

dr hab. Michał Filipiak, prof. UAP  
Wydział Architektury i Wzornictwa  
Uniwersytet Artystyczny im. Magdaleny Abakanowicz  
w Poznaniu  
michal.filipiak@uap.edu.pl

Poznań, 30.10.2024

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Michała Romaniuka pt. *Projekt urządzenia multifunkcyjnego jako części chwytającej robotycznego ramienia z przeznaczeniem do montażu na wózkach używanych przez osoby z niedowładem i dysfunkcjami kończyn*, opracowana w związku z przewodem o nadanie stopnia doktora w dziedzinie sztuki, w dyscyplinie sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki.**

**Uchwała powołująca na recenzenta nr 3(03)/2024/Rada ds. stopni.**

**Postępowanie wszczęte uchwałą numer 81-2018/2019 Rady Wydziału Wzornictwa i Architektury Wnętrz z dnia 10.04.2019, Akademii Sztuk Pięknych im. Wł. Strzemińskiego w Łodzi.**

Ocena dorobku artystycznego, naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz wskazanego osiągnięcia powstała w oparciu o złożoną przez kandydata dokumentację w postaci:

- dysertacji w formie drukowanej oraz cyfrowej: *Projekt urządzenia multifunkcyjnego jako części chwytającej robotycznego ramienia z przeznaczeniem do montażu na wózkach używanych przez osoby z niedowładem i dysfunkcjami kończyn*
- portfolio w formie cyfrowej
- CV w formie cyfrowej
- raportu z badania antyplagiatowego
- opinii o przebiegu i realizacji rozprawy doktorskiej, sporządzonej przez promotora prof. dr hab. Mariusza Włodarczyka

## **1. Sylwetka kandydata**

Michał Romaniuk to projektant wzornictwa przemysłowego z ponad 15-letnim doświadczeniem w branży, specjalizujący się w projektowaniu oświetlenia i zarządzaniu zespołami projektowymi. Posiada rozległe kompetencje w tworzeniu produktów i systemów wzorniczych, które realizował na stanowiskach kierowniczych w firmie LUG Light Factory, gdzie obecnie pełni funkcję głównego projektanta i managera zespołu wzornictwa. Doświadczenie dydaktyczne zdobył jako wykładowca na ASP w Łodzi i we Wrocławiu, prowadząc zajęcia z zakresu technologii projektowania, materiałoznawstwa oraz ergonomii projektowej. Kandydat posiada tytuł magistra sztuki w zakresie wzornictwa zdobyty na ASP w Łodzi. Dodatkowo ukończył liczne kursy specjalistyczne z zarządzania projektami (PMBOK, PRINCE2, AGILE) oraz myślenia projektowego (Thinking Tools). Posiada certyfikat pierwszego stopnia MA TRIZ, co wzbogaca jego podejście do rozwiązywania problemów projektowych.

Romaniuk brał udział w szeregu warsztatów z zakresu projektowania strategicznego i tworzenia produktów o znaczeniu funkcjonalnym, m.in. z Roberto Verganti, co świadczy o jego dążeniu do

rozwijania kompetencji związanych z tworzeniem wartościowych produktów w kontekście wzornictwa przemysłowego. W warsztatach projektowych zdobywał wiedzę w zakresie modelowania clay, design thinking, modelowania powierzchniowego i car designu.

Na uwagę zasługuje bogaty dorobek nagród i wyróżnień, w tym liczne międzynarodowe nagrody IF Design Award oraz Red Dot, które dowodzą jego umiejętności tworzenia innowacyjnych rozwiązań wzorniczych. Jego prace otrzymały również krajowe nagrody, takie jak Dobry Wzór. Dodatkowo jest posiadaczem dwóch patentów, co świadczy o jego zaawansowanych umiejętnościach w zakresie innowacji technicznych i projektowania użytkowego. Kandydat sprawnie posługuje się wieloma zaawansowanymi narzędziami CAD, w tym SolidWorks, Rhinoceros, 3DSMax i Blender. Posiada również kompetencje w zakresie modelowania bryłowego i powierzchniowego oraz projektowania graficznego. Jego znajomość metodologii TRIZ oraz doświadczenie w modelowaniu odręcznym i cyfrowym stanowią solidne podstawy techniczne, które wspierają jego praktykę projektową.

Michał Romaniuk posiada szerokie doświadczenie zawodowe i edukacyjne w dziedzinie wzornictwa przemysłowego, poparte osiągnięciami w postaci nagród i patentów, a także wiedzę z zakresu zarządzania projektami oraz nowoczesnych metodologii projektowych. Dzięki swojemu zaangażowaniu w innowacyjne projekty i działalności dydaktycznej, wnosi do swojego przewodu doktorskiego cenne doświadczenie oraz wszechstronne podejście, które mogą przyczynić się do rozwoju wiedzy w obszarze wzornictwa przemysłowego.

## **2. Ocena rozprawy doktorskiej**

Struktura samej dysertacji stanowi odzwierciedlenie kompleksowo przeprowadzonego procesu projektowego. Praca podzielona została na rozdziały poświęcone analizie, badaniom, założeniom projektowym, projektowi koncepcyjnemu oraz w ostatniej części projektowi wzorniczemu. Tekst cechuje dobrze uporządkowana logiczna kolejność następujących po sobie opisywanych etapów, części analityczne i metody rozwiązywania napotkanych problemów świadczą o wysokich kompetencjach autora i stanowią wysoce merytoryczną treść.

Na wstępie określona została problematyka oraz istniejące rozwiązania, co pozwoliło na zrozumienie kontekstu technicznego. W przedstawionej części, autor koncentruje się na ocenie użyteczności ramion asystujących, przeprowadzając test porównawczy modeli Kinova i Accrea. Celem badań było ustalenie, które z tych urządzeń oferuje łatwiejszą obsługę oraz zrozumienie przyczyn trudności użytkowników w nawigacji. W badaniach uczestniczył sprawny ruchowo tester, co miało na celu wyeliminowanie wpływu niepełnosprawności na wyniki. Testy wykazały, że oba ramiona funkcjonują w podobny sposób. Problemy z manipulowaniem chwytakiem, w tym z precyzyjnym ustawieniem, odległością i kątem, były powszechne, niezależnie od stopnia sprawności testera. Autor podkreśla, że skomplikowane przełączanie funkcji kontrolera oraz brak intuicyjnego odwzorowania kierunków ruchu przyczyniają się do dezorientacji, co jest problemem także dla użytkowników w pełni sprawnych. W drugiej części badań wykorzystano zaawansowany manipulator 3DConnection SpaceExplorer, który poprawił komfort obsługi, ale nadal ujawnił trudności w precyzyjnym ustawieniu chwytaka. Wyniki potwierdziły, że problemy z nawigacją ramienia nie wynikają jedynie z niepełnosprawności, a wrażenia użytkowników są zgodne niezależnie od poziomu sprawności. Autor wskazuje na konieczność poprawy w zakresie intuicyjności obsługi oraz odwzorowania ruchów, co jest kluczowe dla efektywności użycia ramion asystujących w projektowaniu produktów dla osób z ograniczeniami ruchowymi. Doktorant wyraźnie identyfikuje obszary wymagające

poprawy, takie jak przełączanie trybów sterowania, precyzyjne chwyty i minimalizowanie ryzyka kolizji, co jest kluczowe dla realizacji projektu a tym samym w szerszym kontekście staje się niezbędne dla dalszego rozwoju technologii asystujących. Poza problemami związanymi z nawigacją doktorant wykazał również, że uszkodzenia urządzeń są często wynikiem ich niewłaściwego używania, co może wskazywać na różnice w potrzebach użytkowników w porównaniu z założeniami projektowymi. Wśród głównych wad wymieniono niską odporność na działanie wody (stopień wodoszczelności IPx2), co stwarza ryzyko poważnych uszkodzeń, oraz brak informacji zwrotnej dotyczącej siły chwytu, co może prowadzić do uszkodzeń przedmiotów. Zidentyfikowano również konieczność projektowania chwytaka w taki sposób, aby umożliwić wykonywanie czynności, które nie wymagają chwytania, jak otwieranie drzwi czy przesuwanie przedmiotów, co obecnie prowadzi do uszkodzeń mechanicznych.

W toku prac zdefiniowane są szczegółowe założenia projektowe, skupione się na aspektach nawigacji i mapowania kierunków ruchów robotycznego ramienia. Zagadnienia te mają kluczowe znaczenie dla łatwości obsługi urządzenia i mogą znacznie poprawić użyteczność oraz doświadczenia użytkownika. Autor wskazuje, że szczegółowe badanie tych kwestii może stać się osobnym opracowaniem, wymagającym zaangażowania programistów i inżynierów do rozwoju nowego oprogramowania dla systemu sterującego. Pomimo ograniczonych zasobów, nawigacja została potraktowana priorytetowo, ponieważ większość czasu użytkownika z ramieniem spędzana jest na wykonywaniu mikro czynności, które często prowadzą do błędów i uszkodzeń. Projektant założył, że skupienie się na chwytaku pozwoli na uproszczenie wykonywanych czynności oraz zniwelowanie problemów z nawigacją poprzez zmiany w interakcji użytkownika z urządzeniem.

W ramach syntezy założeń projektowych autor definiuje obszary wymagające usprawnień i wiąże je z potencjalnymi rozwiązaniami. Określa także kluczowe funkcjonalności, które powinny zostać wprowadzone do finalnego produktu, a sam projekt dzieli na dwie części: pierwsza skupia się na stworzeniu funkcjonującego urządzenia, natomiast druga na programowej realizacji funkcji. W przeprowadzonej analizie dostępnych rozwiązań, nie znaleziono chwytaka, który spełniałby podstawowe wymagania dotyczące ruchu szczęk w linii prostej czy rozwiązywałby problem chwytania obiektów z powierzchni w prosty sposób bez dodatkowego wyposażenia. Ponadto, nie udało się znaleźć chwytaka, który jednocześnie mógłby chwytać zarówno duże, jak i małe obiekty o nieregularnych kształtach. Jedynym interesującym rynkowym rozwiązaniem w jakimś zakresie był chwytak firmy Festo. Kolejno proces objął stworzenie koncepcji, szybkie prototypowanie kinematyczne i funkcjonalne za pomocą LEGO Mindstorm, a następnie projektowanie w CAD i testowanie prototypów z wykorzystaniem technologii druku 3D.

Podczas obserwacji rozwiązań próbujących naśladować ludzką rękę, pojawiły się wątpliwości co do ich optymalności do określonych zadań. Doktorant zdecydował się zaprojektować urządzenie bardziej zbliżone do rozwiązań przemysłowych, mając na uwadze specyficzny i wąski zakres zadań, które ma wykonywać. Podjęta została decyzja o kontynuacji eksperymentu w kierunku prostego, ale funkcjonalnego narzędzia. Wykorzystanie zestawu LEGO Mindstorms pozwoliło na szybkie prototypowanie i testowanie różnych koncepcji, unikając marnotrawstwa materiałów i energii. Ostatecznie stworzono model chwytaka, który, choć mniej skomplikowany od rozwiązań przemysłowych, wykazał zadowalające osiągi, a także umożliwił testowanie idei z dużą elastycznością. Model chwytaka z zawiasowo zamontowanymi, elastycznymi częściami wykazał swoją skuteczność w chwytaniu obiektów. Elastyczne końcówki chwytaka akumulują część siły napędowej, co pozwala na łagodne chwytanie lżejszych przedmiotów bez ryzyka ich uszkodzenia. Proces chwytania obiektu przebiega w kilku fazach: najpierw szczęki zbliżają się do przedmiotu, a następnie deformują się, co umożliwia dokładniejsze dopasowanie. W miarę postępu prac nad modelem, wprowadzono zmiany w geometrii szczęk, co poprawiło ich zdolność do chwytania obiektów o różnych kształtach.

Prace nad szczegółowym projektem chwytaka rozpoczęły się od zaprojektowania geometrii mechanizmu, uwzględniając wymiary podstawy oraz zakresy ruchu. Wykonano też szereg symulacji ruchu w programie SOLIDWORKS, które odzwierciedlały działanie zbudowanego urządzenia. Pierwszy prototyp chwytaka, napędzany ręcznie, służył do weryfikacji poprawności projektu. Po modyfikacji zaprojektowano mechanizm kompensujący ruch palców podczas zamykania chwytaka. Ostatecznie, w wyniku szeregu testów, zaprojektowany został mechanizm kompensujący ruch, wykorzystując do tego mechanizm zębatkowy, który pozwolił na synchronizację obu ruchów i jednocześnie wykonanie zamknięcia oraz otwarcia chwytaka. Ważnym wyzwaniem było również podzielenie obudowy na części, aby uwzględnić zmieniający się kształt urządzenia podczas użytkowania. To wymagało starannego zaprojektowania wielu ruchomych elementów, które musiały być odpowiednio uszczelnione, aby uniknąć gromadzenia się cieczy. Doktorant rozważał różne metody łączenia sztywnych części obudowy, takie jak wykorzystanie elastomeru wtryskiwanego czy wodoodpornej tkaniny. Pierwszy prototyp obudowy stworzony z pary bawełnianych skarpetek przyniósł wiele cennych spostrzeżeń. Brak ruchomych części i szczelin zbierających brud przyczynił się do większej funkcjonalności i estetyki, a zastosowany materiał wykazał się odpornością na uszkodzenia oraz właściwościami wodoodpornymi. W kolejnej fazie projektu autor skoncentrował się na doborze odpowiednich tkanin, które miały spełniać wymagania elastyczności, odporności na trwałe odkształcenia oraz niskiej ceny.

Aplikacja instruktażowa ramienia jest kluczowa dla użytkowników, ponieważ umożliwia im samodzielne korzystanie z urządzenia. Jej główną zaletą jest wyświetlanie strzałek kierunkowych, które wskazują ruch chwytaka, ale istotną wadą jest brak zgodności wizualizacji z rzeczywistą orientacją ramienia. Użytkownicy muszą używać wyobraźni przestrzennej, co prowadzi do niepewności w sterowaniu. Koncepcja zakłada poprawę wizualizacji w aplikacji, aby strzałki i kolory odpowiadały rzeczywistym ruchom chwytaka. Każdy zestaw ruchów ma mieć przypisany unikalny kolor, co ułatwi użytkownikom naukę i późniejsze korzystanie z urządzenia bez odniesienia do instrukcji. Zmiany funkcji ruchu będą sygnalizowane przez zmianę koloru diody LED na chwytaku, co ma na celu uproszczenie obsługi i zwiększenie intuicyjności.

W końcowej fazie opisu projektu autor wskazuje na elementy wyposażenia obudowy oraz dodatkowe funkcjonalności, podnoszące sprawność urządzenia. Są to okładziny ochronne z elastomeru tak w miejscach samego styku z chwytanym obiektem, jak i w płaszczyźnie prostopadłej, stanowiąc zabezpieczenie przed uszkodzeniami podczas innych czynności, np. otwierania drzwi. Możliwymi do zastosowania dodatkowymi elementami jest kamera z oświetleniem LED, pozwalająca na monitorowanie ruchu chwytaka poza zasięgiem wzroku użytkownika oraz uniwersalny uchwyt na telefon z podtrzymaniem zasilania. Ta druga propozycja budzi jednak moje wątpliwości w kwestii umiejscowienia samego telefonu. Uchwyt montażowy zlokalizowany bezpośrednio na samym chwytaku, z uwagi na jego rotację spowoduje brak kontroli wzrokowej wyświetlanego na ekranie obrazu.

Nowy model nawigacji polega na przypisaniu kolorów do kierunków ruchu joysticka, co ma na celu lepsze zrozumienie kierunków ruchów chwytaka. Testy wykazały iż niektóre ustawienia i transformacje przestrzenne były intuicyjne, podczas gdy inne prowadziły do błędów. Aby poruszać chwytakiem w trzech wymiarach, konieczne jest sterowanie nim w trzech osiach: przód-tył, lewo-prawo oraz góra-dół. Wprowadzenie różnych płaszczyzn ruchu, które można zmieniać za pomocą przycisku, może dodatkowo skomplikować nawigację. Jak trafnie zauważa doktorant, pomimo technicznej poprawności, nowe podejście do mapowania ruchów może nie być intuicyjne dla każdego użytkownika, co wymaga dalszych badań nad jego użytecznością. Kluczowym zadaniem w efektywnym użytkowaniu chwytaka wydaje się być organizacja reprezentacji kierunków w przestrzeni, co może znacząco wpłynąć na komfort użytkowania i naukę obsługi urządzenia.

**Podsumowując**, autor skutecznie zdiagnozował problemy użytkowników oraz dostosował projekt do ich potrzeb, co jest kluczowe w kontekście użyteczności. Zastosowane materiały, konstrukcja i stylistyka, harmonizują z istniejącym już systemem. Mając na względzie określone przez doktoranta w toku prac założenia, konstrukcja stanowi innowacyjne rozwiązanie na tle istniejących na rynku produktów. Poprzez automapowanie kierunków ruchu poprawiona została intuicyjność obsługi. Służy temu również wprowadzenie sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej informującej o aktualnej pozycji chwytaka. Bardzo ważnym jest również wprowadzenie automatyki rotacji chwytaka, przełączanie funkcji przy kolizji, czy zatrzymania, wspierające tym samym użytkownika w powtarzalności typowych operacji. Innymi kluczowymi proponowanymi rozwiązaniami są: konstrukcja samych szczęk chwytaka, pozwalająca na dopasowanie się do obiektu, autopozycjonowanie chwytaka względem przedmiotu, realizowane poprzez czujnik odległości, predefiniowane kąty obrotu chwytaka. Warto również podkreślić fakt zastosowania tzw. miękkiego startu silników, niwelującego możliwe kolizje i uszkodzenia. Mimo że kwestie mapowania kierunków ruchu nie zostały w pełni rozwinięte, autor wskazuje na ich znaczenie dla doświadczeń użytkowników, co wymaga dalszych badań. Jak wskazuje sam doktorant, brak możliwości testowania finalnej wersji z użytkownikami stanowi istotne ograniczenie, ale ogólne wyniki projektu wskazują na jego wartość i innowacyjność. W mojej ocenie projekt nie tylko spełnia wymagania techniczne, ale również odpowiada na realne potrzeby użytkowników, co czyni ją istotnym wkładem w rozwój technologii robotycznych.

### **3. Ocena dorobku zawodowego**

#### **Działalność projektowa**

Dorobek projektowy pana Romaniuka obejmuje szereg wdrożonych realizacji z zakresu projektowania oświetlenia oraz robotyki. Materiał zawarty w portfolio kandydata zawiera kilkanaście pozycji związanych z oświetleniem realizowanych dla firmy LUG Light Factory, są to:

1. HB 886/443 – dekoracyjna lampa High Bay z aluminium i akrylu, wyróżniona w konkursie Dobry Wzór 2012.
2. Archeo – oprawa wisząca LED z unikalnym systemem chłodzenia, Dobry Wzór 2014.
3. Tino – minimalistyczny spotlight bez zewnętrznych żeber, laureat Top Design Award 2016 i Dobry Wzór 2014.
4. Linia opraw zewnętrznych – system inspirowanych naturą, zorientowany na komfort instalatorów, nagrodzony Dobry Wzór 2015. Urbano – wysokowydajna oprawa uliczna z systemem sterowania, przystosowana do beznarzędziowej wymiany części. Urbino – lampa uliczna dla dróg miejskich, łatwa w serwisowaniu, z przygotowanymi mniejszymi wariantami.
5. TRAFFIC – lampa uliczna do wymiany starych opraw sodowych, z możliwością doposażenia anten.
6. Powerlug – architektoniczny naświetlacz z systemem wymiennych soczewek, nagrodzony iF Design Award 2016.
7. Cruiser II – odporna na uderzenia oprawa przemysłowa, przeznaczona do dużych przestrzeni, wyróżniona m.in. Red Dot Award 2017.
8. Atlantyk 2.0 – modułowa oprawa przemysłowa, pozwalająca na wiele konfiguracji, zapewniająca wysoki komfort pracy.
9. Avenida – budżetowa lampa parkowa o stylu retro, nagrodzona iF Design Award 2019.
10. Avenida bollard / wall – słupek oświetleniowy do parków, uzupełnienie rodziny Avenida.
11. Artera – system opraw miejskich o stylu skandynawskim, przeznaczony do estetycznych zastosowań miejskich.

12. SAVA – modułarna oprawa uliczna zaprojektowana dla Warszawy, umożliwiająca łatwe skalowanie modelu.
13. ACONA – retro oprawa stylizowana na lampy gazowe, z możliwością przyszłej modyfikacji kształtu.
14. PUMA – typoszereg opraw stadionowych z precyzyjnym systemem regulacji i z ekologicznym rozwiązaniem rezygnacji z powłok lakierniczych.
15. DAGALI – dekoracyjne oprawy oświetleniowe do wnętrz, wykonane z wysokiej jakości materiałów, z możliwością programowania.

Każda z tych opraw charakteryzuje się specyficznym zastosowaniem, stylem oraz innowacyjnymi rozwiązaniami mechanicznymi lub elektronicznymi, które zdobyły uznanie w postaci międzynarodowych nagród lub wyróżnień.

Druga, obszerna część dorobku projektowego doktoranta obejmuje kilkanaście projektów robotycznych, realizowanych głównie we współpracy z firmą Accrea Engineering. Są to:

1. Projekt IURO - Interactive Urban Robot (2013)  
Projekt IURO realizowany w ramach 7. Programu Ramowego UE. Miał na celu rozwój technologii umożliwiających robotom skuteczną nawigację i interakcję z ludźmi w przestrzeni miejskiej. Wkład doktoranta polegał na wsparciu zespołu inżynierów przy projektowaniu mechaniki robota, co wymagało znajomości specyfikacji technicznych oraz integracji systemów percepcyjnych z systemem mobilnym. Tego typu udział wskazuje na biegłość doktoranta w praktycznym aspekcie projektowania mechanicznego oraz rozwiązywania problemów związanych z interakcją robot-człowiek.
2. Projekt TELEOPERATOR (2014)  
Celem projektu było stworzenie zdalnie sterowanych robotów do pracy w trudnych i niebezpiecznych warunkach. Zaangażowanie doktoranta w projektowanie mechaniki teleoperatorów dowodzi jego umiejętności w zakresie konstrukcji manipulacyjnych, co jest istotnym atutem w dziedzinie robotyki operacyjnej.
3. Roboty eventowe dla prywatnych inwestorów (2015)
4. Projekt ReMeDi - Teleoperator do badań USG (2016)  
W ramach konsorcjum międzynarodowego doktorant współtworzył architekturę robota umożliwiającego zdalne przeprowadzanie badań ultrasonograficznych. Projekt wymagał umiejętności w zakresie projektowania interfejsów użytkownika i złożonej architektury urządzeń medycznych. Udział doktoranta obejmował również projekt CAD zabudowy oraz wsparcie techniczne dla inżynierów.
5. MANTIS - Interfejs haptyczny USG (2016)  
Projekt MANTIS polegał na zaprojektowaniu haptycznego interfejsu umożliwiającego lekarzom bardziej precyzyjne prowadzenie badań USG. Doktorant przeprowadził dekonstrukcję oraz analizę funkcjonalną mechaniki wejściowej urządzenia, co jest dowodem na jego zaawansowane umiejętności analityczne i techniczne. Wykonał także modelowanie CAD części mechanicznych.
6. RAMCIP - Robot wspierający osoby z zaburzeniami poznawczymi (2017)  
Projekt RAMCIP, dedykowany wsparciu osób z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi, wskazuje na szeroki zakres kompetencji doktoranta, zwłaszcza w zakresie robotyki asystującej. W ramach swoich obowiązków doktorant opracował wstępną architekturę głowy i szyi robota oraz modelował części obudowy.
7. ARIA - Projekt asystującego ramienia robotycznego (2017)  
W projekcie ARIA doktorant uczestniczył w tworzeniu koncepcji mechanicznej i funkcjonalnej integracji ramienia robotycznego z wózkiem elektrycznym dla osób z niedowładem kończyn. Projekt ten wymagał innowacyjnego podejścia do ergonomii i adaptacji oprogramowania, co jest dowodem na elastyczność i umiejętność dostosowania rozwiązań do specyficznych

potrzeb użytkowników.

8. Robotyczne ramię asystujące ARIA (2018)  
Projekt ten, będący kontynuacją prac nad ARIA, koncentrował się na zwiększeniu autonomii ramienia montowanego na wózku inwalidzkim. Udział doktoranta obejmował zarówno aspekty funkcjonalne, jak i bezpieczeństwo konstrukcji.
9. Kolejna generacja ramienia robotycznego (2019)  
Doktorant uczestniczył w rozwijaniu kinematyki oraz konstrukcji ramienia z ulepszonymi napędami i elementami nośnymi z włókna węglowego. Jego wkład w poprawę estetyki oraz funkcjonalności urządzenia wskazuje na wysokie kompetencje w dziedzinie materiałoznawstwa oraz optymalizacji strukturalnej.
10. Autonomiczny robot dezynfekujący UV-C (2020)  
W obliczu zwiększonego zapotrzebowania na dezynfekcję, doktorant brał udział w stworzeniu robota UV-C o zintegrowanych kamerach 3D do detekcji obecności ludzi. Jego wkład techniczny obejmował analizę modularnej konstrukcji i poprawę ergonomii.
11. FELICE - Robot współpracujący (2021)  
Projekt FELICE, realizowany we współpracy z konsorcjum europejskim, dotyczył rozwijania technologii współpracy człowieka z robotem na liniach montażowych. Udział doktoranta obejmował projektowanie modułowej platformy i integrację technologii wspomagających produkcję, co stanowi cenne doświadczenie w zakresie robotyki współpracującej oraz zarządzania danymi w systemach cyberfizycznych.

Doktorant wykazał szeroki wachlarz kompetencji technicznych i analitycznych, uczestnicząc w projektach zarówno o charakterze badawczym, jak i wdrożeniowym. Projekty te obejmują różnorodne zastosowania robotyki – od robotów wspomagających życie codzienne, przez teleoperacyjne systemy medyczne, aż po autonomiczne systemy dezynfekcyjne – co potwierdza wszechstronność i głębokie zrozumienie technologii przyszłości.

Kolejną część materiału stanowią projekty niekomercyjne. Są to:

Projekt ciągnika rolniczego, jako eksperymentu z metodą TRIZ. Celem było wykorzystanie metodyki TRIZ („Teorii Rozwiązywania Inwencyjnych Problemów”), do zaprojektowania innowacyjnego ciągnika rolniczego. Podjęta została tu próba rozwiązania problemów związanych ze sprzecznościami użytkowymi oraz wprowadzenie do rozwiązania innowacyjnej konstrukcji oraz jego adaptacyjności do różnych funkcji użytkowych.

Ostatnie, umieszczone w portfolio prace opisane są jako kategoria "w wolnej chwili" i związane są z zainteresowaniami doktoranta w obszarze stylistyki nadwozi samochodowych.

## **Podsumowanie dorobku projektowego**

Dorobek projektowy doktoranta obejmuje szeroki zakres prac z dziedziny projektowania wzorniczego, w tym zaawansowane projekty oświetlenia, robotyki i własne koncepty stylistyczne. W obszarze oświetlenia koncentruje się na tworzeniu nowoczesnych, funkcjonalnych opraw, które harmonijnie łączą estetykę z optymalizacją procesów obsługi, odpowiadając na potrzeby użytkowników oraz współczesnych przestrzeni. W obszarze robotyki doktorant zajmuje się projektowaniem systemów wspierających ludzi zarówno w życiu codziennym, jak i w pracy, realizując projekty od asystentów medycznych po roboty pomocnicze w środowiskach produkcyjnych. Innowacyjność tych projektów polega na integracji technologii interaktywnych, AI oraz systemów zdalnego sterowania. Michał Romaniuk, wykorzystuje w praktyce zdobytą wiedzę w zakresie

metodyki TRIZ, dając temu wyraz również w autorskich przedsięwzięciach, takich jak projekt koncepcyjny ciągnika rolniczego. Dodatkowo, zainteresowania związane z projektowaniem stylistycznym pojazdów rozwija w ramach konceptów nadwozi, łącząc wiedzę inżynierską z artystycznym podejściem do formy. Prace doktoranta udowadniają posiadanie przez niego wysokich kompetencji zawodowych, w tym wszechstronność i kreatywność w adaptacji zaawansowanych rozwiązań technicznych na potrzeby użytkowe i estetyczne. Tym samym zasługują one na wysoką ocenę.

### **Działalność dydaktyczna oraz popularyzująca naukę**

Zawarte w dokumentacji przewodowej materiały ilustrują kompetencje autora w zakresie dydaktyki, jak i zaangażowania w obszar związany z popularyzacją osiągnięć zawodowych. Znaleźć tam można między innymi:

Wykład pt. „Jak człowiek...”: W ramach Europejskiego Tygodnia Robotyki (Lublin, Uniwersytet Medyczny, 26.11.2016) wygłoszono wykład dotyczący projektowania robotów przeznaczonych do codziennych interakcji z człowiekiem. Wykład poruszał znaczenie designu i potencjał emocjonalnego związku człowieka z maszyną.

Udział w licznych wystawach oraz targach (2012-2019) z prezentacją innowacyjnych projektów oświetleniowych, m.in. opraw HB886, HB443, Powerlug, Tino, Urbano, Atlantyk 2.0. Projekty te były prezentowane na wydarzeniach w Polsce i za granicą, w tym na targach w Londynie, Moskwie, Sao Paulo, Frankfurt, Dusseldorfie. Projekty zdobyły liczne krajowe i międzynarodowe wyróżnienia jak: Dobry Wzór, iF Design Award czy Red Dot Award.

Prezentacja robotów i technologii: W ramach Europejskiego Tygodnia Robotyki oraz Festiwalu Przemiany, odbyła się prezentacja robotów takich jak IURO i RAMCIP, demonstrująca ich zdolności do interakcji w warunkach miejskich oraz ich wykorzystanie w opiece zdrowotnej (2017-2018).

Pan Michał Romaniuk w latach 2019-2020 samodzielnie prowadził zajęcia z podstaw ergonomii dla studentów studiów II stopnia (Akademia Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu). W latach 2023-2024 prowadził zajęcia z technologii przetwarzania materiałów i produkcji w kontekście pracy projektanta wzornictwa przemysłowego (ASP im. Władysława Strzebińskiego w Łodzi). Obecnie uczy podstaw materiałoznawstwa oraz technologii obróbki materiałów oraz jest asystentem w Pracowni Projektowania Systemów Wzorniczych, współpracując z prof. dr hab. Mariuszem Włodarczykiem przy zajęciach dydaktycznych ze studentami I i II stopnia.

### **Podsumowanie**

Działalność dydaktyczna i popularyzująca naukę obejmuje szeroką gamę aktywności edukacyjnych i wystawienniczych, promujących projektowanie i innowacyjność technologiczną. Doktorant prowadzi zajęcia dydaktyczne, kładąc nacisk na rozwijanie kreatywności i umiejętności projektowych wśród studentów, często integrując nowoczesne metody i narzędzia, jak TRIZ. Uczestniczy również w wydarzeniach popularyzujących naukę, organizując wykłady i warsztaty, które przybliżają zagadnienia nowoczesnej robotyki, projektowania przemysłowego oraz technologii użytkowych. Jego projekty były wielokrotnie prezentowane na wystawach i wydarzeniach



branżowych, stanowiąc inspirację dla młodych twórców i przyczyniając się do upowszechniania wiedzy o innowacyjnych rozwiązaniach w designie i inżynierii.

#### 4. Konkluzja

Recenzowany projekt stanowi próbę redefinicji i optymalizacji ramienia robotycznego dla osób z niepełnosprawnościami ruchowymi, szczególnie tych poruszających się na wózkach. Autor, opierając się na swoim doświadczeniu projektowym oraz analizie potrzeb użytkowników i ich trudności, identyfikuje ograniczenia komercyjnych rozwiązań, takich jak ramiona firmy Kinova i Accrea. Choć istniejące produkty spełniają podstawowe wymagania techniczne, obserwacje z testów wskazują na powtarzalne błędy i trudności użytkowników, sugerując, że obecne technologie nie w pełni odpowiadają na codzienne wyzwania osób z dysfunkcjami.

W odpowiedzi na te ograniczenia, autor opracowuje nową koncepcję chwytaka, stawiając sobie za cel zwiększenie funkcjonalności i intuicyjności obsługi oraz eliminację problemów występujących w komercyjnych produktach. Recenzowany materiał pokazuje, że sama zaawansowana technologia nie wystarcza; kluczowe jest zrozumienie rzeczywistych potrzeb użytkowników i integracja praktycznych rozwiązań. Autor porusza również etyczny wymiar marketingu, sugerując, że nierzadko reklama wyolbrzymia możliwości produktów, co może prowadzić do rozczarowań wśród użytkowników.

Przedstawione osiągnięcia projektowe, dydaktyczne i popularyzatorskie stanowią wkład w rozwój dyscypliny i spełniają wymagania zawarte w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku *O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. z 2003 roku, nr 65, poz. 595, z późn. zm.)

Tym samym, z pełnym przekonaniem zwracam się z wnioskiem do Rady Ds. Stopni Akademii Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi o nadanie panu mgr Michałowi Romaniukowi stopnia doktora w dziedzinie sztuki, w dyscyplinie sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki.

Michał Filipiak  
Poznań, 30.10.2024

