



**Profil ogólnoakademicki**

# **Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

---

Nazwa kierunku studiów: geodezja i kartografia

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 6-7.12.2022 r.

**Warszawa, 2022 r.**

## Spis treści

---

<b>1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu</b>	<b>4</b>
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
<b>2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów</b>	<b>5</b>
<b>3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA</b>	<b>8</b>
<b>4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia</b>	<b>9</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	9
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	20
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	34
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	42
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	45
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	48
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	51
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	52
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	59
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	61
<b>5. Załączniki:</b>	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Część I – ocena losowo wybranych prac etapowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

Część II – ocena losowo wybranych prac dyplomowych \_\_\_\_\_ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

## 1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

### 1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodnicząca: prof. dr hab. inż. Magdalena Jagiełło-Kowalczyk, członek PKA

#### członkowie:

1. dr hab. inż. Piotr Srokosz – ekspert PKA
2. dr hab. inż. Janusz Uriasz – ekspert PKA
3. Paweł Wróblewski – ekspert PKA student
4. Marek Tenczyński - ekspert PKA ds. pracodawców
5. Małgorzata Zdunek – sekretarz zespołu oceniającego

### 1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku geodezja i kartografia prowadzonym na Politechnice Warszawskiej (dalej także: PW), została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2022/2023. Wizytacja została przeprowadzona w formie zdalnej, zgodnie z uchwałą nr 67/2019 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 28 lutego 2019 r. z późn. zm. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej oraz uchwałą nr 845/2022 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 14 września 2022 r. w sprawie przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej w roku akademickim 2022/2023.

Polska Komisja Akredytacyjna po czwarty oceniała jakość kształcenia na ww. kierunku. Ocena została zorganizowana w związku z upływem wydanej uprzednio oceny na mocy uchwały nr 504/2015 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 25 czerwca 2015 r. w sprawie oceny programowej na kierunku „geodezja i kartografia” prowadzonym na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyznało wówczas ocenę wyróżniającą i nie sformułowało w uzasadnieniu wymienionej uchwały zaleceń o charakterze naprawczym.

Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Ocenę przeprowadzono w formie zdalnej. Zespół oceniający uwzględnił ograniczenia związane z takim trybem przeprowadzenia oceny. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni, a dalszy jej przebieg odbywał się zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem. W trakcie wizytacji przeprowadzono spotkania z zespołem przygotowującym raport samooceny, osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości na ocenianym kierunku, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia oraz publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitację zajęć dydaktycznych, dokonano oceny losowo wybranych prac dyplomowych i etapowych, a także przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Przed zakończeniem wizytacji sformułowano wstępne wnioski, o których Przewodnicząca zespołu oceniającego oraz współpracujący z nim eksperci poinformowali Władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

Podstawa prawna oceny została określona w Załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w Załączniku nr 2.

## 2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	geodezja i kartografia	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne, niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek <sup>1,2</sup>	inżynieria lądowa, geodezja i transport	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	stacjonarne - 7 semestrów, 214 pkt ECTS niestacjonarne - 8 semestrów, 214 pkt ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych <sup>3</sup> /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	160 godz., 4 pkt ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	stacjonarne: brak niestacjonarne: <i>geodezja i systemy informacji przestrzennej</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	318	95
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów <sup>4</sup>	2505 godz.	1565 godz.
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	117 pkt. ECTS	79 pkt. ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest	119 pkt. ECTS	116 pkt. ECTS

<sup>1</sup> W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

<sup>2</sup> Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

<sup>3</sup> Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

<sup>4</sup> Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

<b>kierunek studiów</b>		
<b>Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru</b>	65 pkt. ECTS	68 pkt. ECTS

<b>Nazwa kierunku studiów</b>	geodezja i kartografia	
<b>Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)</b>	studia drugiego stopnia	
<b>Profil studiów</b>	ogólnoakademicki	
<b>Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)</b>	stacjonarne, niestacjonarne	
<b>Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek<sup>5,6</sup></b>	inżynieria lądowa, geodezja i transport	
<b>Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów</b>	stacjonarne - 3 semestry, 90 pkt ECTS niestacjonarne - 4 semestry, 90 pkt ECTS	
<b>Wymiar praktyk zawodowych<sup>7</sup> /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)</b>	-----	
<b>Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów</b>	studia stacjonarne: <i>geodezja inżyniersko-przemysłowa (GIP), geodezja i nawigacja satelitarna (GiNS), kataster i gospodarka nieruchomościami (KiGN), fotogrametria i teledetekcja (FiT), kartografia i systemy informacji geograficznej (KiSIG), systemy informacji przestrzennej (SIP), systemy mobilnego kartowania i nawigacji (SMKiN)</i>  studia niestacjonarne: <i>geodezja inżynierska (GI), kataster i systemy informacji przestrzennej (KiSIP), technologie satelitarne w geodezji (TSwG)</i>	
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom</b>	magister inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
<b>Liczba studentów kierunku</b>	80	18

<sup>5</sup> W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

<sup>6</sup> Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

<sup>7</sup> Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

<b>Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów<sup>8</sup></b>	960 godz.	GI: 567 godz. KiSIP: 591 godz. TSwG: 591 godz.
<b>Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów</b>	45 pkt. ECTS	29 pkt. ECTS
<b>Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów</b>	KiGN: 62 pkt. ECTS GiNS: 63 pkt. ECTS GIP: 62 pkt. ECTS FiT: 61 pkt. ECTS SIP: 62 pkt. ECTS KiSIG: 60 pkt. ECTS SMKiN: 72 pkt. ECTS	KiSIP: 59 pkt. ECTS GI: 61 pkt. ECTS TSwG: 59 pkt. ECTS
<b>Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru</b>	58 pkt. ECTS	45 pkt. ECTS

<sup>8</sup> Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

**3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA**

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA <sup>9</sup> kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

<sup>9</sup> W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.



#### 4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia

##### Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się

###### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Jednostką organizacyjną Politechniki Warszawskiej odpowiadającą za organizację kształcenia na studiach na kierunku geodezja i kartografia jest Wydział Geodezji i Kartografii. Do podstawowych celów kształcenia na ocenianym kierunku zalicza się przygotowanie absolwentów do twórczej pracy inżynierskiej, dające podstawy do ciągłego doskonalenia i nabywania nowych umiejętności umożliwiających ustawiczne dostosowywanie się do rozszerzającego się i ulegającego przeobrażeniom rynku pracy, zgodnie z najnowszymi trendami oraz potrzebami otoczenia gospodarczego. Przyjęta koncepcja prowadzenia studiów zakłada kształcenie kadr inżynierskich na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia. Absolwenci studiów pierwszego stopnia uzyskują tytuł zawodowy inżyniera. Zdobyczą wysoko specjalizowaną wiedzę z zakresu różnych działów geodezji i kartografii, a także ogólną wiedzę przyrodniczą, techniczną i ekonomiczno-prawną. Posiadana wiedza fachowa oraz nabyte umiejętności pozwalają na wykonywanie prac z zakresu geodezji, systemów informacji przestrzennej, kartografii, fotogrametrii, teledetekcji i gospodarki nieruchomościami. Absolwenci posiadają umiejętności kierowania zespołami ludzkimi wykonującymi zadania zlecone, zakładania małych firm i zarządzania nimi oraz korzystania z przepisów prawa w zakresie niezbędnym do wykonywania zawodu i prowadzenia działalności gospodarczej. Ponadto posiadają w pełni ukształtowane cechy uniwersalne, niezbędne do dalszego ustawicznego samokształcenia i doskonalenia zawodowego. Są gotowi do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach, firmach geodezyjnych i geoinformacyjnych, w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oraz w administracji publicznej, w szczególności na szczeblu samorządowym. Absolwenci są również wyposażeni w kompetencje niezbędne do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunku geodezja i kartografia oraz kierunkach pokrewnych. W koncepcji kształcenia na studiach pierwszego stopnia uwzględniono realizację pracy dyplomowej inżynierskiej, stanowiącej twórcze opracowanie techniczne lub naukowo-techniczne przygotowywane przez studentów na zakończenie studiów. Absolwenci studiów drugiego stopnia uzyskują tytuł zawodowy magistra inżyniera. Posiadają pogłębioną wiedzę i umiejętności w zakresie posługiwania się nowoczesnymi technikami pomiarów geodezyjnych, fotogrametrycznych i teledetekcyjnych oraz wiedzę umożliwiającą stosowanie komputerowych technik gromadzenia i przetwarzania informacji o środowisku geograficznym oraz kartograficzne modelowanie danych i ich wizualizację. Są przygotowani do samodzielnej działalności inżynierskiej i naukowej. Cechuje ich ponadto umiejętność samodzielnego planowania i realizacji projektów badawczych oraz analizowania ich wyników, umiejętność korzystania z literatury światowej i współpracy z partnerami naukowymi zarówno w kraju jak i za granicą, a także samodzielne studiowanie nowych zagadnień inżynierskich, których znajomość warunkuje ustawiczne podnoszenie kwalifikacji zawodowych. Absolwenci są gotowi do samodzielnej i zespołowej pracy w przedsiębiorstwach geodezyjnych, w przedsiębiorstwach i instytucjach pokrewnych, w administracji samorządowej i rządowej oraz do prowadzenia własnej firmy geodezyjnej.

Koncepcja kształcenia na studiach drugiego stopnia przewiduje złożoną strukturę zakresów, które we właściwy sposób pozwalają absolwentom uzyskać poszerzone kompetencje: a) niezbędne

w efektywnym wykorzystywaniu nowoczesnych, cyfrowych technologii fotogrametrycznych i teledetekcyjnych; b) obsługi zaawansowanych systemów pomiarowych, wykorzystujących zarówno techniki naziemne jak i satelitarne; c) zarządzania aktywnymi sieciami geodezyjnymi, badaniami i modelowaniem kształtu i własności fizycznych Ziemi, korzystania ze współczesnych metod i systemów nawigacji, posługiwania się układami współrzędnych stosowanymi w geodezji, geodynamice, nawigacji i astronomii; d) tworzenia baz danych i systemów informacji geograficznej, grafiki komputerowej i współczesnych technologii produkcji i udostępniania opracowań kartograficznych za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnych; e) zakładania i prowadzenia katastru, gospodarowania nieruchomościami, ze szczególnym uwzględnieniem scaleń, podziałów oraz wyceny nieruchomości; f) projektowania i tworzenia systemów informacji przestrzennej, pozyskiwania i aktualizacji danych dla systemów informacji przestrzennej oraz wykorzystania tych danych w geodezji i kartografii. Ponadto, w koncepcji kształcenia uwzględniono wymagania stawiane ogólniakademickiemu profilowi studiów, co wiąże się m.in. z tym, że studenci w toku studiów pierwszego stopnia zdobywają kompetencje przygotowujące ich do realizacji prac naukowych, szczególnie w czasie przygotowywania prac dyplomowych mających charakter twórczego rozwiązania postawionego problemu naukowo-technicznego, a w toku studiów drugiego stopnia – rozszerzone kompetencje związane z realizacją złożonych prac badawczych i projektowych, stanowiących podstawę prac dyplomowych magisterskich.

Podstawowymi dokumentami określającymi ustrój wewnętrzny Uczelni są: *Statut Politechniki Warszawskiej*, *Strategia rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2030* i *Księga jakości kształcenia Politechniki Warszawskiej*, zawierające zapisy dotyczące m.in. misji, wizji i polityki jakości Uczelni. Misją Uczelni jest w szczególności kształtowanie – poprzez prowadzenie badań naukowych oraz nauczanie – takich postaw członków całej społeczności akademickiej, które pozwolą tworzyć nowe, społecznie użyteczne wartości, rozumiane zarówno jako materialne efekty działalności oraz normy współdziałania, jak i jako osobiste cechy wszystkich osób należących do społeczności. Działalność Uczelni ma odpowiadać potrzebom społeczeństwa w aspekcie kształtowania przyszłości i obejmować badania będące źródłem nowej wiedzy i nowych, służących także następnym pokoleniom technologii. Dlatego też Uczelnia koncentruje się na sferach związanych z największymi wyzwaniami cywilizacyjnymi, takimi jak: zagrożenia klimatyczne, zanieczyszczenie środowiska, wyczerpywanie się surowców nieodnawialnych, choroby cywilizacyjne, zagrożenia epidemiologiczne czy starzenie się społeczeństwa. Uczelnia, kierując się koniecznością zapewnienia wysokiej jakości kształcenia oraz rozwoju kompetencji naukowych, wyodrębniła cztery strategiczne pola oddziaływania, w których mieści się siedemnaście głównych celów i kilkadziesiąt szczegółowych działań strategicznych, w tym: uwzględnianie w kształceniu potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego, organizację kształcenia zgodną z wizją uniwersytetu badawczego, budowanie pozycji lidera edukacji technicznej w regionie europejskim, powiązanie treści działań dydaktycznych z potrzebami cywilizacyjnymi i społecznymi, realizację społecznej odpowiedzialności Uczelni w kształceniu społeczeństwa opartego na wiedzy, wzmacnianie wysokiej jakości edukacji podstawowej, wdrażanie nowoczesnych metod komunikowania się i uczenia się, realizację koncepcji uczenia się jako wspólnej aktywności studentów i kadry akademickiej, zapewnienie wydajnej infrastruktury technicznej i komunikacyjnej w dydaktyce, efektywne wykorzystanie bazy kubaturowej i laboratoryjnej Uczelni w dydaktyce, budowanie mechanizmów finansowych zwiększających motywację do innowacyjnych działań w dydaktyce oraz wspierających najzdolniejszych studentów, intensyfikację działań w ramach współpracy z innymi światowymi ośrodkami o wysokiej pozycji naukowej, a także zwiększanie efektywności współpracy z instytucjami otoczenia biznesu, organizacjami pozarządowymi oraz społecznościami lokalnymi.

Stwierdza się, że cele i koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku są zgodne ze strategią i polityką jakości Uczelni i stanowią ich spójny fragment, zarówno w kontekście podstawowych celów związanych z kształceniem i rozwojem kompetencji społecznych studentów, jak i w zakresie budowania relacji z regionalnym otoczeniem społeczno-gospodarczym. Powiązanie przyjętych założeń strategicznych i realizowanej na ocenianym kierunku koncepcji kształcenia jest szczególnie widoczne w sukcesywnym dostosowywaniu programów studiów do zmieniających się potrzeb, czego znamionami są: prowadzenie kształcenia w języku angielskim, budowanie wizerunku uczelni przyjaznej i zorientowanej na otoczenie społeczno-gospodarcze oraz utrzymywanie wysokiego poziomu kształcenia i badań naukowych.

Studia na kierunku geodezja i kartografia na mocy uchwały Senatu PW zostały przyporządkowane do dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Wyniki analizy tematyki realizowanych na Politechnice prac naukowych pozwalają stwierdzić, że zarówno koncepcja, jak i cele kształcenia na ocenianym kierunku mieszczą się w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, a także są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w następujących obszarach: pomiary geodezyjne, grawimetria, metrologia geodezyjna, astronomia geodezyjna, fotogrametria, teledetekcja, kartografia, systemy informacji przestrzennej, geoinformatyka, kataster, a w szczególności: wykorzystania danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych z lotniczego skanowania laserowego i bezzałogowych platform latających; rozwoju technologii CAD, GIS i BIM; geodynamiki związanej z teorią ruchu obrotowego Ziemi; gospodarki nieruchomościami i rynku nieruchomości; cyfrowych metod przetwarzania i analizy zdjęć satelitarnych; tworzenia baz danych topograficznych; wizualizacji kartograficznych oraz projektowania serwisów geoinformacyjnych; kartografii wewnątrz budynków; aplikacji nawigacyjnych; teorii mapy oraz wykorzystania geoinformacji w inteligentnych miastach (smart city); konstruowania niskobudżetowych odbiorników GNSS; wykorzystania technik GNSS do wyznaczania charakterystyki pokrywy śnieżnej; automatycznej orientacji archiwalnych zdjęć lotniczych metodą SFM; geodezyjnych pomiarów przemieszczeń oraz monitoringu przemieszczeń obiektów zagrożonych; uczenia maszynowego w zakresie klasyfikacji treści zdjęć satelitarnych; analiz możliwości wykrywania kontekstualnych cech obiektów na zdjęciach satelitarnych za pomocą operacji morfologicznych; badań zmienności położenia punktów na powierzchni Ziemi; analiz niezawodności i wrażliwości konstrukcji pomiarowych; cyfrowego przetwarzania obrazów, przetwarzania danych z naziemnego skaningu laserowego w inwentaryzacji obiektów inżynierskich; harmonizacji dokładnościowej obserwacji w sieciach geodezyjnych; monitorowania obiektów przemysłowych oraz budynków wysokich, z zastosowaniem klasycznych pomiarów geodezyjnych i pomiarów inklinometrycznych; kartografii matematycznej w aspekcie minimalizacji zniekształceń w odwzorowaniach kartograficznych; obliczeń geodezyjnych oraz kartografii planetarnej; wykorzystania technik teledetekcji optycznej i mikrofalowej w badaniu zjawisk hydrologicznych w kontekście zasobów wodnych i zmian klimatu; badań przemieszczeń i deformacji obiektów inżynierskich, w tym oceny stanu technicznego powierzchni obiektów z betonu; monitorowania metrycznego zjawisk geotechnicznych (ruchy masowe), czy automatyzacji systemów pomiarów kontrolnych w zakresie geodezyjnej obsługi inwestycji. Przyjęta koncepcja i cele kształcenia odpowiadają aktualnym wyzwaniom dyscypliny naukowej, do której oceniany kierunek został przyporządkowany, i współczesnego rynku pracy, a także pozwalają na ustawiczne dostosowywanie programu studiów do aktualnego stanu osiągnięć naukowych w dyscyplinie oraz do rosnących wymagań branży wobec absolwentów kierunku.

Zgodnie z uczelnianą strategią i polityką jakości koncepcja kształcenia zakłada fundamentalne znaczenie zgodności treści programu studiów na kierunku z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy. Z tego względu szczególną uwagę zwrócono na program i realizację zajęć praktycznych, które mają na celu kształtowanie umiejętności niezbędnych do podjęcia przez absolwentów zatrudnienia w branży. Jednym z podstawowych założeń koncepcji kształcenia jest uwzględnienie w programie studiów pierwszego stopnia praktyk zawodowych. Realizowane cele i koncepcja kształcenia zapewniają absolwentom studiów na ocenianym kierunku możliwość ubiegania się o uzyskanie uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii, (zgodnie z zapisami zawartymi w ustawie Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 28 lipca 2020 r. w sprawie uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii), w zakresach: geodezyjne pomiary podstawowe, redakcja map, fotogrametria i teledetekcja. Wymierny wpływ na utrzymanie zgodności koncepcji kształcenia z wymaganiami, jakie rynek pracy stawia kadrze z branży geodezyjnej, uwidacznia się w odzwierciedleniu we wspomnianej koncepcji zakresu działalności rozwojowej funkcjonujących praktycznie w całym kraju firm, stowarzyszeń zawodowych i instytucji państwowych, które prowadzą działalność w obszarze geodezji i kartografii. Dodatkowo w programach studiów pierwszego (w formie niestacjonarnej) i drugiego stopnia przewidziano zakresy, które są bezpośrednią odpowiedzią na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego oraz regionalnego rynku pracy. W rezultacie cele i koncepcja kształcenia na kierunku są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy.

Cele i koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku zostały określone w ramach działalności wewnętrznych organów opiniotwórczych i doradczych Uczelni, w skład których wchodzi przedstawiciele interesariuszy wewnętrznych (pracowników i studentów), a także w ramach pracy zespołów doradczych złożonych z reprezentantów administracji, jednostek badawczych i wiodących na rynku przedsiębiorstw geodezyjnych oraz instytucji branżowych (np. Rada Konsultacyjna). Przykładem współpracy interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych oraz ich wpływu na koncepcję kształcenia jest uwzględnienie w programie studiów podstawowego wymagania, którym jest uzyskanie kompetencji zawodowych umożliwiających samodzielne funkcjonowanie absolwenta w zawodzie inżyniera geodety. Innymi przykładami współpracy interesariuszy i ich wpływu na koncepcję kształcenia mogą być: wprowadzenie do treści programowych zagadnień związanych z kodowaniem algorytmów obliczeniowych w językach wysokiego poziomu oraz modelowaniem informacji o budynkach (BIM), które są niezbędnym uzupełnieniem zbioru kluczowych umiejętności oczekiwanych od absolwentów wchodzących na nowoczesny rynek pracy; wprowadzenie do koncepcji kształcenia obieralnych profili (geodezyjnego i geoinformacyjnego), które wyposażają absolwentów w kompetencje umożliwiające im dalsze kształcenie na studiach drugiego stopnia na kierunku geoinformatyka. Przykładem wpływu studentów na koncepcję kształcenia jest ustalenie optymalnej sekwencji zajęć w poszczególnych semestrach, która pozwala na osiągnięcie wysokiej efektywności procesu przyswajania wiedzy i kształtowania umiejętności oraz kompetencji społecznych, przewidzianych w programie studiów pierwszego i drugiego stopnia.

Cele i koncepcja kształcenia na kierunku nie biorą pod uwagę aspektu nauczania i uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Jednakże ze względu na epidemię zaktualizowano uczelniane regulacje, uwzględniając w procesie realizacji przyjętej koncepcji kształcenia nowoczesne narzędzia z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, zapewniające

spełnienie specyficznych dla kierunku geodezja i kartografia uwarunkowań umożliwiających osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się.

Kierunkowe efekty uczenia się w programie studiów pierwszego stopnia obejmują 24 efekty w kategorii wiedza, 24 efekty w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne. Kierunkowe efekty uczenia się w kategorii wiedza odnoszą się do zakresu nauk podstawowych, niezbędnych do opisu i rozumienia zagadnień teoretycznych dotyczących układów odniesienia, zjawisk fizycznych związanych z ruchem obrotowym Ziemi, jej polem grawitacyjnym, atmosferą oraz zasadami ruchu sztucznych satelitów Ziemi, planet i gwiazd, wiedzy dotyczącej wybranych problemów zarządzania jakością, zasad prowadzenia działalności gospodarczej, wiedzy dotyczącej ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego, a także ogółu zagadnień wpisujących się w kanon dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, takich jak: a) zasady budowy i działania instrumentów geodezyjnych i systemów pomiarowych, w tym satelitarnych; b) zasady tworzenia map geodezyjno-prawnych; c) zasady projektowania i użytkowania sieci kontrolno-pomiarowych; d) pojęcia z zakresu geodezji wyższej dotyczące geometrii elipsoidy oraz zasady przeprowadzania pomiarów grawimetrycznych; e) zasady wykonywania prac geodezyjnych na potrzeby gospodarki nieruchomościami; f) procesy związane z zakładaniem i prowadzeniem katastru nieruchomości; g) zasady instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi geoinformatycznych; h) zasady prowadzenia analiz przestrzennych; i) zasady prowadzenia prac topograficznych oraz tworzenia i wykorzystywania zasobów urzędowych map i baz danych; j) metody i systemy obrazowania lotniczego i satelitarnego. Efekty uczenia się w kategorii umiejętności zakładają nabycie umiejętności związanych m.in.: a) z pozyskiwaniem, integracją i interpretacją informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; b) z opracowaniem dokumentacji (w tym prezentacji) dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego; c) z realizacją obliczeń geodezyjnych, fotogrametrycznych i kartograficznych; d) z właściwym doбором metod i instrumentów/urządzeń służących do przeprowadzania pomiarów geodezyjnych niezbędnych w procesie zakładania osnów i tworzenia map sytuacyjno-wysokościowych; e) z realizacją pomiarów inżynierskich w aspekcie obsługi inwestycji; f) z zakładaniem i aktualizacją katastru nieruchomości; g) z przeprowadzaniem podziału nieruchomości, ich rozgraniczenia i wznowienia granic; h) z właściwym określaniem warunków korzystania z zasobów środowiska naturalnego w aspekcie zrównoważonego rozwoju; i) z posługiwaniem się oprogramowaniem służącym do obliczeń geodezyjnych i kartograficznych oraz prowadzenia katastru; j) z opracowaniem prostej aplikacji komputerowej automatyzującej czynności realizowane na platformie GIS; k) z projektowaniem i realizacją prostych baz danych przestrzennych; l) z korzystaniem z danych państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz innych zasobów i serwisów udostępniających dane geodezyjne i kartograficzne; m) z organizowaniem terenowych prac topograficznych; n) z realizacją wybranych zadań pomiarowych z zakresu opracowania zdjęć lotniczych na instrumentach fotogrametrycznych; o) z organizacją i realizacją pracy indywidualnej i zespołowej. W zbiorze kierunkowych efektów uczenia się znajdują się również efekty dotyczące umiejętności posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ). Efekty w zakresie kompetencji społecznych ukierunkowane są zaś na kultywowanie i upowszechnianie wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim oraz budowanie świadomości roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, który gotów jest do ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz wyniki swoich prac i prac realizowanych w zespole, a także postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej.



W przypadku studiów drugiego stopnia efekty uczenia się obejmują głównie wiedzę i umiejętności dotyczące pogłębionych treści kierunkowych, umożliwiających rozwijanie kompetencji społecznych i umiejętności zawodowych, w tym umiejętności ściśle związanych z planowaniem i prowadzeniem działalności badawczej. Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia zostały sformułowane w 10 odrębnych zbiorach, dla każdego zakresu osobno:

- w zakresie *fotogrametria i teledetekcja* (FiT) oraz *kataster i systemy informacji przestrzennej* (KiSIP) zdefiniowano 15 efektów w kategorii wiedza, 22 efekty w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne;
- w zakresie *geodezja i nawigacja satelitarna* (GiNS) oraz *kartografia i systemy informacji geograficznej* (KiSIG) zdefiniowano 16 efektów w kategorii wiedza, 21 efektów w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne;
- w zakresie *geodezja inżynieryjno-przemysłowa* (GIP) oraz *geodezja inżynieryjna* (GI) zdefiniowano 18 efektów w kategorii wiedza, 20 efektów w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne;
- w zakresie *kataster i gospodarka nieruchomościami* (KiGN) zdefiniowano 15 efektów w kategorii wiedza, 19 efektów w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne;
- w zakresie *systemy informacji przestrzennej* (SIP) zdefiniowano 13 efektów w kategorii wiedza, 19 efektów w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne;
- w zakresie *technologie satelitarne w geodezji* (TSwG) zdefiniowano 15 efektów w kategorii wiedza, 18 efektów w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne;
- w zakresie *systemy mobilnego kartowania i nawigacji* (SMKiN) zdefiniowano 16 efektów w kategorii wiedza, 20 efektów w kategorii umiejętności i 6 efektów w kategorii kompetencje społeczne.

We wszystkich zbiorach efektów znajdujących się w programie studiów drugiego stopnia można wyodrębnić część wspólną, obejmującą ok. 45-65% efektów z kategorii wiedza, ok. 60-75% efektów z kategorii umiejętności oraz 100% efektów z kategorii kompetencje społeczne. Wspólne efekty w kategorii wiedza odnoszą się do rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej: a) narzędzi zaawansowanej matematyki, geofizyki, geodynamiki i astronomii; b) zaawansowanych technologii pomiarów geodezyjnych oraz metod przetwarzania i opracowania ich wyników; c) metod i technologii pozyskiwania i przetwarzania danych obrazowych i wektorowych oraz modelowania kartograficznego danych na potrzeby tworzenia systemów informacji przestrzennej; d) uregulowań prawnych z zakresu katastru i gospodarki nieruchomościami; e) trendów rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięć w zakresie geodezji i kartografii; f) tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie geodezji i kartografii oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej. Efekty wyodrębnione dla poszczególnych zakresów uzupełniają zbiór efektów kierunkowych w kategorii wiedza o uszczegółowione zagadnienia, takie jak: a) budowa numerycznych modeli terenu, jego pokrycia oraz modeli budowli; metody pomiaru, zapisu i wizualizacji brył budynków oraz innych obiektów na powierzchni terenu; tworzenie map obrazowych, map wektorowych i modeli wysokościowych; wykorzystanie metod i technologii fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do pozyskiwania danych do budowy baz danych topograficznych i tematycznych (zakres FiT); b) zasad działania i wykorzystywania systemów nawigacji satelitarnej GNSS; teorii geodezji fizycznej i instrumentarium stosowanego w grawimetrii; zasad nawigacji lądowej, morskiej i lotniczej; procedur badania (wzorcowania) aparatury pomiarowej; opisu zjawisk geodynamicznych zachodzących w bryle Ziemi; metod cyfrowego przetwarzania sygnałów

oraz analizy szeregów czasowych (zakres GiNS); c) metodologii budowy automatycznych systemów pomiarowych w złożonych zadaniach inżynierskich; szczegółowej analizy statystycznej obserwacji geodezyjnych; geodezyjnych opracowań projektów drogowych, kolejowych, konstrukcji mostowych i budowli specjalnych; projektowania i technologii pomiaru szczegółowych osnów geodezyjnych, realizacyjnych i specjalnych; przygotowania i geodezyjnej obsługi inwestycji budowlanych i inżynierskich; tworzenia zasobu informacji o urządzeniach podziemnych; wykonywania prac geodezyjnych dotyczących zamierzeń planistycznych oraz inwestycyjnych (zakres GIP); d) realizacji prac geodezyjnych na potrzeby gospodarki nieruchomościami oraz gospodarki rolnej i leśnej; wyceny nieruchomości oraz innych składników majątkowych; zarządzania i pośrednictwa w obrocie nieruchomościami; sporządzania harmonogramów rzeczowych, czasowych i szacowania kosztów (zakres KiGN); e) analiz geograficznych, w tym geostatystycznych, hydrograficznych i przyrodniczych; cyfrowych systemów produkcji map i atlasów oraz technologii publikacji opracowań kartograficznych; opracowań kartograficznych wykorzystywanych w systemach informacji topograficznej, w mobilnych systemach nawigacyjnych i lokalizacyjnych; zasad nawigacji lądowej, morskiej i lotniczej; konstruowania i użytkowania odwzorowań kartograficznych (zakres KiSIG); f) algorytmów geometrii obliczeniowej oraz podstawowych struktur danych stosowanych do rozwiązywania problemów geometrycznych występujących w pracach geodezyjnych i kartograficznych oraz analizach przestrzennych; analiz przestrzennych i modelowania z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej w procesie podejmowania decyzji; wolnego oprogramowania oraz jego roli w rozwoju technologii systemów informacji przestrzennej (zakres SIP); g) zaawansowanych technologii pomiarów geodezyjnych w zakresie badania geometrii obiektu oraz metodologii budowy automatycznych systemów pomiarowych w złożonych zadaniach inżynierskich; monitorowania przemieszczeń budowli i konstrukcji inżynierskich oraz obiektów środowiskowych; zasad opracowania tras, z uwzględnieniem krzywych przejściowych, przechyłek i poszerzeń; zasad wykonywania analiz dokładności i niezawodności sieci geodezyjnych; wyznaczania parametrów użytkowych wybranych instrumentów geodezyjnych; wymagań dotyczących dokumentacji do celów projektowych (zakres GI); h) zasad wyceny nieruchomości, w tym rolnych, leśnych i drogowych; planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz działań związanych z rozwojem wsi; roli technologii SIP, w tym znaczenia analiz przestrzennych i modelowania z wykorzystaniem SIP w realizacji zadań geodezyjnych (zakres KiSIP); i) mechaniki ruchu obrotowego Ziemi; metod wyznaczania orbit sztucznych satelitów Ziemi; projektowania i realizacji produktów z opracowań zdjęć lotniczych i satelitarnych, a także lotniczego skaningu laserowego (zakres TSwG); j) algorytmów nawigacyjnych opartych na systemach satelitarnych i systemach zintegrowanych (GNSS, INS, AHRS) oraz innych systemach hybrydowych (np. assisted-GNSS); algorytmów kontroli niezawodności; projektowania, kalibracji i orientacji mobilnych platform pomiarowych; algorytmów rozpoznawania obrazu i stosowania sieci neuronowych w zakresie wykorzystywanym w systemach mobilnego kartowania i systemach nawigacyjnych; współczesnej architektury systemów informatycznych, w szczególności rozwiązań chmurowych; zarządzania dużymi zbiorami danych (zakres SMKiN). Efekty uczenia się w kategorii umiejętności zakładają nabycie umiejętności związanych m.in.: a) z krytyczną analizą informacji pozyskanych z różnych źródeł; b) z formułowaniem wniosków i wyczerpujących uzasadnień wyrażanych opinii; c) z właściwą oceną czasochłonności podjętego do realizacji zadania; d) z kierowaniem małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie; e) z opracowaniem szczegółowej dokumentacji wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; f) z integrowaniem wiedzy pochodzącej z wielu dziedzin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych

i prawnych); g) z właściwym oszacowaniem kosztów procesu projektowania i realizacji podjętego zadania technicznego; h) z proponowaniem ulepszeń istniejących rozwiązań projektowych i modeli stosowanych w geodezji i kartografii; i) z właściwą oceną przydatności i możliwości wykorzystania nowych technologii, urządzeń i metod do realizacji złożonych zadań z zakresu geodezji, fotogrametrii i kartografii, w tym geoinformatyki; j) z oceną poziomu innowacyjności stosowanych rozwiązań; k) z projektowaniem prac geodezyjnych do wyznaczania parametrów pola siły ciężkości; l) z właściwym doбором odpowiednich technologii i metod do wykonania zaawansowanych pomiarów i opracowań geodezyjnych; m) z opracowaniem modelu kartograficznego zróżnicowanych danych przestrzennych, z uwzględnieniem procesu ich transformacji i harmonizacji; n) z wykonywaniem zadań związanych z prowadzeniem ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Efekty zdefiniowane dla poszczególnych zakresów uzupełniają zbiór efektów kierunkowych w tej kategorii o umiejętności: a) projektowania systemów informacji przestrzennej; automatyzacji pracy na danych przestrzennych poprzez tworzenie prostych makr, programów i aplikacji; wytwarzania zaawansowanych technologicznie produktów fotogrametrycznych; projektowania parametrów zdjęć lotniczych dla potrzeb zadanego opracowania fotogrametrycznego; prawidłowego doboru i stosowania metod przetwarzania cyfrowych obrazów satelitarnych w zależności od postawionego zadania i zastosowania oraz rodzaju wykorzystywanych danych (zakres FIT); b) projektowania i przeprowadzania złożonych pomiarów GNSS i grawimetrycznych służących zakładaniu osnów podstawowych; wzorcowania wybranych rodzajów sprzętu używanego w pomiarach geodezyjnych; tworzenia zaawansowanych numerycznych modeli terenu, jego pokrycia oraz trójwymiarowych modeli budowli; wyznaczania parametrów korekt dla kodowych i fazowych obserwacji GNSS wykonywanych w czasie rzeczywistym; przeprowadzania analiz szeregów czasowych z wykorzystaniem dyskretnego przekształcenia Fouriera; modelowania geoidy w skali globalnej i lokalnej; opracowywania sieci mierzonych techniką GNSS dla celów geodynamicznych; transformowania pomiędzy globalnymi niebieskimi i ziemskimi układami odniesienia (zakres GiNS); c) prowadzenia badań przemieszczeń obiektów budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem zaawansowanych technologii pomiarowych; projektowania złożonych systemów pomiarowych oraz wykonywania zaawansowanych technologicznie, precyzyjnych pomiarów w zakresie badania geometrii obiektów budowlanych i urządzeń; projektowania osnów szczegółowych, realizacyjnych i specjalnych; przeprowadzania badań instrumentów geodezyjnych wraz z wyznaczaniem parametrów użytkowych, dokładności oraz błędów systematycznych; przeprowadzania analiz projektu drogowego, kolejowego itp. w aspekcie opracowania szczegółowych danych przestrzennych dotyczących przebiegu elementów trasy; inwentaryzowania sieci urządzeń podziemnych metodami bezpośrednimi i pośrednimi (zakres GIP); d) przeprowadzania weryfikacji i aktualizacji danych katastralnych oraz wymiany danych między katastrzem nieruchomości a innymi rejestrami publicznymi; realizacji prac geodezyjnych wraz z przygotowaniem niezbędnej dokumentacji geodezyjno-prawnej różnych asortymentów, w tym na potrzeby gospodarki nieruchomościami oraz gospodarki rolnej i leśnej; sporządzania operatu szacunkowego nieruchomości oraz innych składników majątkowych; korzystania z danych zawartych w Systemie Informacyjnym Lasów Państwowych; opracowywania oferty przetargowej na wykonanie pracy geodezyjnej z różnych asortymentów uwzględniającą harmonogram rzeczowy, czasowy i koszty związane z realizacją danej pracy (zakres KiGN); e) projektowania systemów informacji geograficznej; identyfikowania i opisywania problemu wymagającego przeprowadzenia analizy przestrzennej; definiowania koncepcji rozwiązania podjętego problemu wraz z doбором odpowiednich metod realizacji zadania; automatyzowania pracy na danych przestrzennych; generalizowania danych geograficznych na



potrzeby różnych produktów kartograficznych; projektowania nowych lub modyfikacji odwzorowań kartograficznych; przeprowadzania analiz zniekształceń odwzorowawczych; opracowywania koncepcji, projektowania i realizacji optymalnego przekazu kartograficznego dla różnych nośników informacji; korzystania z zaawansowanych technologii GIS (zakres KiSIG); f) projektowania złożonych modeli i baz danych przestrzennych; pozyskiwania danych oraz ich udostępniania w sieci Internet; opracowywania koncepcji systemu informacji przestrzennej; zarządzania systemami informacji przestrzennej na różnych szczeblach administracji samorządowej i rządowej; właściwego doboru i wykorzystania metod oraz narzędzi analiz przestrzennych do modelowania, symulacji i prognozy wybranych zjawisk (m.in. przyrodniczych, społecznych) i procesów; opracowywania i programowania podstawowych algorytmów geometrii obliczeniowej (zakres SIP); g) przeprowadzania prac geodezyjnych związanych z pracami planistycznymi, geodezyjną obsługą inwestycji i montażem konstrukcji przemysłowych; przeprowadzania wielowariantowych analiz dokładności i niezawodności zaprojektowanych przez siebie osnów szczegółowych, realizacyjnych i specjalnych; przeprowadzania badań instrumentów geodezyjnych wraz z wyznaczeniem parametrów użytkowych, dokładności oraz wyznaczeniem błędów systematycznych (zakres GI); h) przygotowywania niezbędnej dokumentacji geodezyjno-prawnej związanej z przeprowadzaniem procesu scalania i wymiany gruntów; sporządzania operatów szacunkowych nieruchomości do celów zabezpieczania wiarygodności banku oraz operatów szacunkowych nieruchomości rolnych; wykorzystywania technik teledetekcyjnych do pozyskiwania danych na temat obiektów, zjawisk i procesów występujących na powierzchni Ziemi; integrowania zebranych danych z innymi danymi w systemach informacji przestrzennej; identyfikowania, opisywania i rozwiązywania problemów wymagających zastosowania technologii SIP; tworzenia numerycznych modeli terenu i korzystania z nich w praktycznych zastosowaniach (zakres KiSIP); i) opracowywania obserwacji mierzonych techniką GNSS z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi informatycznych; wyznaczania wybranych parametrów ruchu obrotowego Ziemi; wyznaczania orbity sztucznych satelitów metodą całkowania numerycznego; wiązania parametrów zdjęć lotniczych i satelitarnych z parametrami jakościowymi produktów, które można z nich wytworzyć; projektowania parametrów zdjęć dla realizacji określonego zadania pomiarowego; wytwarzania zaawansowanych technologicznych produktów fotogrametrycznych i przeprowadzania ich oceny jakości i przydatności na tle innych dostępnych technik pomiarowych (zakres TSwG); j) zespołowego opracowywania koncepcji i współprojektowania zaawansowanych aplikacji nawigacyjnych i lokalizacyjnych; zespołowego współprojektowania mobilnych platform pomiarowych montowanych w bezałogowych statkach powietrznych i pojazdach autonomicznych; wyznaczania pozycji i orientacji platformy mobilnej w czasie rzeczywistym, korzystając z obserwacji GNSS oraz zintegrowanych obserwacji GNSS/INS; dobierania odpowiednich technik pozycjonowania i pozyskiwania danych przestrzennych na potrzeby systemów nawigacyjnych; integrowania, przetwarzania i analizowania dużych zbiorów danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł na potrzeby aplikacji nawigacyjnych i lokalizacyjnych, z wykorzystaniem technologii GIS; opracowywania zaawansowanych geowizualizacji danych pozyskiwanych z mobilnych systemów kartowania (zakres SMKiN). W zbiorze kierunkowych efektów uczenia się uwzględniono aspekt przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych, w tym prac naukowych, których wyniki wykorzystywane są do rozwiązywania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych z zakresu ocenianego kierunku studiów. Wśród kierunkowych efektów uczenia się znajdują się również efekty dotyczące znajomości języka obcego na poziomie B2+ ESOKJ. Efekty w kategorii kompetencje społeczne ukierunkowane są zaś na: tworzenie i rozwijanie wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia ze szczególnym uwzględnieniem formułowania

i prezentowania społeczeństwu opinii dotyczących osiągnięć geodezji i kartografii i innych aspektów działalności inżyniera geodety i kartografa; działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; dostrzegania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz społecznej roli absolwenta w aspekcie nawiązywania poprawnych relacji z ludźmi w toku realizacji prac geodezyjno-kartograficznych, a także współpracy z przedstawicielami innych zawodów.

Istotą efektów uczenia się jest zapewnienie absolwentom szerokiego, a zarazem specjalistycznego spektrum kompetencji zawodowych i społecznych umożliwiających zdobycie uprawnień zawodowych oraz prowadzenie działalności branżowej wpisującej się w zakres dyscypliny inżyniera lądowa, geodezja i transport. Efekty uczenia się właściwie uwypuklają wymaganą przy wykonywaniu zawodu geodety i kartografa odpowiedzialność i konieczność ustawicznego samodoskonalenia. Kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego i drugiego stopnia są zgodne z przyjętą koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim. Są też specyficzne i odpowiadają aktualnemu stanowi wiedzy i jej zastosowaniom w zakresie dyscypliny inżyniera lądowa, geodezja i transport, jak również zakresowi działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie. Kierunkowe efekty uczenia się są prawidłowe, możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji. Uwzględniają w szczególności kompetencje badawcze, komunikowanie się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej.

Z analizy porównawczej kierunkowych efektów uczenia się z kwalifikacjami zawartymi w charakterystykach drugiego stopnia ujętych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. wynika, że efekty uczenia się zostały prawidłowo przyporządkowane do 6 (w wypadku studiów pierwszego stopnia) i 7 (w wypadku studiów drugiego stopnia) poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego, a także zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, o których mowa w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. Wyniki analizy kierunkowych efektów uczenia się ujawniają jednak istotne uchybienie – zdefiniowanie w programie studiów drugiego stopnia aż dziesięciu różnych zbiorów kierunkowych efektów uczenia się, zbiorów, które charakteryzują dziesięć różnych zestawów kompetencji absolwentów różnych zakresów. Nie odzwierciedla to koncepcji jednego kierunku studiów, który w swojej istocie winien być spójny we wszystkich swoich zakresach. W związku z powyższym, rekomenduje się redukcję liczby zbiorów kierunkowych efektów uczenia się i opracowanie jednego, ujednoliczonego zbioru dla wszystkich zakresów ujętych w programie studiów drugiego stopnia.

Szczegółowa analiza treści kierunkowych efektów uczenia się wykazała występowanie pewnych mankamentów, dotyczących przykładowo:

- opisów efektów należących do kategorii kompetencje społeczne, np. w przypadku efektów w programie studiów pierwszego stopnia ( „rozumie potrzebę i zna możliwości [...]”) i drugiego stopnia ( „rozumie potrzebę [...]”) – opisy wskazują na przynależność efektów do kategorii wiedza;
- opisów efektów należących do kategorii kompetencje społeczne, np. w przypadku efektów w programie studiów pierwszego stopnia ( „potrafi myśleć i działać [...]”) i drugiego stopnia ( „potrafi współdziałać i pracować [...]”) – opisy wskazują na przynależność efektów do kategorii umiejętności;
- opisów efektów należących do kategorii umiejętności, np. w przypadku efektów w programie studiów pierwszego stopnia ( „potrafi wykorzystać poznane techniki do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, a w szczególności: umie korzystać z rachunku macierzowego,

rozwiązywać układy równań liniowych oraz umie posługiwać się opisem analitycznym krzywych stożkowych na płaszczyźnie i powierzchni stopnia 2 w przestrzeni; umie korzystać z rachunku różniczkowego do rozwiązywania zadań aproksymacyjnych; umie korzystać z rachunku całkowego do wyliczania pól i objętości; umie rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych; umie korzystać z metod statystyki matematycznej”) i drugiego stopnia („potrafi wykorzystać poznane techniki do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, a w szczególności: potrafi korzystać z funkcji zmiennej zespolonej w opisie odwzorowań powierzchni oraz wyznaczać wartości wybranych typów całek z funkcji zmiennej rzeczywistej, potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych cząstkowych opisujących zjawiska fizyczne, potrafi zastosować poznane metody numeryczne w zagadnieniach praktycznych”) – szczegółowość opisów odpowiada detaliczności charakterystycznej dla treści zajęć.

Analiza efektów uczenia się określonych dla zajęć wskazuje, że efekty te właściwie uszczegóławiają kierunkowe efekty uczenia się, są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji. Wyniki szczegółowej analizy efektów uczenia się opublikowanych w kartach informacyjnych zajęć ujawniły jednak drobne mankamenty, dotyczące m.in.: nieprecyzyjnych opisów, które nie wskazują w oczywisty sposób na kategorię efektu (np. *podstawy geodezji*, studia pierwszego stopnia – efekt należący do kategorii kompetencje społeczne: : „potrafi współpracować [...]”, : „potrafi nawiązać [...]”; *geodezja inżynierska*, studia drugiego stopnia – efekt : „potrafi współpracować [...]”). Rekomenduje się dokonanie stosownych korekt i uzupełnień w opisach kierunkowych efektów uczenia się i efektów uczenia się określonych dla zajęć, tak aby efekty te w oczywisty i jednoznaczny sposób reprezentowały kategorie, do których zostały przyporządkowane.

**Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

---

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1<sup>10</sup> - kryterium spełnione**

#### **Uzasadnienie**

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni, mieszczą się w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, są powiązane z działalnością naukową prowadzoną na Uczelni w tej dyscyplinie oraz zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Zostały opracowane przy współudziale interesariuszy wewnętrznych, tj. kadry akademickiej i studentów oraz zewnętrznych, których reprezentowali przedstawiciele instytucji i przedsiębiorstw związanych z branżą geodezyjną.

Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz dyscypliną inżynieria lądowa, geodezja i transport, opisują w sposób trafny, specyficzny, realistyczny i pozwalający na stworzenie systemu weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencje społeczne osiągnięte przez studentów, a także odpowiadają właściwemu poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz profilowi ogólnoakademickiemu. Uwzględniają w szczególności kompetencje badawcze oraz nabycie

---

<sup>10</sup>W przypadku gdy propozycje oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać propozycję oceny dla każdego poziomu odrębnie.

znajomości języka obcego na poziomie B2 ESOKJ na studiach pierwszego stopnia i B2+ ESOKJ na studiach drugiego stopnia.

Efekty uczenia się zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

---

### **Zalecenia**

---

### **Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się**

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2**

Program studiów pierwszego i drugiego stopnia na ocenianym kierunku obejmuje kształcenie w formie stacjonarnej i niestacjonarnej. W programie studiów pierwszego stopnia realizowanym w formie stacjonarnej nie przewidziano zakresów, natomiast w formie niestacjonarnej przyjęto jeden zakres: *geodezja i systemy informacji przestrzennej* (GiSIP). Treści podzielono na cztery grupy: obowiązkowe, obieralne, wychowanie fizyczne i język obcy. Treści obowiązkowe obejmują zagadnienia związane z właściwymi dla kierunku geodezja i kartografia wymaganiami ogólnymi i podstawowymi, w których mieszczą się m.in.: algebra liniowa, geometria różniczkowa, analiza matematyczna i probabilistyczne podstawy opracowania obserwacji, fizyka, geometria wykreślna, grafika inżynierska oraz informatyka geodezyjna. W treściach obowiązkowych ujęto również zagadnienia ściśle związane z dyscypliną naukową, do której przyporządkowano oceniany kierunek studiów: podstawy geodezji, budownictwa, nauk o Ziemi, fotogrametrii, geomorfologii i gleboznawstwa; rachunek wyrównawczy; astronomię geodezyjną z geodynamiką; elektroniczne techniki pomiarowe; geodezję wyższą i satelitarną; geodezyjne pomiary szczegółowe, systemy informacji o terenie; kartografię topograficzną, geodezję inżyniersko-przemysłową, kataster nieruchomości, planowanie przestrzenne, teledetekcję, podstawy gospodarki gruntami na obszarach wiejskich oraz wizualizacji kartograficznych, a także gospodarkę nieruchomościami. Treści te w właściwy sposób uwzględniają zagadnienia związane z nowoczesnymi technikami komputerowego wspomaganie pracy inżyniera geodety, a także praktyczne aspekty zawodu realizowane w formie ćwiczeń terenowych z podstaw geodezji, geodezji wyższej i satelitarnej, geofizyki poszukiwawczej i astronomii geodezyjnej, geodezji inżyniersko-przemysłowej i geodezyjnych pomiarów szczegółowych. W grupie treści obieralnych mieszczą się zagadnienia z języka obcego, z dziedziny nauk humanistyczno-społecznych oraz te bezpośrednio związane z kierunkiem studiów, odpowiednio poszerzające i uszczegóławiające zagadnienia dotyczące: geometrii obliczeniowej, baz danych przestrzennych; podstaw odwzorowań kartograficznych; kartografii nawigacyjnej; wybranych działów rolnictwa wraz z systematyką, bonitacją i waloryzacją gleb; zasobu geodezyjnego i kartograficznego; pomiarów przemieszczeń i monitoringu obiektów; pomiarów GNSS; sieci uzbrojenia terenu; metod i technik opracowywania obserwacji; aplikacji geodezyjno-kartograficznych oraz tematycznych

systemów informacji przestrzennej; wybranych elementów teledetekcji środowiska; infrastruktury danych przestrzennych; kartograficznych wizualizacji multimedialnych i trójwymiarowych, podstaw melioracji wodnej; przemysłowych systemów pomiarowych; wybranych działań wyceny nieruchomości oraz szeroko pojętego wykonawstwa i związanych z nim uprawnień geodezyjnych. W treściach z języka obcego uwzględniono: struktury gramatyczne i słownictwo dotyczące rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak i związanych ze studiowanym kierunkiem geodezja i kartografia; przygotowywanie tekstów na użytek prywatny, zawodowy (list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie), analizę tekstów ogólnych i specjalistycznych, również w aspekcie ich interpretacji i pozyskiwania z nich użytecznych informacji; wypowiedanie się i prowadzenie rozmowy na tematy ogólne i związane z działalnością zawodową; ustne prezentacje dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów. Dobór treści kształcenia w zakresie znajomości języków obcych został dokonany we właściwy sposób, zapewniający osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się związanych z umiejętnością porozumiewania się w wybranym języku nowożytnym co najmniej na poziomie B2 ESOKJ. W treściach zawartych w programie studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia większy nacisk położono na zagadnienia dotyczące analiz przestrzennych i modelowania, pomiarów realizacyjnych, mapoznawstwa, opracowań geodezyjnych do celów prawnych, czy wybranych elementów ekologii krajobrazu, które wynikają z przyjętego zakresu GiSIP.

W programie stacjonarnych studiów drugiego stopnia przewidziano siedem zakresów: *fotogrametria i teledetekcja (FIT)*, *geodezja i nawigacja satelitarna (GiNS)*, *geodezja inżynieryjno-przemysłowa (GIP)*, *kartografia i systemy informacji geograficznej (KiSIG)*, *kataster i gospodarka nieruchomościami (KiGN)*, *systemy informacji przestrzennej (SIP)* oraz realizowany w języku angielskim: *systemy mobilnego kartowania i nawigacji (SMKiN, mobile mapping and navigation systems)*. Treści programowe podzielono na dwie grupy: obowiązkowe oraz obieralne. Treści wspólne dla wszystkich zakresów obejmują zagadnienia z dziedziny nauk humanistyczno-społecznych, język obcy, a także wiedzę związaną z wymaganiami podstawowymi, która dotyczy m.in.: wybranych działań matematyki, w tym algorytmiki, geodezji fizycznej, geofizyki i geodynamiki. W programie studiów wyodrębniono zagadnienia specyficzne dla poszczególnych zakresów, lecz odnoszące się do wspólnej bazy wiedzy, którą podzielono na dwa obieralne profile: A i B. W profilu A ujęto treści dotyczące: geodezji inżynieryjnej i stosowanych w niej systemów pomiarowych, geodezyjnej obsługi budowy i opracowań do celów prawnych, geodezyjnych układów odniesienia i satelitarnych technik pomiarowych, technologii BIM w obsłudze inwestycji, technologii UAV w geodezyjnych pomiarach sytuacyjno-wysokościowych, zasad tworzenia i zastosowań modeli 3D budynków, metodyki wyceny nieruchomości, produktów fotogrametrycznych w systemach katastralnych, a także praktycznych zastosowań fotogrametrii lotniczej i satelitarnej. Z kolei w profilu B skupiono uwagę na wiedzy związanej z geostatystyką, infrastrukturą danych przestrzennych, modelowaniem kartograficznym, technologiami fotogrametrycznymi i SIP, zaawansowanym wykorzystaniem środowiska Matlab w obliczeniach geodezyjnych i kartograficznych, eksploracji danych przestrzennych, wybranych zastosowań technologii BIM i UAV oraz metod uczenia maszynowego. W grupie treści ujętych w zakresie FIT mieszczą się zagadnienia fotogrametrii bliskiego zasięgu, lotniczej i satelitarnej, automatyzacji procesów fotogrametrycznych, lotniczego skaningu laserowego, orientacji przestrzennej zobrażeń, technik pozyskiwania danych obrazowych, teledetekcji hiperspektralnej oraz radarowej, a także teledetekcyjnych metod przetwarzania obrazów. W zakresie GiNS przewidziano nauczanie i uczenie się algorytmów analiz danych geodezyjnych, metrologii



geodezyjnej, systemów wspomaganie oraz nawigacji GNSS wspieranych zaawansowanymi metodami opracowywania przeprowadzanych obserwacji. Treści zakresu GIP obejmują pogłębione informacje z geodezji miejskiej, projektowania i analiz systemów i sieci pomiarowych, w tym przeznaczonych do pomiarów specjalnych, a także systemów informacji o obiektach inżynierskich. W treściach uwzględniono również wybrane zagadnienia z mechaniki budowli i konstrukcji, które ułatwiają poznanie i zrozumienie zasad przeprowadzania pomiarów przemieszczeń i analiz deformacji obiektów budowlanych. Treści ujęte w zakresie KiSIG skupiają się z kolei na problemach generalizacji informacji geograficznej, wybranych elementach geoinformatyki, grafice komputerowej i modelowaniu 3D w kartografii, kartografii matematycznej, tematycznej i mobilnej, projektowaniu baz danych przestrzennych, zaawansowanych analizach geograficznych i cyfrowych systemach produkcji map. Treści związane z katastrem, ekonomicznymi, technicznymi i prawnymi podstawami wyceny nieruchomości, procedurami scaleń gruntów, a także szeroko pojętą geodezją w realizacji planów miejscowych, ujęto w zakresie KiGN. W zakresie SIP ujęto zagadnienia dotyczące: projektowania baz danych przestrzennych, przeprowadzania analiz wraz z modelowaniem i udostępnianiem danych, teledetekcyjnych źródeł danych i oprogramowania dla SIP, a także wybranych elementów programowania w języku Python wspomagających automatyzację przetwarzania danych SIP. Najbardziej rozbudowany zakres SMKIN skupia się zaś na treściach związanych ze standardami geodanych, systemami i układami odniesienia w nawigacji, w tym nawigacji satelitarnej, kartografią mobilną i nawigacyjną, nowoczesnymi instrumentami pomiarowymi i odpornością układów obserwacyjnych na błędy grube, systemami nawigacji zintegrowanej, widzeniem maszynowym i przetwarzaniem danych 3D, eksploracją i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, nawigacją wewnątrz budynków, technologią rzeczywistości rozszerzonej i pojazdów autonomicznych, algorytmiką aplikacji nawigacyjnych, programowaniem z elementami metod numerycznych, a także uczeniem maszynowym. Zagadnienia te uzupełnione są o treści niezbędne do zrozumienia praktycznych aspektów technologii pozyskiwania i przetwarzania danych, takie jak: ekonomika transportu, finanse rynków nieruchomości, współczesne wyzwania w planowaniu rozwoju i modelowaniu miast, czy rozwiązania urbanistyczne sprzyjające autonomicznym pojazdom. Treści związane z wymaganiami specjalnościowymi we właściwy sposób uzupełniają zagadnienia obejmujące praktyczne aspekty badań naukowych, a przy tym uwzględniające przykłady wybranych problemów występujących w różnych sektorach geodezji i kartografii. Treści z języka obcego koncentrują się na pogłębieniu znajomości słownictwa specjalistycznego oraz języka akademickiego, a także zapoznaniu z podstawową terminologią dotyczącą geodezji i kartografii niezbędną do korzystania z literatury fachowej i porozumiewania się na tematy związane z wykonywanym zawodem inżyniera geodety. Dobór treści kształcenia w zakresie znajomości języków obcych został dokonany we właściwy sposób, zapewniający osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się związanych z umiejętnością porozumiewania się w wybranym języku nowożytnym na poziomie co najmniej B2+ ESOKJ. Przyjęta struktura podziału treści jest prawidłowa i odpowiednio reprezentuje różne poziomy szczegółowości danych zagadnień. W programie niestacjonarnych studiów drugiego stopnia przewidziano trzy zakresy: *geodezja inżynierska* (GI), *kataster i systemy informacji przestrzennej* (KiSIP) oraz *technologie satelitarne w geodezji* (TSwG). Analogicznie do programu studiów stacjonarnych, treści wspólne dla wszystkich zakresów obejmują zagadnienia z dziedziny nauk humanistyczno-społecznych, język obcy, a także wiedzę związaną z wymaganiami podstawowymi, która dotyczy m.in.: wybranych działów matematyki, geodezji fizycznej, czy geodynamiki. Wspólne treści kierunkowe obejmują wybrane zagadnienia z geodezji inżynierskiej, techniki pozyskiwania i przetwarzania obrazów, fotogrametrię cyfrową, geodezyjne

pomiary szczegółowe, satelitarne techniki pomiarowe, grawimetrię geodezyjną, pomiary przemieszczeń i analizę deformacji, modelowanie kartograficzne, zastosowania SIP, kataster nieruchomości oraz szeroko pojętą gospodarkę nieruchomościami. W programie studiów wyodrębniono zagadnienia specyficzne dla poszczególnych zakresów. W zakresie GI skoncentrowano się na analizach konstrukcji pomiarowych, komputerowym wspomaganiu opracowań geodezyjnych oraz systemach informacji o obiektach inżynierskich. Analogicznie do zakresu GIP w formie stacjonarnej studiów, w treściach uwzględniono również wybrane zagadnienia z mechaniki budowli i konstrukcji, które ułatwiają poznanie i zrozumienie zasad projektowania, realizacji i użytkowania systemów pomiarowych w monitorowaniu przemieszczeń obiektów inżynierskich oraz matematycznego modelowania tychże przemieszczeń. W zakresie KiSIP treści ujmują kwestie zasobów geodezyjno-kartograficznych, technologii SIP, katastru nieruchomości, numerycznych modeli terenu, wyceny nieruchomości oraz specyficznych zastosowań teledetekcji. Dodatkowo, uwzględniono w nich również zagadnienia systemowych opracowań informacji o lasach, czy dotyczące bonitacji i waloryzacji gleb, które uzupełniają wiedzę dotyczącą np. scaleń i wymiany gruntów. Zakres TSWG skupia się na wybranych elementach geostatystyki, georeferencjach obrazów lotniczych i satelitarnych, metodach wyznaczania orbit satelitarnych, pomiarowych opracowaniach obrazowych danych satelitarnych, wybranych zagadnieniach mechaniki ruchu obrotowego Ziemi, specyficznych dla zakresu zastosowaniach teledetekcji, a także wybranych działach nawigacji. Z analizy treści programowych wynika, że zapewniają one należyty poziom merytoryczny kształcenia w aspekcie możliwości ubiegania się przez absolwentów kierunku o uprawnienia zawodowe. Z uwagi na ogólniakademicki profil studiów dobór treści jest jednocześnie właściwie powiązany z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. Na podstawie szczegółowej analizy powiązań treści, efektów i tematyki prowadzonych na Uczelni badań naukowych, a także treści zawartych w kartach informacyjnych zajęć stwierdza się, że treści programu studiów pierwszego i drugiego stopnia są zgodne z przyporządkowanymi do ocenianego kierunku efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, jak również z zakresem działalności naukowej prowadzonej na Uczelni w tej dyscyplinie. Ponadto treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów pierwszego i drugiego stopnia, w tym dla zajęć związanych z poszczególnymi zakresami, a także zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się.

Studia pierwszego stopnia trwają 7 semestrów w wypadku formy stacjonarnej oraz 8 semestrów w wypadku formy niestacjonarnej. Studia drugiego stopnia trwają zaś 3 semestry w wypadku formy stacjonarnej oraz 4 semestry w wypadku formy niestacjonarnej. Pod względem nakładu pracy program studiów charakteryzuje się następującymi wskaźnikami:

a) Studia pierwszego stopnia w formie stacjonarnej:

- Nakład pracy konieczny do ukończenia studiów wynosi 214 punktów ECTS.
- Całkowita liczba godzin w ramach zajęć zorganizowanych (z uwzględnieniem praktyk zawodowych) wynosi 2665, co przekłada się na 121 punktów ECTS (56,5% całkowitej liczby punktów ECTS).
- Zajęciom w grupie treści do wyboru przypisano łącznie 65 punktów ECTS, co stanowi 30,4% ogólnej liczby punktów ECTS.
- Zajęciom związanym z działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport przypisano 119 punktów ECTS, co stanowi 55,6% ogólnej liczby punktów ECTS.
- Zajęciom z dziedziny nauk humanistyczno-społecznych przypisano 6 punktów ECTS.

- W programie studiów uwzględniono zajęcia z wychowania fizycznego w łącznym wymiarze 90 godzin (bez przyznanych punktów ECTS), a także praktyki zawodowe w wymiarze 160 godzin, którym przyznano 4 punkty ECTS.
  - Struktura form zajęć jest następująca: wykłady stanowią 46%, ćwiczenia audytoryjne 29%, ćwiczenia terenowe 6%, ćwiczenia projektowe 19%, ogólnej liczby godzin realizowanych w formie zorganizowanej.
- b) Studia pierwszego stopnia w formie niestacjonarnej:
- Nakład pracy konieczny do ukończenia studiów wynosi 214 punktów ECTS.
  - Całkowita liczba godzin w ramach zajęć zorganizowanych (z uwzględnieniem praktyk zawodowych) wynosi 1725, co przekłada się na 83 punkty ECTS (38,8% całkowitej liczby punktów ECTS).
  - Zajęciom w grupie treści do wyboru przypisano łącznie 68 punktów ECTS, co stanowi 31,8% ogólnej liczby punktów ECTS.
  - Zajęciom związanym z działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport przypisano 116 punktów ECTS, co stanowi 54,2% ogólnej liczby punktów ECTS.
  - Zajęciom związanym z naukami humanistyczno-społecznymi przypisano 6 punktów ECTS.
  - W programie studiów uwzględniono praktyki zawodowe w wymiarze 160 godzin, którym przyznano 4 punkty ECTS.
  - Struktura form zajęć jest następująca: wykłady stanowią 45%, ćwiczenia audytoryjne 22%, ćwiczenia terenowe 10%, ćwiczenia projektowe 22% ogólnej liczby godzin realizowanych w formie zorganizowanej.
- c) Studia drugiego stopnia w formie stacjonarnej:
- Nakład pracy konieczny do ukończenia studiów wynosi 90 punktów ECTS.
  - Całkowita liczba godzin w ramach zajęć zorganizowanych wynosi 960, co przekłada się na: 45 punktów ECTS (50,0% całkowitej liczby punktów ECTS).
  - Zajęciom w grupie treści do wyboru przypisano 58 punktów ECTS, co stanowi 64,4% ogólnej liczby punktów ECTS.
  - Zajęciom związanym z działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport przypisano następującą liczbę punktów ECTS: 60 (KiSIG), 61 (FiT), 62 (KiGN, GiP, SiP), 63 (GiNS) i 72 (SMKiN), co stanowi 66,6–80,0% ogólnej liczby punktów ECTS.
  - Zajęciom związanym z naukami humanistyczno-społecznymi przypisano 5 punktów ECTS.
  - Struktura form zajęć jest następująca (w zależności od zakresu): wykłady stanowią 39–50%, ćwiczenia audytoryjne 16–30%, ćwiczenia projektowe 23–42% ogólnej liczby godzin realizowanych w formie zorganizowanej.
- d) Studia drugiego stopnia w formie niestacjonarnej:
- Nakład pracy konieczny do ukończenia studiów wynosi 90 punktów ECTS.
  - Całkowita liczba godzin w ramach zajęć zorganizowanych wynosi: 567 (Gi), 591 (KiSiP, TSWiG), co przekłada się na 29 punktów ECTS (32,2% całkowitej liczby punktów ECTS).
  - Zajęciom w grupie treści do wyboru przypisano 45 punktów ECTS, co stanowi 50,0% ogólnej liczby punktów ECTS.
  - Zajęciom związanym z działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport przypisano następującą liczbę punktów ECTS: 59 (KiSiP, TSWiG) oraz 61 (Gi), co stanowi 65,6–67,8% ogólnej liczby punktów ECTS.
  - Zajęciom związanym z naukami humanistyczno-społecznymi przypisano 5 punktów ECTS.



- Struktura form zajęć jest następująca (w zależności od zakresu): wykłady stanowią 42–49%, ćwiczenia audytoryjne 11–21%, ćwiczenia projektowe 28–42% ogólnej liczby godzin realizowanych w formie zorganizowanej.

Na podstawie szczegółowej analizy planu studiów, określonych wskaźników nakładów pracy, danych przedstawionych w raporcie samooceny, a także zależności wynikających z kart informacyjnych zajęć należy stwierdzić, że czas trwania studiów, całkowity nakład pracy konieczny do ich ukończenia, mierzony łączną liczbą punktów ECTS, liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć lub grup zajęć, a w przypadku studiów stacjonarnych, liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia, są poprawnie oszacowane, zgodne z obowiązującymi przepisami i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. W analizowanych programach studiów oraz kartach informacyjnych zajęć jednemu punktowi ECTS w większości przypadków odpowiada nakład godzinowy pracy zawierający się w przedziale 25–30. Wyjątkami na poziomie zajęć są na przykład wartości nakładów pracy wykonywanej w czasie bezpośredniego kontaktu nauczyciela i studenta. W przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia przykładem mogą być zajęcia *grafika inżynierska 1*, którym przyporządkowano 75 godzin i 3 punkty ECTS całkowitego nakładu pracy, w tym 35 godzin realizowanych w bezpośrednim kontakcie nauczyciela i studenta, którym przypisano 2 punkty ECTS (wskaźnik wynosi 17,5 h/ECTS). Podobna sytuacja zachodzi w przypadku zajęć *geometria wykreślna* (całkowity nakład pracy: 75 godzin i 3 punkty ECTS; nakład pracy w kontakcie bezpośrednim: 45 godzin i 2 punkty ECTS, wskaźnik 22,5 h/ECTS). Uchybienia tego rodzaju występują również w programie studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia: przykładem mogą być zajęcia *podstawy geodezji 1* (152 godziny i 5 punktów ECTS całkowitego nakładu pracy – wskaźnik 30,4 h/ECTS, w tym 62 godziny i 2 punkty ECTS nakładów pracy w kontakcie bezpośrednim – wskaźnik 31,0 h/ECTS). Z kolei przykładami tego rodzaju uchybień w programie studiów stacjonarnych drugiego stopnia są zajęcia *normy w zakresie informacji geograficznej* (30 godzin i 2 punkty ECTS całkowitego nakładu pracy – wskaźnik 15,0 h/ECTS, w tym 19 godzin i 0,8 punktu ECTS nakładów pracy realizowanej w kontakcie bezpośrednim – wskaźnik 23,8 h/ECTS). Analogiczna sytuacja występuje w programie studiów niestacjonarnych drugiego stopnia, przykładem mogą być zajęcia *zastosowania SIP* (50 godzin i 2 punkty ECTS całkowitego nakładu pracy, w tym 19 godzin i 1 punkt ECTS pracy realizowanej w kontakcie bezpośrednim – wskaźnik 19,0 h/ECTS). Rekomenduje się dostosowanie nakładów pracy (całkowitej i związanej z bezpośrednim kontaktem nauczyciela i studenta), podanych w kartach informacyjnych zajęć, do obowiązujących przepisów, tak aby jednemu punktowi ECTS odpowiadał nakład godzinowy pracy zawierający się w przedziale 25–30. Ponadto należy zauważyć, że w przypadku niektórych zajęć w nakładzie pracy związanej z bezpośrednim kontaktem nauczyciela i studenta uwzględniono zbyt wysoką liczbę godzin konsultacji odniesioną np. w stosunku do godzin zajęć zorganizowanych i stopnia trudności przyporządkowanych zajęciom treści kształcenia. Przykładem mogą być zajęcia *geometria wykreślna* (studia stacjonarne pierwszego stopnia), którym w procesie realizacji przyporządkowano aż 15 godzin konsultacji, co stanowi 50% zajęć zorganizowanych. Innym przykładem są zajęcia *podstawy geodezji 1* (studia stacjonarne pierwszego stopnia), którym w procesie realizacji przyporządkowano aż 20 godzin konsultacji, co również stanowi prawie połowę godzinowego nakładu pracy przeznaczonego na zajęcia zorganizowane. Biorąc pod uwagę wysoki stopień trudności treści programowych wymienionych zajęć, zaliczenie tak dużej liczby godzin konsultacji do wolumenu zajęć dydaktycznych realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących

zajęcia i studentów przy równoczesnym braku przyporządkowania im efektów uczenia się, treści programowych, sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się oraz niezaliczeniu ich do obowiązującego nauczyciela akademickiego rocznego wymiaru godzin zajęć dydaktycznych jest wysoce niewłaściwe.

Pewne zastrzeżenia budzą różniące się wartości nakładów pracy podane w programach studiów pierwszego i drugiego stopnia realizowanych w różnych formach: stacjonarnej i niestacjonarnej. W przypadku programu studiów pierwszego stopnia, przykładem mogą być zajęcia obowiązkowe należące do grupy wymagań kierunkowych, a więc wspólnych dla obu form prowadzonych studiów: *systemy informacji o terenie*, którym przyznano 2 punkty ECTS w formie stacjonarnej, a w formie niestacjonarnej – 3 punkty ECTS. Podobna sytuacja występuje w przypadku programu studiów drugiego stopnia i zajęć obowiązkowych należących do grupy wymagań podstawowych, również wspólnych dla kierunku studiów: *cyfrowe przetwarzanie obrazów* (forma stacjonarna – 2 punkty ECTS, forma niestacjonarna – 3 punkty ECTS). Zważywszy, że niezależnie od formy i zakresu studiów zakłada się osiągnięcie przez studentów tego samego wolumenu kierunkowych efektów uczenia się, zaobserwowane zróżnicowanie liczby punktów ECTS nie jest właściwe. Rekomenduje się wprowadzenie do programów studiów stosownych korekt, tak aby nakłady pracy (nakłady częściowe i nakład całkowity w odniesieniu do zajęć i grup zajęć charakteryzujących kierunek studiów) niezbędne do osiągnięcia zdefiniowanego dla danego poziomu studiów zbioru efektów uczenia się, mierzone liczbą punktów ECTS, były jednakowe.

Wśród form zajęć ćwiczeniowych przeważają zajęcia projektowe, które razem z ćwiczeniami audytoryjnymi i terenowymi uzupełniane są wykładami informacyjnymi i problemowymi. Należy zauważyć, że zajęcia w formie wykładów nie przekraczają na obu poziomach studiów 50% ogólnej liczby godzin przeznaczonych na realizację zajęć w formie zorganizowanej. Na studiach technicznych, na których największe znaczenie mają aktywizujące formy zajęć, jest to niewątpliwie pożądane rozwiązanie. Dobór form zajęć i proporcje liczby ich godzin realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się, a także umożliwiają kształtowanie u studentów właściwych dla kierunku geodezja i kartografia kompetencji badawczych i zawodowych.

Pierwsze dwa semestry realizacji programu studiów pierwszego stopnia w formie stacjonarnej na ocenianym kierunku obejmują w głównej mierze grupę zajęć należących do wymagań podstawowych, które związane są przede wszystkim z wybranymi zagadnieniami matematyki, fizyki i informatyki stanowiącymi podstawę zajęć zawierających treści z zakresu teorii, metod i technologii stosowanych w akwizycji i obróbce geodezyjnych danych pomiarowych. Już podczas pierwszego roku studiów, student zapoznaje się z metodami przeprowadzania terenowych pomiarów geodezyjnych oraz technikami obliczeniowej korekcji błędów pomiarowych. Student kontynuując kształcenie w semestrze trzecim i czwartym osiągnął już efekty uczenia się związane z realizacją grup zajęć dotyczących treści wymagań podstawowych. Dlatego w strukturze obu semestrów kształcenie opiera się na rozbudowanych treściach kierunkowych, które wprowadzają studenta w zagadnienia związane z astronomią geodezyjną, geodezją satelitarną, geodynamiką, geodezyjnymi układami odniesienia oraz pomiarami fotogrametrycznymi. Od semestru trzeciego, poza treściami kierunkowymi dotyczącymi kształcenia w obszarze podstaw pomiarów realizacyjnych i szeroko pojętej geodezji inżynierskiej i wyższej, wprowadzane są zajęcia z treściami wybieralnymi, które nawiązują przede wszystkim do uszczegółowionych i specjalizowanych treści kierunkowych (np. baz i modeli danych przestrzennych, czy odwzorowań kartograficznych). Semestry piąty i szósty obejmują wyłącznie

zagadnienia kierunkowe, związane z rozwiązywaniem prostych i złożonych problemów o inżynierskim charakterze (np. przygotowania dokumentacji geodezyjnej na potrzeby opracowywania projektów budowlanych, tyczenia lokalizacyjnego, szczegółowej obsługi realizacji obiektu, wykonywania pomiarów kontrolnych, wykorzystania zdjęć lotniczych do inwentaryzacji obiektów, opracowania map użytkowania i pokrycia terenu). Student poznaje również specyficzne środowiska pracy inżyniera geodety (np. bazy danych katastralnych czy aplikacje geodezyjno-kartograficzne i tematyczne) oraz uczy się określania zakresu prac geodezyjnych niezbędnych w procesie realizacji celów publicznych i obsługi gospodarowania nieruchomościami, w tym rolnymi i leśnymi. Treści wybieralne stanowią podstawę procesu kształcenia w semestrze siódmym, w którym przewidziano również praktykę zawodową. Ze względu na wysoki stopień stanu zaawansowania osiągniętych przez studentów efektów uczenia się, praktyka zawodowa umożliwi im wzięcie aktywnego i czynnego udziału w rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, charakteryzujących codzienną pracę inżynierów w branży geodezyjnej. W semestrze tym student poznaje m.in. zagadnienia geodezyjne występujące w gospodarce gruntami obszarów miejskich, techniki, metody i narzędzia wizualizacji kartograficznych oraz szczegóły zasad uzyskiwania uprawnień zawodowych, a także realizuje pracę dyplomową i przygotowuje się do egzaminu dyplomowego. Sekwencja i formy zajęć w programie studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia są w większości takie same jak w programie studiów stacjonarnych. Podstawową różnicą jest dostosowana do wydłużonego o 1 semestr czasu trwania studiów konfiguracja rozłożenia zajęć, w której podkreślono również realizowany zakres GiSIP.

Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia zajęcia związane z treściami pogłębionymi i specjalistycznymi rozpoczynają się już w pierwszym semestrze, m.in. w ramach dwóch profili do wyboru: geodezyjnego (A) i geoinformacyjnego (B). Po pierwszym semestrze zajęć student jest przygotowany do poznania pogłębionych treści kierunkowych i zaawansowanych treści specjalnościowych, które obejmują zagadnienia specyficzne dla wybranego zakresu precyzując umiejętności studenta w obszarach posługiwania się nowoczesnymi technikami pomiarów geodezyjnych, fotogrametrycznych i teledetekcyjnych oraz wyposażając go w wiedzę umożliwiającą stosowanie komputerowych technik gromadzenia i przetwarzania informacji o środowisku geograficznym, kartograficznego modelowania danych, ich wizualizacji oraz udostępniania. W trzecim semestrze treści specjalnościowe uzupełnione są zajęciami seminaryjnymi, wspomagającymi proces przygotowywania przez studenta pracy dyplomowej. Sekwencja i formy zajęć w programie studiów niestacjonarnych drugiego stopnia są w większości takie same jak w programie studiów stacjonarnych. Jediną różnicą jest mniejsza liczba zakresów w programie studiów niestacjonarnych i zwiększona o 1 liczba semestrów.

Zastosowane w planie studiów pierwszego i drugiego stopnia konfiguracje zajęć tworzą powiązany merytorycznie i logicznie układ, który pozwala na osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się.

W programie studiów pierwszego i drugiego stopnia przewidziano możliwość wyboru zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze większym od 30% całkowitej liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów. W programie studiów pierwszego stopnia zajęcia obieralne umiejscowione są od semestru 2 w wypadku studiów stacjonarnych oraz 3 - w wypadku studiów niestacjonarnych. W zbiorze zajęć obieralnych znajduje się 38 zajęć na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia. W programach studiów pierwszego stopnia w formie niestacjonarnej i drugiego stopnia w obu formach zajęcia do wyboru znajdują się przede wszystkim w grupie treści specjalnościowych. Wyniki analizy planu studiów w aspekcie rozmieszczenia zajęć obieralnych, a także zasad wyboru tych zajęć

przez studentów prowadzą do wniosku, że program studiów na ocenianym kierunku umożliwia studentom elastyczne kształtowanie indywidualnych ścieżek rozwoju. Jednakże, biorąc pod uwagę ujęcie w programie studiów pierwszego stopnia realizowanych w formie niestacjonarnej tylko jednego zakresu, elastyczność ta jest mocno ograniczona jednym zestawem zajęć specjalnościowych. Rekomenduje się wprowadzenie do programu studiów pierwszego stopnia w formie niestacjonarnej stosownych uzupełnień, aby student miał realną możliwość kształtowania indywidualnych ścieżek rozwoju.

Analiza powiązań kształcenia na kierunku z działalnością naukową pracowników Uczelni w dyscyplinie, do której przyporządkowano oceniany kierunek pozwala stwierdzić, że program studiów realizowany jest w ścisłym związku z prowadzonymi na Uczelni badaniami naukowymi. Na studiach pierwszego stopnia na blok zajęć powiązanych z tymi badaniami składają się m.in.: *analiza matematyczna* i *probabilistyczne podstawy opracowania obserwacji*, a także znaczna część zajęć z zakresu kształcenia kierunkowego, a w przypadku formy niestacjonarnej - również specjalnościowego. Analogicznie do studiów pierwszego stopnia, na studiach drugiego stopnia blok ten obejmuje większość zajęć zawierających treści kierunkowe i specjalnościowe (np. *satelitarne techniki pomiarowe* czy *modelowanie kartograficzne*, ujęte w grupie zajęć kierunkowych). Na obu poziomach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych zajęciom związanym z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport przypisano odpowiednią liczbę punktów ECTS, stanowiącą wartość większą od 50% ogólnej liczby punktów ECTS wymaganych do ukończenia studiów na danym poziomie.

Program studiów pierwszego stopnia obejmuje kształcenie w zakresie języka obcego (w ofercie znajduje się 6 języków obcych: angielski, niemiecki, rosyjski, francuski, hiszpański i włoski), które realizowane jest w wymiarze 180 godzin na studiach stacjonarnych (12 punktów ECTS) i 135 godzin na studiach niestacjonarnych (12 punktów ECTS). W programie studiów drugiego stopnia zajęcia z języka obcego mają wymiar 30 godzin w obu formach studiów (1 punkt ECTS). Zajęcia prowadzone są w zakresie jednego z czterech języków: angielskiego, niemieckiego, rosyjskiego lub francuskiego. Liczba godzin zajęć z języka obcego oraz uwzględnienie kształcenia w zakresie specjalistycznego języka branżowego pozwalają studentom na nabycie kompetencji językowych na poziomie B2 ESOKJ na studiach pierwszego stopnia i na poziomie B2+ ESOKJ na studiach drugiego stopnia.

Zgodnie z obowiązującymi wymogami, w programie studiów pierwszego i drugiego stopnia przewidziano grupy zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przyznano właściwą liczbę punktów ECTS. W programie studiów pierwszego stopnia są to m.in.: *czytanie miasta*, *interpretacja przekazu medialnego*, *podstawy zarządzania*, *prawo rodzinne i spadkowe*, *samozatrudnienie*, *negocjacje - strategie i techniki*, *podejmowanie działalności gospodarczej*. W programie studiów drugiego stopnia do grupy zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych zaliczono zaś *wybrane działy prawa gospodarczego*, *prawa człowieka* oraz *prawo geodezyjne i kartograficzne*.

Obowiązujące w Uczelni regulacje dotyczące zajęć dydaktycznych w formie elektronicznej, z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiają realizację zajęć w formie zdalnej, ale z wyłączeniem zajęć o kluczowych dla kierunku treściach, w tym kształtujących umiejętności badawcze i praktyczne. W programie studiów nie przewidziano zajęć wspomaganych metodami i technikami kształcenia na odległość, jednakże z uwagi na epidemię COVID-19 przygotowano e-kursy i e-podręczniki, które uzupełniają stacjonarne zajęcia dydaktyczne

i udostępniane są zdalnie poprzez zasoby dydaktyczne Uczelni. Kursy elektroniczne i e-podręczniki opracowywane są z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w ramach uczelnianej platformy edukacyjnej. Obecnie w zasobach platformy e-learningowej Politechniki aktywnych jest ponad 20 kursów oraz 7 e-podręczników przeznaczonych dla studentów kierunku geodezja i kartografia. Biorąc pod uwagę wprowadzone regulacje oraz ich wpływ na proces dydaktyczny na ocenianym kierunku, należy stwierdzić, że realizacja programu studiów z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość spełnia aktualnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Podczas realizacji programu studiów na ocenianym kierunku wykorzystywane są następujące metody kształcenia:

- W odniesieniu do wykładów – powszechnie stosowane metody asymilacji wiedzy: podające, opisujące (słowne, akroamatyczne), oglądowe i eksponujące, wspierane pokazem (w głównej mierze prezentacjami multimedialnymi), w wielu przypadkach problemowe z elementami dyskusji lub w pełni konwersatoryjne, służące przedstawianiu zjawisk, mechanizmów, metod, technik, technologii, rozwiązań inżynierskich dotyczących geodezji i kartografii oraz dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, wskazujące zarówno obecne rozwiązania, jak i trendy rozwojowe.
- W odniesieniu do ćwiczeń – metody asymilacji wiedzy i samodzielnego dochodzenia do niej, np. oglądowe, problemowe i praktyczne (w przypadku ćwiczeń mających charakter zajęć audytoryjnych i pokazowych), oparte na działaniu praktycznym (w przypadku zajęć projektowych i terenowych, na których zadania praktyczne rozwiązywane są indywidualnie i zespołowo) i pracy (w przypadku praktyk zawodowych), problemowe i kształtujące kompetencje badawcze (w przypadku zajęć seminaryjnych, angażujących studentów w dyskusje prowadzące do indywidualnego i zespołowego rozwiązania postawionego problemu).

Stosowanie metod dydaktycznych podczas zajęć terenowych polega na wspieranym przez nauczyciela samodzielnym i zespołowym wykonywaniu przez studentów zleconych im zadań eksperymentalnych o charakterze naukowym i praktycznym, uczeniu się przez studentów korzystania z aparatury badawczej, opracowaniu przez nich uzyskanych wyników oraz formułowaniu wniosków. Stosowane w tym zakresie metody dydaktyczne zapewniają prawidłowe przygotowanie studentów do wykonywania zawodu inżyniera w przedsiębiorstwach branży geodezyjnej oraz jednostkach prowadzących działalność naukowo-badawczą. Z punktu widzenia nabywania umiejętności badawczych i praktycznych oraz kompetencji inżynierskich równie ważna jest metoda projektu, która polega na wspieranym, samodzielnym lub zespołowym wykonywaniu przez studentów zadań o charakterze twórczym i uczeniu się przez nich korzystania z oprogramowania komputerowego wspomagającego działalność naukową i inżynierską w codziennej praktyce zawodowej. W rezultacie metoda ta umożliwia prawidłowe przygotowanie studentów do wykonywania zawodu inżyniera geodety w biurach geodezyjnych, instytucjach badawczo-rozwojowych i przedsiębiorstwach wykonawczych. Niezbędną podbudowę teoretyczną zapewniają zaś metody dydaktyczne wykorzystywane podczas wykładów i ćwiczeń audytoryjnych. Warto podkreślić, że w zbiorze metod kształcenia stosowanych podczas realizacji programu studiów znajduje się również kilka metod wykorzystujących nowoczesne podejście do procesu nauczania i uczenia się: studia przypadków, metoda problemowa (PBL), *team building*, *tutoring one-to-one*, *peer tutoring*, *learning by doing*, *action learning* i *design thinking* (np. w realizacji zajęć *systemy informacji o obiektach inżynierskich, czy zastosowania SIP*). Wszystko to prowadzi do wniosku, że stosowane metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.



W kształceniu wykorzystuje się trzy rodzaje elektronicznych platform komunikacyjnych zawierających narzędzia dostosowane do prowadzenia działań edukacyjnych i informacyjnych na odległość. Możliwości tych narzędzi wykorzystywane są w pełni, tzn. nie tylko do prowadzenia zajęć synchronicznych i kursów e-learningowych, lecz także do tworzenia wirtualnej przestrzeni pracy ze wszystkimi elementami niezbędnymi do kompleksowej realizacji procesu nauczania i uczenia się. Jak dowodzą przeprowadzone hospitacje zajęć dydaktycznych, w realizacji programu studiów, jak również w procesie nauczania i uczenia się, korzysta się ze współczesnej, zaawansowanej technologii informacyjno-komunikacyjnej, którą z sukcesem zintegrowano ze stosowanymi do tej pory, tradycyjnymi metodami dydaktycznymi. Przyjęta na Uczelni organizacja zajęć zapewnia zgodność między celami kształcenia oraz zakładanymi efektami uczenia się a stosowanymi narzędziami i technikami kształcenia na odległość, a potencjał kształcenia z wykorzystaniem tych narzędzi, rozpatrywany przez pryzmat skuteczności osiągania przez studentów efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych, jest wykorzystywany w stopniu całkowicie zadowalającym.

W programie studiów na ocenianym kierunku należy wyróżnić te zajęcia, których realizacja łączy więcej niż dwie formy kształcenia, a przez to wykorzystuje kilka różnych metod dydaktycznych:

- metodę podającą, oglądową i aktywizację – dyskusję (wykład),
- metodę projektową (praktyczną) – indywidualne rozwiązywanie zadań projektowych mających formę operatów (ćwiczenia projektowe),
- indywidualną pracę twórczą studenta i studium wybranych aspektów problemów technicznych i naukowych – indywidualne rozwiązywanie zadań obliczeniowych (ćwiczenia audytoryjne),

jak ma to miejsce na zajęciach *wycena nieruchomości* na studiach drugiego stopnia realizowanych w formie stacjonarnej.

Analiza przykładowych powiązań metod dydaktycznych oraz efektów uczenia się, a także przykładów metod prowadzących do osiągania przez studentów kompetencji naukowych upoważnia do stwierdzenia, że przypisane do programu studiów i stosowane w czasie zajęć metody kształcenia uwzględniają najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej, a w nauczaniu i uczeniu się są stosowane właściwie dobrane środki i narzędzia dydaktyczne. Stymulują one studentów do samodzielności i odgrywania aktywnej roli w procesie uczenia się i zapewniają im przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej (dotyczy studiów pierwszego stopnia) oraz udział w tej działalności (dotyczy studiów drugiego stopnia). Wykorzystywanie dużego zbioru metod kształcenia oraz ich różnorodnych kombinacji w ramach poszczególnych zajęć umożliwia dostosowywanie procesu nauczania i uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością.

W nauce języka obcego na studiach pierwszego stopnia wykorzystywane są metody bezpośrednie, gramatyczno-tłumaczeniowe, kognitywne, związane z pracą indywidualną oraz zespołową (w zakresie mówienia, słuchania, czytania i pisanie). Umożliwiają one opanowanie języka obcego co najmniej na poziomie B2 ESOKJ. Na studiach drugiego stopnia metody kształcenia zorientowane są przede wszystkim na wypowiedzi ustne i pisemne, w tym różnego rodzaju dyskusje (zarówno plenarne jak i nieformalne), których tematem są zagadnienia wymagające stosowania słownictwa technicznego, ściśle związanego z wykonywaniem zawodu inżyniera geodety. Przyjęte metody kształcenia zapewniają osiąganie przez studentów efektów uczenia się związanych z posługiwaniem się językiem obcym przynajmniej na poziomie B2+ ESOKJ.

Metody kształcenia mogą być dostosowane do indywidualnych potrzeb studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, umożliwiając im realizację indywidualnych ścieżek kształcenia. Zasady indywidualizacji metod kształcenia określone są w regulacjach wewnętrznych Uczelni i przewidują dostosowywanie metod kształcenia w ramach indywidualnej organizacji i indywidualnego planu studiów oraz w ramach realizacji części programu studiów poza jednostką macierzystą. Wszystkie formy indywidualizacji metod kształcenia gwarantują osiągnięcie przez studentów pełnego wolumenu efektów uczenia się zdefiniowanych dla ocenianego kierunku. W ciągu ostatnich pięciu lat jedna osoba skorzystała z możliwości indywidualizacji planu studiów. Przyjęte na Politechnice zasady indywidualizacji procesu nauczania i uczenia się uwzględniają wykorzystywanie metod i technik kształcenia na odległość.

Proces kształcenia na studiach pierwszego stopnia uzupełniony jest o jednoczesne praktyki zawodowe, które stanowią integralną część procesu dydaktycznego i podlegają obowiązkowi zaliczenia równorzędnie z innymi zajęciami objętymi planem studiów. Praktyki zlokalizowane są w planie studiów w 7 semestrze studiów stacjonarnych i w 8 semestrze studiów niestacjonarnych. Podstawowym celem praktyk jest zaznajomienie studenta z praktycznymi aspektami organizacji i prowadzenia prac geodezyjnych, wprowadzenie studenta w różne środowiska pracy: samodzielnej oraz zespołowej, a także zapoznanie się z potencjalnym przyszłym pracodawcą i jego oczekiwaniami. Efekty uczenia się zdefiniowane na poziomie zajęć obejmują m.in.: a) poznanie podstawowych zasad zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej w geodezji; b) poznanie i stosowanie podstawowych, powszechnie używanych programów komputerowych wykorzystywanych w geodezji; c) rozumienie potrzeby budowania autorytetu inżyniera geodety wśród specjalistów innych branż; d) rozumienie technicznych i pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera geodety; e) umiejętność realizacji zadań w sposób indywidualny i zespołowy; f) umiejętność organizowania pracy w sposób zapewniający terminowe wykonanie powierzonych zadań; g) umiejętność posługiwania się instrumentami geodezyjnymi i oprogramowaniem komputerowym, które są właściwe do realizacji postawionego zadania; h) gotowość do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje w aspekcie ich wpływu na relacje społeczne i środowisko przyrodnicze; i) gotowość do ponoszenia odpowiedzialności za efekty własnej pracy; j) gotowość do dostosowania sposobu wykonywania swojej pracy do działań zespołu. Efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z efektami przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć.

W kartach informacyjnych praktyk uwzględniono wykonywanie przez studenta pracy w przedsiębiorstwie geodezyjnym, jednostce administracji samorządowej/rządowej lub innej instytucji związanej z branżą geodezyjno-kartograficzną. W ramach praktyki zawodowej student zapoznaje się z możliwie szerokim zakresem prac związanych z realizacją różnego rodzaju pomiarów geodezyjnych, opracowaniem wyników pomiarów, sporządzaniem opracowań kartograficznych, a także kompleksową geodezyjną obsługą inwestycji. Liczba punktów ECTS określona dla praktyk zawodowych w programie studiów jest nieprawidłowa: 160 godzinom praktyk przyporządkowano 4 punkty ECTS (wskaźnik 40 h/ECTS). Rekomenduje się dostosowanie liczby punktów ECTS przypisanych do praktyk zawodowych do obowiązujących wymogów, tak aby jednemu punktowi ECTS odpowiadał godzinowy nakład pracy zawierający się w przedziale 25–30.

Miejsca odbywania praktyk to głównie przedsiębiorstwa świadczące usługi geodezyjne z zastosowaniem innowacyjnych technologii, zarówno na rzecz zleceniodawców instytucjonalnych, jak i osób prywatnych, w zakresie: kompleksowego przygotowania inwestycji pod kątem geodezyjnym; tyczenia budynków jednorodzinnych, wielorodzinnych i sieci przesyłowych;

inwentaryzacji powykonawczych; podziałów nieruchomości, rozgraniczeń, wznowień granic; wykazów synchronizacyjnych; tworzenia map dekretowych; inwentaryzacji architektoniczno-budowlanych; monitoringu zabudowy sąsiedniej; sporządzania map do celów projektowych; tworzenia oprogramowania z zakresu systemów informacji przestrzennej dedykowanego w szczególności dla ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, urzędów miast i gmin, zakładów przemysłowych oraz wykonawców geodezyjnych. Uczelnia zapewnia studentom ofertę miejsc odbywania praktyk.

Umieszczenie praktyk w planie studiów oraz dobór miejsc odbywania praktyk zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Weryfikacja efektów uczenia się osiągniętych podczas praktyk oparta jest na wynikach analizy przedłożonych opiekunowi praktyk dokumentów: programu praktyk, sprawozdania (dziennika) praktyk zawierającego szczegółowy opis wykonanych zadań oraz zaświadczenia o odbyciu praktyk z podpisem osoby reprezentującej podmiot zewnętrzny, w którym odbywały się praktyki. Wystawiona na tej podstawie ocena ma charakter kompleksowy i odnosi się do każdego z zakładanych efektów uczenia się.

Analiza dokumentacji praktyk pozwala stwierdzić, że metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla praktyk, a także sposób dokumentowania przebiegu praktyk i wykonywanych w ich trakcie zadań są trafnie dobrane i umożliwiają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Koordynacją procesu realizacji praktyk zajmuje się prodziekan ds. studenckich i współpracy międzynarodowej, natomiast nadzór merytoryczny nad organizacją i przebiegiem praktyk zawodowych oraz weryfikacją efektów uczenia się sprawuje opiekun praktyk powoływany przez Dziekana. Opiekę nad praktykami sprawuje również przedstawiciel wskazany przez umocowanego formalnie reprezentanta zakładu pracy. Do zadań prodziekana należy w szczególności: a) przygotowywanie harmonogramu praktyk studenckich; b) pomoc opiekunom praktyk w organizacji praktyk studenckich; c) zamieszczanie na stronie internetowej Wydziału aktualnej oferty obowiązkowych praktyk oraz przedstawienie studentom uczelnianej bazy pracodawców, zawierającej bazę ofert i adresów podmiotów zewnętrznych, prowadzonej przez Biuro Karier; d) coroczne organizowanie zebrania studentów, na którym są przedstawiane zasady organizacji praktyk studenckich; e) współpraca z podmiotami zewnętrznymi, w których studenci odbywają praktyki; f) współpraca z Biurem Spraw Studenckich w zakresie rozliczania kosztów powstałych w wyniku organizacji obowiązkowych praktyk studenckich. Do zadań opiekuna należy z kolei: a) opracowywanie szczegółowych programów obowiązkowych praktyk studenckich; b) przygotowywanie skierowań na praktyki dla studentów; c) informowanie studentów o zasadach dofinansowania praktyk; d) zbieranie i przekazywanie pełnomocnikowi kwestora dokumentów stanowiących podstawę rozliczenia kosztów praktyk; e) rozliczanie praktyk pod względem merytorycznym po ich zakończeniu; f) nadzór nad przebiegiem praktyk studenta; g) dokonywanie zaliczeń praktyk oraz wpisów do protokołów semestralnych. Na podstawie analizy udostępnionej dokumentacji praktyk zawodowych oraz charakterystyki opiekunów praktyk stwierdza się, że kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje opiekunów praktyk oraz ich liczba umożliwiają prawidłową realizację praktyk.

Szczegółowa analiza miejsc praktyk wykazała, że przedsiębiorstwa geodezyjne, biura i pracownie projektowe oraz firmy prowadzące działalność w szeroko pojętej branży geodezyjnej, w których studenci ocenianego kierunku odbywają praktyki, posiadają właściwą infrastrukturę i wyposażenie



zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, a także umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk.

Zgodnie z obowiązującymi na Uczelni zasadami nie przewiduje się możliwości odbycia praktyk z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Uczelniane regulacje wewnętrzne określają zasady organizacji praktyk, czas ich trwania, warunki ich zaliczenia oraz obowiązki opiekunów i studentów w związku z praktykami. Wskazują też osoby, które odpowiadają za organizację praktyk (opiekun praktyk) i nadzór nad nimi (pełnomocnik dziekana albo prodziekan), wymieniają kryteria, które muszą spełniać miejsca praktyk, oraz zawierają procedurę zatwierdzania miejsca praktyk wybranego samodzielnie przez studenta.

Studenci mają możliwość samodzielnego wyboru instytucji, w której zamierzają odbyć praktyki. Ich propozycje są weryfikowane przez opiekuna praktyk w porozumieniu z dziekanem ds. studenckich i współpracy międzynarodowej, który kieruje się przy tym określonymi kryteriami jakościowymi. Praktyki zawodowe odbywane są na podstawie umów bądź porozumień o współpracy zawieranych między Uczelnią a zakładami pracy (z wyjątkiem sytuacji, w których student jest związany z podmiotem zewnętrznym umową o pracę, umową o staż lub umową cywilnoprawną).

Realizacja praktyk i osiągnane efekty uczenia się podlegają systematycznej ocenie, która przybiera formę rocznych sprawozdań. Ocena przez studentów realizacji praktyk i ich opiekunów jest przeprowadzana według zasad dotyczących wszystkich pozostałych zajęć i prowadzących ich nauczycieli akademickich. Wyniki analiz uzyskiwanych ocen wykorzystywane są do doskonalenia programu praktyk i procedur ich realizacji. Wyniki analizy dokumentacji praktyk prowadzą do wniosku, że praktyki realizowane są rzetelnie.

Semestr zajęć trwa 15 tygodni i uzupełniony jest dwutygodniową sesją egzaminacyjną. Studentów studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia obowiązują tygodniowe plany zajęć, które pozwalają na równomierne rozłożenie czasu na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Zajęcia odbywają się od poniedziałku do piątku (w przypadku ostatniego semestru studiów w wybrane dni tygodnia) zaczynając się najwcześniej o godzinie 8.15 i kończąc się nie później niż o godz. 18.00. Zajęcia na studiach niestacjonarnych pierwszego stopnia są realizowane w piątki, soboty i niedziele, przy czym zajęcia w piątki planowane są nie wcześniej niż o godzinie 14:15 (zwykle realizowane są w godzinach 15:55 – 19:10), zaś w soboty i niedziele – w godzinach 8:00 – 17:55. Zajęcia na studiach niestacjonarnych drugiego stopnia są realizowane wyłącznie w soboty i niedziele w godzinach 8:00 – 18:45. Szczegółowy harmonogram roku akademickiego ogłaszany jest na 4 miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego. Rozkład zjazdów w danym semestrze upublicznia dziekan co najmniej z 2-miesięcznym wyprzedzeniem. Plan zajęć w semestrze z podziałem na grupy przedstawiany jest społeczności akademickiej na min. dwa tygodnie przed rozpoczęciem zajęć w danym semestrze. Rozkład sesji egzaminacyjnej podawany jest do wiadomości studentów i nauczycieli akademickich (po konsultacji z wydziałowym samorządem studentów) na co najmniej 3 tygodnie przed terminem rozpoczęcia sesji. Liczba egzaminów w okresie sesji nie budzi zastrzeżeń. Konsultacje z pracownikami planowane są w taki sposób, aby studenci mieli możliwość wzięcia w nich udziału. Analiza aktualnych planów zajęć oraz planów konsultacji upoważnia do stwierdzenia, że rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczanego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się, a czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się pozwala na weryfikację wszystkich efektów i na dostarczanie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych wynikach ewaluacji.

W uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów geodezja i kartografia, która poprzedziła bieżącą ocenę nie sformułowano zaleceń. W raporcie zespołu oceniającego zalecono natomiast się, aby część praktyki wykonywana była w jednostkach administracji geodezyjnej, a część w jednostkach wykonawstwa geodezyjnego - zalecenie zostało spełnione.

**Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

---

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 - kryterium spełnione**

**Uzasadnienie**

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, jak również wyniki działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie.

Harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów, liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwiają studentom osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Metody kształcenia są zorientowane na studentów, motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się oraz umożliwiają im osiągnięcie efektów uczenia się, w tym w szczególności gwarantują przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej (studia pierwszego stopnia) lub udział w tej działalności (studia drugiego stopnia).

Program i organizacja praktyk zawodowych, nadzór nad ich realizacją, dobór miejsc ich odbywania oraz środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Organizacja procesu nauczania zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się, **sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach**.

**Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

---

**Zalecenia**

---

**Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie**

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3**

Liczba kandydatów przyjmowanych na studia pierwszego i drugiego stopnia ograniczona jest wysokością limitów miejsc, ustalaną przez rektora. Postępowanie rekrutacyjne prowadzone jest oddzielnie w przypadku każdej formy i każdego poziomu studiów. O przyjęciu na pierwszy rok studiów stacjonarnych pierwszego stopnia decyduje miejsce na liście rankingowej. Pod uwagę brane są wyniki egzaminu dojrzałości z: matematyki (poziom podstawowy – mnożnik 0,5; poziom rozszerzony – mnożnik 1), nowożytnego języka obcego (mnożnik 0,25) oraz przedmiotu do wyboru: fizyki (mnożnik 1), geografia, informatyka (mnożnik 0,75), biologia, chemia (mnożnik 0,5). Laureaci i finaliści olimpiad szczebla centralnego, jak również laureaci konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich, w kwalifikacji rankingowej otrzymują maksymalną liczbę punktów (225 pkt.), a laureaci i finaliści pozostałych konkursów i turniejów, uwzględnionych na liście zatwierdzonej przez Senat PW, otrzymują maksymalną liczbę punktów z przedmiotów odpowiadających zdobytym wyróżnieniom (100 pkt.). O przyjęciu na studia stacjonarne drugiego stopnia decyduje zgodność programu studiów pierwszego stopnia ukończonych przez kandydata oraz osiągnięte wyniki uczenia się. W procedurze rekrutacyjnej nie więcej niż 80% miejsc przewidzianych jest dla osób kontynuujących studia na Wydziale, którzy uzyskali ocenę końcową co najmniej dobrą. W pierwszej kolejności przyjmowani są kandydaci w ramach 80% zarezerwowanych dla nich miejsc. Jeżeli liczba kandydatów, spełniających ww. warunek jest większa niż liczba wydzielonych miejsc, o przyjęciu w tej części procesu rekrutacyjnego decyduje wynik studiów. Następnie odbywają się przyjęcia na pozostałe wolne miejsca. W tej części procesu rekrutacyjnego oceniani są wszyscy kandydaci, którzy nie zostali dotychczas przyjęci. O kwalifikacji na studia na tym etapie rekrutacji decyduje średnia ocen ze studiów. Podstawą przyjęcia na studia niestacjonarne pierwszego i drugiego stopnia jest złożenie wymaganych dokumentów, a jeśli liczba kandydatów przekracza liczbę miejsc, przeprowadzana jest kwalifikacja według zasad przyjętych w procesie rekrutacji na studia w formie stacjonarnej. Uwzględniając powyższe, stwierdza się, że warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste, bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku. Jednocześnie zapewniają selektywny dobór kandydatów na podstawie oceny poziomu ich wstępnej wiedzy i wstępnych umiejętności, które są niezbędne do osiągnięcia efektów uczenia się przewidzianych w programie studiów. W obowiązujących na Uczelni zasadach rekrutacji nie uwzględniono informacji o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych kandydatów, wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość ani o oferowanym wsparciu w dostępie do tego sprzętu. I choć proces rekrutacji odbywa się za pośrednictwem systemu elektronicznego, co niewątpliwie stanowi pewien przejaw selekcji kandydatów w aspekcie posiadanych przez nich kompetencji cyfrowych, to jednak rekomenduje się uzupełnienie obowiązujących na Uczelni zasad rekrutacji o brakujące informacje.

Analiza wewnętrznych aktów prawnych Uczelni pozwala stwierdzić, że zasady i warunki potwierdzania efektów uczenia się są zgodne z wymogami zawartymi w art. 71 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Potwierdzania efektów dokonuje komisja powoływana przez dziekana, składająca się z czterech osób: przewodniczącego, który pełni jednocześnie funkcję kierunkowego pełnomocnika ds. potwierdzania efektów uczenia się, oraz trzech członków – dwóch nauczycieli akademickich posiadających wiedzę dotyczącą programu studiów i przedstawiciela studentów wskazanego przez wydziałowy organ samorządu studentów. Komisja analizuje złożone przez kandydata dokumenty oraz weryfikuje jego wiedzę i umiejętności (stosuje się formę ustną, pisemną lub praktyczną). Zasady przyjęcia na studia osób potwierdzających efekty uczenia się oraz warunki odbywania studiów przez te osoby zawarto w uchwale Senatu PW i regulaminie studiów.

Stwierdza się, że warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów zapewniają możliwość ich identyfikacji oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów. Uczelnia nie przeprowadzała do tej pory procedury potwierdzania efektów uczenia się w odniesieniu do kandydatów ubiegających się o przyjęcie na studia na kierunku geodezja i kartografia.

Warunki i zasady uznawania efektów uczenia się osiągniętych na innej uczelni, w tym zagranicznej, określone są w regulaminie studiów. Są takie same na obu poziomach studiów z zastrzeżeniem, że student ubiegający się o przeniesienie z innej uczelni powinien mieć zaliczony co najmniej pierwszy roku studiów na studiach pierwszego stopnia lub pierwszy semestr studiów na studiach drugiego stopnia w uczelni macierzystej. Prodziekan ds. studiów, na pisemny wniosek studenta, po zapoznaniu się z przedstawioną przez niego dokumentacją przebiegu studiów, stwierdza stopień zgodności uzyskanych efektów uczenia się i podejmuje decyzję o przeniesieniu zaliczonych zajęć wraz z liczbą punktów ECTS przypisanych im w planie studiów na kierunku geodezja i kartografia. Uznane oceny i punkty ECTS są uwzględniane w obowiązującym studenta programie studiów. Prodziekan określa również semestr studiów, od którego student rozpocznie kształcenie, a także ustala różnice programowe, które student winien uzupełnić, oraz sposób i termin ich uzupełnienia. Analiza zapisów zawartych w wewnętrznych aktach prawnych Uczelni upoważnia do stwierdzenia, że warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych na innej uczelni, w tym zagranicznej, zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zasady i procedury dyplomowania na ocenianym kierunku określone są w regulaminie studiów oraz zarządzeniach rektora i są właściwie uszczegółowione w wydziałowych zasadach dyplomowania sformalizowanych decyzjami dziekana. Określają m.in. zasady zgłaszania, zatwierdzania i przydzielania tematów prac dyplomowych, procedurę składania pracy dyplomowej i jej recenzowania, wymagania stawiane pracy dyplomowej, warunki dopuszczenia do egzaminu, przebieg egzaminu oraz sposób obliczania wyniku studiów. Przyjęte zasady dyplomowania są zgodne z zapisami zawartymi w art. 76 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym. Przedmiotem pracy dyplomowej na studiach pierwszego stopnia jest w szczególności kompletne rozwiązanie zadania inżynierskiego, w którym wykorzystano znane technologie i metody z zastrzeżeniem, że rozwiązanie to oparto na unikatowych danych i wypływających z ich analizy wniosków. Przedmiotem pracy dyplomowej na studiach drugiego stopnia jest zaś w szczególności samodzielne i kompletne rozwiązanie zadania badawczego. Zadanie badawcze może mieć charakter zadania inżynierskiego, obejmować rozwiązanie zagadnień teoretycznych (związanych z wybranymi aspektami geodezji i kartografii) lub stanowić opracowanie monograficzne obejmujące analizy porównawcze stosowanych metod, technologii, algorytmów czy zagadnień formalno-prawnych. W przypadku zadania inżynierskiego, powinno ono cechować się nowatorskim podejściem do propozycji rozwiązania (np. projektem zagospodarowania obszaru) lub do użytych narzędzi (np. specjalistycznego oprogramowania wykorzystywanego w procesie projektowania). Wymagania edytorskie stawiane pracom dyplomowym zostały określone w zarządzeniach rektora i uszczegółowione w *Zaleceniach co do formy pracy dyplomowej inżynierskiej/magisterskiej do stosowania na Wydziale Geodezji i Kartografii PW*, opublikowanych w witrynie internetowej wydziału. Praca dyplomowa podlega niezależnemu opiniowaniu i ocenie przez opiekuna i recenzenta powoływanego przez dziekana. Promotorem pracy może być nauczyciel akademicki Wydziału upoważniony do kierowania pracą przez dziekana, po zasięgnięciu opinii kierownika jednostki.

W szczególnym przypadku promotorem może być także osoba spoza Wydziału upoważniona przez dziekana. W przypadku studiów drugiego stopnia promotor musi posiadać co najmniej stopień naukowy doktora. Ocena pracy składa się z trzech części:

- merytorycznej, która dotyczy zgodności tytułu pracy dyplomowej z jej treścią, wartości merytorycznej pracy (osobno dla części opisowej i doświadczalnej) oraz prawidłowości doboru i wykorzystania literatury źródłowej;
- formalnej, która obejmuje ocenę spełnienia wymagań edytorskich oraz opanowania przez dyplomanta umiejętności przygotowania pracy;
- oceny zgodności zakresu i poziomu pracy z wymaganiami stawianymi pracom realizowanym na danym poziomie studiów.

Zgodnie z regulaminem studiów, wszystkie prace dyplomowe podlegają kontroli antyplagiatowej. Egzamin dyplomowy odbywa się przed co najmniej 4-osobową komisją powoływaną przez dziekana, składającą się z: przewodniczącego, opiekuna pracy, recenzenta oraz nauczyciela akademickiego reprezentującego specjalność lub kierunek studiów dyplomanta. Egzamin dyplomowy ma formę ustną i składa się z czterech części: prezentacji pracy dyplomowej, dyskusji związanej z tematyką pracy, odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień kierunkowych i obieralnych (egzamin właściwy) oraz zamkniętych obrad komisji, podczas których ustalany jest wynik egzaminu. Zasady dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się wynikają z regulaminu studiów i są właściwie uszczegółowione w kartach informacyjnych i regulaminach poszczególnych zajęć. Weryfikacji i oceny dokonują nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia w danej formie, a wystawiona ocena łączna umieszczana jest przez nauczyciela odpowiedzialnego za zajęcia (kierownika przedmiotu) w dokumentacji przebiegu studiów. O zasadach realizacji i zaliczania zajęć nauczyciel akademicki informuje studentów na pierwszych zajęciach w semestrze. Minimalna liczba punktów ECTS wymagana do zaliczenia semestru określana jest decyzją dziekana. Średnia wartość udziału procentowego dopuszczalnego długu punktowego w liczbie punktów ECTS przewidzianych do uzyskania w danym roku akademickim wynosi 13–28% (w zależności od roku studiów) na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia, 21–43% na studiach niestacjonarnych pierwszego stopnia oraz 27% i 50% na studiach drugiego stopnia realizowanych odpowiednio w formach stacjonarnej i niestacjonarnej. Deficyty te nie budzą zastrzeżeń. Student z niepełnosprawnością, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, może ubiegać się o dostosowanie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego, w tym o dostosowanie terminów oraz form zaliczeń i egzaminów, do potrzeb wynikających z swej niepełnosprawności. Analiza zasad weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się, w tym zasad stosowanych w procesie nauczania i uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, pozwala stwierdzić, że umożliwiają one równe traktowanie studentów, w tym pozwalają na adaptowanie metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością, a także zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen. Student ma prawo do zaliczeń i egzaminów poprawkowych, a w sytuacjach konfliktowych (np. w przypadku zastrzeżeń co do bezstronności, formy, trybu, zakresu lub przebiegu zaliczenia bądź egzaminu) – do zaliczeń lub egzaminów komisyjnych. Wyniki zaliczeń i egzaminów podawane są do wiadomości studentów w systemie elektronicznej obsługi studiów z zachowaniem zasad ochrony



danych osobowych. Wynik egzaminu dyplomowego przekazywany jest studentowi bezpośrednio po zakończeniu egzaminu. Student ma prawo wglądu do swojej pracy egzaminacyjnej lub zaliczeniowej. W regulaminie studiów przewidziano zasady postępowania w przypadku nieetycznego i niezgodnego z prawem zachowania studentów, w tym w razie naruszenia przez nich obowiązujących na Politechnice przepisów i popełnienia czynów uchybiających godności studenta. Stwierdza się, że w Uczelni funkcjonują zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończenie, a także zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się. Zasady te uwzględniają także sposoby zapobiegania zachowaniom nieetycznym i niezgodnym z prawem oraz reagowania na nie. Stosowane w Uczelni narzędzia informatyczne oraz zasady ich użytkowania w procesie nauczania i uczenia się gwarantują identyfikację studenta i bezpieczeństwo jego danych.

Metody weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zostały określone w regulaminie studiów i uszczegółowione w kartach informacyjnych i regulaminach zajęć. Dobór metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się uzależniony jest od rodzaju sprawdzanego i ocenianego efektu, a także od formy zajęć, w ramach których student powinien dany efekt osiągnąć. Efekty uczenia się należące do kategorii wiedza, odnoszące się do niższych poziomów domeny kognitywnej (wiadomości, rozumienie), weryfikowane są podczas pisemnych i ustnych egzaminów i kolokwium (wymagających formułowania i udzielania odpowiedzi opisowej), testów (wymagających wskazania prawidłowej odpowiedzi), zajęć (wymagających od studenta określonej aktywności, która podlega ocenie przez nauczyciela, wzajemnej ocenie i samoocenie) oraz indywidualnych i grupowych prezentacji (mających formę wypowiedzi ustnej wspomaganą technikami audiowizualnymi i elektronicznymi). Służy temu również ocena raportów z badań i sprawozdań ze zrealizowanych zadań, a także indywidualnych i grupowych opracowań projektowych, których celem jest prezentacja stanu wiedzy dotyczącej postawionego problemu. Metodami weryfikacji efektów uczenia się należących do kategorii umiejętności, odnoszących się do wyższych poziomów domeny kognitywnej (stosowanie, analiza, synteza, tworzenie), są: sprawdziany i zadania obliczeniowe o charakterze problemowym, projektowym i analitycznym, kiedy to studenci przedstawiają indywidualnie lub grupowo propozycje rozwiązania postawionego problemu, oraz wypowiedzi pisemne i ustne, przybierające formy sprawozdań i prezentacji przedstawiających indywidualne i zespołowe interpretacje wyników uzyskanych podczas badań terenowych. Z kolei umiejętności odnoszące się do domeny psychomotorycznej, związanej z efektami uczenia się osiąganymi w czasie konfrontacji studenta z otoczeniem specyficznym dla zawodu inżyniera, weryfikowane są poprzez obserwację manualnej sprawności studenta podczas wykonywania przezeń zadań projektowych, analiz numerycznych i badań eksperymentalnych. Weryfikacja efektów należących do kategorii kompetencje społeczne, odnoszących się do domeny afektywnej (postrzeganie, uczucia, postawy), odbywa się zaś najczęściej poprzez obserwację aktywności studenta na zajęciach i jego zachowania podczas pracy w grupach czy udziału w dyskusjach, których przedmiotem są wyniki prac własnych oraz opinie i wnioski dotyczące wykonanych prac projektowych, zadań obliczeniowych i ćwiczeń terenowych. Kompetencje inżynierskie weryfikowane są przede wszystkim poprzez ocenę prawidłowości wykonania projektów i zadań projektowych, przygotowania sprawozdań z ćwiczeń terenowych oraz realizacji praktyki zawodowej i pracy dyplomowej. Efekty związane z przygotowaniem do prowadzenia działalności naukowej weryfikuje się zaś, organizując egzaminy i zaliczenia (kolokwia) w formie pisemnych i ustnych odpowiedzi (z dyskusją włącznie) oraz oceniając sprawozdania ze zrealizowanych prac terenowych, obliczeniowych i projektowych, obejmujących

zagadnienia powiązane z prowadzoną przez nauczycieli działalnością naukową. Weryfikacja i ocena udziału w tej działalności skupia się dodatkowo na bieżącej ocenie wykonywania przez studentów zadań o charakterze analitycznym i badawczym, a także na ocenie sprawozdań, projektów i zadań projektowych w aspekcie twórczego myślenia i działania. Stwierdza się, że stosowane metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się, a także umożliwiają sprawdzenie i ocenę zarówno przygotowania do prowadzenia działalności naukowej (studia pierwszego stopnia), jak i udziału w tej działalności (studia drugiego stopnia).

Weryfikacja opanowania języka obcego na studiach pierwszego stopnia polega na ocenie pisemnych prac kontrolnych, prac domowych (pisemnych i ustnych), testów modułowych (po każdych 30 godzinach zajęć), wypowiedzi ustnych (w tym symulacji rozmów), aktywności i jakości pracy na zajęciach i wyników egzaminu. Kompetencje językowe kontrolowane są w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2. W przypadku studiów drugiego stopnia weryfikacja opanowania języka obcego skupia się na specjalistycznym słownictwie technicznym. Weryfikacji umiejętności posługiwania się językiem obcym technicznym służą pisemne opracowania połączone z ustnymi prezentacjami oraz, odbywające się pod stałą obserwacją nauczyciela, dyskusje nad zagadnieniami związanymi z szeroko pojętą geodezją i kartografią, przygotowane na podstawie piśmiennictwa obcojęzycznego. Stwierdza się, że stosowane metody weryfikacji i oceny opanowania przez studentów języka obcego są właściwe i umożliwiają sprawdzenie i ocenę osiągnięcia przez studentów umiejętności posługiwania się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 w wypadku studiów pierwszego stopnia i przynajmniej na poziomie B2+ w wypadku studiów drugiego stopnia.

Podczas zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się odbywa się przy okazji bieżącej kontroli postępów w nauce; zaliczenia i egzaminy kończące określone zajęcia przeprowadzane są przy tym w trybie stacjonarnym. Informacja o formie weryfikacji przekazywana jest studentom na zajęciach stacjonarnych albo drogą elektroniczną wraz z wytycznymi dotyczącymi narzędzi informatycznych wymaganych do przeprowadzenia ewaluacji.

Osiągnięte przez studentów efekty uczenia się są uwidocznione w postaci prac etapowych (egzaminacyjnych i projektowych) oraz ich wyników, prac dyplomowych i dokumentacji praktyk. W przypadku studiów pierwszego stopnia poddane ocenie prace etapowe miały postać testów egzaminacyjnych z pytaniami zamkniętymi, pisemnych sprawozdań z przeprowadzonych prac analitycznych, pisemnych kolokwii z zadaniami obliczeniowymi oraz kompleksowych opracowań koncepcyjno-projektowych. Tematyka wybranych do oceny prac etapowych dotyczyła m.in.: realizacji map podkładowych, analiz warunków glebowych na podstawie map, analiz map glebowo-rolniczych w aspekcie przydatności pod zabudowę; wyznaczania szerokości geograficznej miejsca obserwacji, wysokości, deklinacji, azymutu i kąta godzinnego obserwowanej gwiazdy; obliczeniowego wyznaczania momentów czasowych wyrażonych w czasie środkowoeuropejskim, w średnim i lokalnym czasie gwiazdowym; opracowywania wytycznych dla działki budowlanej na podstawie zapisów planu miejscowego; określania intensywności zabudowy, powierzchni zabudowy i powierzchni biologicznie czynnej; wyznaczania bilansu terenu zagospodarowanej działki; opracowywania wypisu i wyrysów z planu miejscowego dla wybranej działki, a także prac zrealizowanych podczas odbywania praktyki zawodowej. W przypadku studiów drugiego stopnia wybrane do oceny prace etapowe miały postać pisemnych egzaminów z pytaniami otwartymi

i zadaniami obliczeniowymi; sprawozdań z obliczeniowymi rozwiązaniami postawionych problemów inżynierskich mających charakter projektowy; testów z pytaniami otwartymi; zadań projektowych o charakterze programistycznym, a także plików elektronicznych, zawierających zakodowane w języku wysokiego poziomu algorytmy obliczeniowe służące do rozwiązywania postawionych problemów inżynierskich. Tematyka prac dotyczyła: opracowywania projektów rozwiązywania problemów algorytmicznych i numerycznych, związanych m.in. z: całkowaniem numerycznym, szybką transformacją Fouriera, transformacją współrzędnych ortokartezjańskich na współrzędne geodezyjne; zagadnień związanych z defektami sieci, sposobami eliminowania błędów nieprzypadkowych i charakterystykami dokładnościowymi stosowanymi w analizach sieci; projektowania i analiz konstrukcji pomiarowych służących do wyznaczenia odchylenia osi komina od pionu; projektowania i użytkowania samochodowych map nawigacyjnych; problemów dostosowywania i prezentacji informacji w systemie LBS; projektowania i implementacji mobilnych map nawigacyjnych umożliwiających importowanie danych; projektowania interfejsu aplikacji mobilnych. Analiza wybranych prac etapowych, w tym dokumentacji praktyk, prac egzaminacyjnych, kolokwii, zadań obliczeniowych i sprawozdań z zajęć, realizowanych na studiach pierwszego stopnia (*podstawy gleboznawstwa, astronomia geodezyjna z geodynamiką, planowanie przestrzenne*) i drugiego stopnia (*algorytmy analizy danych geodezyjnych, analiza konstrukcji pomiarowych, mobile and navigational cartography*) wykazała ich pełną zgodność z treściami programowymi zawartymi w kartach informacyjnych zajęć, jednakże w niektórych pracach dostrzeżono brak znamion przeprowadzonej kontroli (np. w przypadku prac egzaminacyjnych z *analizy konstrukcji pomiarowych*). Rekomenduje się zamieszczanie na każdej pracy etapowej uzasadnienia wystawionej oceny zapewniając tym samym możliwość dostarczania studentom pełnej informacji zwrotnej o wynikach weryfikacji osiągniętych przez nich efektów uczenia się. Przeprowadzone hospitacje wybranych zajęć wykazały, że proces weryfikacji i oceny efektów uczenia się odbywa się właściwie, a jego główny cel, związany z nabywaniem przez studentów wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych – jest osiągnięty.

Analiza wybranych prac dyplomowych przygotowanych na studiach pierwszego i drugiego stopnia wykazała, że ich tematyka jest zgodna z kierunkiem geodezja i kartografia, przyjętymi efektami uczenia się oraz zakresem dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek. Poddane ocenie prace dyplomowe na studiach pierwszego stopnia miały przede wszystkim charakter studialny (dotyczyły na przykład geodezyjnej obsługi inwestycji), studialno-badawczy (obejmowały na przykład inwentaryzację osuwisk występujących w Masywie Ślęży), analityczno-obliczeniowy (związane były na przykład z wykorzystaniem konwolucyjnych sieci neuronowych do poprawy rozdzielczości przestrzennej zdjęć lotniczych, czy wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych do stworzenia modelu prędkości ruchu płyty euro-azjatyckiej na podstawie szeregów czasowych GNSS), a także studialno-projektowy (dotyczyły na przykład projektu internetowej mapy zmian jakości powietrza w Polsce w ostatnim dwudziestolecu, czy interaktywnej mapy turystycznej powiatu puckiego). Na studiach drugiego stopnia analizowane prace dyplomowe miały przede wszystkim charakter studialno-badawczo-eksperymentalny oraz analityczny. Ich tematyka koncentrowała się na: analizach skuteczności metod uczenia maszynowego klasyfikacji pokrycia terenu znajdujących się na obrazowaniach satelitarnych VHR w aspekcie aktualizacji Urban Atlas; zastosowaniach skaningu laserowego oraz zdjęć cyfrowych do budowy trójwymiarowego modelu architektonicznego w standardzie LOD3; opracowaniach wizualizacji kartograficznych działań zbrojnych na przykładzie wybranych wydarzeń historycznych. Należy stwierdzić, że prace przygotowywane na studiach drugiego stopnia są ściśle związane



z rozwiązywaniem specyficznych dla ocenianego kierunku studiów problemów o charakterze złożonych zagadnień technicznych i naukowo-technicznych. Analiza recenzji wybranych prac dyplomowych wskazuje, że są one oceniane w sposób właściwy, uwzględniający zarówno poziom złożoności rozwiązywanego problemu, jak i jakość i zakres samego rozwiązania. Analiza wybranych prac etapowych i prac dyplomowych potwierdziła, że są one zadowalającym dowodem osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a stawiane im wymagania są dostosowane do poziomu studiów i profilu ogólnoakademickiego, jak również uwzględniają zastosowania wiedzy z zakresu dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Uczelnia monitoruje osiągnięte przez studentów efekty uczenia się. Przeprowadza elektroniczną ankietyzację absolwentów Wydziału, obejmującą np.: poziom zadowolenia ze studiowanego kierunku, ocenę wybranych aspektów studiów, status zawodowy, charakter wykonywanej pracy, formę zatrudnienia, zarobki, a także chęć pozostawania w kontakcie z uczelnią. Ostatnie badania ankietowe (obejmujące lata 2018-2020) wykazały, że ponad 54% absolwentów uważa, że studia dobrze przygotowały ich do pracy zawodowej; ok. 78% ankietowanych absolwentów zadeklarowało, że zdobyte umiejętności okazały się przydatne na rynku pracy; ponad 70% znalazło zatrudnienie na umowę o pracę, a ponad 65% zalicza się do grupy specjalistów. Dodatkowo Uczelnia monitoruje opinie pracodawców dotyczące efektów uczenia się osiągniętych przez absolwentów ocenianego kierunku. Uzyskane wyniki potwierdzają osiąganie przez studentów efektów uczenia się założonych w programach studiów pierwszego i drugiego stopnia.

Dowodami na osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się w zakresie kompetencji badawczych są też publikacje, których współautorami są studenci, ukazujące się w czasopismach krajowych (np. „Teledetekcja Środowiska”, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, czy „Roczniki Geomatyki”) i zagranicznych (np. „Energies”, „The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences”, „Remote Sensing”, „ISPRS International Journal of Geo-Information”), w materiałach konferencji międzynarodowych (np. „International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO”, „International Conference on Deep Learning Theory and Applications”, „Geographic Information Systems Conference and Exhibition”) oraz w monografiach naukowych (np. „Zdjęcia lotnicze Polski z okresu II wojny światowej”, „Zastosowanie technologii naziemnego skaningu laserowego w wybranych zagadnieniach geodezji inżynierskiej”).

**Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 - kryterium spełnione**

#### **Uzasadnienie**

W Uczelni obowiązują spójne i przejrzyste warunki przyjęcia kandydatów na studia, umożliwiające właściwy dobór kandydatów, oraz zasady progresji studentów i zaliczania poszczególnych semestrów i lat studiów, uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów. Funkcjonujące w Uczelni zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

System weryfikacji efektów uczenia się umożliwia monitorowanie postępów w uczeniu się oraz rzetelną i wiarygodną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a stosowane metody weryfikacji i oceny są zorientowane na studenta, umożliwiają uzyskanie informacji zwrotnej o stopniu osiągnięcia efektów uczenia się oraz motywują studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się, jak również pozwalają na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się, w tym w szczególności przygotowania do prowadzenia działalności naukowej (studia pierwszego stopnia) lub udziału w tej działalności (studia drugiego stopnia).

Prace etapowe i dyplomowe, projekty studenckie, dzienniki praktyk, studenckie osiągnięcia naukowe, jak również udokumentowana pozycja absolwentów na rynku pracy lub ich dalsza edukacja potwierdzają osiągnięcie efektów uczenia się.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

---

### **Zalecenia**

---

### **Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry**

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4**

Kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku obejmuje 97 pracowników, w tym 5 osób z tytułem profesora, 21 osób ze stopniem doktora habilitowanego, 45 osób ze stopniem doktora i 26 osób z tytułem zawodowym magistra. Nauczyciele reprezentują następujące dyscypliny naukowe:

- inżynieria lądowa, geodezja i transport - 77 pracowników, w tym 16 to przedstawiciele Rady Dyscypliny w PW,
- architektura i urbanistyka - 5 pracowników,
- informatyka techniczna i telekomunikacja - 6 pracowników,
- inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka - 1 pracownik,
- filozofia - 1 pracownik,
- nauki prawne - 1 pracownik.

Struktura kwalifikacji kadry prowadzącej zajęcia jest bardzo dobra, co odzwierciedla specyfikę ocenianego kierunku geodezja i kartografia i koresponduje z dyscypliną inżynieria lądowa, geodezja i transport, do której kierunek został przyporządkowany. Przedstawiciele pozostałych dyscyplin bardzo dobrze uzupełniają kompetencje całościowe kadry, ponieważ charakter kierunku w pewnym stopniu obejmuje także specyfikę innych dyscyplin. Dominują pracownicy ze stopniem naukowym doktora (45). Ważne jest także, że część nauczycieli posiada uprawnienia zawodowe (geodety) i czynnie wykonuje zawód geodety.

Liczebność kadry w stosunku do liczby studentów (511 łącznie stacjonarnych i niestacjonarnych) umożliwia prawidłową realizację zajęć, w tym sprzyja nabywaniu przez studentów kompetencji badawczych. Wynika to w szczególności z aktywności naukowej kadry, odzwierciedlonej w jej dorobku publikacyjnym. W latach 2017–2022 pracownicy Jednostki, w tym osoby prowadzące zajęcia na ocenianym kierunku, opublikowały w czasopismach (w dużej mierze zagranicznych) 507 publikacji

naukowych. Ponadto są autorami skryptów, podręczników i monografii, stanowiących dla studentów literaturę uzupełniającą i wspomagającą ich w osiągnięciu efektów uczenia się. Nauczyciele akademicy oraz inne osoby prowadzące zajęcia posiadają udokumentowany, aktualny i znaczny dorobek naukowy, a także kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację powierzonych im zajęć. Przejawem bardzo dobrej praktyki mającej odzwierciedlenie w działalności dydaktycznej są wspólne publikacje nauczycieli i studentów. Łącznie w ostatnim czasie takich publikacji było 26. Część nauczycieli akademickich posiada również doświadczenie zawodowe wynikające ze współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, na przykład w zakresie wykonywania ekspertyz i prac usługowo – badawczych. Zapewniona jest prawidłowa realizacja zajęć, w tym możliwość nabywania przez studentów kompetencji badawczych. Łącznie takich prac pracownicy Jednostki wykonali 38. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia są prawidłowe i umożliwiają właściwą realizację zajęć. Potwierdzeniem są wyniki hospitacji i audytów. Z kolei obciążenie godzinowe (pensum) zgodne jest z obowiązującym prawem. Pozwala nauczycielom akademickim wypełniać zadania dydaktyczne, ale także realizować skuteczny rozwój naukowy.

Nauczyciele zrealizowali w ciągu ostatnich 5 lat (część z nich jeszcze trwa) 22 projektów badawczych (w tym programów Horyzont 2020 oraz Arctic Field Grant). Są to projekty zarówno o charakterze badań podstawowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, jak i projekty badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe. Na Wydziale w latach 2019-2022 realizowano 2 projekty z programu Horyzont 2020, a aktualnie trwają przygotowania do rozpoczęcia prac w kolejnych dwóch projektach pozyskanych w ostatnim roku.

Należy także wykazać, iż nauczyciele realizują projekty własne finansowane w ramach konkursów ogłaszanych przez Politechnikę Warszawską. W ramach tych projektów/grantów powstają publikacje naukowe, przygotowywane są wnioski projektowe i budowane zespoły badawcze.

Przejawem działalności naukowej nauczycieli są uzyskiwane nagrody i wyróżnienia a uzyskane pozycje naukowe umożliwiają działalność i członkostwo w wielu znamienitych ciałach jak: PAN, Państwowa Rada Geodezji i Kartografii czy IAG.

Stabilność kadry jest zapewniona w stopniu bardzo dobrym biorąc pod uwagę jej strukturę kompetencyjną i wiekową. Kadra dydaktyczna posiada kompetencje do prowadzenia zajęć w formie zdalnej, z wykorzystaniem platform e-learningowych: Moodle, MS Teams i Forms. Uczelnia zorganizowała kursy obsługi tych platform, jak również udostępniła filmy instruktażowe i materiały szkoleniowe do nauki samodzielnej.

Polityka kadrowa na kierunku prowadzona jest zgodnie z regulacjami Statutu Politechniki Warszawskiej, uchwałami Senatu PW oraz stosownymi zarządzeniami rektora. Wewnętrzny nadzór merytoryczny nad nią sprawowany jest przez Radę Wydziału oraz radę naukową dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport. Zatrudnianie pracowników odbywa się na podstawie otwartych konkursów; ich warunki odpowiadają potrzebom zakładu bądź zespołu naukowego, do którego ma dołączyć nowy nauczyciel. Kandydaci są opiniowani przez Radę Wydziału oraz radę naukową dyscypliny.

Przy doborze nauczycieli akademickich zwraca się uwagę na potrzeby związane z prawidłową realizacją zajęć. Przyjęta zasada polega na powierzaniu przez dziekana przydziału zajęć poszczególnym zakładom – z uwzględnieniem ich specjalizacji naukowych i zakresu kompetencji merytorycznych. Personalną obsadę poszczególnych zajęć proponują kierownicy zakładów, najlepiej znający zarówno możliwości kadrowe komórek organizacyjnych, którymi kierują, jak i kompetencje swoich pracowników. Podczas przydzielania zajęć dydaktycznych istotna jest zgodność wykształcenia

i doświadczenia zawodowego prowadzącego, w tym jego dorobku naukowego i dydaktycznego, z tematyką zajęć. Zajęcia wykładowe przydziela się pracownikom ze stopniem co najmniej doktora. Podnoszeniu kwalifikacji nauczycieli akademickich służą kursy i szkolenia, które organizowane są w ramach projektów np.: Mistrzowie dydaktyki, NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca i NERW 2 PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca.

Nauczyciele uczęszczają również na inne kursy podnoszące kompetencje dydaktyczne (sztuka autoprezentacji i prowadzenia dyskusji, prowadzenie zajęć na platformie e-learningowej).

Nauczyciele akademicy (także prowadzone przez nich zajęcia dydaktyczne) poddawani są ocenie studentów, którzy wypełniają elektroniczne ankiety oceny zajęć dydaktycznych. Proces ankietyzacji reguluje zarządzenie nr 86/2021 Rektora PW z 30 września 2021 r. w sprawie zasad i trybu przeprowadzania ankietyzacji procesu dydaktycznego. Pytania w formularzu ankiety studenckiej dotyczą oceny sposobu prowadzenia zajęć, treści zajęć oraz metod weryfikacji efektów uczenia się. Wyniki ankiet są udostępniane indywidualnie nauczycielom akademickim i pozostają dostępne dla władz rektorskich i dziekańskich.

Monitorowaniu przebiegu zajęć dydaktycznych służą hospitacje. W razie dostrzeżenia problemów hospitujący formułują uwagi, które dotyczą na przykład uaktualnienia treści programowych zajęć czy uatrakcyjnienia sposobu ich prowadzenia. W skrajnych przypadkach zaś może dojść do zmian w obsadzie zajęć.

Nauczyciele akademicy podlegają okresowej, obejmującej działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną oraz podnoszenie kompetencji zawodowych. Ocena jest skutecznym narzędziem dopingującym nauczycieli do lepszej jakościowo pracy.

Polityka kadrowa Uczelni umożliwia właściwe kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia i sprzyja stabilizacji zatrudnienia oraz rozwojowi nauczycieli akademickich. W ramach prowadzonej polityki kadrowej Uczelnia oferuje wsparcie i mechanizmy motywacji jak:

- wsparcie na etapie uzyskiwania stopni i tytułów naukowych,
- wsparcie w uzyskaniu stażu,
- wsparcie aktywności publikacyjnej,
- szkolenia, kursy i studia podyplomowe,
- nagrody rektora za działalność naukową, dydaktyczną bądź organizacyjną,
- wsparcie socjalne,
- urlopy.

Polityka kadrowa obejmuje również zasady rozwiązywania konfliktów i reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa oraz wszelkich form dyskryminacji i przemocy. Za rozwiązywanie sytuacji konfliktowych odpowiedzialny jest wydziałowy Rzecznik Zaufania Publicznego, wybierany przez społeczność akademicką i działający na podstawie zarządzenia rektora.

**Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 - kryterium spełnione**

**Uzasadnienie**

Politechnika Warszawska posiada niezbędne, bardzo dobre zasoby kadrowe, do prowadzenia kierunku geodezja i kartografia. Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku jest bardzo bogaty i powiązany z dyscypliną naukową inżynieria lądowa, geodezja i transport, do której przyporządkowany jest kierunek. Część nauczycieli akademickich posiada także uprawnienia zawodowe sprzyjające kształtowaniu kierunkowych efektów uczenia się. Struktura kwalifikacji, kompetencje dydaktyczne oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów zapewniają prawidłową realizację programu studiów. Problematyka badawcza realizowana przez nauczycieli dydaktycznych ma ścisły związek z programem studiów ocenianego kierunku geodezja i kartografia. Doświadczenie i dorobek naukowy osób prowadzących zajęcia umożliwia przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych w ramach pierwszego stopnia, a także uczestnictwo w badaniach studentów drugiego stopnia. Nauczyciele akademicy są autorami licznych publikacji naukowych i monografii o zasięgu krajowym i międzynarodowym i realizują krajowe i międzynarodowe projekty badawcze oraz wspólne publikacje ze studentami. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia jest transparentny i adekwatny do potrzeb programu studiów. Polityka kadrowa prowadzona jest właściwie, nauczyciele poddawani są ocenie, są ankietowani, zapoznawani z opiniami, opinie są uwzględniane, wyniki są analizowane i wykorzystywane przy przydzielaniu zajęć dydaktycznych. Realizowana polityka kadrowa obejmuje również zasady rozwiązywania konfliktów, jak też reagowania na przypadki zagrożenia, naruszenia bezpieczeństwa bądź dyskryminacji.

#### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Uczelnia zapewnia pełną stabilność kompetentnej kadry do prowadzenia kierunku geodezja i kartografia opartą na szerokim wachlarzu innowacyjnych badań specyficznych dla kierunku.

#### **Zalecenia**

-----

#### **Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie**

##### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5**

Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w procesie kształcenia na ocenianym kierunku zlokalizowane są w gmachu głównym Politechniki Warszawskiej. Do dyspozycji studentów jest 28 sal dydaktycznych, w tym 4 audytoria wykładowe, 7 sal seminaryjnych i 15 pracowni komputerowych. Dwie sale komputerowe są jednocześnie akredytowanymi laboratoriami egzaminacyjnymi, w których studenci mogą nabywać dodatkowe umiejętności obsługi systemów informatycznych oraz podchodzić do certyfikowanych egzaminów z zakresu ECDL CAD oraz EPP GIS.

Sale dydaktyczne wyposażone są w rzutniki multimedialne oraz tablice lub ekrany. Aule są dodatkowo nagłośnione. Zajęcia praktyczne terenowe, tj. pomiary, odbywają się w otoczeniu gmachu Uczelni, tak samo zajęcia z języków obcych i wychowania fizycznego w dedykowanych jednostkach ogólnouczelnianych.

Sale dydaktyczne, specjalistyczne pracownie i laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się i adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy

badawczej bądź zawodowej, jak również umożliwiają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się oraz prawidłową realizację zajęć. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i także pozwalają na prawidłową realizację zajęć, w tym na samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

Infrastrukturę informatyczną w laboratoriach i pracowniach komputerowych stanowi sprzęt komputerowy połączony w sieć wewnętrzną i zapewniający dostęp do Internetu. Dzięki punktom dostępowym rozmieszczonym w gmachu głównym PW zapewniony jest także stabilny dostęp do sieci bezprzewodowej wifi. Ponadto Jednostka posiada w swych zasobach serwery służące do udostępniania programów licencjonowanych, plików a także wykonywania obliczeń, a z drugiej – Centrum Analiz Geoprzestrzennych i Obliczeń Satelitarnych CENAGIS.

Podczas zajęć dydaktycznych i przygotowywania prac dyplomowych studenci ocenianego kierunku korzystają ze współcześnie stosowanego oprogramowania, takiego jak: Microsoft Office, aplikacji Autodesk (AutoCAD, Revit, Civil3D, Map3D), ABAQUS, ANSYS, aplikacje firmy Bentley, LabVIEW, MATHEMATICA, MATLAB, NX, oprogramowanie firmy MSC Software oraz ORIGIN. Na potrzeby ćwiczeń z systemów informacji przestrzennej zapewniony jest bezpłatny dostęp do pakietu oprogramowania ArcGIS Desktop, ArcGIS Pro, QGIS i ArcGIS on-line w ramach rocznej jednostanowiskowej licencji na platformie firmy Esri. W wybranych pracowniach komputerowych zainstalowane jest również oprogramowanie ENVI, Idrisi, Pix4D, STATGRAPHICS Centurion, STATISTICA, a także oprogramowanie firmy Hexagon (m.in. Geomedia). Uczelnia posiada liczne laboratoria specjalistyczne dedykowane kierunkowi geodezja i kartografia. Niektóre z nich są w fazie dalszego rozwijania. W szczególności Uczelnia jest w stanie spełniać bieżące potrzeby kierunku, ale jednocześnie rozwijać swą infrastrukturę laboratoryjną pod prognozowane przyszłe potrzeby związane z prawdopodobnymi kierunkami rozwoju interdyscyplinarnymi kierunku. W szczególności są to:

- Laboratorium Globalnych Systemów Nawigacji Satelitarnej,
- Laboratorium Geodezji i Geodynamiki,
- Geodezyjne terenowe poligony pomiarowe,
- Laboratorium fotogrametrii,
- Laboratorium geodezyjnych technik pomiarowych,
- Laboratorium Testowania Aplikacji Nawigacyjnych i Lokalizacyjnych (w rozbudowie),
- Laboratorium Monitoringu Przemieszczeń i Deformacji (w rozbudowie),
- Laboratorium skaningu (w rozbudowie),
- laboratorium Wirtualnej Rzeczywistości (w rozbudowie).

Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza i specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne i nieodlagające od aktualnie używanych w działalności naukowej, a co za tym idzie – umożliwiają prawidłową realizację zajęć, także tych z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Liczba stanowisk badawczych i komputerowych oraz licencji na specjalistyczne oprogramowanie jest dostosowana do liczby studentów oraz liczebności grup i pozwala na prawidłową realizację zajęć, w tym na samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

Studenci, którzy przygotowują prace etapowe bądź dyplomowe, mogą korzystać ze specjalistycznego oprogramowania i aparatury Jednostki poza godzinami zajęć; zazwyczaj odbywa się to podczas konsultacji z prowadzącymi zajęcia bądź opiekunami poszczególnych pracowni. Ponadto mają



zapewniony dostęp do oprogramowania bezpośrednio na swoich komputerach – poprzez tzw. zdalny pulpit albo specjalny kanał na platformie MS Teams, skąd mogą pobrać instrukcje pobierania i uaktualniania licencji na wykorzystywane programy.

Centralna sieć bezprzewodowa Uczelni, zarządzana przez Centrum Informatyczne PW, pozwala na tworzenie wirtualnych laboratoriów. Zapewniony jest także dostęp do specjalistycznego oprogramowania wspomagającego kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość w formie synchronicznej i asynchronicznej, odbywanie konsultacji i przekazywanie materiałów dydaktycznych wszystkim studentom, także tym z niepełnosprawnością.

Zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP i ochrony p.poż. potwierdzonych wynikami kontrolki i audytów.

Uczelnia dostosowuje swoją infrastrukturę do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Studenci z niepełnosprawnością mogą korzystać z szeregu udogodnień:

- do budynków prowadzą utwardzone dojścia i podjazdy z poręczami,
- na zewnątrz znajdują się specjalnie oznakowane miejsca parkingowe oraz winda,
- drzwi do sal i do budynku, podobnie jak większość ciągów komunikacyjnych, są dostosowane do szerokości wózków inwalidzkich,
- większość sal oznaczona jest tabliczkami identyfikacyjnymi dla osób niewidomych lub słabowidzących.

Biblioteka Główna PW znajduje się w gmachu głównym Uczelni i udostępnia swoje zbiory na miejscu, poza siedzibą (w ramach wypożyczeń) oraz zdalnie. Biblioteka zapewnia dostęp do stanowisk komputerowych, w tym stanowisk dostosowanych do potrzeb studentów z niepełnosprawnością, umożliwiające tym osobom pełne korzystanie z zasobów. Biblioteka zapewnia także dostęp do drukarek i skanerów.

Dostępna literatura jest zgodna z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwia osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się. Wszyscy pracownicy i studenci mają zapewniony zdalny dostęp do elektronicznych baz danych, tym do Wirtualnej Biblioteki Nauki. Studenci kierunku geodezja i kartografia mogą dodatkowo korzystać ze zbiorów tematycznych obejmujących łącznie 16 380 tytułów książek, obejmujących piśmiennictwo zalecane w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów.

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa oraz zasoby biblioteczne i informatyczne są na bieżąco monitorowane i modernizowane bądź uzupełniane. Ostatnia modernizacja, przeprowadzona została w 2021 roku. Bardzo dobrym rozwiązaniem stosowanym przez PW jest powołanie w bibliotece osób merytorycznie odpowiedzialnych za nadzór i aktualizację księgozbioru dla danej dyscypliny naukowej.

W Jednostce działa Komisja Dziekańska ds. Informatyzacji, do której zadań należy kontrola stanu infrastruktury informatycznej Wydziału. Księgozbiór biblioteki jest aktualizowany zgodnie z zapotrzebowaniem sygnalizowanym przez pracowników i studentów oraz samoistnie przez bibliotekę w drodze monitoringu nowości wydawniczych.

**Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

## **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 - kryterium spełnione**

### **Uzasadnienie**

Politechnika Warszawska dysponuje bardzo dobrą infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku geodezja i kartografia. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia studentom przygotowanie do prowadzenia badań naukowych na studiach pierwszego stopnia oraz realizacji takich badań na studiach drugiego stopnia. Liczba i wielkość pomieszczeń dydaktycznych jest adekwatna do liczby studentów ocenianego kierunku. Pracownie i laboratoria są wyposażone w sposób umożliwiający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w ramach zajęć laboratoryjnych, ćwiczeniowych i projektowych. Na szczególną uwagę zasługują zasoby Uczelni przeznaczone do kształtowania kompetencji inżynierskich i badawczych jak np. nowoczesne laboratoria typu Laboratorium Testowania Aplikacji Nawigacyjnych i Lokalizacyjnych, czy też Laboratorium Monitoringu Przemieszczeń i Deformacji. Politechnika dysponuje biblioteką, zapewniającą dostęp do bogatych zasobów książkowych oraz zbiorów cyfrowych. Zarówno infrastruktura dydaktyczna, jak również biblioteka jest przystosowana dla osób z niepełnosprawnością. Na ocenianym kierunku prowadzone okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Uwagi w tym zakresie mogą składać studenci i pracownicy.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Harmonijne dostosowanie infrastruktury do przyszłych potrzeb kierunku związanym z rozwojem interdyscyplinarnym kierunku.

### **Zalecenia**

---

### **Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku**

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6**

Współpraca Politechniki Warszawskiej z interesariuszami zewnętrznymi w odniesieniu do kierunku geodezja i kartografia jest realizowana prawidłowo. W celu rozwijania tej współpracy Władze Wydziału Geodezji i Kartografii (WGiK) nawiązały ścisłą współpracę z podmiotami gospodarczymi i instytucjami, między innymi takimi jak: „Geoimpuls” - Spółka Cywilna; Sky Snap Sp. z o. o.; Stowarzyszenie Geodetów Polskich; Starostwo Powiatu Warszawskiego Zachodniego; Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim; Departament Geodezji, Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej, Główny Urząd Geodezji i Kartografii; Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne S.A.; Smart Factor Sp. z o. o.; oraz ESRI Polska Sp. z o. o.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest sformalizowana dzięki powołaniu do życia Rady Konsultacyjnej działającej od 2013 roku (kadencje czteroletnie, obecnie nowa Rada została powołana w 2021 roku). W skład Rady Konsultacyjnej wchodzi w szczególności renomowani eksperci reprezentujący znaczącą liczbę specjalizacji ważnych z punktu widzenia nauczania na kierunku geodezja i kartografia.

Współpraca ta ma wielkie znaczenie zarówno dla kierunku geodezja i kartografia jak i dla otoczenia społeczno-gospodarczego dzięki sukcesywnemu dostosowywaniu programu studiów do zmieniającego się rynku pracy. Współpraca ta rozwija się dynamicznie dzięki systematycznym konsultacjom z przedstawicielami instytucji administracji terenowej, samorządami gmin, powiatów i województw, instytucjami i urzędami państwowymi, uczelniami, instytutami naukowo-badawczymi, szkołami, firmami państwowymi związanymi z geodezją i kartografią, przedsiębiorstwami sektora prywatnego związanymi z technologiami używanymi przez branżę związaną z geodezją i kartografią oraz innymi przedsiębiorstwami, których profil działalności ma związek z geoinformatyką, geologią i geofizyką.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym odbywa się na wielu płaszczyznach: dydaktycznej, zawodowej (współpraca z samorządami zawodowymi związanymi z geodezją i kartografią), naukowej, a także biznesowej. Wszystkie te formy współpracy przenikają się wzajemnie, tworząc wspólną platformę mającą na celu podnoszenie jakości nauczania i przygotowanie absolwenta do potrzeb rynku pracy. O jakości tej współpracy świadczą między innymi wielokrotne najwyższe noty w rankingach dla kierunku geodezja i kartografia w których głos otoczenia zewnętrznego jest bardzo istotny.

Współpraca ta ma zarówno charakter formalny (Rada Konsultacyjna), jak i nieformalny. W zakresie formalnym Rada Konsultacyjna bierze udział w przygotowywaniu programów studiów m.in. poprzez opiniowanie zmian w odniesieniu do przewidywanych przyszłych potrzeb rynku pracy oraz oczekiwań pracodawców, a także i inicjuje działania na rzecz podnoszenia jakości kształcenia i doskonalenia programów studiów z perspektywy praktyki gospodarczej i funkcjonowania jednostek administracji publicznej. Na kierunku geodezja i kartografia PW zorganizowane zostały kilkakrotnie ogólnopolskie Forum Dydaktyczne, którego organizatorem był Konwent Dziekanów Wydziałów Geodezyjnych działający na podstawie porozumienia pod nazwą „Geodezja i kartografia w Polsce – nauka i kształcenie”. Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej z racji przewodnictwa w Konwencie Dziekanów włożył szczególny wysiłek w organizację i treść merytoryczną tych wydarzeń. Tematyka Forum stanowi szerokie spektrum aktualnych zagadnień związanych z kształceniem (na poziomie wyższym) w zakresie geodezji i kartografii, uwzględniając w szczególności wpływ zachodzących zmian - m. in. w wyniku reformy szkolnictwa wyższego, postępu naukowo-technicznego czy zmian na rynku pracy. Dzięki współpracy kierunku geodezja i kartografia na PW z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz częstym konsultacjom z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego w sposób istotny wpłynęły na zrealizowany dla studentów program studiów, oraz na treści programowe poszczególnych wykładów i ćwiczeń, gdzie wdrażano najnowsze trendy związane z geodezją i kartografią, zrealizowane w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w większości przy realizacji wspólnych projektów. Istotną kwestią jest również dostęp do danych, uzyskany dzięki współpracy z biznesem oraz organami administracyjnymi. Dane te wykorzystywane są podczas prowadzenia zajęć dydaktycznych przez ekspertów zewnętrznych. Wydział przywiązuje dużą wagę do łączenia prowadzonych badań i procesu dydaktycznego z praktyką dzięki udziałowi przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego związanymi obecnie i w przeszłości z procesami kształcenia na kierunku. Przykładem tego typu zadań było przeprowadzanie warsztatów i wykładów przez pracowników takich firm jak: GMV Innovating Solutions, ICEYE, OPGK Gdańsk, INTERTIM, MGGP Aero, SmartFactor, TomTom, TPI, Astri Polska, WEKTOR, DragonFly Vision, SkySnap, Viscom, MGG, Inplus, Cenatorium, GeoFix, MSW, KP Labs. Równie cenne były zajęcia prowadzone przez przedstawicieli takich instytucji jak: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Państwowy Instytut Geologiczny, Główny Urząd Miar, Ministerstwo Rozwoju

i Technologii, Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego, Powiat Warszawski Zachodni, Instytut Geodezji i Kartografii. Na gościnne wykłady zapraszani byli wykładowcy z uczelni krajowych (WAT, SGGW, AGH) jak i zagranicznych (John Moore University, Vienna University of Technology, Politecnico di Milano, University of Messina, oraz z Univeristy of Zurich).

Rada Konsultacyjna ma istotny udział w opiniowaniu programów studiów. Współpraca z firmami i instytucjami wielokrotnie skutkowała realizacją wspólnych projektów B+R+I, realizacją zadań i ekspertyz na zlecenie przedsiębiorców, finansowaniem działań studenckich oraz dydaktycznych, współpracą w zakresie praktyk studenckich, udziałem w panelach badawczych, udziałem w wydarzeniach organizowanych przez Wydział. Praktycznie wszystkie te działania mają znaczący wpływ na proces dydaktyczny.

Dzięki okresowym przeglądom współpracy WGiK oraz kierunku geodezji i kartografii z otoczeniem społeczno-gospodarczym podejmowane są decyzje dotyczące zmian w programie studiów, doskonalenia jego realizacji i wpływu jej rezultatów na program studiów czego przykładem było posiedzenie Rady Konsultacyjnej Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w listopadzie 2018 r, gdzie omawiano zrealizowane dzięki współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym zmiany podziału od pierwszego semestru studiów drugiego stopnia dzięki ich podziałowi na dwa profile tzn. geodezyjny i geoinformacyjny. Dzięki temu podziałowi przy wyborze specjalności student ma możliwość wyboru specjalności z danego profilu.

## **Uzasadnienie**

Współpraca kierunku geodezja i kartografia na PW z interesariuszami zewnętrznymi, w tym z pracodawcami w zakresie zarówno realizacji jak i weryfikacji programu studiów jest bardzo dobra i wpisuje się w obszar działalności zawodowej związanej z kierunkiem. Ma ona charakter stały i sformalizowany. Formy współpracy są zróżnicowane i adekwatne do potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i zakładanych efektów uczenia się. Współpraca z pracodawcami podlega okresowym przeglądom i weryfikacji miejsc praktyk, poprawności prowadzenia kształcenia i weryfikacji efektów uczenia się. Można tym samym stwierdzić, że rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji z otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym i z pracodawcami, z którymi kierunek geodezja i kartografia na PW współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscypliną, do której kierunek jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia. Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona stale w zakresie zgodności programu studiów z potrzebami zmieniającego się rynku pracy. Współpraca z pracodawcami, przedstawicielami firm reprezentujących środowisko krajowe, regionalne, lokalne i ponadlokalne wzbogaca treści kształcenia. Pracodawcy ponadto mają realny wpływ na program studiów oraz kompetencje absolwenta. Systematycznie prowadzone są badania rynku pracodawców oraz monitoring edukacyjno-zawodowy absolwentów. Liczba instytucji współpracujących z ocenianym kierunkiem jest w pełni wystarczająca. Uczelnia prowadzi okresowe przeglądy skuteczności form współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, a ich wyniki wpływają na jakość programu studiów, czego przykładem było wprowadzenie zmian programów kształcenia pod kątem uzyskania kompetencji zawodowych u przyszłych absolwentów systemów SIP i katastru dzięki znajomości oprogramowania, programowania, a także i języków GML, XML, UML oraz prezentacji kartograficznej.

**Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia 6 - kryterium spełnione**

**Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

---

#### **Zalecenia**

---

#### **Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku**

##### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7**

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia na ocenianym kierunku ma charakter wielopłaszczyznowy.

Uczelnia w ramach koncepcji rozszerzania i pogłębiania internacjonalizacji uruchomiła na kierunku geodezja i kartografia studia drugiego stopnia oferowane w języku angielskim. Aktualnie studenci zagraniczni na kierunku stanowią 7% ogółu studentów studiujących na pierwszym stopniu i aż 30% na drugim stopniu. Studenci studiujący na tym kierunku w pełnym wymiarze, w większości pochodzą z odległych krajów, spoza Europy.

Uczelnia prowadzi programy wymiany międzynarodowej, programy staży międzynarodowych oraz praktyk. Właściwie w ofercie Uczelni jest dostępna każda formuła aktywności międzynarodowej. I tak studenci kierunku geodezja i kartografia mają możliwość wyjazdu w ramach programu Erasmus+ do 18 krajów (m.in. do Austrii, Bułgarii, Niemiec, Danii, Hiszpanii, Francji, Włoch, Turcji i na Węgry), do 33 uczelni, z którymi Uczelnia posiada podpisane umowy o współpracy. Corocznie z tej formy kształcenia korzysta od kilku do kilkunastu studentów. Możliwe jest także odbywanie zagranicznych praktyk zawodowych. Również studenci zagraniczni przyjeżdżają do Uczelni w ramach wymian.

Wymiany dotyczą także nauczycieli oraz pozostałych pracowników Uczelni. Jednostka gościła wielu zagranicznych nauczycieli akademickich. Celem ich przyjazdów są wspólne badania naukowe, ale także udział w zajęciach, czy też prezentacje, prelekcje lub wykłady okolicznościowe. Często są to osoby, które osiągnęły najwyższe pozycje naukowe na świecie specjalizujące się w geodezji i kartografii. Nauczyciele ocenianego kierunku mogą korzystać z mobilności w ramach programów wymiany międzynarodowej, takich jak Erasmus+ oraz Staff Mobility for Training. W ostatnich 5 latach takich mobilności było kilkadziesiąt. Uczelnia współpracuje z około 60 zagranicznymi uczelniami wyższymi. Współpracuje także z organizacjami międzynarodowymi jak np.: Association of European Schools of Planning, czy też European Regional Science Association. W ramach tej współpracy Uczelnia zorganizowała, a jej nauczyciele i studenci kierunku uczestniczyli w warsztatach i seminariach oraz wzięli udział w konkursach na najlepszą pracę dyplomową.

Uczelnia prowadzi okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia na kierunku. Wyniki oceny ujęte są w corocznych sprawozdaniach dziekana, w których poruszana jest kwestia współpracy międzynarodowej Jednostki. Wyniki pozwalają na monitorowanie i bieżącą ocenę umiędzynarodowienia procesu kształcenia oraz planowanie kolejnych działań mających na celu intensyfikację umiędzynarodowienia. Przy tej okazji oceniany jest także poziom wymiany studenckiej.

W działaniach istotną rolę odgrywa Komisja Dziekańska ds. Współpracy Międzynarodowej, odpowiedzialna za strategię w zakresie umiędzynarodowienia i promocję oferty dydaktycznej Jednostki za granicą. Przejawem dobrego stopnia umiędzynarodowienia ocenianego kierunku jest również uzyskanie akredytacji europejskiej European Network for Engineering Accreditation (ENAE). Przejawem nadania internacjonalizacji dużego znaczenia jest utworzenie stanowiska prodziekana ds. studenckich i współpracy międzynarodowej.

### **Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 - kryterium spełnione**

##### **Uzasadnienie**

Uczenia stworzyła bardzo dobre warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia na kierunku zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia. Nauczyciele akademicki są przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, co skutkuje systematycznym podnoszeniem stopnia umiędzynarodowienia i wymiany studentów i kadry. Uczelnia prowadzi kształcenie w języku obcym na drugim stopniu studiów. Na kierunku studiuje studenci zagraniczni. Nauczyciele zagraniczni zapraszani są na gościnne wykłady. Umiędzynarodowienie kształcenia podlega systematycznym ocenom, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Internacjonalizacja kształcenia jest priorytetem udoskonalania kształcenia na kierunku geodezja i kartografia.

##### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Metodyczne wykorzystywanie internacjonalizacji jako narzędzia doskonalenia jakości kształcenia na kierunku geodezja i kartografia.

##### **Zalecenia**

-----

#### **Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia**

##### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8**

Politechnika Warszawska zapewnia studentom zróżnicowane formy merytorycznego, materialnego i organizacyjnego wsparcia. System wsparcia w procesie uczenia się studentów ocenianego kierunku jest systematyczny, ma charakter stały i kompleksowy. Uczelnia zapewnia przygotowanie do wejścia na rynek pracy w sposób zarówno formalny, jak i nieformalny.

Informacje dla studentów o systemie wsparcia, w tym świadczeniach dla studentów, są dostępne na stronie internetowej Wydziału oraz Biura Spraw Studenckich, a także na wydziałowych tablicach ogłoszeń i w dziekanacie. Informacje są również przekazywane przez powoływanych przez Dziekana



opiekunów lat studiów. Istotnym kanałem komunikacji Wydziału są również media społecznościowe oraz poczta elektroniczna.

System wsparcia studentów i opieki w procesie uczenia się ma charakter regularnych działań i zwyczajów. Dla studentów pierwszego roku, spośród nauczycieli akademickich powołany jest opiekun roku pomagający nowoprzyjętym studentom odnaleźć się obowiązkach dydaktycznych uczelni wyższej. Opiekun roku utrzymuje stały kontakt ze studentami i pomaga im w rozwiązywaniu bieżących problemów. Studenci pierwszego roku mają także spotkanie organizacyjne z Prodziekanem ds. studenckich i współpracy międzynarodowej na temat zasad panujących na Uczelni oraz przybliżające studentom regulamin studiów i obowiązki z niego wynikające. Każde z zajęć mają swojego kierownika, a ich pracę nadzoruje kierownik zakładu, któremu dane zajęcia zostały zlecone. Nad całością czuwa Prodziekan ds. studiów organizujący zajęcia i monitorujący postępy w nauce studentów oraz Prodziekan ds. studenckich i współpracy międzynarodowej, który poza sprawami materialnymi i socjalnymi studentów, zajmuje się stymulowaniem organizacji inicjatyw rozwijających umiejętności studentów, a także działań mobilizujących w procesie uczenia. Studenci pierwszego roku zapoznają się także z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz biorą udział w szkoleniu BHP.

Na pierwszych zajęciach studenci są zapoznawani z sylabusem, w tym zakładanymi efektami uczenia się, treściami programowymi, a także wymaganiami dotyczącymi zajęć. Plany studiów są dostępne dla studentów i ustalane z odpowiednim wyprzedzeniem. Materiały dydaktyczne do zajęć są dostępne w formie elektronicznej i udostępniane. Studenci pozytywnie oceniają dostępność materiałów.

W przypadku problemów ze zrozumieniem materiału bądź wątpliwościami dotyczącymi zaliczeń, egzaminów, studenci mają możliwość zgłoszenia się do nauczycieli akademickich podczas konsultacji lub poza nimi. W regulaminie studiów w Politechnice Warszawskiej określona jest możliwość indywidualizacji procesu kształcenia. Istnieje możliwość przyznania studentowi Indywidualnej Organizacji Studiów.

Informacje dotyczące terminów konsultacji są dostępne między innymi na stronie internetowej Wydziału oraz podawane na pierwszych zajęciach. Studenci pozytywnie oceniają dostępność kadry także poza wyznaczonymi godzinami konsultacji.

Uczelnia zapewnia wsparcie studentom poprzez udzielanie stypendiów socjalnych, stypendiów dla osób z niepełnosprawnościami oraz zapomogi. Studentom mieszkającym w domach studenckich przyznaje się zwiększenie stypendium. Studenci z niepełnosprawnościami mający odpowiednie orzeczenia Komisji Lekarskich mogą ubiegać się o stypendium o zróżnicowanej wysokości, w zależności od stwierdzonego stopnia niepełnosprawności. Zgodnie z regulaminem, student może otrzymać maksymalnie dwie zapomogi rocznie. Za przyznawanie pomocy materialnej dla studentów odpowiada Wydziałowa Komisja Stypendialna, w której skład wchodzi studenci i pracownicy Wydziału, a na której czele stoi Prodziekan ds. studenckich i współpracy międzynarodowej. System wsparcia w Politechnice Warszawskiej przewiduje również możliwość umorzenia płatności za zaległe, niezaliczone zajęcia, których niezaliczenie może wynikać z trudności osobistych studentów.

Uczelnia oferuje wsparcie w procesie uczenia się z uwzględnieniem potrzeb różnych grup studentów np. aktywnych zawodowo, podejmujących studia na dwóch kierunkach lub wychowujących dzieci.

Uczelnia zapewnia wsparcie dla studentów z niepełnosprawnością. W ramach Uczelni powołany został Pełnomocnik Rektora ds. osób z niepełnosprawnościami, wsparcie zaś koordynuje Sekcja ds. osób niepełnosprawnych, do której zadań należą między innymi zapewnienie dostępu do oferty dydaktycznej Uczelni na zasadzie równych szans, wsparcie w merytorycznym rozwiązywaniu indywidualnych problemów oraz branie udziału w procesie zakupu sprzętu wspomagającego naukę. Studenci mają możliwość wyznaczenia opiekuna, którego zadaniem jest określanie szczególnych potrzeb studenta w zakresie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego. Studenci mogą ubiegać się o indywidualną organizację studiów, indywidualny program studiów, dostosowanie warunków i trybów odbywania studiów do rodzajów niepełnosprawności, a także o dofinansowanie: transportu związanego z aktywnością akademicką, usługi asystenta osoby niepełnosprawnej, usługi tłumacza języka migowego oraz mogą skorzystać z porad psychologa i z doradztwa zawodowego. W uzasadnionych przypadkach są kwaterowani w Domach Studenckich w pierwszej kolejności i na preferencyjnych zasadach. Na Uczelni organizowane są różne szkolenia związane z podnoszeniem jakości współpracy z osobami z niepełnosprawnościami m.in. organizowano warsztaty z edukacji włączającej. Politechnika Warszawska dostosowuje infrastrukturę i wyposażenie do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. W Uczelni realizowany jest projekt „Politechnika Warszawska ambasadorem innowacji na rzecz dostępności”, tworzony jest system nawigacji outdoor/indoor dla osób z niepełnosprawnościami, w tym osób niewidomych, a także System Informacji Wizualnej oraz Mapy dostępności Budynków w ramach zadania „Poprawa dostępności narzędzi informatycznych wykorzystywanych w Politechnice Warszawskiej”. Budynki związane z zajęciami na kierunku geodezja i kartografia są wyposażone w windy, podjazdy i toalety dla osób z niepełnosprawnością.

Jednostka zapewnia wsparcie dla studentów wybitnych. Studenci mają możliwość ubiegania się o gwarantowane przez ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce stypendium Rektora, które motywuje do osiągania wybitnych wyników w nauce, zdobywania osiągnięć naukowych oraz artystycznych, a także sportowych. Jest ono przyznawane nie więcej niż 8% studentów. Stypendium przyznawane jest zgodnie z kryteriami tworzenia list rankingowych dla każdego kierunku i stopnia studiów – jeden raz w roku na studiach inżynierskich i co semestr na studiach drugiego stopnia. Rektor przyznaje także stypendia studentom pierwszego roku, którzy byli laureatami lub finalistami olimpiad przedmiotowych. Ponadto wybitni studenci z początkiem każdego roku akademickiego mogą aplikować o stypendium Ministra za znaczące osiągnięcia. W regulaminie studiów została przewidziana możliwość zaliczenia decyzją Dziekana zajęć poprzez udział i zaangażowanie w projektach badawczych i poprzez studiowanie w ramach Indywidualnego Programu Studiów. Na Wydziale działa również ministerialny program „Szkoła Orłów”, w ramach którego zdolni studenci, będący laureatami olimpiad otrzymywali stypendium i wsparcie swoich mentorów w rozwoju indywidualnej kariery. Rokrocznie studenci aplikują również o politechniczne stypendium Fundacji im. M. Króla. Stypendium to otrzymują osoby z bardzo dobrymi wynikami w nauce znajdujące się w trudnej sytuacji materialnej. Studentom wybitnym, wyróżniającym się w zakresie ponadprzeciętnej aktywności organizacyjnej i społecznej, przyznawane są nagrody i wyróżnienia Rektora oraz nagrody i wyróżnienia Dziekana. Innym wyróżnieniem dla studentów i doktorantów, którzy osiągają sukcesy (naukowe, sportowe czy artystyczne), uczestniczą w projektach, popularyzują naukę, angażują się w akcje społeczne i działalność charytatywną jest Stypendium pod choinkę. Laureaci wyłaniani są spośród nadesłanych zgłoszeń. Wyboru dokonuje kapituła pod przewodnictwem Prorektora ds. studenckich. Od początku istnienia tej inicjatywy, czyli od 2016 roku również studenci Wydziału Geodezji i Kartografii zgłaszani są do tego wyróżnienia.

Studenci ocenianego kierunku są zachęceni do podejmowania różnorodnych form aktywności. W jednostce funkcjonuje kilka organizacji studenckich, z czego trzy są bezpośrednio związane z ocenianym kierunkiem. Każda z nich ma zapewnione wsparcie finansowe i merytoryczne podejmowanych inicjatyw.

Wydziałowa Rada Samorządu prowadzi działalność, która skupia się na rozwiązywaniu problemów studentów oraz aktywizacji środowiska studenckiego poprzez na przykład organizację licznych wydarzeń, takich jak wyjazdy integracyjne dla nowoprzyjętych studentów, otrzęsiny, wyjścia do teatru, wyjazdy sylwestrowe, spotkania świąteczne. Aktywnie też uczestniczą w wydarzeniach popularyzatorskich, a także w promocji rekrutacji studiów i jubileuszach Wydziału. Samorząd pełni również rolę pośrednika w kontaktach studentów z Władzami.

Na Wydziale funkcjonuje Koło Naukowe Geodezji i Kartografii, którego celem jest pogłębianie i propagowanie wiedzy z zakresu geodezji, kartografii i geoinformacji. Realizuje ono granty rektorskie, projekty naukowe, a także podejmuje współpracę z firmami oraz innymi jednostkami studenckimi, angażując się w wydarzenia społeczno-kulturalne. Koło wykonuje projekty z różnych zakresów m.in.: geodezji wyższej i satelitarnej, geodezji inżyniersko-przemysłowej, geoinformacji, fotogrametrii oraz kartografii. Studenci Koła prezentują swoje osiągnięcia na licznych ogólnopolskich i międzynarodowych konferencjach takich jak: International Geodetic Student Meeting, Polsko-Czesko-Słowackie Dni Geodezji czy spotkanie Ogólnopolskiego Klubu Studentów Geodezji.

W jednostce działa również Stowarzyszenie Studentów Wydziału Geodezji i Kartografii PW „GEOIDA”, które przez ponad 25 lat działalności było inicjatorem wielu wydarzeń ogólnopolskich i międzynarodowych. Obecnie do realizowanych projektów należą między innymi: „Mars”, który zakładał pomiar wydm w Słowińskim Parku Narodowym, projekt „Samochodzik” testujący systemy nawigacyjne, a także wirtualne spacer po Gmachu Głównym PW, CZITT PW, Kolbie Studenckiej PW, Muzeum Politechniki Warszawskiej. Warto nadmienić, że Stowarzyszenie jest organizatorem różnorodnych konferencji, takich jak GIS Day/GIS w Stolicy, Dni Teledetekcji, jak również zajęć w ramach Festiwalu Nauki oraz wydarzeń towarzyskich i sportowych, do których należą między innymi GeoPiknik i turnieje sportowe.

Studenci mają możliwość korzystania z bazy sportowej Politechniki Warszawskiej, do której należą między innymi hale sportowe, boiska piłkarskie, baseny, korty tenisowe czy ścianki spinaczkowe. W Uczelni funkcjonuje Akademicki Związek Sportowy Politechniki Warszawskiej. W ramach Wydziału funkcjonuje także Geodezyjny Klub Sportowy Tachimetr Warszawa, którego celem jest popularyzowanie sportu wśród studentów, pracowników i absolwentów Wydziału. Obecnie liczy 40 członków w sekcji piłkarskiej. Jednostka bierze udział w rozgrywkach piłkarskich takich jak Piłkarski Puchar Polski. Organizuje mecze towarzyskie np. Derby Geodezji (mecz pomiędzy członkami GKS, a nauczycielami akademickimi) oraz prowadzi regularne treningi piłkarskie 2 razy w tygodniu. W 2022 powstały już kolejne sekcje przyszłości GKS TACHIMETR Warszawa: sekcja siatkówki, koszykówki, rowerowa i mażorettek. Ponadto w Jednostce organizowane są licznie wydarzenia sportowe typu liga rowerowa, liga biegowa. Wydarzenia polegają na długotrwałym rankingu, w którym liczą się przejechane lub przebiegnięte kilometry. Działalność ta finansowana jest z różnych źródeł, wśród których podstawowym są środki na działalność studencką. Dysponentem tych środków jest Prorektor ds. studenckich, natomiast nadzór merytoryczny nad wnioskami o pieniądze z tej puli sprawują członkowie Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej. Ponadto studenci mogą również rozwijać swoje zainteresowania w ramach działających zespołów artystycznych, takich jak Chór PW,

Zespół Pieśni i Tańca PW, Teatr PW, Orkiestra Rozrywkowa PW, klub fotograficzny Focus, Telewizja TVPW czy stacja Radio Aktywne.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość wzięcia udziału w szkoleniach organizowanych w ramach programów rozwojowych Uczelni, takich jak NERW. W ramach tego programu studenci realizować mogli szkolenia z zakresu Autodesk Civil 3D, Autodesk AutoCAD, Autodesk Vehicle Tracking, ArcGIS oraz wziąć udział w kursie przygotowawczym w zakresie uprawnień do obsługi i wykorzystania bezzałogowych statków latających w pracach z zakresu inżynierii geoprzestrzennej. Szkolenia NERW realizowane są nie tylko z zakresu geodezji i kartografii, ale również z treści informatycznych, programistycznych czy umiejętności miękkich potrzebnych w zawodzie geodety. Dostępne są one dla wszystkich studentów Politechniki Warszawskiej. Oferta dostępnych kursów, szkoleń i warsztatów dostępna jest na stronach internetowych.

Warto wspomnieć, że studenci otrzymali wsparcie przy organizacji warsztatów z firmami zewnętrznymi czy przeprowadzanymi przez pracowników Wydziału będącymi byłymi członkami jednostek studenckich. Do takich warsztatów należą cykl szkoleń „Naucz się z GEOIDA”, w którym prezentowano treści z programu MatLab oraz modelowania 3D. Realizowany był także projekt „How to speak geodesic? – Angielski z GEOIDA”, który podnosił kompetencje studentów z zakresu języka angielskiego technicznego. Dodatkowo jednostki studenckie organizują szkolenia z umiejętności miękkich. Prowadzone były one głównie przez organizację STER we współpracy z Samorządem Studenckim Politechniki Warszawskiej.

Uczelnia zapewnia studentom wsparcie w zakresie przygotowania do wykonywania zawodu w obszarach rynku zgodnych ze studiowanym kierunkiem. Wydział wspiera studentów i absolwentów w poszukiwaniu praktyk i pomoc w planowaniu kultury zawodowej poprzez stwarzanie możliwości kontaktu z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Przykładem mogą być działania Biura Karier, które posiada informacje o praktykach, stażach i pracy oferowanej absolwentom, posiada informacje o narzędziach orientacji zawodowej, wspiera absolwentów w wyborze dalszej kariery. W Uczelni funkcjonuje także Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii, wspierające powstawanie młodych firm technologicznych, tworzonych przez studentów i absolwentów, prowadzi działania preinkubacyjne, jak również prowadzi warsztaty z Design Thinking. Warto wspomnieć o targach pracy organizowanych na Auli Głównej PW „pro100docelu – geoTargi Pracy 2021”, podczas których studenci mieli możliwość spotkania z przedsiębiorcami. Studentom mającym zainteresowania badawcze proponowana jest kontynuacja nauki w ramach szkoły doktorskiej. Program studiów magisterskich zawiera moduły przygotowujące studentów do pracy naukowej.

Stałym elementem procesu dydaktycznego są prace dyplomowe wykonywane pod opieką pracowników naukowych. Tematy tych prac są zatwierdzane przez kierowników zakładów oraz Prodziekana ds. Studiów, a następnie monitorowane w ramach prowadzonych seminariów. Studenci mają możliwość wyboru promotora oraz tematu pracy spośród tematów proponowanych, a także zgłoszenia swojego. Studenci pozytywnie oceniają wsparcie okazywane im przez opiekunów prac. Istnieje również możliwość zaprezentowania osiągnięć naukowych oraz prac dyplomowych, które mają potencjał publikacyjny na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Studenci ocenianego kierunku biorą udział w programach wymiany krajowej i międzynarodowej. Za wsparcie studentów w tym zakresie mobilności międzynarodowej odpowiada Centrum Współpracy Międzynarodowej, w ramach którego działa Biuro Wyjazdów Zagranicznych. Na Wydziale powołany również został Pełnomocnik Dziekana ds. międzynarodowych programów edukacyjnych,

do którego obowiązków należy opieka i koordynacja procesu dydaktycznego studentów w ramach programów mobilności, a także inicjowanie nowych umów o współpracy międzynarodowej. Co roku w marcu organizowane są zebrania wyjaśniające na czym polega mobilność studencka. Spotkania te poprzedzają rekrutację, która odbywa się w turach. W całym procesie mobilności studenci mogą liczyć również na pomoc Prodziekana ds. Studenckich, który odpowiada także za współpracę międzynarodową.

Studenci mają możliwość zgłaszania skarg i wniosków do Prodziekana ds. Studenckich i współpracy międzynarodowej w formie pisemnej lub osobiście podczas dyżurów. Często pierwszą osobą, do której zgłaszają się studenci jest kierownik zajęć i zakładu, z którego pochodzi dany prowadzący. W przypadku, gdyby uwagi dotyczyły jednego z prodziekanów lub student obawiałby się braku obiektywizmu, mogą zostać one przekazane bezpośrednio Dziekanowi Wydziału. W przypadku doraźnych problemów rozstrzygają oni sprawy na bieżąco. W przypadku poważniejszych skarg Dziekan może podjąć działania wyjaśniające w ramach komisji etyki. Większość spraw jednak rozwiązywana jest poprzez mediację Prodziekana ds. studenckich z prowadzącym i ze studentami z odniesieniem się do obowiązujących na Uczelni zasad (zazwyczaj do regulaminu studiów). Bezpośrednio przekazuje on uwagi studentów prowadzącym zajęcia lub kierują je do kierowników zakładów z prośbą o analizę sytuacji, rozmowę z pracownikiem i wprowadzenie ewentualnych zmian w programie lub regulaminie zajęć. Warto wspomnieć, że w okresie pandemii odbywały się cotygodniowe spotkania online studentów z Prorektorem ds. studenckich.

Za obsługę administracyjną odpowiada dziekanat, który jest dostępny dla studentów przez cztery dni w tygodniu oraz soboty zjazdowe. Sprawy student może załatwić osobiście, mailowo i telefonicznie. W pilnych, uzasadnionych przypadkach student może po uprzednim uzgodnieniu skontaktować się z dziekanatem poza wyznaczonymi godzinami albo załatwić sprawę za pośrednictwem maila w domenie PW lub telefonicznie. Za poszczególne obszary obsługi studentów odpowiedzialni są oddelegowani pracownicy, których kompetencje są stale podnoszone. Dziekanat pozostaje w stałym kontakcie z Przewodniczącym Wydziałowej Rady Samorządu oraz starostami poszczególnych roczników studenckich, zapewniając przepływ informacji na linii dziekanat-studenci.

Ważną rolę w systemie obsługi administracyjnej pełni uniwersytecki system obsługi studiów USOS, w którym każdy student na bieżąco ma dostęp do informacji o przebiegu studiów, takich jak: oceny, płatności, wyniki rejestracji, deklaracje zajęć, aktualne ogłoszenia, wymiana studencka, ankiety. W ramach USOS wykorzystywane są aplikacje takie jak USOSweb, Archiwum Prac Dyplomowych, System Rezerwacji Sal, Planista (narzędzie wspomagające tworzenie planu zajęć).

Jednostka reaguje na zgłoszone przypadki dyskryminacji, przemocy oraz innych zagrożeń. W Uczelni funkcjonuje Komisja Dyscyplinarna ds. Studentów i Doktorantów oraz Komisja Odwoławcza. Studenci mają możliwość zgłaszania spraw dotyczących naruszenia dyscypliny do tych komisji lub za pośrednictwem władz Wydziału. Zgodnie z Zarządzeniem Rektora na Wydziale powołuje się rzecznika zaufania jako osobę pierwszego kontaktu. W pierwszym etapie zadaniem rzecznika zaufania jest rozpatrywanie spraw spornych na drodze mediacji, aby konflikt rozwiązać w sposób polubowny. W przypadku braku rozstrzygnięcia sporu w drodze mediacji, zainteresowany ma możliwość złożenia skargi, która rozpoczyna etap formalny. Studenci mają możliwość skorzystania z bezpłatnego wsparcia psychologicznego. Wydział zapewnia również łatwy dostęp do lekarzy pierwszego kontaktu i specjalistów w placówkach medycznych współdziałających z Politechniką Warszawską. Informacje są dostępne na stronie internetowej Uczelni.



Studenci posiadają ośmiu przedstawicieli w Radzie Wydziału Geodezji i Kartografii: czterech reprezentuje Wydziałową Radę Samorządu, dwóch Stowarzyszenie Studentów Wydziału Geodezji i Kartografii PW GEOIDA oraz po jednym z kół naukowych (Koło Naukowe Geodezji i Kartografii oraz Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej). Przewodniczący Wydziałowej Rady Samorządu jest zapraszany na kolegia dziekańskie. Studenci posiadają także swoich przedstawicieli w komisjach programowych Rady Wydziału. Przedstawiciele samorządu studenckiego biorą udział w opiniowaniu wniosków studenckich kierowanych do Dziekana Wydziału o umorzenie, obniżenie lub rozłożenie na raty opłat za powtarzane zajęcia. Wydziałowa Rada Samorządu minimum dwa tygodnie przed rozpoczęciem każdego semestru opiniuje plan zajęć dla studentów Wydziału. Po negatywnym zaopiniowaniu plan jest aktualizowany zgodnie z sugestiami studentów.

Uczelnia prowadzi systematyczne przeglądy wsparcia studentów. Cyklicznie odbywa się ankietyzacja kadry dydaktycznej w oparciu o anonimową ankietę zajęć dydaktycznych, które uwzględniają między innymi aspekty organizacyjne wszystkich form zajęć, kompetencje merytoryczne i organizacyjne prowadzącego oraz własne nastawienie studenta do zajęć. Podczas pandemii zwiększono liczbę pytań o kwestie sposobu realizacji zajęć oraz narzędzi i metod wykorzystywanych przy realizacji procesu kształcenia. System wsparcia studentów w zakresie pomocy materialnej jest corocznie analizowany i opiniowany we współpracy z Samorządem Studentów Politechniki Warszawskiej. Opinie studentów dotyczące realizacji praktyk oraz uczestnictwa w programach międzynarodowych są zbierane osobiście. Rekomenduje się sformalizowanie oceny praktyk i programów wymian.

Studenci mają realny wpływ na doskonalenie procesu kształcenia. Wnioski z ankiet były dla Uczelni istotne i wpłynęły pozytywnie na poprawę organizacji kształcenia. Na podstawie wyników podjęto decyzję o zmianie osoby prowadzącej zajęcia, a także o zmianie w sposobie prowadzenia zajęć przez nauczyciela akademickiego, który został nisko oceniony. Ponadto na wniosek studentów uruchomiono dodatkową grupę zajęciową dla osób, które nie zaliczyły zajęć w toku studiów, a także dokonano zmian w programie studiów.

Na Wydziale w kadencji 2016-2020 oraz w bieżącej powołana została Rada Konsultacyjna składająca się z przedstawicieli firm i instytucji blisko współpracujących z Wydziałem. Rada ta opiniuje programy studiów oraz strategię rozwoju Wydziału w zakresie dydaktyki i nauki.

**Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 - kryterium spełnione**

##### **Uzasadnienie**

Studenci otrzymują zróżnicowane formy merytorycznego, materialnego i organizacyjnego wsparcia w ramach realizacji procesu kształcenia, w tym w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej, m. in. poprzez dostępność nauczycieli akademickich podczas konsultacji i poza nimi, a także za pośrednictwem poczty elektronicznej. Uczelnia wspiera studentów z niepełnosprawnościami i pomaga im w osiąganiu efektów uczenia się. Uczelnia oferuje odpowiednie wsparcie studentów wybitnych. W Uczelni funkcjonuje Biuro Karier, oferujące szereg inicjatyw skierowanych do studentów.



Uczelnia przeciwdziała wszelkim formom dyskryminacji i przemocy. Prowadzi działania informacyjne i edukacyjne w zakresie bezpieczeństwa studentów.

Uczelnia, przy udziale studentów, prowadzi okresowe przeglądy wsparcia studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do doskonalenia wsparcia i jego form. Studenci mają możliwość oceny procesu dydaktycznego w trakcie studiów, co wpływa na jego doskonalenie i dopasowanie do ich potrzeb. Są prowadzone sformalizowane i systematyczne przeglądy wsparcia studentów w procesie uczenia się. Studenci są włączani w prace Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, uczestniczą w dyskusjach podejmowanych w tym gremium.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

-----

#### **Zalecenia**

-----

### **Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach**

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9**

Publiczny dostęp do informacji o programie studiów na ocenianym kierunku, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach można uzyskać głównie za pośrednictwem portalu internetowego Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Zawiera on następujące zakładki: *Aktualności, Kalendarium, Wydział, Badania i nauka, Kierunki studiów, Studenci, Rekrutacja i Kontakt*. Na stronie głównej znajdują się także aktualności dotyczące Wydziału i Uczelni oraz ogłoszenia o wydarzeniach skierowanych do różnych grup studentów.

Kandydaci na studia mają możliwość zapoznania się z ofertą studiów oraz zasadami rekrutacji na stronie internetowej Politechniki Warszawskiej w zakładce *Przyszli studenci*, gdzie mogą także zarejestrować się na studia. Informacje te aktualizowane są na bieżąco.

Informacje skierowane bezpośrednio do kandydatów na studia na ocenianym kierunku zamieszczane są na stronie internetowej Wydziału w zakładce Rekrutacja. Są to nie tylko informacje dotyczące procesu rekrutacji, ale także linki do stron zawierających informacje o ofercie kształcenia ze wskazaniem atutów tych studiów. W sekcji *Co po studiach?* Kandydat może zapoznać się z sylwetką absolwenta i przykładową ścieżką kariery.

Zakładka *Studenci* zawiera najważniejsze informacje dotyczące toku studiów, które są skierowane do obecnych studentów Wydziału Geodezji i Kartografii. Znajdują się tam informacje dotyczące między innymi harmonogramu roku akademickiego, planów zajęć, dziekanatów, terminów konsultacji, sesji egzaminacyjnej, informacje dotyczące opłat oraz procesu dyplomowania. Studenci znajdą tam również informacje dotyczące stypendiów, zakwaterowania, biblioteki, a także oprogramowania dla studentów. Programy studiów, w tym efekty uczenia się, opis procesu nauczania oraz jego organizacji, charakterystyka systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym uznawania efektów uczenia się uzyskanych w systemie szkolnictwa wyższego, są dostępne w zakładce *Kierunki*

studiów. W zakładce *Erasmus+* zostały zamieszczone informacje dotyczące programów mobilności studenckiej, kontakt do koordynatora, ogólne zasady, wzory dokumentów oraz informacje o naborze.

Informacje dla studentów z niepełnosprawnością zostały zamieszczone na stronie *Sekcji ds. osób z niepełnosprawnościami*. Na stronie Wydziału i Uczelni można również znaleźć informację o oferowanym wsparciu psychologicznym.

Istotnym kanałem komunikacji Wydziału i Uczelni są również media społecznościowe, dzięki którym istnieje możliwość dotarcia do szerokiego grona odbiorców. W przekazie najważniejszych informacji uczestniczą również studenci – członkowie Wydziałowej Rady Samorządu oraz Rady Wydziału, którzy także publikują w mediach społecznościowych, dzięki którym wszyscy studenci mogą uzyskać aktualne informacje dotyczące procesu dydaktycznego.

Za politykę informacyjną na poziomie Uczelni odpowiedzialne jest Biuro Komunikacji i Promocji, które monitoruje jej skuteczność, w tym na przykład prowadzi statystyki odsłon stron internetowych we wszystkich zakładkach, kierowanych do różnych grup odbiorców tj. studentów, pracowników, a także interesariuszy zewnętrznych.

Wpływ na treści umieszczane na stronie Wydziału ma wpływ cała społeczność akademicka. Sprawy skuteczności i oceny informowania omawiane są na Kolegiach Dziekańskich z przedstawicielami studentów.

**Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

-----

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 - kryterium spełnione**

**Uzasadnienie**

Portal Wydziału, który jest głównym medium prezentacji kierunku geodezja i kartografia, został zaprojektowany w sposób estetyczny, w pełni funkcjonalny i zapewnia szeroki, dobrze ustrukturalizowany dostęp do informacji, skierowany do grup interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych, zarówno kandydatów na studia i ich rodziców, jak i studentów, nauczycieli akademickich, pozostałych pracowników Uczelni. Pełny program prowadzonych studiów na kierunku geodezja i kartografia jest dostępny na stronach internetowych Uczelni, w tym w Biuletynie Informacji Publicznej.

Uczelnia prowadzi działania mające na celu monitorowanie aktualności, rzetelności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców. Wyniki monitorowania są wykorzystywane do doskonalenia dostępności i jakości informacji o studiach.

**Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

-----

**Zalecenia**

-----

## **Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów**

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10**

W Politechnice Warszawskiej funkcjonuje Wewnętrzny System Zapewnienia Jakości Kształcenia. Działania prowadzone w zakresie jakości kształcenia na kierunku geodezja i kartografia w Politechnice Warszawskiej są zgodne z aktualną Strategią Rozwoju Uczelni oraz wytycznymi Strategii Bolońskiej i opierają się o przepisy prawa, regulacje wewnętrzne oraz rekomendacje dotyczące jakości kształcenia zawarte w Standardach i Wskazówkach Dotyczących Jakości Kształcenia w Europejskim Obszarze Szkolnictwa Wyższego ENQA. Jakość kształcenia na Wydziale Geodezji i Kartografii PW, w tym na kierunku geodezja i kartografia jest zapewniana i weryfikowana z wykorzystaniem wewnętrznego Systemu Zapewniania i Doskonalenia Jakości Kształcenia.

Główny nadzór nad procesami dotyczącymi jakości kształcenia sprawuje Dziekan i Prodziekani, którzy inicjują tworzenie nowych rozwiązań proceduralnych, prezentują wyniki ewaluacji na Radzie Wydziału oraz odpowiadają za ich upowszechnienie i wdrożenie działań naprawczych. W Jednostce przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów obejmująca zarówno efekty uczenia się, jak i uwzględniająca wnioski z analizy ich zgodności z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego. W jej wyniku zmodernizowany został program studiów, co pozwoliło na jego dostosowywanie do aktualnych uwarunkowań społeczno-gospodarczych związanych ze zmianami w przepisach prawa. Prace nad modernizacją programów studiów odbywały się w ramach zintegrowanych projektów Politechniki Warszawskiej: Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (NERW PW) oraz Nauka Edukacja Rozwój Współpraca (NERW 2 PW). Dla zapewnienia prawidłowości funkcjonowania wewnętrznego systemu zapewniania jakości organizowane są oddzielne, poświęcone tej tematyce posiedzenia Rady Wydziału. Przedmiotem dyskusji są sprawozdania z działalności Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia i Akredytacji, które kolejno przekazywane władzom PW. Protokół z posiedzenia Rady Wydziału stanowi podstawę do doskonalenia i modyfikacji systemu.

Całość procesów związanych z projektowaniem, zatwierdzaniem, monitorowaniem, przeglądem oraz doskonaleniem programów studiów na ocenianym kierunku ujęta jest w działającym sprawnie systemie nadzoru. Na Wydziale Geodezji i Kartografii PW prowadzona jest Księga Jakości Kształcenia, która umożliwia ocenę stanu wdrażania systemu jakości oraz monitorowanie zmian w tym zakresie. Okresowego przeglądu programu studiów dokonuje Komisja ds. Programów Kształcenia, powołana Uchwałą nr 15/2020 Rady Wydziału Geodezji i Kartografii PW z dnia 24 września 2020 r. Zmiany proponowane przez Wydziałową Komisję ds. Programów Kształcenia opiniowane są przez Radę Wydziału oraz Samorząd Studentów. Kluczowe dla programu zmiany uzyskują również opinię Rady Konsultacyjnej Wydziału. Po uzyskaniu pozytywnej opinii Dziekan Wydziału kieruje wniosek w sprawie zmiany programu studiów oraz propozycję dwóch recenzentów do Rektora za pośrednictwem Działu ds. Studiów w terminie do dnia 1 kwietnia roku akademickiego poprzedzającego rok akademicki, od którego ma być rozpoczęte prowadzenie studiów ze zmienionym programem studiów. Rektor kieruje otrzymany wniosek do Przewodniczącego Senackiej Komisji ds. Kształcenia (SKK). Przewodniczący SKK, w zależności od zakresu zmian objętych wnioskiem, może skierować wniosek do recenzji recenzentom wskazanym we wniosku Dziekana, z możliwością ograniczenia się wyłącznie do jednego recenzenta. Senacka Komisja ds. Kształcenia

opiniuje projekt uchwały Senatu w sprawie zmiany programu studiów. Po zaopiniowaniu projektu uchwały, Przewodniczący SKK kieruje ją do Senatu wraz z odpowiednią opinią. Senat na podstawie opinii SKK podejmuje uchwałę w sprawie zmiany programu studiów.

Zasady rekrutacji na studia zawiera uchwała Senatu Politechniki Warszawskiej. W roku akademickim 2022/2023 obowiązuje uchwała nr 128/L/2021 z dnia 23/06/2021 w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia jednolite magisterskie oraz studia pierwszego i drugiego stopnia, profili kształcenia oraz form tych studiów na poszczególnych kierunkach, prowadzonych w roku akademickim 2022/2023. Weryfikacja osiągniętych efektów każdego etapu kształcenia na kierunku geodezja i kartografia obejmuje monitorowanie procesu dydaktycznego, sposoby potwierdzania efektów na każdym etapie kształcenia, udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesie określania i weryfikacji zakładanych efektów uczenia się, mechanizmy mające na celu doskonalenie programu studiów i jego efektów. W roku akademickim 2015/2016 wprowadzono obowiązek korzystania z Archiwum Prac Dyplomowych zarówno przez dyplomantów jak i opiekunów prac dyplomowych i recenzentów. Archiwum Prac Dyplomowych daje możliwość usprawnienia i kontrolowania prawidłowości przebiegu procesu dyplomowania i zapobiegania plagiatom.

Istotnym elementem systemu jakości na Wydziale Geodezji i Kartografii PW, w tym także na kierunku geodezja i kartografia, jest monitoring losów absolwentów Wydziału. Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów PW prowadzi Biuro Karier PW, które obejmuje swoimi badaniami studentów przystępujących do egzaminów dyplomowych, a także zbiera od nich informacje m.in. na temat ich pozycji zawodowej, zarobków, miejsca zamieszkania, umiejętności językowych, kompetencji zawodowych, dalszych aktywności edukacyjnych itd. Wyniki tych badań z podziałem na kierunki studiów przekazywane są co roku władzom Wydziału i prezentowane podczas Rad Wydziału i specjalnie organizowanych seminariów. Poznanie opinii absolwentów na temat jakości kształcenia i zdobycie informacji o ich aktualnej sytuacji zawodowej pozwala na weryfikację efektów uczenia się z perspektywy rynku pracy i udoskonalanie systemu jakości kształcenia. Szczegółowe raportowanie dla kierunków studiów na Wydziale obejmuje m.in. dane o preferencjach wyboru kierunku, sugerowanych zmianach dostosowujących absolwenta do rynku pracy. Wyniki monitoringu absolwentów na temat jakości kształcenia oraz ich samooceny pod kątem posiadanych kompetencji, z uwzględnieniem stopnia ich istotności na rynku pracy oraz identyfikacja zależności między aktywnością edukacyjną absolwentów i aktywnością zawodową w trakcie studiów, a obecnym statusem zawodowym absolwentów, jest kluczową informacją w procesie weryfikacji programów studiów.

Na kierunku geodezja i kartografia uwzględniany jest udział interesariuszy zewnętrznych w procesie projektowania efektów uczenia się. W procesie tworzenia i modyfikacji programów studiów, brane są także pod uwagę wnioski z prowadzonych ankiet studentów i absolwentów. Stosowane w tym procesie procedury przewidują udział Rady Konsultacyjnej, w skład której wchodzi przedstawiciele administracji rządowej i samorządu terytorialnego, stowarzyszeń i organizacji branżowych, środowisk nauki, biznesu i organizacji absolwentów. Głównym zadaniem Rady Konsultacyjnej jest opiniowanie programów studiów dla prowadzonych na Wydziale kierunków w aspekcie potrzeb rynku pracy oraz oczekiwań pracodawców.

Na kierunku geodezja i kartografia istotne znaczenie ma wykorzystanie w procesie dydaktycznym nowoczesnych technologii ICT ułatwiających kształcenie na odległość i tworzenie cyfrowych repozytoriów. W Jednostce w celu zapewnienia jakości kształcenia wdrażane są także innowacyjne formy kształcenia. Studenci uczestniczą w interdyscyplinarnych zajęciach projektowych realizowanych z wykorzystaniem metodyki Design Thinking i Project-Based Learning. Jakość

kształcenia jest poddawana cyklicznej ocenie Polskiej Komisji Akredytacyjnej. Uczelnia analizuje raporty i podejmuje działania mające na celu usunięcie błędów i niezgodności.

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 - kryterium spełnione**

#### **Uzasadnienie**

W Politechnice Warszawskiej funkcjonuje system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami ISO 9001. Zmiany w programach studiów są dokonywane w sposób formalny. Uczelnia wprowadza innowacje dydaktyczne uwzględniające współczesne metody nauczania. Narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględniane w projektowaniu programu studiów. Przyjęcie na studia odbywa się na podstawie formalnie przyjętych procedur. Programy studiów podlegają systematycznej ocenie, w której uwzględnia się wyniki analizy potrzeb rynku pracy. W systematycznej ocenie uczestniczą studenci oraz przedstawiciele pracodawców. Wnioski z analiz są wykorzystywane do doskonalenia programu studiów. Studenci wypowiadają się w kwestiach związanych z jakością kształcenia. Jakość kształcenia na kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie. Wyniki tej oceny służą doskonaleniu jakości kształcenia na kierunku.

#### **Dobre praktyki**

---

#### **Zalecenia**

---

