

**RAPORT Z WIZYTACJI  
(profil ogólnoakademicki)**

**dokonanej 24-25 października 2017 roku na kierunku**

**"mechanika i budowa maszyn"**

**prowadzonym na Wydziale Mechanicznym**

**Politechniki Gdańskiej**

**Warszawa, 2017**

## Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu .....	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej.....	4
1.2. Informacja o procesie oceny .....	4
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku.....	5
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej .....	6
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej.....	8
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni.....	8
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1 .....	8
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	15
Dobre praktyki .....	16
Zalecenia .....	16
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia .....	16
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2.....	16
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	28
Dobre praktyki .....	29
Zalecenia .....	29
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia .....	30
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3.....	30
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	37
Dobre praktyki .....	38
Zalecenia .....	38
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia .....	38
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4.....	38
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	41
Dobre praktyki .....	41
Zalecenia .....	42
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia.....	42
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5.....	42
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	43
Dobre praktyki .....	43
Zalecenia .....	44
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia .....	44
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6.....	44
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	46
Dobre praktyki .....	46

Zalecenia .....	46
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia .....	46
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	46
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	50
Dobre praktyki .....	50
Zalecenia .....	50
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia .....	51
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	51
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	54
Dobre praktyki .....	54
Zalecenia .....	54
8. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny.....	55
Załączniki: .....	<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>
Załącznik nr 4. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku na studiach pierwszego stopnia (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego)	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 4. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku na studiach drugiego stopnia (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego)	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 5. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy nie mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku na studiach pierwszego i drugiego stopnia (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego).....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 6. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 7. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

## **1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu**

### **1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

**przewodniczący: dr hab. inż. Krystian Czernek – członek PKA**

**członkowie:**

- 1. prof. dr hab. inż. Radosław Pytlak – członek PKA**
- 2. prof. dr hab. inż. Andrzej Ambroziak – ekspert PKA**
- 3. Wioletta Marszelewska – ekspert PKA ds. postępowania oceniającego**
- 4. Paweł Adamiec – ekspert PKA ds. studenckich**
- 5. Wojciech Kielbański – ekspert PKA ds. studenckich - obserwator**

### **1.2. Informacja o procesie oceny**

Ocena jakości kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* prowadzonym na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2017/2018. PKA po raz trzeci oceniała jakość kształcenia na wizytowanym kierunku; poprzednio – w roku akademickim 2010/2011. W wyniku ostatniej przeprowadzonej oceny (ocena pozytywna, Uchwała Prezydium PKA z dnia 29 września 2011 r.). PKA sformułowała zalecenia, które zostaną przedstawione w dalszej części raportu i które – jak ustalono w trakcie wizytacji – zostały zrealizowane.

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA zapoznał się z Raportem samooceny przekazanym przez Władze Wydziału. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni oraz Wydziału, dalszy przebieg wizytacji odbywał się zgodnie z ustalonym harmonogramem. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, pracownikami Wydziału, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za prowadzenie kierunku studiów, praktyki, a także z przedstawicielami Samorządu Studentów oraz Biura Karier. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitacje zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej i socjalnej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, o których Przewodniczący Zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

## 2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku

(jeśli kierunek jest prowadzony na różnych poziomach kształcenia, informacje należy przedstawić dla każdego poziomu kształcenia)

<b>Nazwa kierunku studiów</b>	<b>mechanika i budowa maszyn</b>
<b>Poziom kształcenia</b> (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	<b>studia pierwszego i drugiego stopnia</b>
<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>Forma studiów</b> (stacjonarne/niestacjonarne)	<b>stacjonarne i niestacjonarne</b>
<b>Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek</b> (w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	<b>obszar nauk technicznych</b>
<b>Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku</b> (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)	<b>dziedzina nauk technicznych, dyscypliny: budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa, inżynieria produkcji</b>
<b>Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia</b>	<b>studia pierwszego stopnia, stacjonarne</b> – 7 semestrów, 210 punktów ECTS <b>studia pierwszego stopnia, niestacjonarne</b> – 7 semestrów, 210 punktów ECTS <b>studia drugiego stopnia, stacjonarne</b> – 3 semestry, 90 punktów ECTS <b>studia drugiego stopnia, niestacjonarne</b> – 3 semestry, 90 punktów ECTS
<b>Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów</b>	<u>Studia pierwszego stopnia:</u> Urządzenia cieplno-przepływowe i aparatura przemysłowa (UCPiAP) Pojazdy, maszyny robocze i układy napędowe (PMRiUN) Technologia maszyn i materiałów konstrukcyjnych (TMiMK) <u>Studia drugiego stopnia:</u> Wspomaganie komputerowe projektowania i eksploatacji maszyn (WKPiEM) Technologie cieplno-przepływowe, chłodnicze i klimatyzacyjne (TCPCiK) Technologia maszyn i komputerowe wspomaganie produkcji (TMiKWP) Inżynieria systemów bezpieczeństwa (ISB) International Design Engineer (IDE) Metody komputerowe i eksperymentalne w budowie maszyn (MKiEwBM) Inżynieria ochrony obiektów i infrastruktury (IOBiI)

<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów</b>	<b>Studia pierwszego stopnia - inżynier</b> <b>Studia drugiego stopnia - magister inżynier</b>			
<b>Liczba nauczycieli akademickich zgłoszonych do minimum kadrowego</b>	30			
<b>Liczba studentów kierunku</b>	<b>Studia stacjonarne</b>		<b>Studia niestacjonarne</b>	
	studia pierwszego stopnia – 630 studia drugiego stopnia - 256		studia pierwszego stopnia – 165 studia drugiego stopnia - 75	
<b>Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych</b>	<b>Studia pierwszego stopnia</b>		<b>Studia drugiego stopnia</b>	
	TMiMK	2179,5	IDE	906,5
			ISB	906,5
	PMRiUN	2179,5	TMiKWP	921,5
			TCPCiK	921,5
UCPiAP	2179,5	WKPiEM	914	

### 3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

<b>Kryterium</b>	<b>Ocena stopnia spełnienia kryterium<sup>1</sup></b> Wyróżniająca / W pełni / Zadawalająca/ Częściowa / Negatywna
<b>Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni</b>	<b>Wyróżniająca</b>
<b>Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia</b>	<b>Wyróżniająca</b>
<b>Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia</b>	<b>W pełni</b>
<b>Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia</b>	<b>W pełni</b>
<b>Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia</b>	<b>Wyróżniająca</b>
<b>Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia</b>	<b>Wyróżniająca</b>
<b>Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia</b>	<b>W pełni</b>
<b>Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia</b>	<b>W pełni</b>

<sup>1</sup>W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów kształcenia różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

**Jeżeli argumenty przedstawione w odpowiedzi na raport z wizytacji lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy będą uzasadniały zmianę uprzednio sformułowanych ocen, raport powinien zostać uzupełniony. Należy, w odniesieniu do każdego z kryteriów, w obrębie którego ocena została zmieniona, wskazać dokumenty, przedstawić dodatkowe informacje i syntetyczne wyjaśnienia przyczyn, które spowodowały zmianę, a ostateczną ocenę umieścić w tabeli nr 1.**

Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej po otrzymaniu raportu z wizytacji przedstawił odpowiedź z dnia 12 grudnia 2017 roku. Wydział ustosunkował się do uwag zawartych w raporcie oraz przedstawił dodatkowe informacje.

Przedstawione argumenty pozwoliły dokonać zmiany oceny spełnienia **Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia** z oceny „w pełni” na ocenę „wyróżniająco”.

Uzasadnienie: W Raporcie z wizytacji ZO PKA przyznał Jednostce, za kryteria 3, 4, 7 i 8, ocenę „w pełni”. W swojej odpowiedzi Jednostka wskazała na aspekty odnoszące się do kryteriów 4 i 7, mogące być podstawą do podniesienia oceny z „w pełni” na „wyróżniająco”. Po ponownej analizie informacji uzyskanych podczas wizytacji oraz wyjaśnień zawartych w odpowiedzi stwierdzono, że istnieją podstawy do podwyższenia oceny kryterium 4 na „wyróżniająco”. Zalecenia sformułowane przez ZO w Raporcie z wizytacji, jako działania doskonalące, pozostają w dalszym ciągu aktualne.

W przypadku **Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia**, argumenty Uczelni przedstawione w odpowiedzi nie uzasadniają podniesienia oceny. ZO docenił zaangażowanie Wydziału w doskonalenie infrastruktury wykorzystywanej w procesie kształcenia, czego wyrazem jest ocena „w pełni”. Na Wydziale nie podejmowane są jednak działania, które spowodowały by, że Zespół Oceniający PKA odnalazł dodatkowe przesłanki do zmiany oceny ww. kryterium i utrzymuje ocenę "w pełni".

**Tabela 1**

<b>Kryterium</b>	<b>Ocena spełnienia kryterium Wyróżniająca / W pełni / Zadawalająca/ Częściowa</b>
<b>Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia</b>	<b>Wyróżniająca</b>

#### **4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej**

##### **Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni**

1.1. Koncepcja kształcenia

1.2. Badania naukowe w dziedzinie / dziedzinach nauki / sztuki związanej / związanych z kierunkiem studiów

1.3. Efekty kształcenia

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

1.1.

Strategia rozwoju Politechniki Gdańskiej na lata 2012 – 2020 została sformułowana w Uchwale Senatu Politechniki Gdańskiej nr 45/2012/XXIII z 19 grudnia 2012 r. Określone w niej cele strategiczne nawiązują do misji Politechniki Gdańskiej podanej w Uchwale Senatu Politechniki Gdańskiej nr 293/2010 z 15 grudnia 2010 r. Zgodnie z tą uchwałą, misją Politechniki Gdańskiej jest „Zapewnienie wysokiej jakości kształcenia dla potrzeb dynamicznego rozwoju gospodarki i społeczeństwa opartego na wiedzy oraz prowadzenie badań naukowych na najwyższym, międzynarodowym poziomie w warunkach globalizującego się świata, w celu uczestnictwa w przemianach cywilizacyjnych i wzbogaceniu kultury, a szczególności nauki i techniki”. Misja Uczelni podkreśla umiędzynarodowienie badań naukowych prowadzonych na Uczelni, natomiast umiędzynarodowienie procesu kształcenia znajduje wyraz w Uchwale Senatu PG nr 89/2017/XXIV z 21 czerwca 2017 r. poświęconej internacjonalizacji Politechniki Gdańskiej. Cele strategiczne PG sformułowane są w 7 obszarach (kształcenie, badania, innowacje, organizacja i zarządzanie, jakość, postęp, współpraca). W obszarze kształcenia sformułowanych jest 5 zadań strategicznych obejmujących między innymi: 1) wdrożenie zajęć z zakresu projektowania zespołowego, 2) ścisła współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w celu dostosowania kwalifikacji absolwenta do potrzeb społecznych i gospodarczych; 3) uzupełnienie oferty studiów o programy kształcenia w języku angielskim; 4) uzyskanie krajowych i międzynarodowych certyfikatów programów kształcenia oraz 5) pozyskanie większej liczby studentów zagranicznych w celu internacjonalizacji Uczelni.

Aktualna strategia rozwoju Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej jest podana w Uchwale Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej nr 211/WM/2015 z dnia 9 grudnia 2015 r., która określa misję i strategię rozwoju Jednostki do roku 2020 r. Zgodnie z tą uchwałą misja Jednostki jest zgodna z misją Uczelni, a głównym celem strategii Jednostki w obszarze kształcenia jest „Udoskonalenie systemu studiów na Wydziale Mechanicznym poprzez wysoką jakość kształcenia, wprowadzenie elastycznej organizacji studiów oraz umiędzynarodowienie oferty Wydziału”. Cele te mają być realizowane poprzez cele szczegółowe: 1) wdrożenie zajęć z zakresu projektowania zespołowego; 2) uzupełnienie oferty studiów o programy kształcenia w języku angielskim; 3) uzyskanie krajowych i międzynarodowych certyfikatów programów kształcenia dla wszystkich rodzajów prowadzonych studiów oraz pozyskanie większej liczby studentów zagranicznych. Ze sformułowanych celów szczegółowych Jednostki wynika, że w obszarze kształcenia Jednostka



dąży do realizacji, w obszarze kształcenia, głównych celów strategicznych Uczelni. Należy ponadto zaznaczyć, że realizacja tych celów jest prowadzona w sposób skuteczny. Pierwszy cel szczegółowy w obszarze kształcenia jest realizowany na ocenianym kierunku poprzez wprowadzenie do programu kształcenia kierunku przedmiotów związanych z realizacją projektów zespołowych. Są to przykładowo przedmioty: Metodologia pracy zespołowej, Projekt zespołowy, których realizacja była osiągnięta z wykorzystaniem projektu infrastrukturalnego „Inżynier Przyszłości”. Ponadto od roku 2011 Jednostka uczestniczy w realizacji działań dydaktycznych o nazwie Conceive Design Implement Operate (CDIO), które polegają na kształceniu zorientowanym na aktywne uczestnictwo studentów w realizacji projektów zespołowych. W odniesieniu do drugiego celu szczegółowego należy nadmienić, że koncepcja kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* zakłada szeroką ofertę kształcenia w języku angielskim polegającą na prowadzeniu od kilku lat specjalności na studiach drugiego stopnia specjalności International Design Engineer realizowanej na kierunku *mechanika i budowa maszyn* oraz plany wprowadzenia w roku akademickim 2018/2019 specjalności w języku angielskim na studiach pierwszego stopnia tego samego kierunku. Rekrutacja studentów zagranicznych na specjalność prowadzoną na studiach drugiego stopnia jest rokrocznie na poziomie 30 studentów co należy uznać za dobry wynik. Natomiast trzeci cel szczegółowy w obszarze kształcenia jest realizowany poprzez uzyskanie akredytacji Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT) dla kierunku *mechanika i budowa maszyn* oraz dla studiów pierwszego i drugiego stopnia akredytacji międzynarodowych: EUR-ACE Bachelor oraz EUR-ACE Master, nadawanych przez Accreditation Commission of Universities of Technology. Akredytacje te świadczą, że programy studiów realizowane na ocenianym kierunku są zgodne ze standardami międzynarodowymi kształcenia inżynierów. Ponadto Wydział Mechaniczny jest posiadaczem certyfikatu wydanego przez International Institute of Welding, który stwierdza, że Ośrodek Szkoleniowy pod nazwą Politechnika Gdańska - Zespół Spawalnictwa ma uprawnienia do szkolenia międzynarodowych inżynierów spawalników.

Koncepcja kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* na Wydziale Mechanicznym PG oparta jest na kształceniu kadr inżynierskich głównie dla lokalnego rynku pracy w zakresie budowy, wykorzystania i eksploatacji maszyn oraz projektowania konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem systemów CAD. Koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku zakłada, że absolwent będzie miał opanowaną wiedzę w podstawowych dyscyplinach, mechanika oraz budowa i eksploatacja maszyn, pozwalającą mu na pełnienie funkcji inżyniera mechanika w różnych dziedzinach techniki. Dla studiów pierwszego stopnia zakłada się, że absolwent będzie zdolny do wypełniania podstawowych inżynierskich zadań produkcyjnych w zakresie: technologii budowy maszyn, projektowania i konstrukcji maszyn oraz systemów, maszyn i urządzeń energetycznych. Głównym celem kształcenia na studiach pierwszego stopnia jest rozwinięcie umiejętności sformułowania problemu technicznego, a w szczególności analizowania, zaplanowania i rozwiązania prostego zadania inżynierskiego typowego dla budowy, wytwarzania i eksploatacji maszyn. W przypadku studiów drugiego stopnia przyjmuje się, że absolwent będzie miał pogłębioną wiedzę z mechaniki i wytrzymałości materiałów, projektowania maszyn, technik wytwarzania i eksploatacji urządzeń oraz będzie posiadał umiejętności formułowania złożonych problemów technicznych, a w szczególności analizy, planowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn.

Program kształcenia opiera się na wykorzystaniu prowadzonych w Jednostce badań, uwzględnia w planach rozwoju koncepcji kształcenia postęp w dyscyplinach naukowych przyporządkowanych do kierunku oraz został przygotowany we współpracy z powołaną na Wydziale Radą Konsultacyjną, która skupia głównie przedstawicieli lokalnego rynku pracy (Klimawent, Microsystem, Polam-Rem, Gdańska Stocznia Remontowa, ZEW Energa, VBW Engineering) co przekłada się na to, że absolwenci kierunku *mechanika i budowa maszyn* kształceni są na potrzeby zakładów przemysłowych i usługowych zatrudniających specjalistów w zakresie wytwarzania i eksploatacji maszyn z zastosowaniem systemów CAD/CAM/CAEi zintegrowanych systemów wytwórczych, działających na lokalnym i krajowym rynku.

Dla zapewnienia wysokiej jakości kształcenia Jednostka: ściśle współpracuje z samorządem studenckim, doktorantami i absolwentami w opiniowaniu planów i programów studiów; włącza do dydaktyki pracowników z przemysłu o dużym doświadczeniu i wiedzy praktycznej; stale współpracuje z Radą Konsultacyjną między innymi w celu opiniowania efektów kształcenia i uzyskanych przez absolwentów umiejętności w odniesieniu do tych wymaganych na rynku pracy. Przewodniczący Rady Konsultacyjnej regularnie uczestniczy, z głosem doradczym, w posiedzeniach Rady Wydziału.

Oryginalność i nowatorstwo koncepcji kształcenia, w odniesieniu do kierunków studiów o podobnych celach i zakresie kształcenia, polega na wykorzystaniu w szerokim zakresie metod i narzędzi do modelowania i symulacji układów mechanicznych, w tym układów wieloczołonowych. Ponadto w programie kształcenia ocenianego kierunku szczególne znaczenie przypisane jest treściom związanych z różnymi aspektami procesów spawania (w tym spawania w warunkach podwodnych), dziedzinie inżynierii, w której Jednostka jest wiodącym ośrodkiem w kraju i za granicą.

## 1.2.

Realizowane na Wydziale Mechanicznym kierunki i problematyka badań naukowych związane są przede wszystkim z dyscypliną naukową mechaniką, uzupełniającą ją dyscypliną budową i eksploatacją maszyn oraz z inżynierią materiałową i inżynierią produkcji. Tematyka prowadzonych prac naukowo-badawczych jest zorientowana na obszary związane z zainteresowaniami kadry naukowo-dydaktycznej poszczególnych jednostek organizacyjnych Wydziału:

- Katedry Energetyki i Aparatury Przemysłowej -zagadnienia badawcze koncentrują się wokół: analizy układów kogeneneracyjnych dla gospodarki rozproszonej; odzysku ciepła z procesów przemysłowych, zwłaszcza za pomocą obiegów typu Rankina z czynnikiem organicznym oraz siłowni spalinowych i ogniw paliwowych; intensyfikacji konwekcyjnej wymiany ciepła w urządzeniach energetycznych podczas przepływów jedno- i dwufazowych, wrzenia i kondensacji w przepływie w kanałach o średnicach konwencjonalnych i mini kanałach, badania krytycznego strumienia ciepła; wrzenia nanocieczy, zastosowania nanocieczy w technice cieplnej, dwufazowych wymienników ciepła; badania i rozwoju wysokosprawnych aparatów do przenoszenia ciepła; niekonwencjonalnych systemów konwersji energii; dynamiki pęcherzyków gazowych i parowych, wrzenia w przepływie i dużej objętości na powierzchniach rozwiniętych; charakterystyk statycznych i dynamicznych ogniw paliwowych; modelowania numerycznego i fizycznego procesów spalania i zgazowania paliw, odpadów

poprodukcyjnych, biomasy i śmieci komunalnych; projektowania, badania i modelowania klasycznych technologii węglowych układów gazowo-parowych i mikrośilowni na paliwa stałe, gazowe i biomasę; badań cieplnych i przepływowych urządzeń energetycznych; pomiarów parametrów energetycznych silników spalinowych; modelowania systemów energetycznych z silnikami spalinowymi (pojazdów hybrydowych); rozwoju teorii i metod projektowania silowni spalinowych; analizy systemów energetycznych w elektrociepłowniach, chłodnictwie, klimatyzacji i wentylacji, przemyśle rolnym i spożywczym; wykorzystania zasobów odnawialnych źródeł energii i niekonwencjonalnych systemów ich konwersji; miernictwa cieplnego – projektowania, badania i wzorcowania aparatury oraz układów pomiarowych dla prostych i złożonych systemów energetycznych; wyznaczania wartości opałowej paliw stałych, płynnych i gazowych oraz charakterystyk termicznych urządzeń ciepłno-przepływowych; badań teoretycznych i eksperymentalnych maszyn i urządzeń przepływowych takich jak turbiny parowe i gazowe, turbiny i pompy wodne oraz sprężarki i wentylatory; modelowania numerycznego i fizycznego bioprzepływów.

- Katedry Inżynierii Materiałowej i Spajania - zagadnienia badawcze koncentrują się wokół: wytwarzania bioaktywnych stopów tytanu na implanty przenoszące obciążenia; wytwarzania porowatych stopów tytanu i warstw nanotlenku tytanu; utleniania przeciwkorozyjnych biostopów tytanu; wytwarzania powłok hydroksyapatytowych, węglowych i diamentopodobnych na stopach tytanu; niszczenia wodorowych stopów cyrkonu dla energetyki; laserowego umacniania stopów aluminium, miedzi i tytanu; niszczenia wodorowego stali niskostopowych i stali stopowych konstrukcyjnych; korozji naprężeniowej stali stopowych konstrukcyjnych w paliwach i olejach; zmęczenia korozyjnego stali stopowych konstrukcyjnych w olejach maszynowych, stali niskostopowych w wodzie morskiej; degradacji stali i staliw stopowych w podwyższonych temperaturach w przemyśle petrochemicznym i chemicznym; laserowego umacniania stopów aluminium; erozji kawitacyjnej tworzyw metalowych, warstw i pokryć; własności poudarowych kompozytów polimerowych; badania odporności udarowej laminatów; badań odporności środowiskowej nanokompozytów na bazie nanometrycznych SiO<sub>2</sub>; badań podstawowych w zakresie teorii procesów cieplnych przy spawaniu; komputerowego wspomaganie projektowania technologii spawania; podwodnych prac spawalniczych; badań radiograficznych, ultradźwiękowych, magnetycznych i penetracyjnych materiałów, konstrukcji spawanych i odlewów; badań złączy spawanych w ramach prób dopuszczeniowych i egzaminów spawaczy; zgrzewania wybuchowego metali i stopów; odporności udarowej kompozytów i nanokompozytów na bazie osnowy polimerowej ze wzmocnieniem włóknistym.
- Katedry Mechaniki i Mechatroniki - tematyka badań koncentruje się wokół: analizy dynamicznej złożonych układów mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem modelowania, metod obliczeniowych, sterowania, w tym sterowania optymalnego; zastosowań analizy widmowej do oceny skuteczności metod rehabilitacyjnych i treningowych; drgań sprzężonych okrętowych układów napędowych, morskich platform wydobywczych, turbozespołów energetycznych z uwzględnieniem podatności łożysk i fundamentowania; kinematyki i dynamiki manipulatorów oraz robotów przemysłowych i platform mobilnych; nadzorowania obrabiarek oraz procesów obróbki konwencjonalnej

i szybkościowej; konstrukcji elementów układów hydrauliki siłowej; badań układów hydraulicznych i pneumatycznych ze sterowaniem elektronicznym; doświadczalnych pomiarów i ocen wytrzymałościowych materiałów i elementów konstrukcyjnych; modelowania układów mechatronicznych z komponentami o parametrach rozłożonych; badań teoretycznych i doświadczalnych w zakresie analizy strukturalnej i analizy modalnej układów mechatronicznych.

- Katedry Konstrukcji Maszyn i Pojazdów - tematyka badawcza koncentruje się wokół kilku zasadniczych kierunków: badań podstawowych i aplikacyjnych w zakresie inżynierii łożyskowania, tribologii i napędów zębatych; badań własności smarów i cieczy technicznych; badań wytrzymałości powierzchniowej elementów maszyn; badań diagnostycznych maszyn i urządzeń; komputerowego wspomagania projektowania i pomiarów; metodyki badań doświadczalnych.
- Zakładu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej – zagadnienia badawcze koncentrują się wokół: biomechaniki (badania modelowe dotyczące analizy układu implant-kość oraz prace eksperymentalne w zakresie zespołów kości); projektowania konstrukcji medycznych, zwłaszcza dla: ortopedii (osteosynteza, endoprotezoplastyka stawów, instrumentarium), stomatologii (protetyka, ortodoncja, chirurgia twarzowo-szczękowa), zaopatrzenia ortopedycznego (wkładki, gorsety, ortezy, sprzęt rehabilitacyjny), protetyki i ortotyki (badania diagnostyczne w obrębie stóp i kręgosłupa oraz konstrukcji mechanicznych podzespołów protez kończyny dolnej, gorsetów i wkładek ortopedycznych); przetwarzania sygnałów biomedycznych (m.in. reprezentujących aktywność skurczową macicy w przewidywaniu porodu przedwczesnego); przetwarzania obrazów i sygnałów medycznych (rezonansu magnetycznego, CT – tomografii komputerowej, PET – pozytronowej tomografii emisyjnej); teledetrii i telemedycyny w badaniach aktywności skurczowej mięśni; technicznych środków rehabilitacji (projektowanie i badania nowych konstrukcji); druku 3D w medycynie; komputerowego wspomagania procesów leczenia; pozyskiwania wiedzy z medycznych baz danych; ochrony danych medycznych.
- Katedry Technologii Maszyn i Automatyzacji – zagadnienia badawcze koncentrują się wokół: procesów docierania i mikroszlifowania oraz konstrukcji docieraków; procesów przecinania drewna oraz konstrukcji pilarek ramowych; przecinania ściernego i konstrukcji ściernic do przecinania; procesów skrawania różnych materiałów przez toczenie, frezowanie, szlifowanie; procesów nagniatania wraz z konstrukcją narzędzi i oprogramowania dla tokarek CNC; diagnostyki maszyn technologicznych i pomiarów dynamicznych; technologii formowania wtryskowego przedmiotów z tworzyw sztucznych; systemów zapewnienia i zarządzania jakością TQM; elastycznych zautomatyzowanych systemów wytwarzania (ESP); komputerowego wspomagania projektowania procesów technologicznych (CAPP); planowania i sterowania produkcją; inżynierii współbieżnej (CE) oraz zintegrowanych technik CAD/CAE/CAM; szybkiego prototypowania wyrobów i modeli technikami Raping Prototyping.

Przedstawiona charakterystyka prowadzonych badań potwierdza zgodność problematyki i kierunków badań realizowanych w Jednostce z zakresem dziedziny nauk technicznych oraz dyscyplin budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa oraz inżynieria produkcji, do których odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

Szeroki zakres prowadzonych badań we wskazanych dyscyplinach, ich różnorodność tematyczna i aktualność uwzględniająca rozwój nauki i potrzeby praktyki przemysłowej sprawia, iż badania te mają charakter kompleksowy, odpowiadają potrzebom dydaktycznym ocenianego kierunku i umożliwiają osiągnięcie przez studentów wszystkich zakładanych efektów kształcenia w szczególności efektów w zakresie wyspecjalizowanej i pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych w tym projektowych, W ramach ostatniej parametryzacji Jednostka uzyskała kategorię A.

Realizowane w Jednostce prace badawcze charakteryzują się dużymi możliwościami aplikacyjnymi co jest doceniane przez otoczenie przemysłowo-gospodarcze oraz przekłada się na koncepcję kształcenia. Oddziałują one również na efekty kształcenia i programy studiów pozwalając na ich formułowanie, późniejsze doskonalenie i w znacznym stopniu umożliwiają umiędzynarodowienie procesu kształcenia.

Powiązanie badań naukowych prowadzonych w Jednostce z programem kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* przyczynia się do angażowania studentów w prace badawcze oraz do zaangażowania studentów w prace kół naukowych działających w Jednostce i powiązanych z tymi badaniami. W wyniku realizowanych przez studentów ocenianego kierunku prac badawczych, powstało w ostatnich 5 latach 29 publikacji w czasopiśmie naukowych. 5 projektów realizowanych w Jednostce przy współudziale studentów ocenianego kierunku zostało wdrożonych w przemyśle. Innym przykładem zaangażowania studentów kierunku *mechanika i budowa maszyn* w prace badawcze jest powstanie aż 10 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich związanych z realizacją przykładowego projektu badawczego finansowanego przez NCBiR: „Nowe opracowanie hydraulicznych maszyn satelitowych do napędów z cieczami ekologicznymi oraz z cieczami niepalnymi”. Wyrazem dużego zaangażowania studentów w prace badawcze jest również prestiżowa w pomorskim środowisku akademickim nagroda Czerwonej Róży przyznana studentowi ocenianego kierunku.

Prowadzone w Jednostce prace badawcze oddziałują na proces kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* poprzez wprowadzanie do programu kształcenia kierunku zajęć fakultatywnych i specjalnościowych związanych z tematyką prowadzonych badań oraz również poprzez stosowaną w Jednostce regułę przydziału pracowników akademickich do prowadzenia poszczególnych zajęć zgodnie z zainteresowaniami naukowymi pracowników akademickich. Rezultatem stosowania tej reguły jest to, że treści programowe poszczególnych modułów zajęć są na bieżąco uaktualniane w zależności od postępów badań w temacie reprezentowanym przez nauczyciela akademickiego. Dodatkowo, dzięki takiemu powiązaniu badań naukowych z procesem kształcenia umożliwia się studentom pozyskanie dodatkowych informacji na temat prowadzonych w Jednostce badań podczas zajęć seminaryjnych i projektowych. ZO podczas rozmów z pracownikami akademickimi Jednostki uzyskał potwierdzenie takiego oddziaływania badań z procesem kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

### 1.3

Senat Politechniki Gdańskiej Uchwałą nr 500/2012 z 4 lipca 2012 r. przyporządkował kierunek *mechanika i budowa maszyn* do obszaru nauk technicznych i wskazał dziedzinę nauk technicznych, a w jej ramach dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa oraz inżynieria produkcji jako te, do których odnoszą się kierunkowe efekty

kształcenia. Przyporządkowanie takie należy uznać za właściwe i zgodne z przyjętą koncepcją kształcenia biorąc pod uwagę specyfikę badań prowadzonych na Wydziale Mechanicznym, kwalifikacje kadry naukowo-dydaktycznej oraz wieloletnią tradycję dydaktyczną Wydziału związaną z dyscyplinami budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa oraz inżynieria produkcji.

Efekty kształcenia na ocenianym kierunku zostały sformułowane zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji. Kierunkowe efekty kształcenia uwzględniają wszystkie efekty kształcenia występujące w opisie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych, do których kierunek został przyporządkowany. Dla studiów pierwszego stopnia określono 20 efektów kształcenia w zakresie wiedzy, 20 w zakresie umiejętności oraz 7 w zakresie kompetencji społecznych. Uchwała Senatu nr 500/2012 nie precyzuje do jakiej formy studiowania odnoszą się zdefiniowane w niej efekty kształcenia, należy więc przyjąć, że efekty kształcenia są takie same dla studiów prowadzonych w formie stacjonarnej i niestacjonarnej.

Efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności odnoszą się do następujących zagadnień: budowy, właściwości i metod badań materiałów konstrukcyjnych; procesu modelowania układów mechanicznych, statyki, kinematyki i dynamiki brył sztywnych; analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych, w tym: stanu naprężenia i odkształcenia, metod energetycznych, hipotez wytrzymałościowych; automatyki i robotyki układów mechanicznych; metodyki projektowania części maszyn, urządzeń mechanicznych, wytwarzania i eksploatacji; termodynamiki i mechaniki płynów; metod numerycznych stosowanych do analizy i symulacji układów mechanicznych a także w procesie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn; cyklu życia maszyn i urządzeń mechanicznych; opracowywania dokumentacji zadania projektowego lub technologicznego; posługiwania się programami komputerowymi i innymi narzędziami wspomagającymi obliczenia przy projektowaniu maszyn i procesów technologicznych; posługiwania się aparaturą i metodami pomiarowymi do diagnostyki i kontroli parametrów pracy maszyn i konstrukcji mechanicznych.

Efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia w zakresie kompetencji społecznych odnoszą się do: uświadomienia ważności działań zespołowych i odpowiedzialności za wyniki wspólnych działań; uświadomienia ważności postępowania profesjonalnego i przestrzegania zasad etyki zawodowej; uświadomienia ważności przedsiębiorczości i innowacyjności w realizacji projektów zawodowych.

Dla studiów drugiego stopnia Jednostka sformułowała 20 efektów kształcenia w zakresie wiedzy, 17 efektów kształcenia w zakresie umiejętności oraz 5 efektów kształcenia w zakresie kompetencji społecznych. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności odnoszą się do następujących zagadnień: modelowania i symulacji wielofunkcyjnych układów mechanicznych; procesów termodynamicznych i ich symulacji; projektowania i optymalizacji złożonych procesów technologicznych, modelowania i obliczeń z wykorzystaniem metod numerycznych; programów symulacyjnych wspomagających projektowanie i eksploatację urządzeń energetycznych i aparatury procesowej w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji; metod monitorowania i ratownictwa technicznego obiektów infrastruktury przemysłowej; analizy techniczno-ekonomicznej instalacji przemysłowych i optymalizacji systemów produkcyjnych; przygotowania dokumentacji konstrukcyjnej, technologicznej i eksploatacyjnej zgodnie z normami przedmiotowymi przedstawiając rysunki

techniczne w systemie CAD; przygotowania dokumentacji złożeniowej posługując się systemem CAD 2D i 3D oraz wizualizacją 3D; planowania i realizacji badań eksperymentalnych do wyznaczenia parametrów urządzenia lub systemu; zastosowania systemów komputerowych do symulacji pracy urządzenia lub technologii.

Efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia w zakresie kompetencji społecznych odnoszą się do: uświadomienia konieczności zapewnienia bezpiecznych warunków pracy w procesach technologicznych i eksploatacji; uświadomienia uwarunkowań pracy zespołowej; uświadomienia ważności przedsiębiorczości i innowacyjności w realizacji projektów zawodowych. Przedstawione efekty kształcenia uwzględniają zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień oraz umiejętności badawcze związane np. z modelowaniem, projektowaniem, pomiarem czy też realizacją badań eksperymentalnych. Opracowane efekty kształcenia dla kierunku *mechanika i budowa maszyn* uwzględniają wszystkie efekty kształcenia występujące w opisie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych oraz efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich. Efekty kształcenia sformułowane dla przedmiotów/modułów są spójne z kierunkowymi efektami kształcenia. Również efekty kształcenia przypisane praktykom zawodowym są spójne z kierunkowymi efektami kształcenia. Efekty kształcenia dla kierunku jak i dla modułów zajęć uwzględnionych w programie studiów są sformułowane w taki sposób, że możliwe jest opracowanie kryteriów pozwalających na sprawdzanie stopnia ich osiągnięcia przez studentów.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej jako jednostka z ponad 110-letnią tradycją jest najbardziej rozpoznawalną uczelnią w północnej Polsce, która prowadzi innowacyjne badania naukowe i prace rozwojowe z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, inżynierii materiałowej oraz energetyki. Kształci wysoko wykwalifikowane kadry na rzecz społeczeństwa i gospodarki, a także aktywnie wpływa na rozwój regionu i społeczności lokalnych.

Misja Wydziału jest zgodna z misją Uczelni, a koncepcja kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* wpisuje się zarówno w misję Uczelni, jak i Wydziału.

Koncepcja kształcenia dla kierunku *mechanika i budowa maszyn* została opracowana z uwzględnieniem standardów europejskich dla kształcenia w obszarze nauk technicznych i została opracowana w oparciu o konsultacje, w których uczestniczyły organizacje i przedsiębiorstwa otoczenia społeczno-gospodarczego oraz przedstawiciele studentów.

Charakterystyka prowadzonych w Jednostce badań potwierdza zgodność problematyki i kierunków badań z zakresem dziedziny nauk technicznych oraz dyscyplin: budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa oraz inżynieria produkcji, do których odnoszą się efekty kształcenia dla kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

Badania naukowe realizowane przez pracowników Wydziału wpływają na koncepcję kształcenia i jej rozwój. Efekty kształcenia, programy studiów są formułowane i doskonalone w nawiązaniu do badań naukowych prowadzonych w Jednostce. Ponadto Wydział Mechaniczny z powodzeniem realizuje umiędzynarodowienie procesu kształcenia poprzez ofertę na ocenianym kierunku specjalności prowadzonej w języku angielskim.

Koncepcja kształcenia kierunku *mechanika i budowa maszyn* jest nowatorska między innymi poprzez oparcie jej w szerokim zakresie na metodach i narzędziach do modelowania i symulacji układów mechanicznych oraz procesów technologicznych.

Efekty kształcenia na ocenianym kierunku zostały sformułowane zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji.

### **Dobre praktyki**

- badania naukowe prowadzone w dyscyplinach budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa oraz inżynieria produkcji są silnie powiązane z prowadzonym kierunkiem *mechanika i budowa maszyn*,
- szeroka oferta kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* w języku angielskim ciesząca się dużym zainteresowaniem wśród obcokrajowców.
- system kształcenia zgodny z międzynarodowymi standardami potwierdzony akredytacjami EUR-ACE.

### **Zalecenia**

Brak.

### **Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia**

2.1. Program i plan studiów - dobór treści i metod kształcenia

2.2. Skuteczność osiągania zakładanych efektów kształcenia

2.3. Rekrutacja kandydatów, zaliczanie etapów studiów, dyplomowanie, uznawanie efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się

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

2.1.

Treści i metody kształcenia realizowane na kierunku *mechanika i budowa maszyn* zostały opracowane z uwzględnieniem celów szczegółowych określonych w obszarze kształcenia *Misji i strategii rozwoju Wydziału Mechanicznego do roku 2020*, w wyniku czego szczególnie nacisk w programie kształcenia położono na projekty zespołowe, uzupełniono ofertę studiów o programy kształcenia w języku angielskim, programy kształcenia opracowano w taki sposób, aby uzyskały one międzynarodowe certyfikaty i przyczyniły się do pozyskania większej liczby studentów zagranicznych w celu internacjonalizacji Jednostki.

Program studiów i plany studiów dla kierunku *mechanika i budowa maszyn* zostały określone na podstawie wytycznych dla programów i planów studiów na Politechnice Gdańskiej zawartych w Uchwale Senatu PG nr 30/2016/XXIV z dnia z 7 grudnia 2016 r. Zgodnie z wytycznymi tej uchwały przyjęto, że jeden punkt ECTS odpowiada efektem kształcenia, których uzyskanie wymaga od studenta 25-30 godzin pracy obejmujących zajęcia zorganizowane zgodnie z planem studiów (godziny kontaktowe) oraz indywidualną pracę określoną w programie kształcenia.



Grupie zajęć z zakresu nauk podstawowych i ogólnouczelnianych na studiach pierwszego stopnia przyporządkowano 37 punktów ECTS, grupie zajęć humanistycznych przydzielono 4 punkty ECTS, przedmiotom z zakresu nauk społecznych tj. zarządzania, ekonomii i prawa 6 punktów ECTS, przedmiotom obowiązkowym kierunkowym odpowiada 100 punktów ECTS, natomiast grupie zajęć fakultatywnych przyporządkowano 63 punkty ECTS.

Na studiach pierwszego stopnia niestacjonarnych proporcje przydziału punktów ECTS są następujące: przedmioty z zakresu nauk podstawowych – 39 punktów ECTS; grupa zajęć humanistycznych – 4 punkty ECTS; przedmioty z zakresu zarządzania, ekonomii i prawa – 6 punktów ECTS; grupa zajęć przedmiotów obowiązkowych kierunkowych – 91; grupa zajęć fakultatywnych – 70.

Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów wynosi 112, natomiast na studiach niestacjonarnych liczba ta wynosi 69.

Liczba punktów przyporządkowana modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi i służącym zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności badawczych wynosi na studiach pierwszego stopnia 124-125 oraz 112-125 (w zależności od specjalności) odpowiednio dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych i jest właściwa dla kierunku o profilu ogólnoakademickim.

Na pierwszym stopniu studiów ocenianego kierunku zdefiniowano, do wyboru przez studenta, trzy specjalności w postaci grup przedmiotów: Urządzenia ciepłno-przepływowe i aparatura przemysłowa, Pojazdy, maszyny robocze i układy napędowe, Technologia maszyn i materiałów konstrukcyjnych obejmujących po 28 punktów ECTS przyporządkowanych do przedmiotów specjalnościowych. Ponadto obierane są przedmioty humanistyczne, ekonomiczne, seminarium dyplomowe, praca dyplomowa, projekt zespołowy oraz praktyka kierunkowa. Liczba punktów ECTS przyporządkowanych szeroko rozumianym przedmiotom obieralnym wynosi 69 ECTS, co stanowi 32,9% ogólnej liczby punktów ECTS przypisanej do pierwszego stopnia studiów.

W przypadku studiów pierwszego stopnia niestacjonarnych specjalności są takie same jak w przypadku studiów stacjonarnych, które zawierają grupy przedmiotów specjalnościowych, którym przyporządkowano 38 punktów ECTS. Jeżeli dodatkowo do przedmiotów wybieralnych zaliczymy seminarium dyplomowe, pracę dyplomową, projekt zespołowy oraz praktykę zawodową to otrzymamy łączną liczbę punktów ECTS przydzielonych do przedmiotów wybieralnych w wysokości 70, co jest również wielkością większą od wymaganych 30% sumarycznej liczby punktów ECTS.

Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów wynosi od 48 do 57, co spełnia wymagania w tym zakresie (w zależności od specjalności), natomiast na studiach niestacjonarnych liczba ta wynosi 38.

Liczba punktów przyporządkowana modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi i służącym zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych wynosi na studiach drugiego stopnia 52-58 oraz 49-65 (w zależności od specjalności) odpowiednio dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych i jest właściwa dla kierunku o profilu ogólnoakademickim.

Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia utworzono następujące specjalności: Komputerowe wspomaganie projektowania i eksploatacji maszyn, Technologie ciepło-przepływowe, chłodnicze i klimatyzacyjne, Technologia maszyn i komputerowe wspomaganie produkcji, Inżynieria systemów bezpieczeństwa, International Design Engineer. W grupie przedmiotów fakultatywnych, poza modułami zajęć przyporządkowanych do poszczególnych specjalności, są również przedmioty humanistyczne, przedmioty z zakresu zarządzania, ekonomii i prawa, projekt zespołowy, seminaRIA dyplomowe, praca dyplomowa – w sumie punkty ECTS przyporządkowane do tych modułów zajęć wynoszą 85 punktów ECTS dla wszystkich specjalności co stanowi 94% ogólnej liczby punktów ECTS.

W przypadku studiów niestacjonarnych drugiego stopnia prowadzone są dwie specjalności: metody komputerowe i eksperymentalne w budowie maszyn oraz inżynieria ochrony obiektów i infrastruktury. W ramach tych dwóch specjalności prowadzone są moduły zajęć specjalnościowych oraz inne przedmioty obieralne z zakresu nauk humanistycznych, projekt zespołowy, seminaRIA dyplomowe oraz praca dyplomowa, które w sumie dają 85 punktów ECTS. Grupa zajęć z zakresu nauk humanistycznych umożliwia uzyskanie, tak jak w przypadku studiów stacjonarnych, 5 punktów ECTS.

Zdaniem ZO w ramach planu studiów poprawnie określono moduły zajęć i prawidłowo określono ich wymiar godzinowy. W sposób prawidłowy oszacowano nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów kształcenia dla poszczególnych modułów zajęć, mierzony liczbą punktów ECTS, a także ich sekwencję w planie studiów.

Na studiach pierwszego stopnia student uzyskuje wiedzę z podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów, projektowania maszyn, technik wytwarzania i eksploatacji urządzeń technicznych. Student zapoznaje się z metodami analizy układów mechanicznych oraz z technikami właściwymi do rozwiązywania prostych zadań w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn. Ponadto treści programowe studiów pierwszego stopnia pozwalają przekazanie studentowi wiedzy i umiejętności do formułowania i rozwiązywania zagadnień z zakresu projektowania i eksploatacji urządzeń z energetyki cieplnej oraz w zakresie projektowania napędów hydraulicznych i maszyn roboczych oraz doboru materiałów na konstrukcje inżynierskie. Nauczanie przedmiotów kierunkowych jest poprzedzone na pierwszym roku studiów grupą przedmiotów podstawowych, stanowiących niezbędną podstawę do efektywnej nauki przedmiotów kierunkowych. Zapewniają one ponadto wiedzę i umiejętności w odniesieniu do ogólnych kompetencji inżynierskich z zakresu podstaw informatyki, metod numerycznych, znajomości zasad bezpiecznej obsługi urządzeń, a także podstaw stosowania prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej i umiejętności korzystania z zasobów informacji patentowej. Pogłębioną wiedzę oraz umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich w odniesieniu do tematyki badań naukowych realizowanych w jednostkach wewnętrznych Wydziału Mechanicznego, studenci osiągają poprzez realizację wybranego bloku zajęć obieralnych z grupy przedmiotów technicznych i dyplomowych oraz bloków przedmiotów specjalnościowych.

Program studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia pokrywa się z realizowanym na studiach stacjonarnych.

Na studiach drugiego stopnia student uzyskuje pogłębioną wiedzę z mechaniki i wytrzymałości materiałów, projektowania maszyn, technik wytwarzania i eksploatacji urządzeń i systemów technicznych umożliwiającą zastosowanie złożonych metod analizy

układów mechanicznych i ich funkcji. Student zapoznaje się też z technikami i narzędziami właściwymi do rozwiązywania zadań w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn. Oprócz tego treści programowe umożliwiają przekazanie szczegółowej wiedzy do formułowania i rozwiązywania zagadnień z zakresu projektowania i eksploatacji urządzeń z energetyki cieplnej, w tym odnawialnych źródeł energii, chłodnictwa i klimatyzacji. Student uzyskuje poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania napędów hydraulicznych, maszyn roboczych, proekologicznej eksploatacji pojazdów jak również klasycznych i zaawansowanych metod projektowania technologii wytwarzania maszyn oraz doboru materiałów na konstrukcje inżynierskie. Szczególne miejsce w programie studiów drugiego stopnia zajmują moduły zajęć, których treści programowe mają za zadanie przyswojenie przez studenta kierunku wiedzy i umiejętności związanych z wykorzystaniem narzędzi numerycznych środowisk symulacyjnych w projektowaniu złożonych konstrukcji mechanicznych oraz procesów technologicznych. Oprócz tego treści programowe mają za zadanie wyrobienie u studenta postaw zrozumienia społecznych i ekonomicznych uwarunkowań wykonywania zawodu inżyniera oraz postawy kreatywnej działalności.

Należy zwrócić uwagę na to, że studia niestacjonarne drugiego stopnia oferują tylko dwie specjalności (w odróżnieniu od 5 na studiach stacjonarnych), jednak programy kształcenia na specjalnościach zostały tak określony, że wszystkie efekty kształcenia sformułowane dla studiów drugiego stopnia są na studiach niestacjonarnych realizowane.

Bloki przedmiotów związanych z uzyskaniem kompetencji inżynierskich są zróżnicowane tematycznie, w zależności od specjalności i przypisano im 155-163 punktów ECTS w programie studiów stacjonarnych oraz 142-156 punktów ECTS studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia.

W przypadku studiów drugiego stopnia bloki przedmiotów związanych z uzyskaniem kompetencji inżynierskich są również zróżnicowane w zależności od specjalności i przypisano im odpowiednio: 76-82 punktów ECTS dla studiów stacjonarnych oraz 73-85 dla studiów niestacjonarnych. Zarówno w przypadku studiów drugiego stopnia jak i studiów pierwszego stopnia bloki te są ściśle powiązane z badaniami naukowymi realizowanymi w poszczególnych Katedrach Wydziału. Treści programowe są spójne z efektami kształcenia zakładanymi dla ocenianego kierunku. ZO szczegółowo analizował między innymi sylabus przedmiotu *Modelling methods in design*. W wyniku realizacji tego przedmiotu student powinien: potrafić przygotować dokumentację konstrukcyjną, technologiczną (realizacja efektu kierunkowego K\_U03); potrafi przygotować dokumentację złożeniową (realizacja efektu kierunkowego K\_U06). Zagadnieniom tym poświęcone są między innymi treści przedmiotowe ujęte w punktach programu przedmiotu: *Calculation ex ample; Computer calculations*.

Porównawcza analiza treści programowych przedmiotów oraz tematyki realizowanych w ocenianej Jednostce badań naukowych pokazuje ściśle powiązanie przekazywanych studentom treści programowych z pracami badawczymi realizowanymi zarówno we współpracy z przemysłem, jak i związanych z rozwojem naukowym kadry dydaktycznej. Treści programowe, z uwagi na zakres tematyczny, który został przedstawiony wyżej, są aktualne, zróżnicowane, kompleksowe i odpowiadają potrzebom dydaktycznym kierunku o profilu ogólnoakademickim. Pozwalają zatem studentom na osiągnięcie przez nich wszystkich efektów kształcenia określonych dla ocenianego kierunku.

Jednostka przywiązuje dużą uwagę do stosowania takich metod kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, które aktywizowałyby samodzielną pracę studentów. Wynikiem tego jest duża liczba wykonywanych projektów, badań laboratoryjnych oraz prac naukowo-badawczych, które powstają w Jednostce we współdziałaniu ze studentami. Działalności tej sprzyja duża ilość przedmiotów o charakterze projektowym takich jak: Projektowanie napędów hydraulicznych maszyn, Diagnostyka i eksploatacja napędów hydraulicznych i pneumatycznych, Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych, Projektowanie i technologia form wtryskowych, Metody planowania eksperymentu, Projektowanie siłowni z silnikami spalinowymi. Ponadto treści programowe odwołują się do sposobów formułowania zadań projektowych, doboru metod interpretacji i prezentacji wyników co stanowi podejście zarówno naukowe jak i inżynierskie. Udział studentów w pracach naukowo-badawczych realizowanych w Jednostce odzwierciedlony jest przede wszystkim w realizowanych pracach dyplomowych zarówno inżynierskich jak i magisterskich. ZO wysoko ocenił prace dyplomowe, które przygotowywane są przez studentów ocenianego kierunku, podkreślając szerokie korzystanie przez studentów z literatury obcojęzycznej, która jest dostępna w bazach Biblioteki Politechniki Gdańskiej.

Stosowane w procesie dydaktycznym metody kształcenia umożliwiają osobom niepełnosprawnym osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia poprzez odpowiednie działania organizacyjne, np. indywidualny plan studiów, w tym sesji egzaminacyjnej, czy też drogą dodatkowych konsultacji.

Proces kształcenia kierunku *mechanika i budowa maszyn* uwzględnia: praktyki kierunkowe, prace dyplomowe oraz zajęcia skierowane do aktywnych studentów (nie będące w formalnej procedurze kształcenia) realizowane w ramach projektów kół naukowych. Wynikiem działalności kół naukowych są liczne projekty studenckie finansowane przez Wydział oraz wyróżnienia dla członków studenckich kół naukowych, np. prestiżowa w środowisku pomorskim nagroda Czerwonej Róży przyznana dla studenta ocenianego kierunku.

Czas trwania kształcenia na studiach stacjonarnych (7 semestrów na studiach pierwszego stopnia – 2179,5 godz. i 3 semestry na studiach drugiego stopnia – 906-921 (w zależności od specjalności) godz.) oraz ogólna liczba przypisanych punktów ECTS (210 na studiach pierwszego stopnia i 90 na studiach drugiego stopnia) jest ogólnie przyjętym standardem, umożliwiającym realizację założonych treści programowych i osiąganie efektów kształcenia określanych dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim w obszarze nauk technicznych. Czas trwania kształcenia na studiach niestacjonarnych, jest identyczny jak na studiach stacjonarnych. Na pierwszym stopniu studiów niestacjonarnych program przewiduje 1437 godz. zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich, a na drugim stopniu kształcenia – 586-614 godz., przy czym zajęciom na studiach niestacjonarnych przypisano taką samą liczbę punktów ECTS, jak na studiach stacjonarnych. W każdym z semestrów liczba punktów ECTS jest równa 30.

Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia w ogólnej liczbie godzin zajęć 2179,5: 1012,5 to wykłady (podane liczby są dla wybranej specjalności, dla pozostałych specjalności proporcje są podobne), co stanowi 46,46%; 570 to ćwiczenia, co stanowi 26,15%; laboratoria 405,5 co stanowi 18,61% zaś zajęcia projektowe/seminaryjne 192, czyli 8,81%. Na studiach niestacjonarnych pierwszego stopnia proporcje poszczególnych form prowadzenia zajęć są

następujące: wykłady 705 (32,35%); ćwiczenia 330 (15,41%); laboratoria 285 (13,08%); projekty/seminaria 117 (5,4%).

Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia w ogólnej liczbie godzin zajęć 906,5:472,5 to wykłady (podane liczby są dla wybranej specjalności, dla pozostałych specjalności proporcje są podobne), co stanowi 52,12%; 60 to ćwiczenia, co stanowi 6,61%; laboratoria 277,5 co stanowi 30,61% zaś zajęcia projektowe/seminaryjne 96,5, czyli 10,65%. Na studiach niestacjonarnych drugiego stopnia proporcje poszczególnych form prowadzenia zajęć są następujące: wykłady 360 (56,56%); ćwiczenia 30 (4,71%); laboratoria 127,5 (20,03%); projekty/seminaria 119 (18,7%).

Zdaniem ZO proporcje poszczególnych form zajęć w programach studiów pierwszego i drugiego stopnia są właściwe dla kierunku o profilu ogólnoakademickim.

Zajęcia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* odbywają się w 5 formach: wykładów, ćwiczeń, projektów, laboratoriów oraz seminariów. Każda z form zajęć ma za zadanie uzyskanie odpowiednich efektów kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Na Politechnice Gdańskiej obowiązują następujące zasady w odniesieniu do liczebności grup studenckich: liczba studentów w grupie wykładowej jest zależna od liczby studentów na kierunku i liczby miejsc siedzących w sali wykładowej (w przypadku, gdy liczba studentów przekracza „pojemność” sali wówczas studenci dzieleni są na 2 grupy wykładowe); grupy ćwiczeniowe liczą maksymalnie 35 osób; grupy laboratoryjne maksymalnie 18 osób; grupy projektowe maksymalnie 20 osób. **Zdaniem ZO liczebność grup laboratoryjnych oraz projektowych jest zbyt duża** (stosowane jako dobra praktyka liczebności na zajęciach laboratoryjnych i projektowych na kierunkach z obszaru nauk technicznych nie przekraczają 15 osób). W czasie hospitacji przedmiotu Numeryczne projektowanie – laboratorium, ZO stwierdził, że na ocenianym kierunku są stosowane maksymalne liczebności grup laboratoryjnych.

W programie studiów pierwszego stopnia kierunku *mechanika i budowa maszyn* uwzględniona jest praktyka kierunkowa, która stanowi istotny element przygotowania zawodowego studenta do przyszłej pracy. Przypisano jej 4 pkt. ECTS, a jej zaliczenie jest obowiązkowe. Wymiar obowiązkowej praktyki to 4 tygodnie (160 godzin), jej odbycie przewidziane w programie studiów to 7 semestr, względnie okres wakacyjny po 6 semestrze studiów. Student może jednak wnioskować o zgodę Dziekana na odbycie jej w innym terminie. Studenci mają również możliwość odbycia praktyk dodatkowych – pozaprogramowych. Na studiach drugiego stopnia w programie studiów nie przewidziano obowiązkowych praktyk, ale studenci są zachęceni do odbycia, na własną prośbę, praktyk pozaprogramowych. Studenci praktyki odbywają w przedsiębiorstwach o różnych formach prawnych w kraju i za granicą. Miejsca praktyk są właściwie dobrane z punktu widzenia możliwości realizacji zakładanych efektów kształcenia.

Regulamin studiów w Politechnice Gdańskiej przewiduje możliwość stosowania indywidualnego programu studiów (IPS). Na kierunku *mechanika i budowa maszyn* są opracowane procedury umożliwiające dostosowanie metod kształcenia do indywidualnych potrzeb studentów. W ramach IPS na wniosek studenta studiów drugiego stopnia Dziekan może wyrazić zgodę na wydłużenie studiów o dodatkowy semestr, na którym student odbywa

długoterminowy staż badawczo-przemysłowy. Stażowi badawczo-przemysłowemu przyporządkowuje się 30 punktów ECTS.

Na kierunku *mechanika i budowa maszyn*, na studiach pierwszego stopnia realizowane są zajęcia z języka obcego (angielskiego, francuski, hiszpański, niemiecki, rosyjski, szwedzki, włoski – do wyboru), którym przypisano 8 punktów ECTS. Celem nauczania jest poszerzenie posiadanej przez studenta znajomości języka obcego ogólnego o umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym charakterystycznym dla danej dziedziny, zgodnej z kierunkiem studiów, przygotowanie do korzystania z obcojęzycznych źródeł w zakresie studiowanego kierunku oraz do posługiwania się językiem obcym w środowisku zawodowym. Ponadto od roku akademickiego 2017/2018 w Regulaminie stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej (Uchwała Senatu PG nr 55/2017/XXIV z 15 marca 2017r.) uwzględniono możliwość prowadzenia zajęć w języku angielskim, także dla studentów studiujących w języku polskim. Ponadto od kilku lat na anglojęzycznej specjalności International Design Engineer realizowanej na studiach drugiego stopnia kierunku *mechanika i budowa maszyn* studiują obcokrajowcy. W programie studiów tej specjalności jest 31 modułów zajęć prowadzonych w języku angielskim.

Treści programowe zajęć językowych są związane z kierunkiem *mechanika i budowa maszyn*, a przypisane im przedmiotowe efekty kształcenia są spójne z efektami kształcenia zakładanymi dla tego kierunku.

Na studiach drugiego stopnia, dla obu prowadzonych form kształcenia nie są realizowane zajęcia z języka obcego, natomiast przewidziano seminarium anglojęzyczne.

W procesie kształcenia wykorzystywane są przede wszystkim tradycyjne metody kształcenia, ale istnieją również możliwości prowadzenia zajęć z elementami e-learningu wykorzystując w tym celu dostępną w Jednostce platformę e-Nauczanie. Prowadzący zajęcia korzystają z tych możliwości w sposób umiarkowany, przykładowo na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia na 2179,5 godzin tylko 2 godziny są prowadzone w systemie e-learningu (na studiach niestacjonarnych te proporcje wynoszą 2 godziny na 1437 ogólnej liczby godzin bezpośredniego kontaktu studenta z nauczycielami akademickimi).

Zajęcia na studiach stacjonarnych trwają 15 tygodni w semestrze, od poniedziałku do piątku zgodnie z kalendarzem roku akademickiego ogłaszanych Pismem Okólnym przez Rektora PG. Na studiach niestacjonarnych zajęcia odbywają się w trakcie: a) 11 zjazdów w semestrach 1-6 i 6 zjazdów w semestrze 7 – na studiach pierwszego stopnia; b) 12 zjazdów na wszystkich semestrach – na studiach drugiego stopnia. Zjazdy na studiach niestacjonarnych pierwszego stopnia trwają od piątku (od godz. 16:15) do niedzieli, zaś na studiach niestacjonarnych drugiego stopnia są realizowane w soboty i niedziele. Zdaniem ZO organizacja zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych jest prawidłowa. Struktura, dobór form zajęć i proporcje godzin dla różnych grup przedmiotów oraz form zajęć umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Jednostka zapewnia osobom niepełnosprawnym osiągnięcie zakładanych w programie kierunkowych efektów kształcenia. Odbywa się to poprzez: działania organizacyjne, np. indywidualny plan studiów, w tym sesji egzaminacyjnej, czy też drogą dodatkowych konsultacji. Studenci niepełnosprawni mogą studiować dany kierunek „własnym tempem”; jak też zapewnia się odpowiednie rozwiązania techniczne umożliwiające studentom niepełnosprawnym korzystania z infrastruktury Jednostki.

Studenci wizytowanego kierunku podczas spotkania z ZO PKA wyrazili opinię, iż metody kształcenia sprzyjają ich aktywizacji. Studenci wskazali dydaktyków stanowiących z ich perspektywy wzór odpowiedniego nauczania zorientowanego na studenta. Zdaniem ZO wsparcie udzielane studentom przez nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia w procesie uczenia się jest duże. Pozwala na rozwijanie u nich poczucia samodzielności i autonomiczności. Dla studentów wizytowanego kierunku istotnym jest, aby metody kształcenia sprzyjały uzyskiwaniu przez nich efektów kształcenia, czego konsekwencją jest również przystosowanie do warunków panujących na rynku pracy. W opinii studentów obecnych na spotkaniu z ZO PKA można stwierdzić, iż przyporządkowanie kierunku do obszaru nauk technicznych determinuje konieczność doskonalenia warsztatu dydaktycznego przez nauczycieli akademickich w odniesieniu do coraz lepszego sprzętu jakim dysponuje uczelnia. Z perspektywy studentów metody kształcenia uwzględniają postęp technologiczny, a dydaktycy w ramach możliwości związanych z infrastrukturą (dostępność maszyn, liczebność grup ćwiczeniowych) realizują zajęcia skupione na indywidualnym rozwoju studenta.

Studenci wyrazili pozytywną opinię względem harmonogramu zajęć, wskazując na możliwość uczestniczenia we wszystkich wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach. Terminy zajęć są dogodne zarówno dla studentów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych.

## 2.2.

Procedurę weryfikacji efektów kształcenia osiągniętych przez studentów w okresie realizacji studiów na ocenianym kierunku formułuje przyjęta na Politechnice Gdańskiej Procedura nr 9 *System oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia* z 23.01.2014 r. Procedura ta przedstawia proces formułowania kierunkowych efektów kształcenia, ich uchwalania, a następnie weryfikacji osiągania przez studentów zakładanych efektów kształcenia. Zgodnie z tym procesem: Senat PG określa efekty kierunkowe dla danego kierunku, poziomu studiów z uwzględnieniem profilu; Komisja Programowa opracowuje program kształcenia (w tym nauczyciel odpowiedzialny za przedmiot/moduł określa efekty kształcenia z przedmiotu/modułu, nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot/moduł opracowuje kartę przedmiotu/modułu zgodnie z obowiązującym wzorem, system oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia oraz zasady zaliczania przedmiotu/modułu dla poszczególnych form zajęć zgodnie z zaleceniami niniejszej procedury); Komisja Programowa zatwierdza kartę przedmiotu/modułu, biorąc pod uwagę opinię koordynatora ds. ECTS; Dziekan udostępnia program kształcenia na danym kierunku studiów; nauczyciel na pierwszych zajęciach przekazuje studentom zasady zaliczenia z danej formy zajęć; harmonogram sesji egzaminacyjnej ogłasza Dziekan w uzgodnieniu ze starostami lat co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej; nauczyciel ocenia osiągnięcia studenta w zakresie efektów kształcenia, uzyskane na zajęciach i w wyniku pracy własnej, nauczyciel prowadzący zajęcia przekazuje protokoły zawierające osiągnięcia studentów nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot/moduł; odpowiedzialny za przedmiot/moduł przekazuje do dziekanatu dokumentację osiągnięć studentów w formie protokołu. Ocena osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia przedstawiona jest w postaci tabelarycznej uwzględniającej ocenę jakościową oraz ilościową. Nauczyciel akademicki prowadzący dany przedmiot musi sformułować kryteria osiągania przez studenta oceny według kryterium jakościowego (szczegółowe zalecenia odnośnie określania kryterium jakościowego dla przedmiotu podane są

w Procedurze 9: System oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia) oraz musi sformułować sposób obliczenia oceny ilościowej biorąc pod uwagę wszystkie efekty kształcenia, które powinny być osiągnięte przez studenta w ramach danego przedmiotu. Zdaniem ZO metody sprawdzania i oceny efektów kształcenia, obejmujące w przypadku studiów pierwszego stopnia przygotowanie do prowadzenia badań, a w przypadku studiów drugiego stopnia udziału w badaniach, wykorzystujące między innymi prezentacje seminaryjne, czy sprawozdania z wykonanych projektów, są dobrane trafnie. Zdaniem ZO organizacja procesu weryfikacji osiągania przez studentów zakładanych efektów kształcenia, w tym prawidłowość czasu przeznaczanego na sprawdzanie i ocenę prac studenckich jest sformułowana prawidłowo.

Odbywanie praktyk w Jednostce regulowane jest Regulaminem stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej oraz Regulaminem odbywania praktyk zawodowych Politechniki Gdańskiej - załącznik Zarządzenia Rektora PG nr 2/2011 z 28 stycznia 2011r. W celu zaliczenia praktyki student odbywający praktykę musi zgłosić się do Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk zawodowych na rozmowę zaliczeniową, dostarczając następujące dokumenty: zaświadczenie o odbyciu praktyki potwierdzone przez zakład pracy, sprawozdanie z praktyki. Zaświadczenie o odbyciu praktyk powinno zawierać informacje dotyczące: terminu odbywania praktyki; programu praktyki, w tym zadań realizowanych przez studenta; oceny jakości pracy praktykanta. Warunkiem zaliczenia praktyki zawodowej jest pozytywny wynik rozmowy zaliczeniowej, która musi potwierdzić, że wszystkie efekty kształcenia przypisane do praktyk zostały osiągnięte.

Procesy dyplomowania regulują dokumenty: Regulamin stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej, Wydziałowy regulamin dyplomowania ze stycznia 2016r. Informacje szczegółowe na temat dyplomowania na studiach pierwszego i drugiego stopnia na Wydziale Mechanicznym oraz Procedura nr 1: Zatwierdzanie tematów prac dyplomowych z dnia 04.01.2014r.

Jednostka ma bardzo dobrze przygotowaną procedurę zgłaszania i zatwierdzania tematów prac dyplomowych. Główną rolę w tej procedurze odgrywa kilkusobowa Komisja ds. kierunków studiów powołana przez Dziekana. Do zadań Komisji należy: opracowanie i upowszechnianie wymagań merytorycznych i metodycznych stawianym pracom dyplomowym pierwszego i drugiego stopnia; wydawanie opinii o proponowanych tematach prac dyplomowych weryfikując ich zgodność merytoryczną oraz proponowaną metodykę z profilem kierunku studiów. Ponadto Komisja może: zaakceptować temat pracy dyplomowej w proponowanej formie; zaproponować wprowadzenie poprawek w treści tematu; odrzucić propozycję tematu. Propozycje tematów prac dyplomowych są zgłaszane przez osoby uprawnione do prowadzenia prac dyplomowych do kierowników katedr. W szczególnych przypadkach, uzasadnionych prowadzoną pracą naukową, dydaktyczną lub współpracą z przemysłem, studenci mają możliwość składania własnych propozycji tematów prac dyplomowych Dziekanowi. Ponadto przedstawiciele przemysłu w terminie poprzedzającym zbieranie propozycji tematów przez kierowników katedr mają również możliwość składania do dziekana lub kierowników katedr własnych propozycji tematów prac dyplomowych. Następnie Komisja ds. kierunku studiów weryfikuje wszystkie zgłoszone propozycje tematów prac dyplomowych otrzymane od kierowników katedr i studentów. W dalszej kolejności dziekanat



publikuje tematy wraz z opisem na stronie internetowej WM oraz studenci wybierają opublikowane tematy z listy.

Formularze oceny pracy dyplomowej wypełnione przez opiekuna i recenzenta oraz raport podobieństwa (weryfikacja antyplagiatowa) są dostarczane do dziekanatu drogą służbową na co najmniej 10 dni przed wyznaczonym terminem egzaminu dyplomowego, student jest powiadamiany o terminie egzaminu dyplomowego co najmniej 7 dni przed planowanym terminem egzaminu. Egzamin dyplomowy składa się z dwóch części: w pierwszej części student przedstawia główne tezy swojej pracy (5 minutowa prezentacja na studiach pierwszego stopnia, 10 minutowa na studiach drugiego stopnia); w drugiej części student odpowiada na 3 pytania egzaminacyjne. Oceny opiekuna pracy oraz recenzenta przedstawione są na ujednoliconym formularzu, który jest w postaci kwestionariusza zawierającego również pozycję na szczegółowe uwagi uzasadniające ocenę. ZO oceniający po sprawdzeniu 12 losowo wybranych prac dyplomowych wykonanych na studiach pierwszego i drugiego stopnia stwierdził, że prace dyplomowe spełniają w wysokim stopniu wymagania stawiane pracom inżynierskim oraz magisterskim na studiach na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Oceny opiekunów oraz recenzentów były w dużym stopniu zgodne, jednak **w kilku przypadkach brak było na formularzach szczegółowego uzasadnienia ocen.**

Zgodnie z Wydziałowym regulaminem dyplomowania praca dyplomowa inżynierska powinna zawierać rozwiązanie problemu inżynierskiego. W trakcie realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej każdy student powinien wykazać się: umiejętnością rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem aktualnej wiedzy ogólnej i specjalistycznej; wiedzą i umiejętnościami w zakresie zastosowania rozwiązań technicznych i wykorzystania współczesnych narzędzi pracy inżyniera. W przypadku magisterskiej pracy dyplomowej powinno ją charakteryzować, między innymi: wykazanie umiejętności przeprowadzenia studium literaturowego dotyczącego tematyki pracy; wykazania umiejętności rozwiązywania wybranych złożonych zadań konstrukcyjnych, technologicznych, eksploatacyjnych, organizacyjnych, eksperymentalno-badawczych lub studialno-twórczych z wykorzystaniem wiedzy ogólnej i specjalistycznej; wykazanie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych problemów naukowych; wykazanie umiejętności syntetycznego podsumowania wyników ze zrealizowanych zadań. Zdaniem ZO wymagania stawiane pracom dyplomowym inżynierskim oraz magisterskim zostały określone prawidłowo.

Dla uzyskania wysokiej jakości kształcenia oraz monitorowania osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia okresowo dokonywana jest w Jednostce hospitacja prowadzonych zajęć oraz ocena ich prowadzenia. Dziekan przedstawia na Radzie Wydziału dwa razy do roku wyniki osiągnięć studentów, ponadto zgodnie z procedurą uczelnianą monitorowany jest rozkład ocen z wybranych przedmiotów. W przypadku przedmiotów, z których studenci otrzymali wyjątkowo dużo ocen bardzo dobrych, Prodziekan ds. kształcenia przeprowadza indywidualne rozmowy z osobami odpowiedzialnymi za przedmiot w celu dokonania zmian w sposobie zaliczania przedmiotów.

Zarządzenie Rektora PG nr 10/2013 z 20 marca 2013r. określa proces monitorowania losów absolwentów Politechniki Gdańskiej, który jest prowadzony centralnie, a który jest również wykorzystywany do oceny stopnia przydatności zakładanych efektów kształcenia na rynku pracy. Zgodnie z tym zarządzeniem absolwenci uczelni dobrowolnie wypełniają ankietę w 3 oraz w 5 lat po regulaminowym ukończeniu studiów, Wydział Mechaniczny dodatkowo

proceeds ankietyzację swoich absolwentów w pierwszym roku ich działalności zawodowej. Ankiety zawierają między innymi odpowiedzi na pytania dotyczące ich zatrudnienia, oceny jakości procesu dydaktycznego realizowanego podczas przebytych studiów oraz propozycji jego usprawnienia. Wyniki ankietyzacji są opracowane przez Zespół ds. monitorowania losów zawodowych absolwentów Politechniki Gdańskiej. W skład Zespołu wchodzi między innymi pracownicy Biura Karier oraz Działu Międzynarodowej Współpracy Akademickiej. Wyniki ankiety są publikowane przez Politechnikę Gdańską oraz omawiane cyklicznie na wydziałowych komisjach programowych. Na podstawie publikacji z 2017r. dotyczącej rocznika 2014 można stwierdzić, że znakomita większość absolwentów Wydziału Mechanicznego znajduje zatrudnienie w ciągu 3 miesięcy po ukończeniu studiów i w znacznym stopniu wykonuje pracę zgodną z uzyskanym na PG wykształceniem, co pośrednio poświadcza skuteczność osiągnięcia efektów kształcenia

Wyniki egzaminu lub zaliczenia w terminie podstawowym podawane są w ciągu 14 dni, ale nie później niż 5 dni przed terminem poprawkowym. Zgodnie z Regulaminem studiów w PG Dziekan może podjąć decyzję o przeprowadzeniu egzaminu (zaliczenia) komisyjnego w przypadku gdy: w trakcie egzaminu (zaliczenia) doszło do nieprawidłowości w jego przeprowadzeniu lub w zasadach jego oceniania; zakres przeprowadzonego egzaminu (zaliczenia) wykracza poza zakres określony w karcie przedmiotu. W przypadku egzaminu (zaliczenia) komisyjnego skład komisji może być uzupełniony o specjalistę wskazanego przez studenta z przedmiotu objętego egzaminem lub przedmiotu pokrewnego, o przedstawiciela samorządu studenckiego.

Analiza wyników oceny 6 wybranych prac etapowych studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pokazuje, iż stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia są adekwatne do zakładanych efektów kształcenia i umożliwiają skuteczne sprawdzenie oraz ocenę stopnia osiągnięcia każdego z zakładanych efektów kształcenia. Zdaniem ZO nauczyciele akademicki dobierani są w sposób prawidłowy do przedmiotu i zakresu oceny.

ZO PKA dokonał oceny wybranych losowo 12 prac dyplomowych zrealizowanych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia. Ocenione prace dyplomowe w wysokim stopniu spełniają wymagania stawiane pracom dyplomowym w obszarze nauk technicznych. Prace dyplomowe na studiach pierwszego stopnia mają w większości charakter konstrukcyjno-projektowy lub projektowy i głównym zarzutem ZO w odniesieniu do sposobu przygotowywania prac inżynierskich jest występujący niewłaściwy dobór cytowanej literatury, w przypadkach kiedy zasadniczą częścią cytowanej literatury są odnośniki do stron internetowych. Ocenione prace dyplomowe magisterskie głównie mają charakter projektowo-konstrukcyjny, eksperymentalno-badawczy lub teoretyczno-symulacyjny. Oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta są zasadne i w większości dobrze uzasadnione.

Podczas spotkania z ZO studenci wyrazili opinię, iż stosowane metody oceniania umożliwiają im uzyskanie informacji zwrotnej na temat stopnia osiągnięcia efektów kształcenia. W opinii ZO system oceniania jest zrozumiały i porównywalny dla wszystkich studentów.

Studenci są informowani o kryteriach oceny oraz o metodach prowadzenia zajęć przez nauczycieli akademickich na pierwszych zajęciach. Ponadto wiedzę w tym zakresie uzyskują również z sylabusów, które w ich opinii są zbieżne z informacjami podawanymi przez nauczycieli akademickich. Ponadto studenci po uzyskaniu oceny z kolokwium, projektu lub

egzaminu mogą otrzymywać informację zwrotną od nauczycieli akademickich podczas konsultacji, organizowanych cyklicznie oraz dodatkowo podczas sesji egzaminacyjnych.

Studenci ocenianego kierunku, zarówno studiów pierwszego jak i drugiego stopnia, uczestniczą w pracach badawczych prowadzonych w Jednostce. W wyniku udziału studentów w pracach badawczych jednostki oraz w wyniku realizacji prac dyplomowych oraz projektów realizowanych w studenckich kołach naukowych powstało w ostatnich 5 latach 29 publikacji w czasopiśmie naukowych, ponadto 5 projektów realizowanych w Jednostce przy współudziale studentów ocenianego kierunku zostało wdrożonych w przemyśle. Prace badawcze realizowane przez studentów ocenianego kierunku są zgodne z koncepcją kształcenia i zakładanymi efektami kształcenia.

### 2.3.

Zasady rekrutacji, w tym wymagania stawiane kandydatom oraz kryteria stosowane w postępowaniu kwalifikacyjnym określają Uchwały Senatu PG nr 369/2016 z 18 maja 2016 oraz nr 52/2017 z 15 marca 2017r. Warunkiem zakwalifikowania się do studiowania na kierunku *mechanika i budowa maszyn* prowadzonym na Wydziale Mechanicznym jest posiadanie świadectwa dojrzałości lub świadectwa maturalnego oraz uzyskanie ilości punktów określonych w procedurze rekrutacyjnej większej niż próg punktowy przyjęcia, ustalony przez Radę Wydziału Mechanicznego na dany rok akademicki (w roku akademickim 2017/2018 próg został określony na 55 punktów przy 120 możliwych do uzyskania – najwyższy ze wszystkich na wydziałach PG). Punktacja wyznaczona jest na podstawie wyników maturalnych biorąc pod uwagę wynik uzyskany z matury rozszerzonej (waga wynosi wówczas 100%) lub wynik z matury podstawowej (waga wynosi wówczas 60%) – dotyczy to przedmiotu głównego (matematyka, względnie fizyka i astronomia albo fizyka) oraz języka obcego. Ostateczną punktację oblicza się biorąc pod uwagę sumę punktów z przedmiotu głównego (z wagą 1), języka obcego (z wagą 0,1) oraz języka polskiego (z wagą 0,1). Czynności związane z rekrutacją prowadzone są z wykorzystaniem systemu eRekrutacja przez Wydziałową Komisję Rekrutacyjną powołaną przez Dziekana. Rekrutacja na studia drugiego stopnia odbywa się zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji Politechniki Gdańskiej dostępnymi na stronie internetowej <https://pg.edu.pl/rekrutacja/zasady-rekrutacji/studia-ii-stopnia>. Zgodnie z tymi zasadami kandydat na studia drugiego stopnia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* musi mieć ukończone studia pierwszego stopnia na tym kierunku, względnie na kierunku pokrewnym, których lista znajduje się na stronie. O przyjęciu na studia drugiego stopnia decyduje średnia ze studiów pierwszego stopnia oraz „stopień pokrewieństwa” ukończonego kierunku studiów z kierunkiem *mechanika i budowa maszyn* – stopień ten jest podany na stronie internetowej. Zdaniem ZO zasady rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia na ocenianym kierunku są właściwe.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się na ocenianym kierunku są realizowane zgodnie z uchwałą Senatu PG nr 55/2017/XXIV z dnia 15.03.2017dotycząca regulaminu studiów na Politechnice Gdańskiej Procedura nr 11: Zasady zmiany przez studenta kierunku, formy studiów, wydziału lub uczelni oraz zasady uznawania efektów kształcenia osiągniętych przez przenoszącego się studenta – wersja z dnia 28.02.2017r.

Potwierdzenia efektów kształcenia można dokonać w zakresie nie większym niż 50% punktów ECTS przypisanych do danego kierunku studiów. W celu potwierdzenia efektów

kształcenia Dziekan może powołać Komisję ds. uznawania efektów kształcenia, która w szczególności, po przeanalizowaniu programu, planu, stanu realizacji studiów, osiągniętych efektów kształcenia oraz innych osiągnięć studenta na uczelni macierzystej opiniuje wniosek oraz wyznacza ewentualne różnice programowe, których realizacja pozwoli na osiągnięcie założonych efektów kształcenia na kierunku, na który student się przenosi. Osoby podejmujące studia na podstawie oceny efektów uczenia się odbywają studia wg indywidualnych planów studiów pod opieką opiekuna naukowego wyznaczonego przez Dziekana.

Prodziekan ds. kształcenia dokonuje analizy postępu studentów w procesie kształcenia i wyniki tzw. monitoringu ciągłego prezentuje na posiedzeniu Rady Wydziału po każdym semestrze. Na tej podstawie ustalane są między innymi nowe limity przyjęć na dany kierunek.

ZO stwierdza, że działania mające na celu doskonalenia zasad rekrutacji kandydatów, uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskiwanych w szkolnictwie wyższym, potwierdzania efektów uczenia się oraz zasad dyplomowania są skuteczne. Wymagania stawiane kandydatom na studia na ocenianym kierunku i kryteria w postępowaniu kwalifikacyjnym, a także zasady potwierdzania efektów uczenia się i zasady dyplomowania są ogólnie dostępne, kompletne, zrozumiałe i zgodne z potrzebami kandydatów. Na szczególne uznanie zasługuje procedura dyplomowania na ocenianym kierunku. Zasady dyplomowania są szczegółowo opisane oraz w czasie wizytacji Jednostki ZO stwierdził, że one stosowane co przekłada się na stwierdzony wysoki poziom prac dyplomowych przygotowywanych na ocenianym kierunku.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Przedstawione programy studiów, pod względem treści kształcenia, stosowanych metod dydaktycznych oraz metod sprawdzania i oceny efektów kształcenia, są spójne z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku. Treści kształcenia ujęte w modułach/przedmiotach znajdujących się w przedstawionych programach studiów w pełni umożliwiają realizację zakładanych efektów kształcenia. Treści programowe, w tym również treści przewidziane dla kształcenia w zakresie znajomości języka obcego oraz praktyk są spójne z efektami kształcenia zakładanymi dla kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

Programy studiów na ocenianym kierunku są zgodne z warunkami opisanymi w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 roku w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia. Czas trwania kształcenia i szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwia studentom osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie kwalifikacji i kompetencji odpowiadających realizowanemu poziomowi kształcenia. Jednostka właściwie dostosowała czas trwania kształcenia oraz liczbę godzin dydaktycznych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego do specyfiki studiów stacjonarnych i niestacjonarnych.

Programy kształcenia oraz organizacja i realizacja procesu kształcenia na ocenianym kierunku umożliwiają prowadzenie procesu dydaktycznego przy pomocy różnych metod kształcenia. Stosowane metody kształcenia uwzględniają samodzielne uczenie się oraz aktywizujące formy pracy i umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia. Podczas hospitacji zajęć laboratoryjnych ZO w jednym przypadku stwierdził nadmierną liczebność zespołu studenckiego realizującego ćwiczenie laboratoryjne. Na podstawie wizytacji bazy

laboratoryjnej Wydziału, w opinii ZO, w większości bardzo dobre, nowoczesne jej wyposażenie powinno po wprowadzeniu zmian o charakterze organizacyjnym umożliwić wyeliminowanie tego niedociągnięcia.

Organizacja procesu kształcenia oraz praktyk zawodowych jest prawidłowa. Uczelnia zapewnia studentom obszerną bazę przedsiębiorstw z branży mechanicznej, współpracujących z Wydziałem Mechanicznym w zakresie przyjmowania studentów do odbycia praktyki.

Metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia osiągniętych przez studentów, w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w stosunku do zakładanych efektów kształcenia określonych zarówno dla przedmiotów, w tym praktyk zawodowych, jak i całego programu kształcenia zostały dobrane adekwatnie do ich specyfiki. Praktykom przypisano efekty kształcenia, które przyczyniają się do zwiększenia kompetencji zawodowych absolwentów ocenianego kierunku.

Proces rekrutacji jest skonstruowany w sposób przejrzysty i zrozumiały. Zasady i procedura rekrutacji na studia pierwszego stopnia przyczyniają do właściwego doboru kandydatów do podjęcia kształcenia na ocenianym kierunku studiów. Ponadto procedury rekrutacji uwzględniają zasadę zapewnienia równych szans w podjęciu kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Zasady rekrutacji na studia drugiego stopnia w sposób właściwy wskazują kwalifikacje pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku. Metody sprawdzania i potwierdzania osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów są określone w sposób właściwy.

Jednostka systematycznie zwiększa swoją ofertę kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* w języku angielskim czego wynikiem jest coraz większa liczba obcokrajowców studiujących na kierunku.

Z perspektywy studenckiej można stwierdzić, iż jednostka dokłada wszelkich starań względem osiągania przez studentów zakładanych efektów kształcenia. Metody kształcenia sprzyjają aktywizacji studentów, a odpowiednio przygotowana kadra dydaktyczna dostosowuje treść omawianego materiału do potrzeb studenta. Metody oceniania umożliwiają odpowiednie badanie stopnia osiągania przez studenta efektów kształcenia. Działania podejmowane przez jednostkę w zakresie kształcenia studentów z ich perspektywy można ocenić jako w pełni realizujące założenia ocenianego kryterium.

### **Dobre praktyki**

- stosowane metody kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia aktywizują i promują samodzielną pracę studentów.
- dobrze opracowana i funkcjonująca procedura dyplomowania na studiach pierwszego i drugiego stopnia.
- skuteczna polityka Jednostki dotycząca internacjonalizacji kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

### **Zalecenia**

- rozważenie zmiany organizacji zajęć laboratoryjnych poprzez zmniejszenie liczebności zespołów ćwiczących przy poszczególnych stanowiskach laboratoryjnych.

### **Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia**

3.1. Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia

3.2. Publiczny dostęp do informacji

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

3.1

Kwestie zapewnienia jakości kształcenia w Politechnice Gdańskiej, w tym na Wydziale Mechanicznym prowadzącym kierunek *mechanika i budowa maszyn* reguluje Uchwała Senatu nr 15/2012/XXIII z dnia 21 listopada 2012 w sprawie wprowadzenia Uczelnianego Systemu Zapewnienia i Doskonalenia Jakości Kształcenia. Dokument ten wskazuje jako kluczowy element Systemu monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia oraz ocenę osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia. Także strategia Wydziału wskazuje jako główny cel udoskonalanie systemu studiów poprzez wysoką jakość kształcenia, wprowadzenie elastycznej organizacji studiów oraz umiędzynarodowienie oferty Wydziału. Realizacja tego celu odbywa się m.in. poprzez wdrażanie zajęć z zakresu projektowania zespołowego, ścisłą współpracę z pracodawcami w celu dostosowania wiedzy i umiejętności absolwenta do potrzeb gospodarczych i społecznych, uzupełnienie oferty studiów o programy kształcenia w języku angielskim.

Wytyczne dla rad wydziałów dotyczące przygotowania programów kształcenia zostały przyjęte uchwałą Senatu Uczelni. Uchwała ta zawiera regulacje dotyczące definiowania efektów kształcenia, dokumentacji odnoszącej się do programu studiów, planu studiów, liczby punktów ECTS i liczby semestrów dla poszczególnych poziomów i profili kształcenia oraz form studiów, opisu modułów kształcenia, a także zasady uwzględnienia w programie kształcenia doświadczenia oraz wzorców krajowych i międzynarodowych. Szczegółowe zasady przygotowania, modyfikacji, monitorowania programów kształcenia, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych odbywa się zgodnie z Procedurą nr 9 z 23 stycznia 2014 r. „System oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia”.

Opracowanie programu kształcenia na kierunku studiów zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi oraz opiniami interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych należy do zadań Komisji Programowej, która w porozumieniu z Prodziekanem ds. Kształcenia, Radą Wydziału, Komisją ds. KRK i Senacką Komisją ds. kształcenia projektuje efekty kształcenia oraz proponuje zmiany w istniejących. Wnioski dotyczące zmian w programach kształcenia kierowane są do Komisji Programowych, gdzie są analizowane i po pozytywnym rozpatrzeniu kierowane na uczelnianą ścieżkę proceduralną. Są także konsultowane z Radą Konsultacyjną, złożoną z przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, powołaną na Wydziale Mechanicznym. We wniosku należy podać uzasadnienie wprowadzenia proponowanych zmian do programu kształcenia, szczegółowo opisać zakres postulowanych modyfikacji oraz określić procent zmian punktów ECTS w odniesieniu do zatwierdzonego programu kształcenia. Bieżącą kontrolę tych prac prowadzi Prodziekan ds. Kształcenia. Projekt efektów kształcenia po uzgodnieniach uchwała Rada Wydziału i zatwierdza Senat Uczelni.

Bieżące monitorowanie programów kształcenia (w tym efektów kształcenia) na danym kierunku i poziomie studiów wyższych pod kątem zgodności z obowiązującymi przepisami

odbywa się w Komisjach Programowych z nadzorem Prodziekana ds. Kształcenia. Monitorowanie oraz okresowy przegląd programu kształcenia, uwzględniający jego ocenę na kierunku *mechanika i budowa maszyn* realizowane jest zgodnie z wytycznymi uczelnianej Procedury nr 12 z dnia 17 października 2014 r.: „System weryfikacji efektów kształcenia” oraz Procedury nr 9 z 23 stycznia 2014 r. „System oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia”. Procedury określają kryteria ilościowe i jakościowe dotyczące zasad oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia. Monitorowanie programu kształcenia jest realizowane przez wszystkie podmioty zajmujące się oceną i doskonaleniem efektów kształcenia wskazane w wewnętrznym systemie zapewnienia jakości kształcenia w zakresie określonym w zadaniach dla nich wyznaczonych: Wydziałową Komisję Programową, Wydziałową Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, nauczycieli akademickich z minimum kadrowego ocenianego kierunku studiów, koordynatora kierunku, którzy przedkładają Dziekanowi, a poprzez niego, Radzie Wydziału wyniki swoich analiz i ocen.

Zgodnie z przyjętymi kryteriami ocenie podlegają: efekty kształcenia, treści programowe, sekwencja przedmiotów, formy realizacji efektów kształcenia, proces dyplomowania oraz praktyki zawodowe. Proces monitorowania jest prowadzony systematycznie w ciągu roku akademickiego i wynika z realizowanego harmonogramu monitorowania i funkcjonowania oraz doskonalenia systemu zarządzania jakością kształcenia.

Członkowie Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, wyznaczeni do przeprowadzenia oceny dokonują weryfikacji sylabusów (kart) wszystkich przedmiotów (modułów) występujących w programie kształcenia na ocenianym kierunku i poziomie kształcenia w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu; oceniają zgodność sylabusów z programem kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem zgodności efektów kształcenia uzyskiwanych na zajęciach z danego przedmiotu, z kierunkowymi efektami kształcenia, oceniają poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych treści i efektów kształcenia; sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów kształcenia przedstawionych przez prowadzących w sylabusach, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tych metod względem wiedzy i umiejętności; oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie przedmiotu, weryfikują poprawność przypisania przedmiotowi punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie przedmiotu; oceniają dobór i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne z przedmiotu, w oparciu o dorobek dydaktyczny, naukowy lub doświadczenie zawodowe i ich związek z efektami kształcenia zdefiniowanymi dla prowadzonego przedmiotu. Zespół oceniający PKA zapoznał się ze sprawozdaniami podmiotów odpowiedzialnych za monitorowanie stopnia osiągania zakładanych efektów kształcenia, informacjami o bieżącym poziomie osiągania tych efektów, a także z zawartymi w tych sprawozdaniach rekomendacjami. Ich efektem jest udoskonalenie programów kształcenia i planów studiów, a także korekta w obsadzie zajęć dydaktycznych.

Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów kształcenia oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć. Są także zobowiązani do ich dokumentowania oraz do przekazania nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot/moduł osiągnięć studenta z danej formy zajęć. Nauczyciele akademicy odpowiedzialni za przedmiot/moduł dokonują oceny osiągnięć studenta i po

zakończeniu semestru podejmują decyzję w sprawie ewentualnego doskonalenia procesu realizacji przedmiotu. Proponowane zmiany przedstawiają kierownikowi wewnętrznej jednostki organizacyjnej, Koordynatorowi ds. kierunku lub Wydziałowemu Koordynatorowi ds. Kart ECTS. Monitorowanie dokonywane jest na bieżąco przez Dziekana i Komisję Programową. Prodziekan ds. kształcenia omawia na posiedzeniach Rady Wydziału wyniki sesji egzaminacyjnych, egzaminu dyplomowego, a także stopień osiągnięcia efektów kształcenia na praktykach zawodowych. Wyniki tego monitorowania są wykorzystywane w ewentualnym modyfikowaniu programu studiów.

Do wglądu Zespołu Oceniającego PKA podczas wizytacji przedstawiono dokumentację dotyczącą oceny programu kształcenia 2016/2017. Z powyższych dokumentów wynika, iż identyfikowane są rozbieżności i uchybienia dotyczące zawartości kart, m.in. odniesienia przedmiotowych efektów kształcenia do nieadekwatnych efektów kierunkowych, stosowania niewłaściwych symboli efektów kierunkowych i obszarowych, nieprawidłowego wymiaru godzin, zweryfikowania treści przedmiotów pod kątem kolejności przekazywanych wiadomości, ich powtarzalności na poszczególnych przedmiotach.

Okresowe przeglądy metodyki warunków i sposobów zaliczania przedmiotów oraz weryfikacji osiągania założonych efektów kształcenia, współpraca z władzami dziekańskimi w zakresie wytycznych dotyczących oceny studentów (np. stosowanych form i kryteriów weryfikacji wiedzy oraz oceny wyników kształcenia) należy do kompetencji Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Ocena ta opiera się na sprawdzeniu, czy zastosowana forma zaliczenia/egzaminu jest tożsama ze wskazaną w Karcie przedmiotu oraz czy pozwoliła na zweryfikowanie określonych w niej efektów kształcenia. W procesie weryfikacji efektów kształcenia wykorzystuje się analizę i ocenę sylabusów pod kątem zgodności metod weryfikujących z założonymi efektami kształcenia, co wynika z udostępnionej w czasie wizytacji dokumentacji, a także uaktualnienia kart opisu modułów/przedmiotów. Doskonalenie metod dydaktycznych realizuje Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia we współpracy z władzami Uczelni, poprzez inspirowanie pracowników do doskonalenia metod prowadzenia zajęć, dbanie o poszerzanie warsztatu metodycznego pracowników naukowo-dydaktycznych poprzez np. wykorzystanie nowoczesnych technik multimedialnych w procesie dydaktycznym.

Narzędziami, które wspomagają proces monitorowania i doskonalenia programu kształcenia są: ankietyzacja studentów, na podstawie której dokonywana jest analiza realizacji efektów kształcenia (zgodność treści zajęć z kartą przedmiotu, wzbogacenie treści zapisanych w karcie przedmiotu praktycznymi przykładami, efektywne wykorzystanie różnych form prowadzenia zajęć, zgodność warunków i sposobu zaliczania przedmiotu ze standardami zawartymi w karcie przedmiotu); ankietyzacja absolwentów mająca na celu pozyskanie informacji o osiągniętych efektach kształcenia i ich przydatności na rynku pracy, w tym dotyczących czynników mających wpływ na stopień ich osiągnięcia (warunki studiowania), hospitacje zajęć dydaktycznych (czy treść zajęć była zgodna z kartą przedmiotu, czy trafnie dobrano metodę prowadzenia zajęć, czy treści programowe przekazane były w sposób zrozumiały), analizy prowadzone przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia lub inne osoby zaangażowane w proces kształcenia, np. analiza osiąganych efektów kształcenia, ocena jakości praktyk, ocena seminariów i prac dyplomowych, analiza wyników



sesji egzaminacyjnych. Analiza jest prowadzona po każdym zakończonym roku akademickim przez Wydziałową Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia.

W trakcie wizytacji Zespół oceniający PKA zapoznał się z oceną osiągniętych efektów kształcenia przez studentów. Wynika z niej, iż analiza proponowanych zmian efektów kształcenia wynikających z weryfikacji nakładów pracy studenta na podstawie karty przedmiotu oraz zadeklarowanej w ankiecie studenckiej jest utrudniona z uwagi na mały procent ankiet wypełnionych przez studentów. Władze Uczelni i Wydziału mają świadomość, iż wyniki otrzymane z ankiet studenckich nadal wymagają prowadzenia akcji informacyjnej. Z protokołu z posiedzenia Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia wynika, iż dyskutowano nad problemem niskiej responsywności studentów w elektronicznym systemie oceny zajęć dydaktycznych. Trwają prace zarówno na szczeblu Wydziału, jak i Uczelni nad wypracowaniem narzędzi służących poprawie aktywności studentów w procesie ankietyzacji. Aby usprawnić ten proces opracowano nowy wzór ankiety. Jednakże nawet przy niskim udziale studentów w procesie ankietyzacji ich opinie są brane pod uwagę w procesie doskonalenia jakości kształcenia.

Projektowanie oraz monitorowanie programów kształcenia odbywa się przy współudziale interesariuszy wewnętrznych tj. kierowników katedr, studentów, doktorantów, członków komisji programowych jak i interesariuszy zewnętrznych (będących zazwyczaj przedsiębiorcami, absolwentami), zasiadających w Radzie Konsultacyjnej, Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Stosowne regulacje dotyczące udziału poszczególnych grup interesariuszy znajdują się w Księdze jakości Wydziału Mechanicznego. Studenci uczestniczą w projektowaniu efektów kształcenia i ich zmian poprzez ich udział w Senacie, Radzie Wydziału, Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, Wydziałowej Komisji Programowej, Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Z przedstawionej podczas wizytacji dokumentacji wynika, iż Samorząd Studencki opiniuje program i plan studiów. Studenci uczestniczą w kreowaniu koncepcji kształcenia także poprzez reprezentację w Wydziałowej Komisji Programowej oraz w Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Studenci mają wpływ na koncepcję kształcenia wizytowanego kierunku, w tym jego cele i efekty także poprzez regularne spotkania Samorządu oraz starostów z Prodziekanem ds. kształcenia. Z odpowiednim wyprzedzeniem przedstawiciele studentów będący członkami ww. gremiów otrzymują materiały będące przedmiotem dyskusji posiedzeń, co umożliwia im skonsultowanie zmian i poinformowanie pozostałych studentów o aktualnych pracach nad programem kształcenia. Bieżące monitorowanie programu studiów jest realizowane także poprzez zgłaszanie uwag i propozycji przez studentów do wykładowców prowadzących zajęcia, jak i władz Wydziału. Źródłem wiedzy są również wyniki badań ankietowych. Podczas spotkania z Zespołem oceniającym PKA obecni członkowie Samorządu Studentów podkreślili, że mają możliwość wyrażania swoich opinii oraz zgłaszania postulatów. Studenci wizytowanego kierunku obecni na spotkaniu z Zespołem oceniającym PKA poinformowali, iż uzyskują informację zwrotną na temat stopnia realizacji efektów kształcenia na podstawie kontaktów z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia.

Nauczyciele akademicy uczestniczą w projektowaniu efektów kształcenia w drodze formalnej, biorąc udział w pracach Wydziałowej Komisji Programowej oraz w Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, uczestnicząc w posiedzeniach Rady Wydziału,

podczas których omawiane są kwestie doskonalenia programu kształcenia, organizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych, jak i nieformalnej w wyniku rozmów przeprowadzonych z władzami Wydziału.

W procesie kształtowania koncepcji kształcenia biorą udział interesariusze zewnętrzni. Potwierdzono to w udostępnionej w czasie wizytacji dokumentacji. Przedstawiciel interesariuszy zewnętrznych jest członkiem Wydziałowej Komisji Programowej, a także Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi na Wydziale odbywa się w sposób sformalizowany poprzez umowy i porozumienia o współpracy podpisywane z firmami i przedsiębiorstwami. Przedmiotem umów jest współpraca stron w zakresie szkoleń i praktyk, prowadzenia wspólnych prac i badań, wymiany informacji, pomocy technicznej i kadrowej, udostępniania urządzeń produkowanych do celów dydaktycznych. W trakcie wizytacji przedstawiciele Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia poinformowali, iż bardzo często oczekiwania firm dotyczą bardzo wąskiej specjalizacji, niekoniecznie wpisującej się ściśle w specjalizacje oferowane na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Ze względów organizacji procesu dydaktycznego i kosztów kształcenia nie jest możliwe uwzględnienie ścisłych potrzeb pracodawców. Na Wydziale Mechanicznym dla wyrażenia opinii przez interesariuszy zewnętrznych opracowano następujące ankiety wydziałowe: opinia Interesariusza zewnętrznego na temat programu kształcenia, opinia Interesariusza zewnętrznego na temat możliwości udziału w procesie kształcenia, opinia Interesariusza zewnętrznego dotycząca absolwenta Wydziału Mechanicznego oraz opinia Interesariusza zewnętrznego do programu kształcenia. Bezpośrednie kontakty władz i pracowników Wydziału z przedstawicielami zakładów przemysłowych, związane są m.in. z: wykonywanymi wspólnie badaniami naukowymi, badaniami wykonywanymi na zlecenie zakładów przemysłowych, realizowanymi przy współpracy z pracodawcami pracami dyplomowymi, odbywanymi przez studentów na terenie zakładów przemysłowych praktykami i stażami, opiniowaniem strategii, inicjowaniem tworzenia nowych specjalności, studiów podyplomowych, zmianami w programach praktyk, a także opiniowaniem modułów zajęć. Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni mają również możliwość wypowiedzi podczas organizowanych uczelnianych i wydziałowych seminariów projakościowych. O udziale i wpływie interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych na kształtowanie programów kształcenia z ich udziałem dyskutowano m.in. na V Ogólnouczelnianym Seminarium Jakości, które odbyło się 30 czerwca 2017 r. Materiały w formie corocznych zeszytów problemowych serii Jakość Kształcenia dostępne są na stronie internetowej Uczelni. W ocenie Zespołu oceniającego PKA przyjęte rozwiązania organizacyjne pozwalają na rzetelny i skuteczny udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesach określania efektów kształcenia, weryfikacji i oceny stopnia ich realizacji.

Wydział mając na uwadze, iż cennym źródłem opinii na temat programu kształcenia są absolwenci współpracuje ściśle z Biurem Karier, które prowadzi monitoring losów zawodowych absolwentów i opracowuje raporty uwzględniające sytuację zawodową absolwentów. Wnioski i propozycje wynikające z analizy ankiet omawiane są cyklicznie na Wydziałowej Komisji Programowej oraz Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Z rozmów z Władzami Wydziału wynika, że wyniki badań mają wpływ na podejmowane przez Wydział działania związane z przyszłością kierunku w kontekście prezentowanej oferty kształcenia i modyfikacji programu studiów (m.in. poprzez

wprowadzenie nowych przedmiotów, zwiększenie liczby godzin laboratorium w ramach danego przedmiotu), udostępnianie bazy sprzętowej zakładów przemysłowych do realizacji prac dyplomowych, proponowanie tematyki takich prac. Monitorowaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się także kadra akademicka, w tym władze Wydziału, gdyż posiadają stałe kontakty z absolwentami oraz podmiotami, których właścicielami są absolwenci zarówno Uczelni, jak i wizytowanego kierunku studiów. Prowadzona współpraca i bezpośrednie relacje umożliwiają konsultacje i doskonalenie programu kształcenia.

W trakcie wizytacji osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia poinformowały, iż poszukują „dobrych praktyk” w zakresie udoskonalania programów kształcenia na kierunkach realizowanych przez Wydział Mechaniczny. W ramach konsultacji zewnętrznych przewodnicząca Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia wzięła udział w regionalnym seminarium CDIO w Aarhus (Dania) w dniach 16-19.2013 r., gdzie dyskutowane były kwestie związane z projektowaniem zespołowym w ramach programów studiów. Politechnika Gdańska przystąpiła do konsorcjum międzynarodowego realizującego założenia programu CDIO, czego wynikiem był również wniosek o dofinansowanie zaplecza badawczo-projektowanego zrealizowany w latach 2011-2015 pod nazwą „Inżynier Przyszłości”. Tematyka projektów zespołowych, sposobu ich realizacji, potrzeb wprowadzenia zmian w programie kształcenia były dyskutowane z ówczesnym gremium dziekańskim na kolegium dziekańskim. Przeprowadzono również konsultacje z samorządem studentów i doktorantów oraz interesariuszami zewnętrznymi w osobach przedstawicieli firm: Eaton, Klimawet, Hydromega. Na podstawie zebranych opinii i podpatrzonych „dobrych praktyk” zaproponowano i sukcesywnie wprowadzono zmiany w programie kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* polegające na:

- wprowadzeniu przedmiotu Metodologia pracy zespołowej na semestrze 5, przygotowującego studentów do realizacji projektów i prac zespołowych;
- wprowadzeniu przedmiotu: Projekt zespołowy na semestrze 6, umożliwiający zdobycie wiedzy i umiejętności na temat realizacji zadań w zespołach zarówno studentów jednego kierunku, jak i studentów z różnych kierunków studiów (z możliwością realizacji projektów międzywydziałowych włącznie);
- wprowadzeniu przedmiotu: Projekt dyplomowy inżynierski na semestrze 7, umożliwiający wykorzystanie wiedzy i umiejętności jaką student posiadał w ramach dwóch wcześniej wymienionych przedmiotów do realizacji swojego dyplomu.

Wprowadzona sekwencja przedmiotów w 3 kolejnych semestrach umożliwia zgodnie z koncepcją CDIO: w semestrze 5 sformułowanie problemu konstrukcyjnego lub technologicznego przez studentów, stworzenie zespołu oraz nawiązanie współpracy z firmą zainteresowaną wdrożeniem lub katedrą planującą wykonanie działań innowacyjnych, w semestrze 6 realizację techniczną zadania, w semestrze 7 wdrożenie rozwiązania oraz wyciągnięcie wniosków z pierwszych doświadczeń eksploatacyjnych.

Ponadto na bazie nieformalnych rozmów ze studentami kierowanymi do Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, do Komisji Programowej i gremium dziekańskiego dotyczących potrzeb zwiększenia laboratoryjnych zajęć praktycznych oraz wychodząc naprzeciw oczekiwaniom przedsiębiorców zgłaszającym potrzebę praktycznego kształcenia studentów w zakresie umiejętności posługiwania się wyspecjalizowanymi narzędziami obliczeniowymi, przy wykorzystaniu środków z projektu „Inżynier Przyszłości”

zakupiono licencję programu ANSYS Campus. Wraz z nowym sprzętem komputerowym, stanowiącym zaplecze sali laboratoryjnej zbudowano podstawę do zmiany w siatce programowej obciążenia godzinowego przedmiotu „Modelowanie w projektowaniu” na semestrze pierwszym drugiego stopnia studiów z 30 h wykładu i 15 h ćwiczeń na 22,5 h wykładu i 22,5 h laboratoriów, realizowanych w oparciu o zakupioną licencję programu ANSYN Campus na nowych komputerach ze zwiększonymi mocami przerobowymi. Stosowane zmiany programowe wprowadzono również na studiach pierwszego stopnia, na semestrze 3, zwiększając liczbę godzin laboratoryjnych z projektowania komputerowego na przedmiocie „Podstawy Konstrukcji Maszyn I” z 15 do 30 godzin.

ZO PKA pozytywnie ocenił zakres i źródła danych wykorzystywanych w monitorowaniu, okresowym przeglądzie programów kształcenia oraz w ocenie osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, a także metody analizy danych i opracowania wyników. Procedury dotyczące tych obszarów są wdrożone, a przyjęte rozwiązania skuteczne.

### 3.2

Głównym źródłem informacji o programie kształcenia i realizacji procesu kształcenia oraz przyznawanych kwalifikacjach, rekrutacji, możliwościach dalszego kształcenia i zatrudniania absolwentów są: strona internetowa Uczelni wraz z funkcjonującym tam Biuletynem Informacji Publicznej (BIP) oraz strona Wydziału Mechanicznego. Wydział używa narzędzi informatycznych do opracowania wyników kontroli procesu dydaktycznego i zarządzania jednostką. Informacje o programach kształcenia i planach studiów publikuje się na stronie internetowej Wydziału, wykorzystuje się ponadto pocztę internetową. Na portalu MojaPG funkcjonuje system e-Dziekanat jako platforma komunikacji (np. wnioski, podania) oraz baza danych o wynikach kształcenia. Katedry Wydziału dysponują własnymi witrynami internetowymi, które wykorzystują do komunikacji ze studentami. Dodatkowe informacje można uzyskać od pracowników Dziekanatu. Ponadto źródłem informacji są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Ważnym narzędziem w pozyskiwaniu informacji o potrzebach doskonalenia i zmian w procesie kształcenia jest Procedura nr 2 Zgłaszanie potrzeby wprowadzania zmiany, która umożliwia zgłaszanie zauważonych braków i nieprawidłowości do Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia.

Bieżące informacje dotyczące rekrutacji na studia można znaleźć w zakładce *Rekrutacja*, zaś programy kształcenia wraz z kartami przedmiotów i efektami kształcenia realizowanymi w ich ramach w zakładce Studenci – Katalog ECTS. Bieżące informacje dotyczące procesu kształcenia oraz sukcesów studentów zamieszczane są na stronie głównej Wydziału Mechanicznego w zakładce Aktualności, w newsletterze PG oraz w Piśmie PG. Informacje związane z jakością kształcenia na Politechnice Gdańskiej znajdują się w zakładce Jakość Kształcenia, a ich doprecyzowanie wraz z wydziałową Księgą Jakości na stronie Wydziału Mechanicznego. Zasady zmiany przez studenta kierunku, formy studiów, wydziału lub uczelni oraz zasady uznawania efektów kształcenia osiągniętych przez przenoszącego się studenta zostały zawarte w Procedurze nr 11. Zasady dyplomowania dostępne są na stronie Wydziału w zakładce Studenci – Dyplomowanie; a doprecyzowanie zatwierdzania tematów prac dyplomowych obejmuje Procedura wydziałowa – *Zatwierdzanie tematów prac dyplomowych*. Informacje zamieszczane na witrynach sieciowych Politechniki Gdańskiej i Wydziału

Mechanicznego są na bieżąco monitorowane przez opiekunów stron www, specjalistów ds. marketingu, pełnomocnika ds. PR, kierowników katedr i pracowników. Zgłaszane potrzeby zmian/uaktualnień trafiają do odpowiednich komórek informatycznych na Wydziale lub Uczelni. Monitorowanie wykonania procedury należy do Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. W roku 2017 miał miejsce audyt wszystkich stron wydziałowych zlecony przez Rektora PG w związku z pojawiającymi się niespójnościami. Po jego zakończeniu zwiększyła się ilość informacji zamieszczanych w języku angielskim wychodząc naprzeciw umiędzynarodowieniu studiów, a pozostałe informacje zostały uaktualnione.

Inną płaszczyzną pozyskiwania informacji o przebiegu i organizacji procesu dydaktycznego są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Doskonalenie jakości kształcenia realizowane jest na Wydziale przy udziale całej społeczności akademickiej. Każdy ma możliwość zgłoszenia swojego pomysłu, uwagi, opinii lub swoje rekomendacje dotyczące jakości kształcenia na Wydziale. Zobowiązano także nauczycieli akademickich do informowania studentów o efektach kształcenia i kartach przedmiotu na zajęciach organizacyjnych, co zwiększyło zainteresowanie studentów nie tylko samymi przedmiotami, ale także innymi obszarami funkcjonowania Wydziału. Sporządzane analizy wskazują, iż w systemie zamieszczane są dane, które usprawniają funkcjonowanie procesu kształcenia oraz umożliwiają swobodny i szybki dostęp studentom, pracownikom i interesariuszom zewnętrznym do informacji.

Podczas spotkania ze studentami wizytowanego kierunku studiów nie zgłoszono uwag odnośnie zakresu udostępnianych danych związanych z procesem kształcenia, także w rozmowie z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia stwierdzono, iż dotychczas nie odnotowano zgłoszeń studentów i zastrzeżeń wymagających podjęcia działań naprawczych w tym obszarze. Wobec powyższego ZO PKA pozytywnie ocenił narzędzia służące publicznemu dostępowi do informacji.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia jest skuteczny w kluczowym dla jakości kształcenia obszarze dotyczącym: projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia. W powyższych obszarach wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy systemu, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Wizytowana jednostka posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów kształcenia z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Realizowany program kształcenia jest stale doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy. Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni uczestniczą w ocenie programu kształcenia i jego doskonaleniu. W ocenie Zespołu PKA, a także w oparciu o dane pozyskane podczas spotkań ze studentami, nauczycielami akademickimi oraz władzami jednostki należy stwierdzić, iż w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów w wizytowanej jednostce prawidłowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

WSZJK zawiera także zasady dostępności i aktualności informacji o programach studiów, zakładanych efektach kształcenia, organizacji i procedurach toku studiów. W ocenie Zespołu PKA, a także w oparciu o dane pozyskane podczas spotkań ze studentami, nauczycielami akademickimi oraz władzami jednostki należy stwierdzić, iż w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów w wizytowanej jednostce prawidłowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

#### **Dobre praktyki**

- księga jakości.

#### **Zalecenia**

- podjęcie działań w celu umożliwienia studentom oceny publicznego dostępu do informacji, które stanowiąc będą cenne uzupełnienie systemu zapewnienia jakości kształcenia i pozwolą na zidentyfikowanie potencjalnych problemów i możliwości na doskonalenie jakości kształcenia.

#### **Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia**

- 4.1.Liczba, dorobek naukowy/artystyczny oraz kompetencje dydaktyczne kadry
- 4.2.Obsada zajęć dydaktycznych
- 4.3.Rozwój i doskonalenie kadry

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

##### 4.1.

Do minimum kadrowego kierunku na pierwszym i drugim stopniu kształcenia Jednostka zgłosiła 30 nauczycieli akademickich (tych samych dla obu stopni kształcenia), w tym 9 samodzielnych (6 posiadających tytuł profesora) i 21 ze stopniem naukowym doktora.

Analiza dorobku naukowego nauczycieli akademickich zgłoszonych do minimum kadrowego wykazała, że wszystkie zgłoszone do minimum kadrowego osoby posiadają dorobek naukowy w obszarze nauk technicznych, który został wskazany jako obszar kształcenia dla tego kierunku studiów.

Do minimum kadrowego ocenianego kierunku *mechanika i budowa maszyn* na pierwszym i drugim stopniu kształcenia (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego) Zespół Oceniający zaliczył 30 nauczycieli akademickich, w tym 9 samodzielnych oraz 21 doktorów, których dorobek naukowy mieści się w obszarze nauk technicznych, w dziedzinie nauk technicznych, w tym w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn (24osoby), natomiast 6 osób posiada dorobek w dwóch dyscyplinach: mechanika oraz budowa i eksploatacja maszyn (2 osoby), energetyka oraz budowa i eksploatacja maszyn (3 osoby, a 1 osoba w dyscyplinie mechanika oraz inżynieria i ochrona środowiska, (Załącznik 4). Jednostka spełnia więc wymagania zawarte w § 12 ust.1 punkt 1 i 2). Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. z dn. 30 września 2016 r., poz. 1596), które mówi, że minimum kadrowe na określonym kierunku studiów w przypadku studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim stanowi co najmniej trzech samodzielnych

nauczycieli akademickich oraz co najmniej sześciu nauczycieli akademickich posiadających stopień naukowy doktora, a w przypadku studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim minimum kadrowe stanowi co najmniej sześciu samodzielnych nauczycieli akademickich oraz co najmniej sześciu nauczycieli akademickich posiadających stopień naukowy doktora. Proporcja liczby nauczycieli akademickich zaliczanych do minimum kadrowego do liczby studentów na ocenianym kierunku wynosi 1:33,5, co w pełni spełnia wymagania zawarte w § 14 Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r., które stwierdza, że proporcja ta nie może być mniejsza niż 1:60.

Analiza stanu osobowego minimum kadrowego za ostatnie trzy lata wykazała jego dużą stabilność.

Kadra prowadząca zajęcia na wizytowanym kierunku stopnia liczy 112 pracowników naukowych i dydaktycznych posiadających tytuł inżyniera (oprócz tytułów naukowych). Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku cechuje się różnorodnością co do uprawianych dyscyplin naukowych, a przez to zapewnia możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia dla ocenianego kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Oprócz nauczycieli Wydziału Mechanicznego zajęcia na ocenianym kierunku prowadzą także wykładowcy z Wydziałów: Elektrotechniki i Automatyki, Chemicznego oraz Elektroniki Telekomunikacji i Informatyki, Studium Języków Obcych. Wśród kadry prowadzącej zajęcia są osoby z dorobkiem w takich dyscyplinach jak budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, inżynieria materiałowa, inżynieria produkcji, informatyka, elektronika, elektrotechnika, automatyka i robotyka, fizyka, matematyka, nauki o zarządzaniu. Kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku, wyrażają się m. in. w stosowaniu zróżnicowanych metod dydaktycznych zorientowanych na zaangażowanie studentów w proces uczenia się, w wykorzystywaniu innowacyjnych metod kształcenia oraz nowych technologii. W procesie kształcenia wykorzystywane są tradycyjne metody kształcenia z elementami e-learningu. Wielu wykładowców zaprasza na zajęcia lub na cykliczne spotkania, osobistości z przemysłu, a także bierze udział ze studentami w rozmaitych spotkaniach w firmach. Ponadto wielu wykładowców organizuje tzw. laboratoria wyjazdowe do zaprzyjaźnionych firm. Od roku 2011 wydział aktywnie uczestniczy w realizacji działań dydaktycznych o nazwie Conceive Design Implement Operate (CDIO), polegających na kształceniu zorientowanym na aktywne uczestnictwo studentów w realizacji projektów zespołowych. Efektem takich działań jest np. uzyskanie przez studenta z koła SIMLE prestiżowej nagrody Czerwonej Róży (2016 r.).

Wyniki hospitacji zajęć przeprowadzonych w trakcie wizytacji potwierdziły wysoką ocenę kompetencji dydaktycznych prowadzących zajęcia.

#### 4.2.

Różnorodność struktury kwalifikacji kadry zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia dla ocenianego kierunku. Zajęcia laboratoryjne, ćwiczenia i projekty związane przygotowaniem inżynierskim są prowadzone przez nauczycieli związanych z dyscyplinami technicznymi.

ZO PKA na podstawie analizy kwalifikacji nauczycieli akademickich oraz przeprowadzonych hospitacji zajęć nie stwierdził nieprawidłowości w obsadzie zajęć. Z deklaracji władz jednostki wynika, że dokonuje ona analizy kadry na specjalnym posiedzeniu

Rady Wydziału. W przypadku słabych ocen ze strony studentów (co semestr przeprowadzana jest ankieta w systemie „mojaPG”), kierownik katedry przeprowadza rozmowę w celu opracowania działań naprawczych. W obsadzie zajęć zachowana jest zasada zgodności dorobku naukowego i kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia ze studentami w ramach poszczególnych modułów zajęć z efektami kształcenia oraz treściami tych modułów oraz z dyscyplinami naukowymi, z którymi są powiązane.

Analiza obciążenia dydaktycznego przedstawionego ZO za rok 2015/2016 oraz za rok 2016/2017 wykazała w niektórych przypadkach jego znaczne przekroczenie w stosunku do pensum (np. za rok 2016/2017 - 5 pracowników naukowo-dydaktycznych miało ponad 100% godzin ponadwymiarowych, a 6 pracowników dydaktycznych ponad 70% godzin ponadwymiarowych, chociaż jest to zmniejszenie w stosunku do lat poprzednich).

#### 4.3.

Wydział Mechaniczny PG zapewnia wsparcie dla rozwoju kadry naukowej (co potwierdzili pracownicy na spotkaniu z ZO) poprzez:

- finansowanie udziału w konferencjach, kursach i szkoleniach ( w tym e-learningu),
- wsparcie finansowe w dostępie do płatnych publikacji naukowych,
- uczestnictwo w badaniach projektowych i naukowych (m. in. finansowanie w ramach umów z działalności statutowej rozdzielanej na poszczególne katedry),
- podział dotacji dla młodych naukowców w trybie konkursowym (w roku 2017 przyznano dotacje 33 osobom, średnio po 5 600 zł.),
- motywację ekonomiczną w wynagrodzeniu, uwzględniająca ocenę pracownika (m.in. brak odliczenia w wynagrodzeniu kosztów uzyskania przychodu z tytułu praw autorskich w przypadku braku publikacji w danym roku),

możliwość publikowania w czasopiśmie wydawanym w j. angielskim przez Wydział Advances in Materials Science indeksowane w WoS (11 pkt. na liście MNiSW). Kadra akademicka podlega corocznej ocenie okresowej. Ocena studentów na portalu „mojaPG” wyrażana w ankiecie oceny przedmiotu jest częścią składową okresowej oceny pracownika.

Wydział przedstawił ZO PKA stosowane szczegółowe kryteria oceny działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej nauczycieli akademickich, przeprowadzanej corocznie. Ujmują one aktywność dydaktyczną (m.in. poziom prowadzenia zajęć dydaktycznych, w tym liczbę prowadzonych przedmiotów, prowadzenie zajęć w językach obcych, projekty zespołowe, wyniki hospitacji i inne osiągnięcia, opinie studentów, autorstwo podręczników i innych pomocy dydaktycznych, prowadzenie prac dyplomowych, udział w autorstwie publikacji dydaktycznych, opracowanie programów dla nowych kierunków kształcenia, opiekę nad kołami naukowymi), a także działalność naukową i badawczą oraz organizacyjną.

Władze Wydziału przedstawiły ZO PKA kilkunastoosobową listę nauczycieli akademickich, którym kończył się w roku 2017 okres zatrudnienia na stanowisku (głównie adiunkta), z którymi była przeprowadzana indywidualna rozmowa (tzw. konsultacja dziekańska) dotycząca ich rozwoju naukowego i dalszego zatrudnienia. Wydział przyjmuje zasadę zatrudniania w katedrze jednego nauczyciela akademickiego na stanowisku



dydaktycznym (głównie starszego wykładowcy), przy czym powinien on także rokować nadzieję na szybkie uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Część adiunktów, którym minął okres zatrudnienia na tym stanowisku, zostaje zatrudniona „przejściowo” na ½ etatu starszego wykładowcy, także z wymogiem uzyskania stopnia doktora habilitowanego. W bieżącym roku akademickim kończy się okres zatrudnienia dalszym kilkunastu pracownikom naukowo dydaktycznym. W ciągu tego roku z wydziału zwolniły się 2 osoby.

W okresie ostatnich 5-ciu lat pracownicy Wydziału uzyskali 3 tytuły naukowe profesora, a tylko w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn uzyskano 15 stopni doktora habilitowanego oraz 11 stopni naukowych doktora. Awanse na stanowisko profesora zwyczajnego Politechniki Gdańskiej uzyskało 8 profesorów, a na stanowisko profesora nadzwyczajnego – 6 pracowników ze stopniem doktora habilitowanego. Przy zatrudnianiu na odpowiednie stanowiska naukowo-dydaktyczne Wydział stosuje przyjęte przez Radę Wydziału wymagania w zakresie minimalnego dorobku naukowego, przy czym są one zróżnicowane dla różnych dyscyplin naukowych.

Prowadzona w jednostce konsekwentna polityka kadrowa bardzo motywuje do rozwoju naukowego pracowników, w tym uzyskiwania stopni naukowych. Wymusza to jednak rotację kadry naukowo-dydaktycznej, z czego zdają sobie sprawę Władze Wydziału.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Do minimum kadrowego kierunku *mechanika i budowa maszyn* na ocenianym Wydziale należą osoby mające ważki dorobek naukowy w dyscyplinach do których odnoszą się efekty kształcenia, a przede wszystkim w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn oraz mechanika. W obsadzie zajęć dydaktycznych Wydział kieruje się zasadą zbieżności wymaganych efektów kształcenia nie tylko z dyscypliną ale i z dorobkiem naukowym nauczyciela akademickiego, czyli jego specjalnością. Mocną stroną Wydziału jest kadra naukowo-dydaktyczna i techniczna systematycznie podnosząca swoje kwalifikacje w stopniu rzadko spotykanym w kraju na wydziałach kształcących na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Jest to wynikiem przyjętych zasad polityki kadrowej prowadzonej na Wydziale. Obejmują one różne formy (także finansowe) wspierania rozwoju naukowego pracowników, a także konsekwentne stosowanie procedury corocznej oceny dorobku pracowników. Pewnym miernikiem dużej aktywności kadry w zakresie naukowo-badawczym jest przyznanie Wydziałowi Mechanicznemu PG kategorii A w przeprowadzonej w 2017 r. kompleksowej ocenie jakości działalności naukowej i badawczo-rozwojowej jednostek naukowych i uczelni (dotychczas Wydział posiadał kategorię B). W ocenie tej ważnym wskaźnikiem są osiągnięcia naukowe i twórcze kadry oraz potencjał naukowy jednostki.

### **Dobre praktyki**

- coroczna ocena działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej nauczycieli akademickich,
- konsekwentna polityka kadrowa dotycząca zatrudniania na poszczególnych stanowiskach.

## Zalecenia

- zapewnić większe wspomaganie w zakresie finansowania badań własnych wybranym w drodze konkursu nauczycielom akademickim,
- doprowadzić do bardziej równomiernego obciążenia pracowników naukowo-dydaktycznych wydziału zajęciami dydaktycznymi i pracami dyplomowymi.

## Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia

### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Wydział Mechaniczny współpracuje z otoczeniem społecznym i gospodarczym w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w szczególności w celu zapewnienia udziału przedstawicieli tego otoczenia w określaniu efektów kształcenia, weryfikacji i ocenie stopnia ich realizacji oraz organizacji praktyk zawodowych. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest źródłem informacji przy planowaniu rozwoju kierunku *mechanika i budowa maszyn* i zapotrzebowaniu na absolwentów tego kierunku. Ponadto regularna współpraca określa tendencje zmian zachodzących w praktyce przemysłowej, co wpływa na tematykę prac badawczych podejmowanych na Wydziale.

Współpraca z otoczeniem gospodarczym w obszarze procesu kształcenia jest zorientowana głównie na potrzeby rynku pracy. Na Wydziale Mechanicznym funkcjonuje Rada Konsultacyjna (<https://mech.pg.edu.pl/projekty/rada-konsultacyjna>). Składa się ona z przedstawicieli przedsiębiorstw (głównie prezesi i dyrektorzy firm) i władz samorządowych (Marszałek Województwa Pomorskiego). Jednym z zadań Rady jest określanie form współpracy otoczenia społeczno-gospodarczego z Wydziałem Mechanicznym i tym samym współtworzenie i opiniowanie programów kierunków studiów realizowanych na Wydziale Mechanicznym.

Zgodnie z regulaminem dyplomowania studenci mogą i realizują prace dyplomowe, których tematyka ustalana jest w porozumieniu z firmami. Firmy często zatrudniają studentów już po odbyciu praktyk zawodowych. Znaczny odsetek studentów już na ostatnim roku studiów podejmuje zatem pracę.

Wielu wykładowców zaprasza na zajęcia lub na cykliczne spotkania, osobistości z przemysłu, a także bierze udział w rozmaitych spotkaniach w firmach. Ponadto wielu wykładowców organizuje tzw. laboratoria wyjazdowe do zaprzyjaźnionych firm (np. Polfarma, Rockfin itp.).

Odrębną formą współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym są prezentacje, pokazy i wystawy organizowane przez firmy na terenie Wydziału Mechanicznego i dedykowane studentom tego Wydziału.

Ponadto Wydział Mechaniczny utrzymuje kontakt z absolwentami kierunku, którzy niejednokrotnie są cennym źródłem informacji odnośnie zmian zachodzących w otoczeniu gospodarczym i nowych trendów w technice.

W programie studiów pierwszego stopnia na ocenianym kierunku uwzględniono praktyki zawodowe w wymiarze 4 tygodni, które studenci odbywają po VI semestrze. Za spójność programu praktyki z założonymi efektami kształcenia, organizację praktyk i opiekę nad nimi odpowiada Koordynator ds. Praktyk Studenckich powoływany przez Dziekana.

W przypadku studentów studiów drugiego stopnia w programie nie ma obowiązkowych praktyk, lecz istnieje możliwość wystąpienia do Dziekana z prośbą o możliwość odbycia praktyki ponadprogramowej. Praktyki studenckie uregulowane zostały Zarządzeniem Rektora Politechniki Gdańskiej nr 2/2011 z dnia 28.01.2011 r. Rolą opiekuna praktyki z ramienia przedsiębiorstwa jest współpraca przy określaniu efektów kształcenia dla praktyk.

Wydział Mechaniczny, w miarę możliwości budżetowych dofinansowuje udział studentów w konferencjach naukowych i wyjazdy przedstawicieli kół naukowych na rozmaite wystawy i zawody. Studenci kół naukowych we własnym zakresie nawiązują kontakty z przedsiębiorstwami i tym samym zdobywają dofinansowanie na działalność kół poprzez sponsorowanie budowy prototypów maszyn i urządzeń, dofinansowanie wyjazdu na targi, zawody itp.

Na uczelni działa Centrum Transferu Wiedzy i Technologii organizujące konkursy dla studentów, między innymi konkurs Jaskółki Przedsiębiorczości oraz kursy dla przyszłych przedsiębiorców. Kontakty z otoczeniem społecznym i kulturalnym są także realizowane na poziomie całej uczelni w ramach Politechniki Otwartej, a także wykładów otwartych.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wydział Mechaniczny współpracuje z otoczeniem społecznym i gospodarczym w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w szczególności w celu zapewnienia udziału przedstawicieli tego otoczenia w określaniu efektów kształcenia, weryfikacji i ocenie stopnia ich realizacji oraz organizacji praktyk zawodowych.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest źródłem informacji o rozwoju kierunku *mechanika i budowa maszyn* i zapotrzebowaniu na absolwentów tego kierunku. Ponadto regularna współpraca określa tendencje zmian zachodzących w praktyce przemysłowej, co wpływa na tematykę prac badawczych podejmowanych na Wydziale.

Współpraca z otoczeniem gospodarczym w obszarze procesu kształcenia jest zorientowana głównie na potrzeby rynku pracy. Na Wydziale Mechanicznym funkcjonuje Rada Konsultacyjna. Składa się ona z przedstawicieli przedsiębiorstw i władz samorządowych.

Studenci mogą i realizują prace dyplomowe w porozumieniu z firmami, które często zatrudniają ich po odbyciu praktyk zawodowych. Znaczny odsetek studentów już na ostatnim roku studiów podejmuje zatem pracę.

Wielu wykładowców zaprasza na zajęcia lub na cykliczne spotkania, osobistości z przemysłu, a także bierze udział w rozmaitych spotkaniach w firmach.

Na uczelni działa Centrum Transferu Wiedzy i Technologii organizujące konkursy dla studentów, między innymi konkurs Jaskółki Przedsiębiorczości oraz kursy dla przyszłych przedsiębiorców. Kontakty z otoczeniem społecznym i kulturalnym są także realizowane na poziomie całej uczelni w ramach Politechniki Otwartej, a także wykładów otwartych.

### **Dobre praktyki**

- funkcjonująca Rada Konsultacyjna,
- realizacja prac dyplomowych w porozumieniu z firmami,
- działające na Uczelni Centrum Transferu Wiedzy i Technologii.

## Zalecenia

Brak.

## Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia

### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Wydział prowadzi dwie specjalności w pełni w języku angielskim: na drugim stopniu kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* w języku angielskim specjalność International Design Engineer (IDE) oraz na pierwszym stopniu kształcenia na kierunku *energetyka* specjalność Energy Technologies. Na specjalność IDE rekrutację przeprowadza się co semestr, z uwagi na znaczną ilość zgłoszeń, przy czym studiują na niej głównie studenci z zagranicy (przede wszystkim z Indii). Dla potrzeb tych studiów zostały opracowane w języku angielskim podręczniki akademickie. Wydział podpisał porozumienie o podwójnym dyplomowaniu na tej specjalności z Linnaeus University (Szwecja) i aktualnie uczestniczy w tym programie 2 studentów. Istnieje też współpraca z Fachhochschule Lubeck (Niemcy) w zakresie wymiany studentów. Wydział planuje od roku akademickiego 2018/2019 uruchomienie kształcenia na wizytowanym kierunku na studiach pierwszego stopnia w systemie Conceive – Design – Implement – Operate (CDIO), uznawanym za najskuteczniejszy, jeżeli chodzi o nowoczesne pro-przemysłowe kształcenie inżynierów. Wydział czyni aktualnie starania o pozyskanie dalszych studentów z Chin oraz z Afryki Środkowej.

Studenci Wydziału (w tym i z kierunku *mechanika i budowa maszyn*) mają możliwość skorzystania z oferty programów ERASMUS+, CEPUS, FSS i innych, umożliwiających studentom wyjazd na studia i praktyki, a pracownikom prowadzenie zajęć, jak i organizację i prowadzenie międzynarodowych projektów zespołowych. Realizacja tych zamierzeń prowadzona jest w ramach porozumień dwustronnych z ok. 46 uczelniami, w tym w ciągu dwóch ostatnich lat aktywnie z ponad 30 uczelniami. Nawiązana została współpraca z Cranfield University, Brunel University z Wielkiej Brytanii oraz trójstronna z Fachhochschule Lubeck, University Vaxjo (Szwecja), w celu kształcenia polskich studentów na pełnych kursach MSc oraz włączenia ich w cykl programów badawczych. Z roku na rok wzrasta też liczba studentów wyjeżdżających na jeden lub dwa semestry na studia zagraniczne lub praktyki. Na stronie tego działu oraz poprzez koordynatorów kierunków studiów są przekazywane informacje o rekrutacji do programów wymiany z zagranicą (dla studentów i pracowników).

Wydział ma podpisane 52 umowy z zagranicznymi jednostkami akademickimi w programie Erasmus+. Rocznie z wydziału wyjeżdża w ramach programów Erasmus+ oraz Cepus około 30 pracowników (przyjeżdża kilku) i około 30 studentów (przyjeżdża ponad 20). Studenci wyjeżdżający rekrutują się głównie ze specjalności IDE i w większości są obcokrajowcami. Studenci polscy na spotkaniu z ZO PKA jako przyczynę braku zgłoszeń na wymianę z zagranicą wskazywali znaczne różnice w programach studiów na uczelniach partnerskich i związane z tym obawy w zaliczaniu poszczególnych kursów.

Dużą aktywność w zakresie współpracy z zagranicą wykazują nauczyciele akademicy, którzy prowadzili zagranicą zajęcia (np. w roku ak. 2016/2017 – 18 osób), a na Wydziale było zatrudnionych w roku ak. 2016/2017 - 3 profesorów wizytujących oraz 10 z zagranicy prowadziło wykłady.

Wydział prowadzi także badania naukowe w ramach projektów międzynarodowych (np. w ramach 7-go Programu Ramowego, polsko-norweskiej współpracy badawczej).

Wyniki tej współpracy zostały wykorzystane w realizacji i doskonaleniu programu kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Pracownicy na spotkaniu z ZO PKA oraz podczas wizyty w laboratoriach przytaczali przykłady adaptacji programów dydaktycznych i badawczych, z którymi zapoznali się podczas staży zagranicznych, do prowadzenia zajęć dydaktycznych i badań na wydziale (np. problematyka dynamiki układów wielocłonowych, dobór aparatury badawczej z zakresu inżynierii materiałowej). Zagadnienia te znalazły się m.in. w programie takich przedmiotów jak dynamika i sterowanie maszyn, teoria mechanizmów i maszyn, metody badań materiałów.

Analiza dorobku naukowego poszczególnych pracowników prowadzących zajęcia na wizytowanym kierunku wykazała znaczną ilość ich publikacji w języku angielskim, w tym także ze współautorami z zagranicy.

Wydział wydaje w języku angielskim czasopismo *Advances in Materials Science* indeksowane w WoS (11 pkt. na liście MNiSW). Przyczynia się to do wzrostu rozwoju naukowego kadry Wydziału, czego dowodem jest przyznanie Wydziałowi Mechanicznemu PG kategorii A w przeprowadzonej w 2017 r. ocenie parametrycznej jednostek naukowych.

W opinii studentów jednostka stara się zapewniać warunki do umiędzynarodowienia procesu kształcenia. Studenci nie są zainteresowani uczestnictwem w programach międzynarodowych. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA przyznali, że są odpowiednio informowani o możliwościach udziału w programach wymiany, ale ze względu na brak chęci zmiany miejsca zamieszkania nie chcą wyjeżdżać zagranicę.

Studenci obecni podczas spotkania z ZO wyrazili opinię, iż brak chęci uczestnictwa w programach wymiany wynika również z konieczności ewentualnego przedłużenia trwania studiów. Warto rozważyć akcję informacyjną, która pozwoli studentom uzyskać wiedzę na temat uznawalności zaliczanych podczas uczestnictwa w programie przedmiotów na wizytowanym kierunku studiów lub ewentualną analizę tejże uznawalności, jeśli utrudniałaby ona uczestnictwo studentów w programach wymiany.

Jednostka zadeklarowała, iż rośnie również liczba zagranicznych wykładowców prowadzących zajęcia i prowadzone są działania mające na celu zwiększenie ilości tego typu zajęć. Taka tendencja spotyka się z pozytywnymi opiniami studentów, co jest związane ze zwiększeniem szans na rynku pracy.

Studenci wyrazili pozytywną opinię względem nauczania języków obcych w ramach zajęć lektoratowych, wskazując przy tym na dalszą potrzebę profilowania takich zajęć względem języka specjalistycznego. Kilku studentów rosyjskojęzycznych obecnych podczas spotkania z ZO wskazało, iż pewną formą wsparcia dla nich byłoby wprowadzenie zajęć w tym języku to programu studiów, ta opinia nie spotkała się jednak z potwierdzeniem ogółu studentów.

## **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Bardzo mocną stroną Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej jest oferta i skala kształcenia w języku angielskim poprzez wyodrębnione specjalności w całości prowadzonych w języku obcym zarówno na pierwszym stopniu (na kierunku *energetyka*, specjalność Energy Technologies) oraz na drugim stopniu (kierunek *mechanika i budowa maszyn*, specjalność IDE), na których w większości studiują obcokrajowcy (z uwagi na bardzo duże zainteresowanie specjalność IDE uruchamiana jest co semestr). Ponieważ część modułów kształcenia na kierunku *energetyka* w specjalności Energy Technologies prowadzonej w języku angielskim, pokrywa się z modułami kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn*, studenci I stopnia tego kierunku (*mechanika i budowa maszyn*) mają możliwość ich realizacji w języku angielskim. Wydział poinformował ZO PKA, że ma plany uruchomienia nowej specjalności prowadzonej w języku angielskim na pierwszym stopniu na kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

Mocną stroną Wydziału jest kadra wyjeżdżająca na staże zagraniczne i publikująca w języku angielskim.

Poziom wymiany międzynarodowej (pracowników, studentów) jest także mocną stroną wizytowanego kierunku.

Wydział wydaje czasopismo w języku angielskim o wysokim poziomie naukowym.

## **Dobre praktyki**

- uruchomienie specjalności w całości prowadzonych w języku angielskim i zapewnienie kompleksowej opieki studentom-obcokrajowcom,
- współpraca naukowa i dydaktyczna z wieloma ośrodkami zagranicznymi,
- wydawanie czasopisma naukowego w języku angielskim.

## **Zalecenia**

- prowadzić dalsze działania na rzecz zwiększenia ilości polskich studentów wyjeżdżających na praktyki i staże zagraniczne,
- rozszerzyć zakres nauczania języka specjalistycznego na zajęciach lektoratowych.

## **Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia**

7.1. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa

7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne

7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

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

7.1.

Jednostka dysponuje dobrymi warunkami infrastrukturalnymi. Cały Wydział zlokalizowany jest w jednym kampusie, a główny obiekt Jednostki stanowi 5-cio kondygnacyjny budynek. Do dyspozycji są 2 duże nowoczesne sale audytoryjne (jedna na 253

miejsce, druga na 125 miejsc), 14 sal wykładowych o ilości miejsc 40-100, sala konferencyjna (66 miejsc) oraz liczne laboratoria i pracownie. Sale wyposażone są w rzutniki multimedialne.

Większość infrastruktury budynku w czasie wizytacji była tuż po modernizacji i wyposażana w nowoczesny sprzęt zakupiony w ramach projektów „Inżynier Przyszłości”, „Nanotechnologia” oraz „Nowoczesne audytoria PG”.

Wizytacje laboratoriów i pracowni oraz przeprowadzone hospitacje zajęć potwierdziły dobre wyposażenie laboratoryjne w tym takie specyficzne dla kierunku kształcenia *mechanika i budowa maszyn* jak laboratoria spawalnictwa, robotyki, hydrauliki, materiałoznawstwa, badań mechanicznych, stanowiska do badań degradacji materiałów, badań nieniszczących oraz laboratoria komputerowe ze specjalistycznym oprogramowaniem dla projektowania (w tym wirtualnego) i symulacji procesów technologicznych i konstrukcji obiektów.

Zespół Oceniający wizytował aktualnie wyposażone w nowo wyremontowanych pomieszczeniach laboratorium spawalnictwa (m.in. laser włóknowy o mocy 6 kW, pracownie rtg, ultradźwiękową, technologii spawalniczych), laboratorium obrabiarek i procesów technologicznych (obrabiarki CNT, w tym pięcioosiowe), laboratorium współrzędnościowej techniki pomiarowej (maszyna współrzędnościowa, rentgenowskiej tomografii komputerowej), laboratorium obrabiarek i narzędzi do obróbki drewna (skonstruowana wspólnie z firmą Rema S.A. pilarka formatowa, nagrodzona na targach DREMA 2017). W dyspozycji Wydziału są także konwencjonalne laboratoria odlewnictwa oraz przeróbki plastycznej, a ich wyposażenie zapewnia osiągnięcie efektów kształcenia w stopniu wystarczającym.

W pomieszczeniach laboratoryjnych przewidziano specjalne pomieszczenia (pracownie) dla studenckich kół naukowych. ZO przedstawiło projekty w których studenci z kół naukowych konstruowali i wykonali np. samochód wyścigowy typu bolid w ramach prestiżowego międzynarodowego konkursu Formuła Student (koło PGRacing Team), drukowanie 3D.

Studenci mają dostęp do laboratoriów podczas zajęć dydaktycznych oraz przy wykonywaniu prac dyplomowych, co ZO potwierdził przy analizie wybranych prac dyplomowych. Pewne zajęcia dydaktyczne, zwłaszcza ćwiczeniowe, są prowadzone jednak w stosunkowo małych salach, co stwierdzono podczas hospitacji.

Budynki oraz pracownie są przystosowane do osób z niepełnosprawnością ruchową, m.in. poprzez podjazdy oraz windy.

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa służąca realizacji procesu kształcenia oraz prowadzeniu badań naukowych jest dostosowana do ewentualnych potrzeb osób niepełnosprawnych, w sposób zapewniający im pełne uczestnictwo w procesie kształcenia, przygotowanie do prowadzenia badań i udział w badaniach oraz korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Nowoczesność i różnorodność wyposażenia pomiarowo technicznego pozwala na pracę studentów na stanowiskach zbliżonych do rzeczywistych warunków pracy. ZO PKA widział przekazane z zakładu przemysłowego roboty, które będą adaptowane do stanowisk technologicznych. Ma to pozytywny wpływ na uzyskiwanie założonych efektów kształcenia w szczególności na umiejętności prowadzenia badań naukowych, a także przygotowanie do wymagań rynku pracy.

Baza dydaktyczna Wydziału spełnia wymagania pod względem przepisów BHP (m.in. w ramach modernizacji w budynku głównym wydziału wprowadzono strefy przeciwpożarowe,

w większości pomieszczeń wymieniono oświetlenie oraz instalacje elektryczne i teleinformatyczne), a poszczególne pracownie i laboratoria wyposażone są w apteczki.

Wiedza i umiejętności techniczne pracowników technicznych zapewniają ciągłą sprawność posiadanego sprzętu, chociaż na zebraniu ZO PKA z pracownikami zwracano uwagę na zmniejszanie ilości takich etatów.

Zajęcia dydaktyczne i badania naukowe studentów są prowadzone z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, w które Wydział jest bardzo dobrze wyposażony np. CAD, CAM, Catia, Ansys, oprogramowanie specjalistyczne do programowania CNC współrzędnej maszyny pomiarowej, CNC do warsztatowego programowania obrabiarek w zakresie toczenia i frezowania, SIMUFACT (do symulacji MES procesów spawalniczych i przeróbki plastycznej), SPHINX 2.3 (pakiet sztucznej inteligencji), PULSE ID (do analizy obrazu i dźwięku).

W opinii studentów wizytowanego kierunku nowoczesna infrastruktura zapewnia realizację założonych efektów kształcenia i wpływa pozytywnie na jakość procesu uczenia się. Studenci zwrócili jednak uwagę, że zajęcia praktyczne często są realizowane w dużych grupach, co powoduje że przy jednym stanowisku pracuje nawet 3 lub 4 studentów.

Jednostka nie prowadzi kształcenia na odległość, ale ma przygotowaną platformę, którą zamierza użyć w celu nauczania na odległość. Nauczyciele akademicki (6 osób), którzy będą prowadzić kształcenie e-learningowe przeszli dodatkowe kursy i posiadają potwierdzające to certyfikaty. Jednostka aktualnie zapewnia wsparcie organizacyjne, techniczne i metodyczne w zakresie uczestniczenia w e-zajęciach.

## 7.2

Biblioteka Główna Politechniki Gdańskiej ma zgromadzoną podstawową niezbędną literaturę naukową, zarówno z dyscyplin wiedzy reprezentowanych na nauczanych kierunkach w Uczelni, jak i z dyscyplin pokrewnych i nauczania ogólnego. Zbiory to około - 1 mln 200 tys. woluminów oraz ok. 200 tys. zbiorów specjalnych (normy, patenty, prace doktorskie).

W ramach elektronicznych źródeł informacji naukowej Biblioteka udostępnia 31 baz danych, w tym 20 pełnotekstowych i 11 baz bibliograficzno-abstraktowych. Biblioteka posiada 14 czytelni dla użytkowników, w tym 9 filii na wydziałach (także na Wydziale Mechanicznym) oraz czytelnie specjalistyczne. Do dyspozycji studentów jest łącznie ponad 200 stanowisk komputerowych dla użytkowników oraz do obsługi procesu bibliotecznego Uczelni, ponad 440 miejsc w czytelniach. ZO PKA po zapoznaniu się z wykazem stanu biblioteki stwierdza, że zakres tematyczny oraz zasięg językowy zgromadzonych zbiorów bibliotecznych, zasobów informacyjnych oraz edukacyjnych jest w pełni wystarczający do potrzeb wynikających z realizacji procesu kształcenia na ocenianym kierunku, w tym w szczególności mających na celu osiągnięcie przez studentów przygotowania do prowadzenia badań lub zapewnienie udziału w badaniach

Biblioteka na Wydziale Mechanicznym (filia Biblioteki Głównej) jest wyposażona w 3 stanowiska komputerowe, stanowisko komputerowe dla osób niedowidzących i niesłyszących, wolny dostęp czytelników do regałów, bramkę zabezpieczającą książki przed wyniesieniem książek, czytelnię na ok. 25 miejsc. Wśród zasobów bibliotecznych związanych z merytorycznie z realizacją kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn* ZO PKA stwierdził w bibliotece wydziałowej czasopisma (np. *Mechanik*, *Inżynieria Materiałowa*,



Przegląd Spawalnictwa, Biuletyn Instytutu Spawalnictwa, Journal of Machine Construction and Maintenance, Obróbka Metali, Obróbka Plastyczna Metali, Przegląd Mechaniczny) oraz zbiory książkowe jak np. Zapis konstrukcji. Cz. 1. Geometria wykreślna. Rigall, J. Sadaj (czytelnia wydziałowa – 8 egz., biblioteka główna – 91 egz.), Mechanika ogólna. Teoria i zadania. Wittbrodt E., Sawiak S. (czytelnia wydziałowa – 12 egz. biblioteka główna-116 egz.), Zadania z wytrzymałości materiałów. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: 10 (czytelnia wydziałowa – 10 egz. biblioteka główna-60 egz.), Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Feld M. (czytelnia wydziałowa – 15 egz. biblioteka główna-27 egz.). Umożliwia to realizację programu kształcenia jak i prowadzenie badań naukowych.

Godziny pracy biblioteki, system wypożyczania i jakość obsługi spełnia oczekiwania studentów. W czytelni znajdują się stanowiska komputerowe z dostępem do internetu. Podczas wizytacji przez ZO biblioteki wydziałowej, pomimo godzin popołudniowych, byli studenci korzystający z czytelni.

Ocena przez Zespół Oceniający wybranych prac dyplomowych, a także przeprowadzone hospitacje zajęć potwierdziły korzystanie studentów z literatury w stopniu wystarczającym. W ocenie studentów biblioteka jest wyposażona odpowiednio. Ponadto studenci wskazali, że ze względu na dostęp do zasobów bibliotecznych w formie elektronicznej, zdecydowanie częściej korzystają z tej formy niż wypożyczania osobiście woluminów w formie papierowej. Biblioteka zawiera pozycje wskazane jako obowiązkowe oraz zalecane w sylabusach.

Materiały edukacyjne, np. skrypty oraz prezentacje wykorzystywane przez nauczycieli akademickich w czasie zajęć są udostępniane studentom w formie elektronicznej, co ZO PKA stwierdził podczas hospitacji zajęć.

### 7.3.

Na Wydziale prowadzony jest stały przegląd posiadanej infrastruktury (w tym laboratoryjnej, systemu biblioteczno-informacyjnego i zasobów edukacyjnych) i występujących potrzeb, co umożliwia stwarzanie planów jej uzupełniania. Jest on tworzony w oparciu o wnioski przekazywane władzom wydziału przez poszczególne katedry, a te z kolei wynikają z opinii pracowników prowadzących zajęcia dydaktyczne i badania naukowe (także przez laborantów). Efektem tych przeglądów jest stały rozwój bazy – w tym w ramach projektów naukowych.

Władze wydziału przedstawiły ZO PKA wykaz zamówionej aparatury i stanowisk badawczych na lata 2017-2018 (m. in. 4 specjalistyczne stanowiska do badań mechanicznych i biomechanicznych nowoczesnych materiałów – biomateriałów, implantów, kompozytów i materiałów trudnoskrawalnych, zakupywanej wspólnie z wydziałem WILIS).

Studenci w ramach ankiety oceny przedmiotu mają możliwość wyrażenia opinii dotyczącej wszystkich aspektów związanych z ocenianym przedmiotem, w tym infrastruktury.

Zdaniem ZO PKA, Wydział Mechaniczny PG w sposób kompleksowy i wieloaspektowy ocenia stan i potrzeby rozwoju posiadanej infrastruktury dydaktycznej i naukowej wraz z systemem biblioteczno-informacyjnym i zasobami edukacyjnymi.

Studenci podczas spotkania z ZO PKA wyrazili pozytywną opinię o infrastrukturze dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Z ich perspektywy istnieje możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia w oparciu o infrastrukturę dydaktyczną i naukową, którą dysponuje jednostka.

Pozytywnie ocenili również liczbę sal dydaktycznych, w tym również specjalistycznych laboratoriów. Realizacja projektu „Inżynier przyszłości” pozwoliła na zakup nowoczesnego sprzętu, który może być wykorzystywany podczas zajęć dydaktycznych. Baza dydaktyczna dostosowana jest do potrzeb wynikających z realizacji procesu kształcenia, umożliwia studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Na spotkaniu z ZO PKA studenci zwrócili także uwagę, iż infrastruktura dydaktyczna, naukowa oraz zasoby biblioteczne, informacyjne i edukacyjne przystosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, przez co umożliwiają ich pełne uczestnictwo w procesie kształcenia. Jednostka zapewnia udział studentów w procesie monitorowania i doskonalenia infrastruktury dydaktycznej i naukowej oraz systemu biblioteczno-informacyjnego. Wyniki ewaluacji są podstawą doskonalenia infrastruktury Wydziału.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Mocną stroną kierunku *mechanika i budowa maszyn* jest baza sprzętowo-laboratoryjna dająca bardzo dobre podstawy do osiągania przez studentów zakładanych efektów kształcenia, w tym prowadzenia badań naukowych, a także pomieszczenia bez barier architektonicznych dla osób niepełnosprawnych.

Pozytywnie należy ocenić udostępnianie licznych materiałów edukacyjnych studentom w formie elektronicznej do samodzielnej nauki. Jednostka zapewnia studentom ocenianego kierunku możliwość korzystania z zasobów bibliotecznych i informacyjnych, a ich wielkość w pełni pokrywa zapotrzebowanie w zakresie studiów literaturowych jak i dydaktycznych efektów kształcenia na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Studenci mają zapewniony dostęp zarówno do biblioteki uczelnianej jak i wydziałowej, w której dostępna jest literatura obowiązkowa i zalecana do przedmiotów.

Studenci mają możliwość oceny infrastruktury uczelni głównie poprzez rozmowy z osobami prowadzącymi zajęcia dydaktyczne odpowiedzialnymi za poszczególne pracownie jak i poprzez wypełnienia ankiet na portalu „moja PG”.

Budynki (a także biblioteka) są przystosowane do potrzeb studentów z dysfunkcjami ruchu (windy, podjazdy, toalety) oraz słuchu (nagłośnienie w salach wykładowych).

Studenci mają zapewnione warunki do pracy w ramach kół naukowych. Zespół oceniający PKA wizytował przygotowane i wyremontowane pomieszczenia warsztatowo-laboratoryjne w których studenci z kół naukowych będą konstruowali i weryfikowali stworzone przez siebie projekty.

### **Dobre praktyki**

- wdrożona elektroniczna platforma „mojaPG” do zbierania opinii studentów,
- materiały edukacyjne, np. skrypty oraz prezentacje wykorzystywane przez nauczycieli akademickich w czasie zajęć są udostępniane studentom w formie elektronicznej, co ZO PKA stwierdził podczas hospitacji zajęć,
- wydzielone pomieszczenia do pracy studenckich kół naukowych.

### **Zalecenia**

- dbać o utrzymanie wysokiej efektywności wykorzystania posiadanej infrastruktury.

## **Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia**

8.1. Skuteczność systemu opieki i wspierania oraz motywowania studentów do osiągnięcia efektów kształcenia

8.2. Rozwój i doskonalenie systemu wspierania oraz motywowania studentów

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

8.1.

Podczas spotkania z ZO PKA studenci wskazali, iż jednym z głównych powodów dlaczego ponownie wybraliby studia na wizytowanym kierunku jest możliwość uzyskania zatrudnienia po ukończeniu studiów. Studenci podczas spotkania z ZO PKA wskazywali, iż w ich opinii studiowanie kierunku *mechanika i budowa maszyn* otwiera przed nimi ciekawe perspektywy, a uzyskiwane efekty kształcenia na kierunku prowadzonym przez Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej zwiększają ich szansę na rynku pracy. Studenci w trakcie trwania spotkania z ZO PKA zgłaszali swoje uwagi dotyczące różnych aspektów procesu kształcenia, a także kierowanego do nich wsparcia ze strony jednostki. Konkluzją tych wypowiedzi było jednakże stwierdzenie, iż wizytowany kierunek studiów wybraliby ponownie, gdyby przyszło im uczestniczyć w procesie rekrutacyjnym.

Nauczyciele akademicy są dostępni podczas konsultacji. Odbywają się one w terminach dostosowanych do planu zajęć studentów. Warty podkreślenia jest fakt, że wyznaczane są dodatkowe terminy dyżurów w sesji egzaminacyjnej. Studenci wizytowanego kierunku regularnie korzystają z możliwości kontaktu z nauczycielami za pośrednictwem poczty elektronicznej, podkreślając przy tym sprawną komunikację i możliwość uzyskania szybkiej odpowiedzi zwrotnej. Studenci wskazywali na nieliczne problemy w kontakcie z wykładowcami za pośrednictwem poczty elektronicznej. Sytuacje te dotyczyły jednak pojedynczych osób i zostały później wyjaśnione z pozytywnym skutkiem dla studentów.

Od bieżącego roku akademickiego wprowadzony został tzw. limit długu punktów ECTS pozwalającego warunkowo zaliczyć etap studiów. Studenci zostali poinformowani o zmianach, posiadają odpowiednią wiedzę w tym zakresie. Jednakże w praktyce niezaliczenie jednego przedmiotu może powodować przekroczenie dopuszczalnego limitu oraz skreślenie z listy studentów. Związane jest to z sekwencyjnością przedmiotów – niezaliczenie przedmiotu w I semestrze automatycznie skutkuje brakiem możliwości podejścia do zaliczenia następnego przedmiotu w kolejnym semestrze. Warto podkreślić, iż samorząd studencki zaakceptował powyższe zmiany, jednakże część studentów zgłaszała swoje uwagi w tym zakresie.

System rozpatrywania próśb i zażaleń w opinii studentów działa sprawnie. Studenci zgłaszają swoje postulaty poprzez samorząd studencki. Współpraca Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego z władzami dziekańskimi oceniana jest przez studentów pozytywnie. Przedstawiciele samorządu studenckiego otrzymują odpowiednie wsparcie finansowe swojej działalności. Podczas organizowanych wydarzeń mogą korzystać z infrastruktury wydziału. Posiadają również pomieszczenie przeznaczone na ich codzienną działalność. Na Politechnice Gdańskiej organizowanych jest wiele wydarzeń dedykowanych studentom, jak np. Dzień

Jakości Politechniki Gdańskiej. Podkreślić jednak należy, iż wiedza o wspomnianych inicjatywach wśród studentów niezrzeszonych w organizacjach studenckich jest znikoma.

Pomoce naukowe niezbędne do uzyskania odpowiednich efektów kształcenia są w opinii studentów przydatne. Jakość materiałów dydaktycznych jest oceniana pozytywnie. Nauczyciele akademicy wysyłają materiały na swoje zajęcia za pośrednictwem poczty elektronicznej do wszystkich studentów uczestniczących w kursach. Z perspektywy studentów ocenianego kierunku materiały wysyłane drogą elektroniczną są na odpowiednim poziomie, adekwatne do treści omawianej na zajęciach. Studenci wskazali na możliwość doskonalenia w zakresie materiałów przygotowywanych przez nauczycieli akademickich na zajęcia laboratoryjne.

Istotną dla studentów możliwością, co wskazywano podczas spotkania z ZO PKA jest studiowanie według indywidualnego programu studiów bądź indywidualnego planu studiów. Dziekan może wyrazić zgodę na studia z indywidualnym programem studiów studentowi, który uzyskał wysoką średnią ocen. Dziekan zgodnie z przepisami obowiązującego Regulaminu Studiów może, lecz nie musi, powołać opiekuna studenta realizującego indywidualny program studiów. Dziekan może również wyrazić zgodę na studiowanie zgodnie z indywidualnym planem studiów. Regulamin studiów wymienia przypadki, w których w szczególności student może ubiegać się o korzystanie z tej możliwości.

Z perspektywy studentów pozytywnie należy ocenić przygotowanie tzw. samodzielniaka pierwszaka. Informator zawiera kompleksowe informacje pomocne dla studentów rozpoczynających naukę na Politechnice Gdańskiej. Aktualizowana publikacja pozwala nowo przyjętym studentom uzyskać istotne informacje o ich procesie kształcenia.

Na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej działają aktywnie studenckie koła naukowe. Na spotkaniu z ZO PKA studenci zaangażowani w działalność kół naukowych podkreślili, iż na potrzeby realizacji projektów badawczych otrzymują wsparcie finansowe od władz wydziału. Po okresie przejściowym (trwającym w bieżącym roku akademickim) w ramach jednostki zacznie obowiązywać Regulamin finansowania kół naukowych z budżetu Wydziału Mechanicznego. Studenci mieli możliwość zapoznania się ze wskazaną propozycją. Mają również czas na dostosowanie swojej działalności w tym kierunku. Warto podkreślić, iż konieczność opublikowania przejrzystych zasad finansowania działalności kół naukowych wynika z opinii studentów formułowanych w poprzednich latach, jak również podczas poprzednich wizytacji PKA na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej. Z perspektywy studentów pozytywnie należy ocenić działania doskonalące wprowadzone przez jednostkę w tym zakresie.

Każde koło naukowe posiada opiekuna odpowiedzialnego za jego działalność. Na potrzeby działalności kół udostępniane są pomieszczenia biurowe. Studenci wskazali jednakże na konieczność doprecyzowania procedury umożliwiającej korzystanie z nich. Na spotkaniu z ZO PKA zaakcentowany został fakt, iż brak jest odpowiedniej infrastruktury do wykonywania tzw. "pracy brudnej" przy realizacji projektów oraz prac badawczych. W ramach działalności koła naukowego realizowane są prace dyplomowe. Wspieranie kół naukowych przez firmy liczące się na rynku jest możliwe dzięki współpracy Uczelni z tymi jednostkami. Za ten aspekt wsparcia studentów odpowiedzialne jest Biuro Karier, które prowadzi bazę ofert pracy, staży i praktyk zawodowych, a także indywidualne rozmowy doradcze.

Na wizytowanym kierunku stwarza się osobom z niepełnosprawnościami warunki do pełnego udziału w procesie kształcenia i w badaniach naukowych. Studenci

z niepełnosprawnościami otrzymują wsparcie m.in poprzez pomoc asystencką w trakcie dojazdu na uczelnię oraz w trakcie zajęć. Ponadto zapewnia się studentom poradnictwo psychologiczne oraz doradztwo zawodowe i wypożyczenie sprzętu ułatwiającego studiowanie. Ponadto student z niepełnosprawnością może uzyskać zgodę na realizację indywidualnego planu studiów. W opinii studentów wizytowanego kierunku jednostka odpowiednio wspiera osoby z niepełnosprawnościami. Studenci po rozpoczęciu procesu kształcenia na pierwszym roku studiów są informowani przez władze jednostek o możliwościach wynikających ze wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami.

Studenci pozytywnie oceniają jakość działania obsługi administracyjnej w sprawach związanych z procesem dydaktycznym. W ich opinii pracownicy są przygotowani merytorycznie do pełnienia swoich funkcji. Studenci wskazali jednak na potrzebę zwiększenia wymiaru godzin podczas których dziekanaty obsługują studentów. Sprawnie funkcjonuje komunikacja za pośrednictwem poczty elektronicznej z pracownikami administracyjnymi Uczelni. Wzory podań i wniosków, oceny, plany są dostępne w systemie elektronicznej platformy. Po zalogowaniu student uzyskuje dostęp do systemów wspierających obsługę spraw studenckich oraz organizowanie toku studiów. Portal oferuje elektroniczny plan zajęć, plan konsultacji nauczycieli, informacje na temat praktyk, staży czy stypendiów.

Warto podkreślić, iż aktywność studentów wizytowanego kierunku jest również często nagradzana przez zewnętrzne gremia. W organizowanym konkursie o Nagrodę Czerwonej Róży doceniani są wybitni i najbardziej wyróżniający się studenci i koła naukowe na Pomorzu. Laureatem tegorocznej nagrody został student wizytowanego kierunku, pełniący wcześniej funkcję prezesa funkcjonującego w ramach jednostki Koła Naukowego SimLE.

System opieki i wsparcia można określić jako kompleksowy, odnoszący się do wszystkich istotnych z perspektywy studenta aspektów. Działalność jednostki w tym zakresie uwzględnia wszystkie pojawiające się potrzeby, jest również dostępny dla każdego ze studentów. Warto jednak pracować nad promocją działań podejmowanych przez jednostkę, mających na celu szersze włączenie studentów jako interesariuszy wewnętrznych do procesu zapewniania jakości kształcenia.

## 8.2.

Kluczowym aspektem w zakresie monitorowania oraz wspierania i doskonalenia systemu opieki oraz kadry kształcącej studentów jest ankietyzacja zajęć dydaktycznych oraz pracy Dziekanatu wykonywana po każdym semestrze studiów przez studentów.

Studenci podczas spotkania z ZO PKA ocenili proces ankietyzacji. Ankietyzacja prowadzącego zajęcia przez studentów, prowadzona jest cyklicznie i jest powszechna. Kwestionariusz badania umożliwia ocenę najważniejszych aspektów prowadzenia zajęć przez prowadzącego, a także zachęca do proponowania rozwiązań projakościowych. Wyniki ankiety nie są odpowiednio upowszechniane wśród studentów, co ma odzwierciedlenie w opiniach studentów nie znających swoich możliwości w przedmiocie uczestniczenia w wewnętrznym systemie zapewniania jakości kształcenia w tym zakresie.

Informacje o formach opieki nad studentami mogą oni uzyskać za pośrednictwem strony internetowej jednostki, portalów społecznościowych gdzie Wydział aktywnie informuje o swoich działaniach, a także w tradycyjny sposób, podczas spotkań z władzami jednostki, poprzez akcje informacyjne oraz w Dziekanatach. Informacje przekazywane studentom są

kompleksowe, dotyczą wszystkich interesujących ich aspektów, a także łatwo dostępne i aktualne.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Jednostka realizuje zadania związane z opieką i wsparciem studenta w jego procesie kształcenia w sposób odpowiedni. Działania mają charakter kompleksowy, uwzględniają zróżnicowane potrzeby różnych grup studentów. Ważnym aspektem oceny wizytowanego kierunku jest opinia aktualnych studentów na temat tego, czy ponownie zdecydowałiby się na ten sam wybór. Podczas spotkania z ZO PKA studenci udzielili twierdzącej odpowiedzi, wskazując przy tym na szereg atutów kształcenia na tym kierunku studiów.

Warto podkreślić, iż jednostka podejmuje szereg działań w kierunku wsparcia studentów, o zdecydowanej większości aspektów informuje za pomocą swoich internetowych kanałów komunikacji. Co istotne, takie pozytywne z perspektywy studenckiej inicjatywy jak wydarzenia związane z jakością kształcenia czy uwzględnianie wyników ankiet studenckich w ocenie nauczyciela akademickiego wymagają odpowiedniego przedstawienia ogółowi studentów. W obecnym stanie faktycznym można zaobserwować dużą świadomość w tym zakresie wśród osób działających w samorządzie studenckim oraz kołach naukowych, a mniejszą pośród osób niezaangażowanych w działalność studencką.

Warto również podkreślić, iż jednostka pracuje nad tym, aby się doskonalić. Można tu wskazać zmiany, które wynikały z opinii studentów, ale również poprzednich wizytacji ZO PKA. Przykładem takiej pozytywnej zmiany jest wprowadzenie zasad finansowania kół naukowych ze środków przekazywanych przez władze Wydziału.

### **Dobre praktyki**

- na ocenianym kierunku organizowane są laboratoria wyjazdowe, które są bardzo dobrze oceniane przez studentów. Pozwalają na wykorzystanie wiedzy praktycznie oraz zdobycie umiejętności przydatnych w kontekście przyszłej pracy zawodowej,
- dobrą praktyką jest również aktywizacja studentów poprzez wprowadzenie Budżetu Obywatelskiego PG, którego beneficjentem jest Wydział Mechaniczny.

### **Zalecenia**

- umożliwienie członkom kół naukowych korzystanie z pomieszczeń wydziału poza godzinami zajęć dydaktycznych w celu realizacji projektów oraz prac badawczych,
- szersze publikowanie wyników ankiet studenckich oraz przekazywanie informacji na temat działań władz wydziału związanych z analizą dokonanej ewaluacji.

**8. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny**

<b>Zalecenie</b>	<b>Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności</b>
Określenie w zasadach rekrutacji zbyt dużej liczby „kierunków pokrewnych” do kierunku <i>mechanika i budowa maszyn</i>	W Zasadach rekrutacji <a href="https://pg.edu.pl/rekrutacja/zasady-rekrutacji/studia-ii-stopnia">https://pg.edu.pl/rekrutacja/zasady-rekrutacji/studia-ii-stopnia</a> określone zostały „stopnie pokrewieństwa” kierunków pierwszego stopnia z kierunkami drugiego stopnia
Uwagi dotyczące wyboru tematu pracy dyplomowej (kolejność wyboru tematu uzależniona od uzyskanej średniej ocen)	Określone zostały szczegółowe zasady dyplomowania. Zwiększono liczbę oferowanych tematów oraz możliwość zgłoszenia tematu własnego.
Brak możliwości korzystania ze specjalistycznego oprogramowania	Wydział stara się wykorzystywać oprogramowanie, które dostępne jest również w wersji studenckiej możliwej do bezpłatnego wykorzystania, np. ANSYS, EdgeCAM. Zainstalowany monitoring w laboratoriach komputerowych umożliwia samodzielną pracę studentów poza godzinami dydaktycznymi.
Niewielki rozwój kadry naukowej	W ostatnich latach nastąpił znaczący rozwój kadry naukowej. Osiągnięcia naukowe pozwoliły na uzyskanie przez Wydział w ostatniej ocenie parametrycznej (2017 rok) kategorii A.
Niewielkie zaangażowanie samodzielných pracowników nauki w zakresie obsady zajęć wykładowych	Rozwój kadry naukowej pozwolił na znacznie większe zaangażowanie samodzielných pracowników nauki do prowadzenia wykładów
Niewystarczająca pojemność sal	Modernizacja i rozbudowa infrastruktury Wydziału Mechanicznego pozwala na dobór właściwych i nowoczesnych sal dydaktycznych na konkretne zajęcia.

