oraz studenci Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki. Nadrzędnymi zadaniami Rady są wskazywanie kierunków zmian otoczenia społeczno-gospodarczego Wydziału oraz tendencji rozwoju techniki. Pozwala to na poprawę jakości kształcenia i dostosowanie standardów nauczania, poprzez bieżącą modyfikację planów i programów studiów, zgodną ze zmianami otoczenia społeczno-gospodarczego Wydziału oraz Uczelni. Istotny w optymalizacji kształcenia jest także udział nauczycieli akademickich, którzy realizują prace badawczo-rozwojowe we współpracy z firmami zewnętrznymi. Udział ten wiąże się z włączaniem do treści programowych zagadnień związanych z realizowanymi pracami, wynikających z tendencji rozwoju oraz zapotrzebowania otoczenia społeczno-gospodarczego.

Wyróżnikami koncepcji kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* są przede wszystkim:

- powiązanie programu studiów (w tym także prac dyplomowych magisterskich) z zapotrzebowaniem otoczenia społeczno-gospodarczego,
- partycypacja studentów w pracach naukowych i badawczo-rozwojowych realizowanych na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki,
- aktywizacja studentów w ramach szkoleń realizowanych przez nauczycieli akademickich oraz firmy zewnętrzne.

Program studiów II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* wypełnia międzynarodowe standardy dla kierunków z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych. Zapewnia również studentom odpowiednią stabilizację zawodową oraz zdobycie aktualnie pożądanego na rynku pracy wykształcenia. Tym samym zastosowanie w koncepcji kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* przedstawionych mechanizmów upewnia, że sylwetka zawodowa absolwentów kierunku będzie zbieżna z oczekiwaniami pracodawców.

Misją Politechniki Poznańskiej jest edukacja, badania i rozwój w służbie społeczeństwu, nauce i światu. Politechnika Poznańska jest uczelnią techniczną o wiodącej pozycji międzynarodowej, tworzącą istotne rozwiązania kluczowych problemów współczesnego świata poprzez wysoką jakość kształcenia oraz najwyższy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych. Podjęte działania mają na celu stworzenie czołowego uniwersytetu technicznego, dobrze rozpoznawalnego w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoką jakość kształcenia oraz światowy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych. Zgodnie z misją Politechniki Poznańskiej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziale

Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki prowadzi się kształcenie w różnych formach (studia I, II i III stopnia, studia podyplomowe, szkolenia i kursy specjalistyczne, itp.), a także zróżnicowaną działalność naukową i badawczo-rozwojową (w tym związaną z elektroenergetyką). Dotychczas, cele strategiczne obu Wydziałów obejmowały pięć obszarów: kształcenie, potencjał wdrożeniowy, budowa wizerunku Wydziału, zarządzanie zasobami oraz efektywne wykorzystanie infrastruktury. W zakresie nauczania szstandarowym zadaniem jest kształcenie przygotowujące do pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy. W związku z tym zastosowana na kierunku *elektroenergetyka* koncepcja kształcenia jest w pełni zgodna z misją Uczelni oraz celami Strategii Rozwoju Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki.

Program kształcenia na studiach II stopnia kierunku *elektroenergetyka* powstał na bazie bogatego doświadczenia zawodowego i projektowego kadry naukowo-dydaktycznej Instytutu Elektroenergetyki oraz Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej. Pracownicy obu Instytutów wykazują się dużą aktywnością związaną z uczestnictwem w różnorodnych stażach naukowych, stypendiach, kursach i konferencjach nie tylko w Europie, ale i na całym świecie. Skutkowało to również nawiązaniem współpracy z ośrodkami naukowo-dydaktycznymi i badawczymi na całym świecie, czego efektem są przede wszystkim międzynarodowa współpraca badawcza oraz szereg publikacji w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Znaczna mobilność nauczycieli akademickich stanowi o solidnych kompetencjach kadry, co wpłynie bezpośrednio na wysoki poziom oferowanych w ramach tworzonego kierunku zajęć dydaktycznych.

W związku z tym, iż kierunek *elektroenergetyka* nie jest oferowany przez żadną uczelnię w Polsce przy tworzeniu programu nauczania brano również pod uwagę wnioski z analizy monitoringu losów absolwentów Politechniki Poznańskiej z kierunków pokrewnych dla elektroenergetyki, takich jak elektrotechnika i energetyka, dostępnych w Ogólnopolskim Systemie Monitorowania Losów Absolwentów Szkół Wyższych ELA (dostępny pod adresem <http://ela.nauka.gov.pl>) oraz wyniki własnego monitoringu karier zawodowych absolwentów (na podstawie art. 352 ust. 14 Ustawy Prawo o szkolnictwie Wyższym) prowadzonego na dawnym Wydziale Elektrycznym, którego część (do końca 2019 r.) stanowił Instytut Elektroenergetyki. Analiza monitoringu losów absolwentów tych kierunków wskazuje na ich bardzo dobrą sytuację na rynku pracy – studenci tych kierunków są jednymi z lepiej przygotowanych i najbardziej poszukiwanych pracowników na rynku pracy.

Dopełnienie analiz monitoringu losów absolwentów stanowić może raport „Sektor energetyczny w Polsce” opracowany przez Polską Agencję Informacji i Inwestycji Zagranicznych. Stanowi on, że do 2040 r. światowa gospodarka będzie rosła w średnim tempie około 2,8% rocznie, a wzrost sektora energetycznego (w tym elektroenergetycznego) będzie wynosić 1,1% rocznie. Raport przewiduje również, że spadać będzie znaczenie konwencjonalnych źródeł energii (średnio o 0,4% rocznie), przy jednoczesnym wzroście udziału źródeł odnawialnych (wzrost o około 7,4% rocznie). Należy podkreślić, że w skali światowej projekty dotyczące zaopatrzenia w gaz, wodę oraz elektryczność według Konferencji Narodów Zjednoczonych ds. Handlu i Rozwoju UNCTAD (ang. *United Nations Conference on Trade and Development*) stanowiły około 8% wszystkich światowych inwestycji bezpośrednich.

Nakłady na modernizację stanu istniejących źródeł wytwórczych oraz sieci przesyłowych, w kwestii ochrony środowiska oraz efektywności energetycznej, motywowane są wymogami unijnymi. Szacuje się, że całkowite środki potrzebne do modernizacji i rozbudowy całej bazy elektroenergetycznej w Polsce w ciągu najbliższych 15 lat osiągną kwotę 150-200 mld złotych. Oznacza to, że polski sektor elektroenergetyczny będzie potrzebował w niedalekiej przyszłości, nie tylko bardzo dużych nakładów inwestycyjnych, ale i odpowiednio wykwalifikowanej kadry pracowników.

Obecnie w Polsce w sektorze paliwowo-energetycznym zatrudnionych jest około 300 tysięcy osób – w tym prawie 150 tysięcy osób zajmuje się zaopatrywaniem w energię elektryczną lub gaz. W aktualnym raporcie płacowym (*Hays. Raport płacowy 2020. Trendy na rynku pracy*) eksperci firmy Hays zauważają, że pewność dostaw energii elektrycznej zależy od stanu technicznego sieci

przesyłowych i dystrybucyjnych. Wskazują oni również na plany inwestycyjne właścicieli infrastruktury elektroenergetycznej w zakresie modernizacji i budowy nowych, także międzynarodowych połączeń, co oznacza olbrzymi potencjał dla firm wykonawczych. Raport stanowi również, że w najbliższej przyszłości większość firm zakłada dużą aktywność w obszarach związanych z zasobami ludzkimi. W szeroko rozumianej branży energetycznej wynik ten jest rekordowo wysoki i wynosi 92%. Raport firmy Hays wskazuje także na możliwe trudności w rekrutacji podyktowane nieodpowiednimi kompetencjami kandydatów, co może przełożyć się na realizację celów biznesowych pracodawców. Obecnie w większości firm potrzeby kompetencyjne spełnione są tylko częściowo, a największa luka dotyczy między innymi branży elektroenergetycznej. Aktualnie, spośród poszukiwanych na rynku pracy kompetencji na pierwszym miejscu plasują się kompetencje techniczne (zapotrzebowanie 40% pracodawców), będąc jednocześnie najtrudniejszymi do pozyskania na rynku pracy (wskazane przez 36% pracodawców).

Jak wskazują analizy potrzeb rynku pracy sektor energetyczny (w tym branża elektroenergetyczna) należy do najprężniej rozwijających się sektorów gospodarki nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Obecnie odczuwalne są już braki w zasobach ludzkich związane z nieodpowiednimi kompetencjami pracowników. Prognozuje się, że w najbliższych latach zapotrzebowanie na wykwalifikowaną kadrę pracowników (głównie inżynierów oraz specjalistów badawczo-rozwojowych) znacząco wzrośnie. W związku z tym kształcenie studentów w zakresie elektroenergetyki jest niezwykle istotne, gdyż będzie ono w znaczącym stopniu decydowało o tempie rozwoju sektora energetycznego w Polsce oraz bezpieczeństwie energetycznym. Obecnie uczelnie w kraju nie oferują możliwości kształcenia na kierunku *elektroenergetyka*. Tym samym Politechnika Poznańska, poszerzając swoją ofertę edukacyjną o kierunek *elektroenergetyka*, ma szansę stać się prekursorem kształcenia w tym kierunku. Absolwenci kierunku *elektroenergetyka* będą stanowić znakomitą odpowiedź na przyszłe wymagania rynku pracy.

### **III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia**

Zasady dotyczące zapewnienia jakości kształcenia na Politechnice Poznańskiej regulują Uchwała nr 93 Senatu Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 roku w sprawie Uchwalanego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Ponadto, regulacje związane z zapewnieniem jakości kształcenia zawarte są również w Statucie Politechniki Poznańskiej oraz Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.).

Celem działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewnienia jakości kształcenia na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Uchwałą Rady Wydziału powołana została Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. W skład Komisji wchodzi:

- prodziekani ds. kształcenia,
- nauczyciele akademicy w liczbie wskazanej przez Dziekana gwarantującej reprezentację wszystkich jednostek organizacyjnych Wydziału,
- studenci wskazani przez organ Samorządu Studenckiego, reprezentujący kierunki prowadzone na Wydziale,
- przedstawiciele administracji – dziekanatu.

Zakres działalności Komisji obejmuje przede wszystkim:

- analiza przygotowania kandydatów na studia,
- wdrożenie opracowanych procedur,
- monitorowanie realizacji i ocena programów kształcenia na prowadzonych przez Wydział kierunkach,
- opracowywanie propozycji zmian mających na celu doskonalenie procesu kształcenia oraz programu studiów,
- prezentowanie propozycji zmian w procesie kształcenia i programie studiów Dziekanowi i Radzie Wydziału,
- wdrażanie zmodernizowanych i znowelizowanych programów kształcenia,
- analizowanie ankiet studenckich i pracowniczych,



- analiza uzyskanych efektów uczenia się,
- organizacja oraz nadzór nad hospitacją zajęć dydaktycznych,
- analizowanie ocen okresowych pracowników,
- monitorowanie losów absolwentów,
- nadzór nad systemem informacyjnym i promocyjnym Wydziału.

Na zakończenie roku akademickiego przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia składa sprawozdanie z działalności Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia na ręce Rektora ds. kształcenia. Przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia również corocznie przedstawia treści związane z jakością kształcenia przed Radą Wydziału.

W celu realizacji założeń Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki współpracuje z podmiotami gospodarczymi oraz stowarzyszeniami inżynierów. Współpraca ta zapewnia stały wzrost jakości kształcenia oraz usług edukacyjnych. Na Wydziale spełnione są również wszystkie zasady związane z publicznym dostępem do informacji (informacje dla kandydatów na studia, pracodawców oraz władz różnych szczebli) dotyczących jakości kształcenia oraz poziomu wykształcenia absolwentów.

Od września 2020 roku na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki funkcjonuje Rada Interesariuszy Zewnętrznych. W skład rady wchodzi przedstawiciele kilkunastu firm (w tym elektroenergetycznych) oraz pracownicy i studenci Wydziału. Intencją Rady jest zintensyfikowanie współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami i instytucjami a Wydziałem. Rada Interesariuszy Zewnętrznych ma możliwość inicjowania zmian w programach studiów oraz opiniowania zmian planowanych.

Monitorowanie oraz zapewnienie odpowiednich standardów jakości kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* bazuje na nadzorze realizacji programu studiów, opracowywaniu propozycji zmian mających na celu doskonalenie procesu kształcenia oraz programu studiów, gwarantowaniu wysokiej jakości kształcenia, odpowiednim i spójnym skorelowaniu treści programowych między prowadzonymi przedmiotami, a także zapewnieniu zgodności programu studiów i treści przedmiotów w ramach oferowanego kierunku z Polską Ramą Kwalifikacji.

Zgodność programów studiów w ramach kierunków oferowanych na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki, w tym na kierunku *elektroenergetyka*, z obowiązującymi przepisami okresowo weryfikowana jest przez głównego specjalistę ds. organizacji procesu dydaktycznego. Weryfikacja treści przedmiotów realizowanych na kierunku *elektroenergetyka* odbywać się będzie na podstawie opisów zawartych w kartach opisu przedmiotów ECTS. Dostęp elektroniczny do kart ECTS oferowanych w ramach kierunku *elektroenergetyka* możliwy będzie poprzez stronę Wydziału lub stronę Politechniki Poznańskiej.

Stopień osiągniętych w ramach kierunku *elektroenergetyka* efektów uczenia się będzie monitorowany przez nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku. Nauczyciele akademicy będą we własnym zakresie prowadzić okresową analizę wskaźników ilościowych i jakościowych co pozwoli im zapewnić odpowiedni poziom jakości kształcenia. W celu doskonalenia swoich metod dydaktycznych nauczyciele akademicy uwzględnią również wnioski z ankiet (w tym eAnkiet) i hospitacji zajęć, co pozwoli również doskonalić program studiów oraz zapewnić właściwy poziom kształcenia.

Jednym z istotnych działań na rzecz zapewnienia jakości kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* będzie ocena nauczycieli akademickich (Zarządzenie nr 14 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 25 maja 2009 roku w sprawie oceny przez studentów zajęć dydaktycznych, zasięgania opinii absolwentów o jakości kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych). Ocena nauczycieli akademickich dokonywana będzie zarówno przez ich przełożonych (hospitacje zajęć), jak i przez studentów (eAnkieta) i absolwentów (ankieta dotycząca losów absolwentów).

Ocena nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku *elektroenergetyka* przez ich przełożonych realizowana będzie poprzez hospitację zajęć. Hospitacja zajęć będzie dotyczyć wszystkich nauczycieli akademickich, a w szczególności doktorantów i młodych pracowników Wydziału oraz nauczycieli, którzy zostaną nisko ocenieni w ankietach wypełnianych przez studentów. Plan hospitacji w danym semestrze zostanie przygotowany do końca pierwszego miesiąca tego semestru. Pracownik nie będzie informowany o dacie i godzinie hospitacji, co

pozwole w sposób rzeczywisty ocenić jakość prowadzonych przez niego zajęć. Po każdej hospitacji wypełniony będzie protokół z hospitacji. Ponadto, osoba przeprowadzająca hospitację odbędzie rozmowę z osobą hospitowaną i zapozna ją z treścią protokołu. Protokoły z hospitacji przekazywane będą Dziekanowi. Protokół podsumowujący wyniki przeprowadzonych hospitacji przekazywany będzie do Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia. Wyniki ankietyzacjibrane będą również pod uwagę przez Dyrektora Instytutu przy okresowej ocenie pracowników.

Ocena nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku *elektroenergetyka* przez studentów realizowana będzie w formie ankiet (uczelniany system eAnkieta). Uczelniana akcja ankietyzacji realizowana jest co semestr. W ankietach ocenie podlegają zarówno przedmiot, jak i jego prowadzący. W ramach przedmiotów oceniane są: treści programowe, korelacja między przedmiotami, forma zajęć, umiejscowienie i kolejność przedmiotów w programie studiów, przydatność przedmiotu oraz baza laboratoryjna. Przy ocenie prowadzącego bierze się pod uwagę tempo prowadzenia, przygotowanie, a także jakość prowadzonych zajęć. Wyniki ankiet dostępne będą dla prowadzących zajęcia oraz ich przełożonych – dyrektora oraz prodziekanów. W oparciu o wyniki ankiet dyrektor przygotowuje sprawozdanie z podjętych działań naprawczych i przekaże je do odpowiedniego prodziekana ds. kształcenia. Wyniki ankiet będą również uwzględniane przy planowaniu hospitacji.

Ankietyzacja absolwentów przeprowadzana będzie zgodnie z Procedurą monitorowania karier zawodowych absolwentów przez Centrum Karier i Praktyk Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej.

Przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia raz w roku (podczas ostatniej kalendarzowej Rady Wydziału) przedstawia przed Radą Wydziału sprawozdanie za miniony rok akademicki. Sprawozdanie zawiera: wykaz przeprowadzonych hospitacji, dane procentowe dotyczące liczby ankiet, zestawienie 20 najlepiej ocenianych pracowników dydaktycznych lub naukowo-dydaktycznych względem średniej ważonej liczby ankiet i ocen. Pełnomocnik przedstawia również Radzie Wydziału bieżące działania Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz plan jej działań na kolejny rok akademicki.

W ramach monitorowania efektów uczenia się na kierunku *elektroenergetyka* prodziekan ds. kształcenia właściwy dla danego kierunku przeprowadzi analizę zmian stanu osobowego grup dziekańskich po zakończeniu obu semestrów. Analizowana będzie również sprawność dyplomowania oraz odsetek studentów kończących studia w ustalonym terminie.

Działając na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewnienia jakości kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* studenci będą mieli również możliwość kontaktu z władzami Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki. Kontakt z władzami Wydziału możliwy będzie poprzez: Samorząd Studentów Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz jego przedstawicieli, udział przedstawicieli Samorządu Studentów w posiedzeniach Rady Wydziału, udział przedstawicieli studentów w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz kontakt z prodziekanem ds. kształcenia w trakcie dyżurów i spotkań indywidualnych.

#### **IV. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach**

Kierunek *elektroenergetyka* przyporządkowany jest dwóm dyscyplinom – inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (dyscyplina wiodąca – 75%), tj. dyscyplinie wiodącej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki (WISiE), oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika, tj. dyscyplina wiodąca na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki (WARiE). Działalność związana z elektroenergetyką, w przypadku Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki realizowana jest w Instytucie Elektroenergetyki. Z kolei, w przypadku Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki, działalność związana z elektroenergetyką realizowana jest w Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej.

Początki kształcenia w obszarze związanym z elektroenergetyką na Politechnice Poznańskiej rozpoczęły się blisko 40 lat przed utworzeniem Instytutu Elektroenergetyki – w 1929 r. Wtedy to jeszcze w Państwowej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki uruchomiono kierunek w ramach Wydziału Elektrotechniki, który obejmował silne prądy ze szczególnym uwzględnieniem maszyn i

urządzeń elektrycznych. Od roku akademickiego 1949/50 do 1952 roku jedną z jednostek Wydziału Elektrycznego ówczesnej Szkoły Inżynierskiej było Laboratorium Wysokich Napięć. Z chwilą wprowadzenia struktury katedralnej (w 1952 roku) powstały dwie katedry związane z nauczaniem elektroenergetyki – Katedra Urządzeń Elektrycznych Wysokiego i Niskiego Napięcia oraz Katedra Sieci Elektrycznych. W roku 1955 Szkołę Inżynierską przemianowano na Politechnikę Poznańską. W skład Katedry Sieci Elektrycznych włączono wówczas nowoutworzone Laboratorium Elektroenergetyczne oraz Zakład Wysokich Napięć, przy którym utworzono laboratorium Materiałów Elektrycznych. W 1956 roku Katedra Urządzeń Elektrycznych Wysokiego i Niskiego Napięcia została włączona jako Zakład Urządzeń Elektrycznych w skład Katedry Sieci Elektrycznych. W 1962 roku Katedrę Sieci Elektrycznych przekształcono w dwie katedry – Katedrę Urządzeń Elektrycznych i Wysokiego Napięcia oraz Katedrę Elektroenergetyki. Dodatkowo, w 1967 roku utworzono Międzywydziałowy Instytut Nowych Źródeł Energi, w skład którego wchodził przede wszystkim pracownicy z Katedry Elektroenergetyki. W 1970 roku zniesiono katedry, a ich miejsce zajęły instytuty wydziałowe. Utworzony został wówczas między innymi Instytut Elektroenergetyki, w skład którego początkowo wchodziły trzy zakłady: Zakład Układów i Sieci Elektroenergetycznych, Zakład Technologii Wytwarzania Energii Elektrycznej i Gospodarki Elektroenergetycznej (w roku akademickim 1973/74 zmieniono nazwę na Zakład Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej) oraz Zakład Aparatów i Urządzeń Rozdzielczych. W 1975 roku powołano czwartą jednostkę – Zakład Wysokich Napięć i Materiałów Elektrotechnicznych.

W chwili obecnej w skład Instytutu Elektroenergetyki wchodzi cztery zakłady – Zakład Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej, Zakład Sieci i Automatyki Elektroenergetycznej, Zakład Urządzeń Rozdzielczych i Instalacji Elektrycznych oraz Zakład Wysokich Napięć i Materiałów Elektrotechnicznych. Ponad 90-letnia historia Instytutu Elektroenergetyki pokazuje jak głęboko zakorzenione są jego początki oraz jak silne jest jego powiązanie z kształceniem w zakresie szeroko rozumianej elektroenergetyki.

Główne kierunki i problematyka działalności naukowo-badawczej pracowników Instytutu Elektroenergetyki w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w zakresie szeroko rozumianej elektroenergetyki, obejmują między innymi takie zagadnienia, jak:

- analiza energetyczna i ekonomiczna układów technologicznych elektrociepłowni parowych, gazowych i gazowo-prawych wykorzystujących różne rodzaje energii pierwotnej,
- analiza energetyczna i ekonomiczna skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach parowych, gazowych i gazowo-parowych,
- wieloaspektowe badania generacji rozproszonej – z wykorzystaniem układów kogeneracyjnych, poligeneracyjnych i źródeł energii odnawialnej,
- modelowanie i analiza struktury wytwarzania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym,
- modelowanie i analiza układów technologicznych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem biomasy,
- badanie systemów zarządzania energią w przemyśle i gospodarce komunalnej,
- ocena efektywności ekonomicznej wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w różnych typach elektrowni i elektrociepłowni,
- ocena efektywności ekonomicznej inwestycji i ryzyka przy podejmowaniu decyzji w elektroenergetyce,
- badania w zakresie obrony i odbudowy systemu elektroenergetycznego w warunkach awarii katastrofalnych,
- optymalizacja pracy elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych dla uzyskania pewności zasilania odbiorców oraz oszczędności energii i poprawy jej jakości,
- sterowanie systemem elektroenergetycznym ze szczególnym uwzględnieniem automatyki prewencyjnej i restytucyjnej oraz procedur odbudowy systemu po awarii katastrofalnej,
- pomiary, analizy i obliczenia wielkości zwarciovych, ze szczególnym uwzględnieniem metod probabilistycznych,
- elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa ze szczególnym ukierunkowaniem na zjawiska ziemnozwarciowe, przy wykorzystaniu nowoczesnych technik cyfrowych,

- analiza teoretyczna i praktyczna dotycząca poprawnej współpracy zgrupowań odbiorników nieliniowych małej mocy z rzeczywistą siecią elektroenergetyczną,
- szkodliwe zjawiska towarzyszące przesyłaniu, rozdzielaniu i użytkowaniu energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem analizy i identyfikacji pól elektromagnetycznych w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych w świetle wymagań kompatybilności elektromagnetycznej,
- niekonwencjonalne metody pomiarów i kontroli parametrów elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych z wykorzystaniem rozproszonych systemów techniki cyfrowej,
- ocena osprzętu przewodowego w liniach napowietrznych z przewodami o izolacji niepełnej,
- oprogramowanie komputerowe do prowadzenia badań symulacyjnych oraz wspomaganie prac inżynierskich w zakresie sieci i zabezpieczeń elektroenergetycznych,
- badania łączników elektroenergetycznych:
  - identyfikacja i badania postaci łuku łączeniowego oraz zachowań wyładowań wieloprądowych w zewnętrznym polu magnetycznym,
  - charakterystyki wieloprądowego łuku łączeniowego w próżni,
  - modelowanie parametrów wyładowania i przepływu plazmy między elektrodami w łuku próżniowym,
  - konstruowanie, optymalizacja rozwiązań i badania zestyków łączników elektrycznych,
  - obciążalność cieplna łączników, torów prądowych i połączeń stykowych przy prądach roboczych i przetężeniowych,
- badania procesów łączeniowych:
  - badania oraz modelowanie przebiegów i przetężeń prądowych w układach elektroenergetycznych,
  - modelowanie procesów łączeniowych w obwodach średnich i niskich napięć z łącznikami elektroenergetycznymi,
  - badania procesów przejściowych w obwodach pojemnościowych łączonych łącznikami próżniowymi,
  - badania i modelowanie stanów nieustalonych w obwodach o parametrach skupionych i rozłożonych, łączonych łącznikami próżniowymi,
- badania instalacji elektrycznych:
  - badania stanów nieustalonych przy łączeniu odbiorników energii elektrycznej,
  - badania wpływu przebiegów i przetężeń na pracę instalacji elektrycznych,
  - badania selektywności działania zabezpieczeń przetężeniowych,
  - opracowanie oprogramowania komputerowego do projektowania instalacji elektrycznych,
  - badania algorytmów sterowania oświetleniem i ogrzewaniem w systemie KNX,
  - szacowanie zmniejszenia zużycia energii na oświetlenie i ogrzewanie poprzez zastosowanie systemu automatyki budynkowej KNX,
- diagnostyka izolacji elektroenergetycznych transformatorów wysokiego napięcia w oparciu o analizę odpowiedzi dielektrycznej,
- badanie rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu wybranych urządzeń wysokonapięciowych w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 300 GHz oraz optymalizacja rozkładu natężenia pola elektrycznego przemiennego i stałego w urządzeniach wysokonapięciowych,
- wykorzystanie metody emisji akustycznej do diagnostyki układów izolacyjnych urządzeń wysokiego napięcia,
- diagnostyka kabli wysokiego napięcia oraz napowietrznych linii z izolacją pełną i niepełną,
- badanie podobciążeniowych przełączników zaczepów transformatorów energetycznych wysokiego napięcia,
- badanie przebiegów nanosekundowych dla potrzeb procedury rozpoznawania defektów układów izolacyjnych urządzeń wysokiego napięcia,
- badanie wyładowań niepełnych z wykorzystaniem wielokanałowej analizy amplitudowej,
- bezprzewodowe techniki pomiaru wyładowań niepełnych,

- ochrona przeciwprzepięciowa urządzeń niskonapięciowych i układów elektronicznych,
- inżynieria materiałów dielektrycznych i wysokonapięciowych układów izolacyjnych w aspekcie poprawy ich właściwości i ochrony środowiska.

Z kolei, główne kierunki i problematyka działalności naukowo-badawczej pracowników Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki) w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, obejmują między innymi zagadnienia związane z:

- systemami wytwarzania, przetwarzania oraz konwersji energii elektrycznej,
- projektowaniem, badaniem i eksploatacją Odnawialnych Źródeł Energii (OZE),
- projektowaniem, badaniem i użytkowaniem elektrycznych systemów napędowych,
- projektowaniem, badaniem oraz użytkowaniem systemów energoelektronicznych,
- automatyką napędów elektrycznych i systemów mechatronicznych,
- projektowaniem, badaniem oraz użytkowaniem systemów transferu mocy za pomocą pola elektromagnetycznego wyższych częstotliwości,
- analizą niezawodności dostaw energii elektrycznej z systemów generacyjnych wykorzystujących systemy OZE współpracujące z systemami elektroenergetycznymi,
- modelowaniem ogniw i baterii elektrochemicznych oraz superkondensatorów,
- systemami pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- szeroko rozumianą techniką świetlną oraz elektrotermią.

Wskazana wyżej działalność naukowo-badawcza prowadzona jest w ramach realizowanych przez pracowników Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki tematów Działalności Statutowej (DS-PB, DS-MK i SBAD), przyznanych grantów NCN i NCBiR, a także ekspertyz, opinii oraz innych prac badawczo-rozwojowych. Do przedstawionych zagadnień odnoszą się również efekty uczenia się dla studiów II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* przedstawione w załącznikach I.2a oraz I.2b.

Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) aktywnie uczestniczą w pozyskiwaniu grantów na prowadzenie działalności naukowo-badawczej oraz wdrożeniowej. Wśród realizowanych grantów naukowych i badawczo-rozwojowych należy wymienić przede wszystkim:

- Projekt badawczy międzynarodowy COPERNICUS nr CIPA – CT 94–0235 pt. *Test methods to measure the water tree resistance of insulating material used in medium and high voltage power cables*, koordynator projektu ze strony Polski: Aleksandra Rakowska, realizacja: 1997-2001, udział: Le Centre National de la Recherche Scientifique, Grenoble, Francja – koordynator, udział Uniwersytet Techniczny w Budapeszcie, w Bukareszcie i w Sewilii,
- Projekt badawczy międzynarodowy realizowany w ramach 5 PR, *Reliable diagnostics of HV transformer insulation for safety assurance of power transmission system*, akronim REDIATool, NNE5-2001-472, koordynator projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 01.02.2003 do 31.01.2006, projekt finansowany przez Komisję Europejską w Brukseli, Komitet Badań Naukowych oraz Politechnikę Poznańską, wartość projektu: 1.733.766 EUR,
- Projekt realizowany w ramach 5 PR, *Centre of excellence in generation, transmission and distribution of electric energy*, akronim GETRADEE, NNE5-2002-15, koordynator projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 01.01.2003 do 31.12.2005, projekt finansowany przez Komisję Europejską w Brukseli, Komitet Badań Naukowych oraz Politechnikę Poznańską, wartość projektu: 482.289 EUR,
- Projekt badawczy KBN nr 8 T10A 013 13, *Wielkości i zjawiska służące ocenie materiału dielektrycznego i układu izolacyjnego poddanych działaniu pola elektrycznego stałego o dużym natężeniu*, kierownik projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 08.1997 do 06.2000,
- Projekt badawczy KBN promotorski nr 8 T10A 016 17, *Rozpoznawanie defektów komory gaszeniowej wyłącznika próżniowego na podstawie opisu parametrycznego rozkładów częstościowo-amplitudowych oraz częstościowo-fazowych ładunku przenoszonego przez wyładowania niezupełne generowane przez defekty*, kierownik projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 08.1999 do 07.2001,

- Projekt badawczy KBN nr 4 T10A 034 22, *Wzbogacenie odcisku palca w procedurze rozpoznawania defektów o parametry czasowe wyładowań niezupełnych*, kierownik projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 01.02.2002 do 31.01.2004,
- Projekt badawczy KBN promotorski nr 4 T10A 036 24, *Odpowiedź elastomeru silikonowego na wyładowania niezupełne występujące w powietrzu nad powierzchnią materiału*, kierownik projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 17.04.2003 do 16.10.2004,
- Projekt badawczy KBN nr 3 T10A 023 27, *Odpowiedź dielektryczna układów izolacyjnych o znacznym stopniu niejednorodności*, kierownik projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 27.09.2004 do 26.09.2006,
- Projekt badawczy KBN promotorski nr 3 T10A 023 30, *Efekt termiczny w izolacji papierowo-olejowej*, główny wykonawca: Piotr Przybyłek, realizacja: od 26.04.2006 do 25.10.2007, wartość projektu: 45.500 zł,
- Projekt badawczy N N511 0583 33, *Diagnostyka linii kablowych średniego napięcia z wykorzystaniem badania wyładowań niezupełnych metodą samogasnącej fali napięciowej*, główny wykonawca: Aleksandra Rakowska, realizacja: 2007-2009,
- Projekt badawczy rozwojowy nr R01 057 03, *Monitoring wyładowań niezupełnych w wysokonapięciowych transformatorach energetycznych przy wykorzystaniu metody emisji akustycznej*, realizacja: od 01.11.2007 do 31.10.2010, kierownik projektu: Krzysztof Siodła, finansowanie MNiSW, wartość projektu: 895.060 zł,
- Projekt badawczy własny nr N N510 386635, *Spektroskopia NIR-VIS-UV w ocenie zawilgocenia izolacji papierowej transformatorów*, kierownik projektu: Hanna Mościcka-Grzesiak, realizacja: od 26.08.2008 do 25.08.2010, finansowanie: MNiSW, wartość projektu: 231.400 zł,
- Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka zaplanowanego na lata 2007-2013, *Sieć certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki budynków*, POIG.02.02.00-00-018/08, wykonawca: Anieli Kamińska-Benmechene, realizacja: od 02.03.2009 do 30.06.2011, projekt dofinansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego z funduszy Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, wartość projektu: 7.312.408,00 zł (w tym Politechnika Poznańska 2.655.308,00 zł),
- Projekt badawczy habilitacyjny nr N N510 357336, *Migracja wody i rozkład zawilgocenia w wielkogabarytowych układach izolacyjnych papier-olej o różnym stopniu zestarzenia*, realizacja od 13.05.2009 do 12.05.2011, kierownik projektu: Piotr Przybyłek, finansowanie: MNiSW, wartość projektu: 89.950 zł,
- Projekt badawczy własny N N511 3073 38, *Diagnostyka linii kablowych średniego i wysokiego napięcia jako element wspomagający zarządzanie siecią elektroenergetyczną*, główny wykonawca: Aleksandra Rakowska, realizacja: 2010-2012,
- Projekt badawczy rozwojowy nr NR01-0004-10/1010, *Odcisk palca izolacji celulozowej syconej syntetycznymi estrami organicznymi oparty na analizie odpowiedzi dielektrycznej w dziedzinie częstotliwości*, realizacja: od 1.11.2010 do 31.10.2013, finansowanie: NCBR, wartość projektu: 690.000 zł,
- Projekt badawczy własny nr N N510 678840, *Wpływ zawilgocenia izolacji papierowej transformatora na przewodność cieplną papieru*, realizacja: od 04.04.2011 do 03.04.2013, kierownik projektu: Zbigniew Nadolny, finansowanie: NCN, wartość projektu: 197.000 zł,
- Projekt badawczy własny nr N N511 312140, *Bubble effect w izolatorach przepustowych transformatorów energetycznych wysokiego napięcia*, realizacja: od 04.04.2011 do 03.09.2013, finansowanie: NCN, wartość projektu: 284.850 zł,
- Projekt w ramach PBS nr PBS3/A4/12/2015, *System monitoringu wyładowań niezupełnych w transformatorze energetycznym oparty na wykorzystaniu metod EA, HF i UHF*, realizacja: od 01.04.2015 do 30.09.2018, konsorcjum: Politechnika Poznańska (lider), Mikronika, finansowanie: NCBiR, wartość projektu: 3.448.977 zł,
- Projekt w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, Poddziałanie 4.1.2

Regionalne Agendy Naukowo-Badawcze, numer umowy: POIR.04.01.02-00-0045/17-00, *Mobilny system suszenia izolacji transformatorów rozdzielczych z wykorzystaniem medium ciekłego*, realizacja: od 01.07.2018 do 30.06.2021, konsorcjum: Politechnika Poznańska (lider), Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Centrum Zaawansowanych Technologii, Ad Moto Rafał Zawisz, projekt współfinansowany przez NCBiR, wartość projektu: 7.677.957 zł,

- Projekt w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, Poddziałanie 1.2 Sektorowe programy B+R, *SORAL - System oceny stanu technicznego i ryzyka awarii linii kablowych SN oparty o badania diagnostyczne wykonywane w trybie offline*, realizacja: od 06.2019 do 07.2021, podwykonawca we współpracy z firmą ONSITE HV SOLUTION CENTARL EUROPA Sp. z o.o., projekt współfinansowany przez NCBiR, wartość projektu: 4.452.266,67 zł.

Z kolei do najważniejszych projektów naukowo-badawczych realizowanych przez pracowników Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) zaliczyć należy:

- Projekt pt. *Badania i rozwój silników napędowych do drzwi systemu windowego* finansowany przez Otis Elevator Company w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe,
- Projekt pt. *Studium wykonalności symulatora „El-pot” ruchu windy* finansowany przez Otis Elevator Company w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe,
- Projekt pt. *Badania i rozwój nowych systemów chłodzenia bazujących na materiałach magnetokalorycznych* finansowany przez Carrier Corporation w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe.

Jak widać znaczna część grantów naukowych i badawczo-rozwojowych odznaczających się największym finansowaniem, realizowana jest (lub była) we współpracy z innymi jednostkami. Konsorcja, które mają na celu zrzeszanie jednostek badawczych i przedsiębiorstw są skuteczniejsze w uzyskiwaniu finansowania badań naukowych, czy też prac badawczo-rozwojowych. Z tego względu pracownicy Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) aktywnie zabiegają o współpracę, a także pozytywnie odpowiadają na współpracę z szeroko rozumianą branżą elektroenergetyczną. Wielokrotnie również sami są inicjatorami tej współpracy.

Poza wymienionymi grantami pracownicy (a także doktoranci) Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) oraz Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) uczestniczą także w projektach, których celem jest podnoszenie ich kompetencji. W tej grupie projektów plasują się projekty realizowane na Politechnice Poznańskiej takie, jak: Era Inżyniera, Inżynier Przyszłości, Inżynieria wiedzy dla inteligentnego rozwoju, PO-WER i wiele innych. Kompetencje pracowników i doktorantów podnoszone są również w trakcie licznych staży naukowych i wyjazdów szkoleniowych realizowanych w ramach takich programów jak: Erasmus+, Nawa, itp.

Wymiernym efektem badań naukowych prowadzonych przez pracowników Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) jest dorobek naukowy Instytutu. Od roku 2017 do dziś (ramy czasowe obejmujące bieżącą kategoryzację Wydziału) pracownicy Instytutu Elektroenergetyki byli autorami lub współautorami:

- 222 artykułów naukowych (w tym 70 artykułów w czasopismach posiadających współczynnik IF).
- 15 książek,
- 68 rozdziałów w książkach,
- 6 patentów.

Z kolei, w przypadku Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) pracownicy Instytutu byli autorami lub współautorami:

- 367 artykułów naukowych (w tym 83 artykułów w czasopismach posiadających współczynnik IF).
- 5 książek,
- 113 rozdziałów w książkach.

Istotnym elementem działalności badawczo-rozwojowej Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) jest współpraca z gospodarką. Wśród osiągnięć Instytutu w tym obszarze należy wymienić:

- realizację projektu – nadzór autorski nad przygotowaniem i wdrożeniem do produkcji nowej wersji cyfrowego sterownika polowego CZIP-PRO (współpraca z firmą Relpol),

- realizacje prac badawczych dla Enea Operator Sp. z o.o. w ramach tematu „Prace analityczne i doradcze w zakresie bezpieczeństwa i niezawodności pracy sieci dystrybucyjnej”,
- prace naukowo-badawcze realizowane przez Mobilne Laboratorium Diagnostyki Transformatorów (ulożone w strukturach Instytutu Elektroenergetyki) dla wielu podmiotów gospodarczych.

W prace naukowe i badawcze w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, realizowane przez Instytut Elektroenergetyki (WISiE) oraz w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika realizowane przez Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE), intensywnie włączani są studenci kierunków, na których zajęcia prowadzą pracownicy obu Instytutów. Poza programowym udziałem w czynnościach badawczych w trakcie zajęć (ćwiczenia laboratoryjne i projekty przedmiotowe), a także w ramach badań prowadzonych na potrzeby prac dyplomowych studenci mają możliwość naukowej realizacji w kołach naukowych działających przy Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki takich, jak: Electronus, SKN Elektroenergetyka oraz eMobility, których opiekunami są pracownicy Instytutu Elektroenergetyki. Prowadzone przez nauczycieli akademickich prace naukowe i badawczo-rozwojowe mają istotny wpływ na rozwój programu kształcenia, a także pozwalają studentom na rozwój kompetencji badawczych poprzez czynny udział w tych pracach. Wymiernym efektem tych prac są wspólne publikacje studentów oraz nauczycieli akademickich. Ponadto, czynny udział studentów w realizowanych przez nauczycieli akademickich pracach naukowych uatrakcyjnia sposób przekazywania wiedzy, a także doświadczenia w bezpośredniej relacji mistrz-uczeń. Efektem tych działań są również liczne nagrody uzyskane przez studentów w skierowanych do nich konkursach, np. Konkurs na Najlepszą Pracę Dyplomową organizowany przez Oddział Poznański SEP, Konkurs na Najlepszą Pracę Dyplomową organizowany przez Polski Komitet Materiałów Elektrotechnicznych SEP we Wrocławiu oraz konkurs na Najlepszą Pracę Inżynierską organizowany przez Veolia Energia Poznań S.A.

Aktualnie na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki realizowane są prace badawcze powiązane z kierunkiem *elektroenergetyka*. Prace te są zgodne z dyscypliną inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (dyscyplina wiodąca – 75%) oraz dyscypliną automatyka, elektronika i elektrotechnika. Do prac tych należą:

- modelowanie zeroemisyjnych technologii produkcji energii elektrycznej,
- badania modelowe perspektywicznych technologii produkcji energii elektrycznej,
- automatyka zabezpieczeniowa, lokalizacja uszkodzeń, sterowanie popytem oraz ograniczanie strat w sieciach dystrybucyjnych,
- obserwowalność aktywnej sieci dystrybucyjnej,
- systemy wytwarzania, przetwarzania i konwersji energii elektrycznej,
- projektowanie, badanie i eksploatacja Odnawialnych Źródeł Energii (OZE),
- ograniczenie skutków łukowych i zwarciovych w obwodach i urządzeniach elektroenergetycznych,
- skutki energetyczne łuku awaryjnego,
- materiały włókniste stosowane w układach izolacyjnych transformatora energetycznego – opracowanie metody suszenia, badania wylądowań powierzchniowych,
- technologie wytwarzania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym,
- modelowanie systemów hybrydowych,
- modelowanie torów rozruchowych w procesie odbudowy zdolności wytwórczych po awarii katastrofalnej,
- model wysokotemperaturowego reaktora jądrowego na neurony prędkie – obliczenia w stanach ustalonych,
- modele niezawodnościowe wybranych układów generacji rozproszonej,
- efektywne działania prowadzące do poprawy ciągłości zasilania sieci dystrybucyjnych,
- rejestracja wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- błędy pomiarowe przekładników prądowych stosowanych w sieci Smart-Grid i ich wpływ na działanie kryteriów ziemnozwarciowych,



- wyznaczanie korelacji profili gospodarstw domowych wybranej grupy taryfowej z krzywą obciążenia systemu elektroenergetycznego,
- badanie wpływu sposobu uziemienia żył powrotnych kabli elektroenergetycznych na zagrożenia porażeniowe w stacjach elektroenergetycznych,
- stany cieplne w torach prądowych łącznika hybrydowego,
- możliwości zmniejszenia zużycia energii przez sterowanie ogrzewaniem w systemie KNX,
- metody preparacji stabilnych koloidów na bazie cieczy elektroizolacyjnych,
- właściwości starzonych nanocieczy elektroizolacyjnych w kontekście zastosowań w układzie izolacyjnym transformatora,
- opracowanie metody suszenia izolacji stałej transformatora energetycznego na etapie jego produkcji,
- badanie wpływu separacji metodą ewaporacyjną oleju mineralnego od estru syntetycznego na wybrane właściwości fizykochemiczne estru,
- analizator uszkodzeń mechanicznych transformatora energetycznego oparty o metodę wibroakustyczną,
- wykorzystanie sit molekularnych do suszenia układu izolacyjnego transformatora – izotermi sorpcji wody sit 3A i 13X w oleju oraz wpływ obecności gazów rozpuszczonych w oleju na efektywność procesu suszenia.

Współpraca krajowa, jak również zagraniczna ma istotny wpływ na aktualizację koncepcji uczenia i jej efektów. Współdziałanie z wieloma firmami z szeroko rozumianej branży elektroenergetycznej, a także zagranicznymi ośrodkami naukowymi pozwala nadać za aktualnymi potrzebami rynku pracy, jak również ma istotny wpływ na program nauczania oraz sposoby realizacji procesu dydaktycznego. Spośród najważniejszych firm, z którymi współpracuje Instytut Elektroenergetyki (WISiE) oraz Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) należy wymienić:

- PSE Innowacje S.A.,
- ABB Sp. z o.o.,
- Enea Operator Sp. z o.o.,
- Enea Serwis Sp. z o.o.,
- Veolia Energia Poznań S.A.,
- Power Engineering Transformatory Sp. z o.o.,
- ZUTE Radom Sp. Z o.o.,
- Mega-Pol S.A. Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych,
- PKP Energetyka Sp. z o.o.,
- Vortex Sp. z o.o.,
- Celsa Huta Ostrowiec Sp. z o.o.,
- ELTEL Networks Energetyka S.A.,
- Phoenix Contact Sp. z o.o.,
- Energoprojekt Poznań S.A.,
- Relpol S.A.,
- PIT-RADWAR Warszawa S.A.,
- 3MT Toruń,
- Agencja Promocji Inwestycji Sp. z o.o.,
- EWE Polska Sp. z o.o.

Z kolei w zakresie współpracy międzynarodowej Instytut Elektroenergetyki (WISiE) oraz Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) współpracują między innymi z takimi ośrodkami zagranicznymi, jak:

- Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg,
- Technical University of Munich,
- Otto von Guericke Universität Magdeburg,
- Dresden University of Technology,

- University of Zagreb,
- Brno University of Technology,
- Charles University in Prague,
- ECE Paris-Graduate School of Engineering,
- Clausthal University of Technology,
- Polytechnic University of Madrid,
- University Hannover,
- Universität Stuttgart,
- Instituto Politecnico de Braganca,
- Kırklareli University,
- İstanbul Aydın University,
- Universitat Politècnica de València (Escuela Técnica),
- Cranfield University.

Wtórnyim owocem współpracy z przemysłem oraz międzynarodowymi ośrodkami naukowo-dydaktycznymi są często, oprócz publikacji naukowych, możliwości realizacji praktyk, a także staży naukowych zarówno przez studentów, jak również nauczycieli akademickich.

Międzynarodowa i krajowa współpraca naukowa Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) znajduje swoje odzwierciedlenie również w organizacji konferencji naukowych. Instytut Elektroenergetyki cyklicznie (co dwa lata) organizuje Konferencję „Black-out a krajowy system elektroenergetyczny” oraz Sympozjum „Inżynieria Wysokich Napięć”. W 2014 roku zorganizowana została również międzynarodowa konferencja „International Conference on High Voltage Engineering and Application ICHVE 2014”. Instytut Elektroenergetyki we współpracy z Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg, University of Stuttgart, Technical University of Munich, Otto von Guericke Universität Magdeburg, Dresden University of Technology i Politechniką Wrocławską systematycznie współorganizuje także warsztaty dla doktorantów Workshop, których celem jest rozwój i wymiana doświadczeń naukowych, a także nawiązywanie współpracy naukowo-badawczej młodej kadry. Na wszystkich wymienionych konferencjach prezentowane są również rezultaty wspólnych badań studentów, doktorantów oraz pracowników Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) oraz pracowników Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE).

Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) w ramach prowadzonej w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka działalności naukowej uczestniczą również w spotkaniach różnych organizacji pozarządowych zrzeszających najlepszych specjalistów z branży elektroenergetycznej. Kadra Instytutu czynnie uczestniczy w spotkaniach zarówno krajowych stowarzyszeń (Polski Komitet Materiałów Elektrotechnicznych, Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej, Stowarzyszenie Elektryków Polskich i inne), jak również prestiżowych organizacji międzynarodowych takich jak towarzystwa techniczne IEEE oraz CIGRE – największe na świecie międzynarodowe stowarzyszenie zrzeszające ekspertów zajmujących się zagadnieniami wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Pracownicy Instytutu są czynnymi członkami grup roboczych CIGREE, czego owocem są publikacje naukowe, jak i broszury techniczne stanowiące kompendium aktualnej wiedzy na temat danego zagadnienia.

Efektom działalności oraz wypracowanego dorobku naukowego kadry Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) oraz Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) są awanse naukowe. Miarą osiągnięć w zakresie dorobku naukowo-dydaktycznego są również liczne indywidualne wyróżnienia zdobyte przez pracowników obu Instytutów – Medal Komisji Edukacji Narodowej, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, Złoty Krzyż Zasługi, Srebrny Krzyż Zasługi, Medal im. Profesora Józefa Węglarza Stowarzyszenia Elektryków Polskich, a także odznaki i wyróżnienia branżowe. Istotnym osiągnięciem, w którym znaczący udział mają pracownicy Instytutu Elektroenergetyki (WISiE) oraz Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (WARiE) było uzyskanie w 2018 roku uprawnień do nadawania stopnia doktora w dyscyplinie energetyka.

## V. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Opisać wymogi stawiane kandydatom przy rekrutacji na studia.

Od kandydatów na kierunek *elektroenergetyka* oczekuje się zainteresowania kwestiami technicznymi, szczególnie w zakresie zagadnień elektrycznych i energetycznych, zaangażowania we wszystkich wymaganych programem studiów działaniach, kreatywności i otwartości na nowe technologie. Kandydat na studia II stopnia na kierunku *elektroenergetyka* winien również interesować się przedmiotami ścisłymi, a także odznaczać się zdolnościami organizacyjnymi oraz aktywnością w różnych obszarach życia studenckiego, w tym przede wszystkim w kołach naukowych i organizacjach studenckich rozwijających indywidualne zainteresowania i predyspozycje, jak również w sekcjach sportowych i muzycznych doskonalących własne zdolności.

Kandydaci na studia drugiego stopnia na kierunku *elektroenergetyka* o profilu ogólnoakademickim mogą aplikować zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacyjnymi, podanymi w uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej. Rekrutacja na studia drugiego stopnia odbywać się będzie na podstawie przedłożonego przez kandydata dyplomu ukończenia studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich (ew. zaświadczenia odpowiedniej uczelni o złożeniu egzaminu dyplomowego) oraz wyniku postępowania kwalifikacyjnego.

Postępowanie kwalifikacyjne jest obowiązkowe i obejmuje weryfikację uzyskania przez kandydata efektów uczenia się wymaganych do podjęcia studiów drugiego stopnia na danym kierunku studiów. Postępowanie kwalifikacyjne na studiach stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku *elektroenergetyka* obejmuje pisemny test kwalifikacyjny.

Przy rekrutacji studentów zagranicznych wymagana jest weryfikacja kierunkowych efektów uczenia się uzyskanych w ramach ukończonych studiów na poziomie 6 oraz rozmowa kwalifikacyjna. Weryfikacja uzyskanych efektów uczenia się obejmuje sprawdzenie czy zakres tematyczny zajęć realizowanych w ramach studiów na poziomie 6 jest zgodny ze standardami kształcenia obowiązującymi na kierunku *elektroenergetyka*. Zasady rekrutacji studentów zagranicznych opisane zostały na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej w zakładce „rekrutacja”. Dokumenty składane przez kandydatów po studiach na uczelniach zagranicznych sprawdzane będą przez pracowników Działu Współpracy Międzynarodowej oraz przez dwóch pracowników Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki – prodziekana ds. kształcenia oraz dyrektora Instytutu Elektroenergetyki.

Przyjęcie kandydata na studia drugiego stopnia na kierunku *elektroenergetyka* odbywa się na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego według kolejności na liście rankingowej w liczbie odpowiadającej limitowi rekrutacyjnemu (90 osób). O kolejności kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów, obliczana z dokładnością do 0,1 punktu, zgodnie ze wzorem:

$$P = L1 + L2$$

gdzie:

$L1$  – liczba punktów uzyskanych ze średniej ocen za studia I stopnia (0-40 pkt.), obliczana ze wzoru:

$$L1 = (\text{średnia} - 3,0) \times 20 \text{ pkt}$$

w którym:

$\text{średnia}$  – średnia ważona ze wszystkich uzyskanych ocen na studiach I stopnia (egzaminy i zaliczenia); nie obejmuje oceny za pracę dyplomową oraz egzamin dyplomowy,

$L2$  – liczba punktów uzyskanych z pisemnego testu kwalifikacyjnego (0-60 pkt.) obejmującego sprawdzenie kierunkowych efektów uczenia się studiów pierwszego stopnia dla odpowiedniego kierunku studiów.

## VI. Opis warunków prowadzenia studiów oraz sposobu organizacji i realizacji procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

### 1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:

Należy podać:

a) imiona i nazwisko,

b) informację o zatrudnieniu nauczyciela akademickiego w uczelni albo terminie podjęcia przez

niego zatrudnienia w uczelni, ze wskazaniem, czy uczelnia stanowi lub będzie stanowić dla niego podstawowe miejsce pracy,

- c) w przypadku nauczyciela akademickiego - informacje o kompetencjach, w tym o dorobku dydaktycznym, naukowym lub artystycznym wraz z wykazem publikacji lub opis doświadczenia zawodowego w zakresie programu studiów, a w przypadku innej osoby – informacje potwierdzające posiadanie kompetencji i doświadczenia pozwalających na prawidłową realizację zajęć.

Tabela 6.1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć

Imię i nazwisko prowadzącego	Jednostka Politechniki Poznańskiej / Pracownik zewnętrzny	Data zatrudnienia w Politechnice Poznańskiej	Czy Politechnika Poznańska stanowi podstawowe miejsce pracy? (TAK/NIE)
prof. dr hab. inż. Józef Lorenc	Instytut Elektroenergetyki	01.10.1973 r.	TAK
prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01.10.2005 r.	TAK
prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny	Instytut Elektroenergetyki	15.06.1996 r.	TAK
dr hab. inż. Jarosław Gielniak, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.02.2000 r.	TAK
dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.2003 r.	TAK
dr hab. inż. Jerzy Janiszewski, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.07.1981 r.	TAK
dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.03.2000 r.	TAK
dr hab. inż. Hubert Morańda, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.1996 r.	TAK
dr hab. inż. Piotr Przybyłek, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2007 r.	TAK
dr hab. inż. Krzysztof Siodła, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.1979 r.	TAK
dr hab. inż. Krzysztof Walczak, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2000 r.	TAK
dr hab. inż. Cezary Jędrzycka	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2008 r.	TAK
dr hab. inż. Paweł Idziak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	15.02.1977 r.	TAK
dr hab. inż. Andrzej Tomczewski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.09.1992 r.	TAK
dr inż. Jerzy Andruszkiewicz	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2012 r.	TAK
dr inż. Ewa Bakinowska	Instytut Matematyki	01.10.2015 r.	TAK
dr inż. Marek Baraniak	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01.01.2015 r.	TAK
dr inż. Mariusz Barański	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 r.	TAK
dr inż. Artur Bugała	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	TAK
dr inż. Bartosz Ceran	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2009 r.	TAK
dr inż. Grzegorz Dombek	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2014 r.	TAK
dr inż. Karol Gajda	Instytut Matematyki	01.10.1996 r.	TAK
dr inż. Andrzej Graczkowski	Instytut Elektroenergetyki	01.11.2002 r.	TAK
dr inż. Jarosław Jajczyk	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.03.2000 r.	TAK
dr inż. Tomasz Jarmuda	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2010 r.	TAK
dr inż. Michał Krystkowiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2001 r.	TAK
dr inż. Dariusz Kurz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.2010 r.	TAK
dr inż. Krzysztof Łowczowski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2015 r.	TAK

dr Joanna Malecka	Instytut Zarządzania i Systemów Informatycznych	01.03.2017 r.	TAK
dr inż. Justyna Michalak	Instytut Elektroenergetyki	01.10.1992 r.	TAK
dr inż. Rafał Mierzwiak	Instytut Zarządzania i Systemów Informatycznych	01.10.2008 r.	TAK
dr inż. Jacek Mikołajewicz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 r.	TAK
dr inż. Marcin Nowak	Instytut Zarządzania i Systemów Informatycznych	01.10.2017 r.	TAK
dr inż. Bartosz Olejnik	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2012 r.	TAK
dr inż. Wojciech Sikorski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2005 r.	TAK
dr inż. Bogdan Staszak	Instytut Elektroenergetyki	15.09.1985 r.	TAK
dr inż. Krzysztof Szubert	Instytut Elektroenergetyki	02.11.1990 r.	TAK
dr inż. Jarosław Wojciechowski	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01.10.2019 r.	TAK
dr inż. Robert Wróblewski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.1998 r.	TAK
mgr inż. Łukasz Ciepłiński	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2015 r.	TAK
mgr inż. Magdalena Czerniak	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2020 r.	TAK
mgr inż. Krzysztof Dziarski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2017 r.	TAK
mgr inż. Ewa Kapalczyńska	Centrum Języków i Komunikacji	01.03.1998 r.	TAK
mgr inż. Alicja Lamperska	Centrum Języków i Komunikacji	01.09.2013 r.	TAK
mgr inż. Agata Mielcarek	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2018 r.	TAK
mgr inż. Stanisław Mikulski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	TAK
mgr inż. Karol Nowak	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2016 r.	TAK
mgr inż. Jakub Sierchuła	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2015 r.	TAK
mgr inż. Aleksandra Schott-Szymczak	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2016 r.	TAK
mgr inż. Cyprian Szymczak	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2017 r.	TAK
mgr inż. Agnieszka Weychan	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2017 r.	TAK
mgr inż. Daria Złotecka	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2016 r.	TAK

W załączniku VI.1 zamieszczono informacje o kompetencjach, w tym dorobku dydaktycznym i naukowym nauczycieli akademickich (wraz z wykazem publikacji) – tabela 6.1 – oraz opis doświadczenia zawodowego w zakresie programu studiów, a w przypadku innej osoby – informacje potwierdzające posiadanie kompetencji i doświadczenia pozwalających na prawidłową realizację zajęć.

**2. Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:**

*Należy uwzględnić:*

- a) *liczby godzin zajęć przydzielonych nauczycielowi akademickiemu zatrudnionemu w uczelni jako podstawowym miejscu pracy,*
- b) *zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach studiów o profilu praktycznym lub zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w ramach studiów o profilu ogólnoakademickim,*
- c) *przewidywaną liczbę studentów.*

Tabela 6.2. Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć

Imię i nazwisko prowadzącego	Liczba przydzielonych godzin zajęć na kierunku	Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	Liczba godzin zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)
prof. dr hab. inż. Józef Lorenc	25	-	25
prof. dr hab. inż. Grzegorz Łoża	25	-	25
prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny	13	-	13
dr hab. inż. Jarosław Gielniak, prof. PP	99	-	99
dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP	50	-	50
dr hab. inż. Jerzy Janiszewski, prof. PP	45	-	45
dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP	45	-	45
dr hab. inż. Hubert Morańda, prof. PP	65	-	65
dr hab. inż. Piotr Przybyłek, prof. PP	65	-	65
dr hab. inż. Krzysztof Siodła, prof. PP	187	-	187
dr hab. inż. Krzysztof Walczak, prof. PP	25	-	25
dr hab. inż. Cezary Jędryczka	100	-	100
dr hab. inż. Paweł Idziak	25	-	25
dr hab. inż. Andrzej Tomczewski	20	-	20
dr inż. Jerzy Andruszkiewicz	75	-	75
dr inż. Ewa Bakinowska	175	-	175
dr inż. Marek Baraniak	20	-	20
dr inż. Mariusz Barański	150	-	150
dr inż. Artur Bugała	61	-	61
dr inż. Bartosz Ceran	215	-	215
dr inż. Grzegorz Dombek	100	-	100
dr inż. Karol Gajda	155	-	155
dr inż. Andrzej Graczkowski	40	-	40
dr inż. Jarosław Jajczyk	155	-	155
dr inż. Tomasz Jarmuda	25	-	25
dr inż. Michał Krystkowiak	200	-	200
dr inż. Dariusz Kurz	49	-	49
dr inż. Krzysztof Łowczowski	155	-	155
dr Joanna Malecka	30	-	30
dr inż. Justyna Michalak	150	-	150
dr inż. Rafał Mierzwiak	37	-	37
dr inż. Jacek Mikołajewicz	260	-	260
dr inż. Marcin Nowak	38	-	38
dr inż. Bartosz Olejnik	224	-	224
dr inż. Wojciech Sikorski	155	-	155
dr inż. Bogdan Staszak	90	-	90
dr inż. Krzysztof Szubert	9	-	9
dr inż. Jarosław Wojciechowski	30	-	30
dr inż. Robert Wróblewski	132	-	132
mgr inż. Łukasz Ciepliński	25	-	25
mgr inż. Magdalena Czerniak	65	-	65

mgr inż. Krzysztof Dziarski	240	-	140
mgr inż. Ewa Kapalczyńska	30	-	-
mgr inż. Alicja Lamperska	60	-	-
mgr inż. Agata Mielcarek	130	-	130
mgr inż. Stanisław Mikulski	50	-	50
mgr inż. Karol Nowak	260	-	260
mgr inż. Jakub Sierchula	130	-	130
mgr inż. Aleksandra Schott-Szymczak	226	-	226
mgr inż. Cyprian Szymczak	65	-	65
mgr inż. Agnieszka Weychan	130	-	130
mgr inż. Daria Złotecka	115	-	115

### 3. Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia.

Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia na kierunku *elektroenergetyka* przedstawiono w załączniku VI.2.

### 4. Informacje na temat zapewnienia możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych oraz z elektronicznych zasobów wiedzy, w szczególności z Wirtualnej Biblioteki Nauki i Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych Academica.

Informacje na temat zbiorów drukowanych i elektronicznych Biblioteki Politechniki Poznańskiej dla kierunku *elektroenergetyka* zamieszczono w załączniku nr VI.3.

## VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

### 1. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Tabela 7.1. Harmonogram realizacji programu studiów stacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

L.p	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
<b>SEMESTR I</b>								
1	Język obcy	30	-	30	-	-	2	-
2	Elektrownie i elektrociepłownie	75	30	15	30	-	5	X
3	Sterowanie i automatyka w systemie elektroenergetycznym	75	30	-	30	15	5	X
4	Polityka energetyczna i regulacje prawne	15	15	-	-	-	1	-
5	CAD w elektroenergetyce	30	-	-	30	-	2	-
6	Projektowanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	60	30	-	-	30	4	-
7	Miernictwo w elektroenergetyce	30	15	-	15	-	2	-
8	Maszyny elektryczne	45	15	-	30	-	3	-
9	Wybrane metody analizy obwodów elektrycznych	45	15	15	-	15	3	-
10	Wybrane zagadnienia OZE	15	15	-	-	-	1	-
<b>Specjalność I: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>								
11	Ochrona przepięciowa w systemie	30	15	-	15	-	2	-

	elektroenergetycznym							
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>450</b>	180	60	150	60	<b>30</b>	2
<b>Specjalność II: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>								
11	Elektrochemia	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>450</b>	180	60	150	60	<b>30</b>	2
<b>Specjalność III: Użytkowanie energii elektrycznej</b>								
11	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>450</b>	180	60	150	60	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR II</b>								
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	<b>30</b>	30	-	-	-	2	-
1a	Negocjacje i umowy							
1b	Prawo gospodarcze							
2	Metody numeryczne w elektroenergetyce	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
3	Statystyka w elektroenergetyce	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
4	Gospodarka elektroenergetyczna	<b>60</b>	30	30	-	-	4	-
5	Systemy instalacji elektrycznych w budynkach	<b>60</b>	15	-	15	30	4	X
6	Diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	<b>60</b>	30	-	30	-	4	X
7	Ochrona środowiska w elektroenergetyce	<b>15</b>	15	-	-	-	1	-
8	Systemy zasilania trakcji i pojazdów elektrycznych	<b>60</b>	30	-	-	30	4	-
<b>Specjalność I: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>								
9	Źródła systemowe i generacja rozproszona	<b>75</b>	30	-	30	15	5	-
10	Inteligentne sieci rozdzielcze	<b>15</b>	15	-	-	-	1	-
11	Seminarium dyplomowe	<b>15</b>	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>450</b>	225	30	105	90	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Specjalność II: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>								
9	Elektrochemiczne magazyny energii elektrycznej	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
10	Współczesne technologie OZE	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
11	Przetworniki elektromechaniczne specjalne w systemach OZE	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
12	Seminarium dyplomowe	<b>15</b>	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>450</b>	225	30	120	75	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Specjalność III: Użytkowanie energii elektrycznej</b>								
9	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	<b>30</b>	15	-	15	-	2	-
10	Stacje wewnętrzne i rozdzielnice	<b>45</b>	15	-	15	15	3	-
11	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	<b>15</b>	15	-	-	-	1	-
12	Seminarium dyplomowe	<b>15</b>	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>450</b>	225	30	105	90	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR III</b>								
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny II	<b>30</b>	30	-	-	-	2	-
1a	Ekonomia w elektroenergetyce							
1b	Zarządzanie w small business							
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny III	<b>15</b>	15	-	-	-	1	-
2a	Finanse							
2b	Zarządzanie czasem i ludźmi							
3	Podstawy energetyki wodorowej	<b>30</b>	15	-	-	15	2	-
4	Problemy bezpieczeństwa energetycznego	<b>30</b>	15	-	-	15	2	-



5	Efektywność energetyczna	30	15	-	-	15	2	-
6	Programowalne sterowniki logiczne i systemy SCADA	60	30	-	30	-	4	-
<b>Specjalność I: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>								
7	Inteligentne sieci rozdzielcze	60	15	-	30	15	4	X
8	Monitoring w systemie elektroenergetycznym	30	15	-	15	-	2	-
9	Przygotowanie pracy dyplomowej	60	-	-	-	60	10	-
10	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>360</b>	150	0	75	135	<b>30</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność II: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>								
7	Układy przetwarzania energii dla OZE	30	15	-	15	-	2	-
8	Współczesne technologie OZE	30	-	-	-	30	2	-
9	Magazyny energii w systemie elektroenergetycznym	30	15	-	-	15	2	X
10	Przygotowanie pracy dyplomowej	60	-	-	-	60	10	-
11	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>360</b>	150	0	45	165	<b>30</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność III: Użytkowanie energii elektrycznej</b>								
7	Systemy sterowania, zarządzania i nadzoru w budynkach	60	30	-	30	-	4	X
8	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	30	-	-	30	-	2	-
9	Przygotowanie pracy dyplomowej	60	-	-	-	60	10	-
10	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>360</b>	150	0	90	120	<b>30</b>	<b>1</b>
<b>Razem Specjalność I - Inteligentne sieci dystrybucyjne:</b>		<b>1260</b>	555	90	330	285	<b>90</b>	<b>5</b>
<b>Razem Specjalność II - Źródła odnawialne i magazynowanie energii:</b>		<b>1260</b>	555	90	315	300	<b>90</b>	<b>5</b>
<b>Razem Specjalność III - Użytkowanie energii elektrycznej:</b>		<b>1260</b>	555	90	345	270	<b>90</b>	<b>5</b>

Kompletny plan studiów stacjonarnych znajduje się w załącznikach VII.1a-VII.1c.

Tabela 7.2. Harmonogram realizacji programu studiów niestacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

L.p	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
<b>SEMESTR I</b>								
1	Metody numeryczne w elektroenergetyce	20	10	-	10	-	2	-
2	Elektrownie i elektrociepłownie	50	20	10	20	-	5	X
3	Sterowanie i automatyka w systemie elektroenergetycznym	50	20	-	20	10	5	X
4	Polityka energetyczna i regulacje prawne	10	10	-	-	-	1	-
5	Projektowanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	40	20	-	-	20	4	-
6	Miernictwo w elektroenergetyce	20	10	-	10	-	2	-
7	Wybrane metody analizy obwodów elektrycznych	30	10	10	-	10	3	-
8	Wybrane zagadnienia OZE	10	10	-	-	-	1	-
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>230</b>	110	20	60	40	<b>23</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR II</b>								
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny I:	20	20	-	-	-	2	-
1a	Negocjacje i umowy							
1b	Prawo gospodarcze							

2	Język obcy	30	-	30	-	-	2	-
3	Statystyka w elektroenergetyce	20	10	-	10	-	2	-
4	CAD w elektroenergetyce	20	-	-	20	-	2	-
5	Maszyny elektryczne	30	10	-	20	-	3	-
6	Gospodarka elektroenergetyczna	40	20	20	-	-	4	-
7	Diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	40	20	-	20	-	4	X
8	Ochrona środowiska w elektroenergetyce	10	10	-	-	-	1	-
<b>Specjalność I: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>								
9	Ochrona przepięciowa w systemie elektroenergetycznym	20	10	-	10	-	2	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>230</b>	100	50	80	0	<b>22</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność II: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>								
9	Elektrochemia	20	10	-	10	-	2	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>230</b>	100	50	80	0	<b>22</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność III: Użytkowanie energii elektrycznej</b>								
9	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	20	10	-	10	-	2	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>230</b>	100	50	80	0	<b>22</b>	<b>1</b>
<b>SEMESTR III</b>								
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny II	20	20	-	-	-	2	-
1a	<a href="#">Ekonomia w elektroenergetyce</a>							
1b	<a href="#">Zarządzanie w small business</a>							
2	Systemy instalacji elektrycznych w budynkach	40	10	-	10	20	4	X
3	Systemy zasilania trakcji i pojazdów elektrycznych	40	20	-	-	20	4	-
5	Problemy bezpieczeństwa energetycznego	20	10	-	-	10	2	-
6	Programowalne sterowniki logiczne i systemy SCADA	40	20	-	20	-	4	-
<b>Specjalność I: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>								
9	Źródła systemowe i generacja rozproszona	50	20	-	20	10	5	-
10	Inteligentne sieci rozdzielcze	10	10	-	-	-	1	-
11	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>230</b>	110	0	50	70	<b>23</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność II: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>								
9	Elektrochemiczne magazyny energii elektrycznej	20	10	-	10	-	2	-
10	Współczesne technologie OZE	20	10	-	10	-	2	-
11	Przetworniki elektromechaniczne specjalne w systemach OZE	20	10	-	10	-	2	-
12	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>230</b>	110	0	60	60	<b>23</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność III: Użytkowanie energii elektrycznej</b>								
9	Profil obciążenia elektrycznego obiektów urbanistycznych i przemysłowych	20	10	-	10	-	2	-
10	Stacje wewnętrzne i rozdzielnice	30	10	-	10	10	3	-
11	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	10	10	-	-	-	1	-
12	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>230</b>	110	0	50	70	<b>23</b>	<b>1</b>
<b>SEMESTR IV</b>								
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny III	10	10	-	-	-	1	-
1a	<a href="#">Finanse</a>							
1b	<a href="#">Zarządzanie czasem i ludźmi</a>							

2	Podstawy energetyki wodorowej	20	10	-	-	10	2	-
3	Efektywność energetyczna	20	10	-	-	10	2	-
<b>Specjalność I: Inteligentne sieci dystrybucyjne</b>								
4	Inteligentne sieci rozdzielcze	40	10	-	20	10	4	X
5	Monitoring w systemie elektroenergetycznym	20	10	-	10	-	2	-
6	Przygotowanie pracy dyplomowej	40	-	-	-	40	10	-
7	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze IV:</i>		<b>160</b>	50	0	30	80	<b>22</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność II: Źródła odnawialne i magazynowanie energii</b>								
4	Układy przetwarzania energii dla OZE	20	10	-	10	-	2	-
5	Współczesne technologie OZE	20	-	-	-	20	2	-
6	Magazyny energii w systemie elektroenergetycznym	20	10	-	-	10	2	X
7	Przygotowanie pracy dyplomowej	40	-	-	-	40	10	-
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze IVI:</i>		<b>160</b>	50	0	10	100	<b>22</b>	<b>1</b>
<b>Specjalność III: Użytkowanie energii elektrycznej</b>								
4	Systemy sterowania, zarządzania i nadzoru w budynkach	40	20	-	20	-	4	X
5	Modelowanie instalacji budowlanych w technologii BIM	20	-	-	20	-	2	-
6	Przygotowanie pracy dyplomowej	40	-	-	-	40	10	-
7	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze IV:</i>		<b>160</b>	50	0	40	70	<b>22</b>	<b>1</b>
<b>Razem Specjalność I - Inteligentne sieci dystrybucyjne:</b>		<b>850</b>	370	70	220	190	<b>90</b>	<b>5</b>
<b>Razem Specjalność II - Źródła odnawialne i magazynowanie energii:</b>		<b>850</b>	370	70	210	200	<b>90</b>	<b>5</b>
<b>Razem Specjalność III - Użytkowanie energii elektrycznej:</b>		<b>850</b>	370	70	230	180	<b>90</b>	<b>5</b>

Kompletny plan studiów niestacjonarnych znajduje się w załącznikach VII.1d-VII.f.

## 2. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) – komplet kart w języku polskim i angielskim.

Karty ECTS w języku polskim i angielskim dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych zamieszczono w załączniku VII.2.

## 3. Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału.

Kopię uchwały Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki w sprawie ustalenia programu studiów i utworzenia kierunku studiów *elektroenergetyka* na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych drugiego stopnia zamieszczono w załączniku VII.3.

## 4. Kopia opinii samorządu studenckiego dotycząca programu studiów.

Kopię opinii Samorządu Studenckiego Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki dotyczącą programu studiów na drugim stopniu kierunku *elektroenergetyka* zamieszczono w załączniku VII.4a i VII.4b.

## 5. Kopia deklaracji nauczycieli akademickich o terminie zatrudnienia w uczelni i wymiarze czasu pracy, ze wskazaniem, czy uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy, a w przypadku

innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć – o terminie rozpoczęcia prowadzenia zajęć.  
Kopie oświadczeń pracowników o podstawowym miejscu pracy zamieszczono w załączniku VII.5.

6. **Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

Nie dotyczy.

### **VIII. Dodatkowe załączniki niezbędne przy tworzeniu kierunku studiów w przypadku występowania o pozwolenie do Ministerstwa:**

1. **Kopia aktu wydanego przez rektora w sprawie utworzenia studiów** na określonym kierunku, poziomie i profilu.

Nie dotyczy

2. **Kopia uchwały senatu w sprawie ustalenia programu studiów** wraz z tym programem studiów.

Nie dotyczy

3. **Kopie dokumentacji potwierdzającej dysponowanie infrastrukturą** niezbędną do prowadzenia kształcenia w zakresie przewidzianym w programie studiów od dnia rozpoczęcia prowadzenia zajęć.

Nie dotyczy

4. **Opis zasobów bibliotecznych** oraz elektronicznych zasobów wiedzy obejmujących literaturę zalecaną na kierunku studiów, do których uczelnia zapewni dostęp.

Nie dotyczy

5. **Oświadczenia rektora** o niewystąpieniu okoliczności, o których mowa w: art. 53 ust. 10 ustawy oraz art. 55 ust. 1 pkt 1 lit. b i d ustawy.

Nie dotyczy