



*The result of the mid-term assessment together with the
justification*

Wynik oceny śródkresowej wraz z uzasadnieniem



for the period 01.10.2024 to 31.08.2026

Aleksandra Grohs

the doctoral student at PUT Doctoral School / doktorantka Szkoły Doktorskiej PP

discipline of science / dyscyplina naukowa:
mechanical engineering / inżynieria mechaniczna

The result of assessment / Wynik oceny

Positive / Pozytywna*	Negative / Negatywna*
-----------------------	-----------------------

Justification / Uzasadnienie

Komisja pozytywnie ocenia dotychczasową realizację Indywidualnego Planu Badawczego oraz postęp prac nad rozprawą doktorską Aleksandry Grohs. Tematyka rozprawy dotyczy opracowania i walidacji metody automatycznego projektowania anatomicznie zindywidualizowanych, wytwarzanych przyrostowo ortez mechatronicznych ręki oraz ich integracji z systemem rehabilitacji wykorzystującym wirtualną rzeczywistość. Problem badawczy, cel pracy oraz hipotezy badawcze zostały jednoznacznie sformułowane, a przyjęta metodyka jest adekwatna do ich realizacji.

W okresie podlegającym ocenie Doktorantka zrealizowała zasadniczą część zadań przewidzianych na pierwsze dwa lata kształcenia. Przeprowadzono analizę literatury i określono założenia badawcze, opracowano procedurę pozyskiwania danych geometrycznych kończyny górnej oraz wykonano skanowanie 17 uczestników. Opracowano model automatycznego generowania geometrii ortozy w środowisku CAD i poddano go wstępnej weryfikacji. Dla 17 zestawów danych poprawnie wygenerowano 16 modeli, a średni czas automatycznego generowania wyniósł około 142 s. Wyniki te stanowią istotny etap prowadzący do dalszej walidacji rozwiązania na szerszej grupie użytkowników.

Znaczny zakres prac wykonano również w obszarze wytwarzania przyrostowego i badań właściwości ortez. Przygotowano 80 modeli obejmujących 16 konfiguracji materiałowo-konstrukcyjno-technologicznych. Przeprowadzono badania właściwości geometrycznych, cieplnych i mechanicznych, w tym badania cykliczne i próby zginania. Uzyskane wyniki pozwoliły wskazać wpływ orientacji wytwarzania na jakość geometryczną i odpowiedź mechaniczną modeli oraz zidentyfikować ograniczenia konstrukcyjne wymagające dalszych badań. Równolegle rozwijana jest część mechatroniczna rozwiązania oraz jego integracja z systemem rehabilitacji VR.

Realizacja prac jest zasadniczo zgodna z harmonogramem IPB. Doktorantka szacuje stopień realizacji planu badawczego na około 55–60%, co Komisja uznaje za wiarygodne w świetle przedstawionej dokumentacji. Część zadań przewidzianych na kolejne etapy została rozpoczęta przed terminem. Odnotowane przesunięcie terminu przygotowania artykułu przeglądowego nie wpływa obecnie na realność planowanego terminu zakończenia rozprawy, określonego na 30 września 2028 r.

Dorobek bezpośrednio związany z rozprawą obejmuje trzy publikacje, dwa wystąpienia konferencyjne, współautorstwo zgłoszenia patentowego dotyczącego mechatronicznej ortozy kończyny górnej oraz aktywny udział w realizacji projektu OrthoHandVR. Komisja pozytywnie ocenia również interdyscyplinarny i aplikacyjny charakter prowadzonych badań oraz ich potencjał wdrożeniowy.

Jednocześnie dalsze etapy badań powinny koncentrować się na walidacji opracowanej metody na większej i bardziej zróżnicowanej grupie pacjentów, jednoznacznym zdefiniowaniu ilościowych kryteriów weryfikacji obu

hipotez oraz zastosowaniu odpowiedniej analizy statystycznej. Szczególnego znaczenia nabiera również wyraźne wskazanie oryginalnego wkładu naukowego doktorantki w stosunku do rezultatów uzyskiwanych w ramach szerszego zespołu projektu OrthoHandVR i AutoMEDPrint. Biorąc pod uwagę poziom realizacji IPB, jakość wykonanych prac, uzyskane wyniki oraz realność dalszego harmonogramu badań, Komisja wystawia Doktorantce pozytywną ocenę śródkresową.

The assessment was carried out on / Ocenę przeprowadzono 14.09.2026 r.

On behalf of the Commission / Za Komisję

dr hab. inż. Tomasz Bartkowiak, prof. PP

Name and surname of the Head of the Commission /
Imię i nazwisko Przewodniczącego Komisji