

PM NEWS

Wydanie 27

kwiecień 2021

Konferencja PM Nights 2021

Project Based Learning 5 edycja projektu

Centrum Innowacyjnego Kształcenia 4.0



PM NEWS

CZASOPISMO KOŁA ZARZĄDZANIA
PROJEKTAMI SOLVER

WYDAWCA
WYDZIAŁ ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Nakład: 150 sztuk

REDAKTOR NACZELNY
dr inż. Seweryn Tchórzewski

ZASTĘPCA REDAKTORA NACZELNEGO
mgr Paulina Major

SKŁAD REDAKCJI
dr inż. Mateusz Trzeciak
Maciej Durczak
Marcin Chilicki

GOŚCINNIE W WYDANIU
Pracownicy naukowcy, studenci oraz
członkowie projektu PO WER 3.5 PT.
"POLITECHNIKA ŚLĄSKA JAKO CENTRUM
NOWOCZESNEGO KSZTAŁCENIA OPARTEGO
O BADANIA I INNOWACJE"

OPIEKA MERYTORYCZNA
dr inż. Karolina Wielicka-Gańczarczyk

WSPÓŁPRACA

 facebook.com/pmnews.polsl

 pm.polsl@gmail.com (w tytule PM NEWS)



Kóło Zarządzania
Projektami SOLVER



Wydział Organizacji
i Zarządzania



Politechnika
Śląska



Centrum
Innowacyjnego
Kształcenia 4.0

Słowo wstępu

Idzie wiosna! Dłużej mamy jasno, i ciągle coś do zrobienia. Bo pomimo tego, że od roku świat nam się diametralnie zmienił swój zrobić trzeba. Na przykład projekty PBL. Te z pierwszych edycji to w znaczącym udziale projekty o charakterze laboratoryjnym, budowa stanowisk laboratoryjnych, pomiary. Projekty, które realizujemy obecnie to często aplikacje, praca zdalna – po prostu dostosowujemy się do nowych warunków otoczenia. Właściwie, to z punktu widzenia historii świata nic nadzwyczajnego – zewnętrzny bodziec wyzwała nowe działania, nowe aktywności.



Pomimo znajdowania się w nowej sytuacji musimy z drugiej strony pilnować aby rezultaty były zgodne z oczekiwaniami – musimy zwracać uwagę na jakość – zarówno procesów, jak i będących ich efektem produktów. O tym właśnie jest kolejna edycja konferencji PM Nights., na której mam nadzieję spotkamy się.

Seweryn Tchórzewski

Redaktor Naczelny
Seweryn Tchórzewski

Piąta edycja Indywidualnych Programów Studiów realizowanych w formie Project Based Learning (PBL) już za nami. Epidemia koronawirusa zmusiła nas do realizacji całego procesu rekrutacji do konkursu wyłącznie w formie zdalnej. Pomimo tych utrudnień udało się zakwalifikować do realizacji aż 31 projektów PBL. Nadszedł czas prezentacji ich wyników i pierwszych podsumowań - tradycyjnie na łamach PM NEWS.



Zainteresowanie realizacją projektów PBL nie słabnie. Grono doświadczonych opiekunów projektów zostało uzupełnione przez wielu nauczycieli akademickich, którzy po raz pierwszy przystąpili do programu. W skład interdyscyplinarnych zespołów projektowych weszli studenci różnych wydziałów i instytutów. Rezultatem ich prac są innowacyjne rozwiązania związane z Przemysłem 4.0, które wkrótce zostaną rozpowszechnione w formie licznych wystąpień konferencyjnych i artykułów w czasopiśmie naukowych.

Pragnę gorąco podziękować całemu zespołowi organizacyjnemu: mgr Renacie Czech, mgr Aleksandrze Lebek, dr Marzenie Podgórskiej, dr Iwonie Zdonek i dr Agnieszce Gaschi-Uciecha. Równoczesna realizacja tak wielu projektów wymagała wielkiego wysiłku związanego z zarządzaniem całym programem.

Serdecznie zapraszam do lektury krótkiego przeglądu tematyki poszczególnych projektów PBL, a wszystkich zainteresowanych zachęcam do współpracy przy kolejnych edycjach.

Kierownik Projektu
Dariusz Buchczik



CO W NUMERZE

PODSUMOWANIE V EDYCJI KONKURSU "INDYWIDUALNE PROGRAMY STUDIÓW (IPS) REALIZOWANE W FORMIE PROJECT BASED LEARNING (PBL).....	2
TECHNOLOGIE NAPAWANIA MATERIAŁÓW PROSZKOWYCH W PROCESACH LASEROWYCH LMD I NAPAWANIA PLAZMOWEGO WARSTW WIERZCHNICH.....	3
PROJEKT I BUDOWA STANOWISKA LABORATORYJNEGO DO BADANIA ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ Z WYKORZYSTANIEM RZECZYWISTOŚCI MIESZANEJ VR/AR.....	4
WYKORZYSTANIE DRONÓW I METODY BIM DO MONITORINGU OBIEKTÓW MOSTOWYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH.....	5
STEROWANIE POJAZDEM AGV W OPARCIU O ROZPOZNAWANIE GESTÓW I ANALIZĘ GŁOSU.....	6
OPRACOWANIE TECHNIK WSPARCIA BEZPIECZEŃSTWA W TRANSPORCIE ZBIOROWYM W ASPEKTCIE ZAGROŻENIA EPIDEMICZNEGO.....	7
ASPEKTY DYDAKTYCZNE PROJEKTU PBL PT. „PROGNOZOWANIE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA POCHODZĄCYCH Z TRANSPORTU, PRZEMYSŁU I NISKIEJ EMISJI Z WYKORZYSTANIEM SIECI NEURONOWYCH”.....	8
WIRTUALNY SYMULATOR PRZESTRZENI MIEJSKIEJ.....	9
STANOWISKO BADAWCZE DO ANALIZY ALGORYTMÓW PERCEPCJI OTOCZENIA.....	10
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA ROZWIĄZAŃ POPRAWIAJĄCYCH KOMFORT CIEPLNY W MIESZKANIACH BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH W DOBIE OCIEPLAJĄCEGO SIĘ KLIMATU.....	11
DOSKONALENIE PROCEDUR I MOŻLIWOŚCI BADAWCZYCH ZAUTOMATYZOWANEGO STANOWISKA BADAWCZEGO DO REALIZACJI PRZESTRZENNEGO UKŁADU OBCIĄŻENIA STEROWANEGO OPTYCZNYM SYSTEMEM KORELACJI OBRAZU (DIC).....	12
APLIKACJA WSPOMAGAJĄCA DIAGNOSTYKĘ I REHABILITACJĘ FUNKCJI POZNAWCZYCH OSÓB PO UDARACH Z ZESPOŁEM ZANIEDBYWANIA POŁOWICZEGO.....	13
APLIKACJA CIECZY MAGNETOREOLOGICZNEJ W UKŁADZIE TYPU TACTILE FEEDBACK.....	14
KATAMARAN 2020 – AUTONOMICZNY SYSTEM DO POMIARÓW W ZBIORNIKACH WODNYCH.....	15
TERMOWIZYJNY POMIAR TEMPERATURY CIAŁA CZŁOWIEKA WSPOMAGANY CYFROWYM PRZETWARZANIEM OBRAZÓW.....	16
MONITORING HELMET - WYKORZYSTANIE TERMOWIZJI W CELU MONITOROWANIA ZAGROŻENIA EPIDEMICZNEGO SPOWODOWANEGO KORONAWIRUSEM.....	17
OCENA SKUTECZNOŚCI ZAGOSPODAROWANIA WEŁNY SZKLANEJ JAKO GŁÓWNEGO SKŁADNIKA GEOPOLIMERU – KOMPLEKSOWA ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI GEOPOLIMERU, JEGO WPŁYWU NA ŚRODOWISKO I MOŻLIWOŚCI IMMOBILIZACJI.....	18
TECHNOLOGIA LGS DO BUDOWY LEKKIEJ KŁADKI DLA PIESZYCH NA TERENIE KAMPUSU POŁOTECHNIKI ŚLĄSKIEJ.....	19
OPRACOWANIE NARZĘDZI DO KOMPLEKSOWEJ ANALIZY OBRAZÓW BIOMEDYCZNYCH W CELU PREDYKCJI ODPOWIEDZI NA LECZENIE NOWOTWORÓW.....	20
WADY I ZALETY PRACY ZESPOŁOWEJ W PROJEKCIE PBL (ANG. PROJECT BASED LERNING) PT.: OPRACOWANIE TRÓJDZIELNEJ FORMY WTRYSKOWEJ Z MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH SIĘ ZRÓŻNICOWANĄ PRZEWODNOŚCIĄ CIEPLNĄ REALIZOWANYM NA POLITECHNICIE ŚLĄSKIEJ.....	21
WPŁYW SKŁADU FAZY CIĄGŁEJ NA WŁASNOŚCI TRANSPORTOWE I SEPARACYJNE DWUPOLIMEROWYCH MEMBRAN MMM Z ROZPROSZONĄ FAZĄ HALOIZYTOWĄ.....	22
ROZWÓJ TECHNOLOGII BETONÓW MODYFIKOWANYCH ODPADAMI TYPU PET.....	23
WPŁYW SKŁADU FAZY CIĄGŁEJ NA WŁASNOŚCI TRANSPORTOWE I SEPARACYJNE DWUPOLIMEROWYCH MEMBRAN MMM Z ROZPROSZONĄ FAZĄ HALOIZYTOWĄ.....	24
„OPRACOWANIE OBUDOWY AKUMULATORA DZIAŁAJĄCEGO W SYSTEMIE OFF – GRID PRZYSTOSOWANEGO DO PRACY W EKSTREMALNYCH WARUNKACH TEMPERATUROWYCH”.....	25
OPTIMALIZACJA LOTNICZEGO NAPĘDU ELEKTRYCZNEGO BAZUJĄCEGO NA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII.....	26
ANTYNOWOTWOROWA TERAPIA FOTODYNAMICZNA (PDT) W HAMOWANIU ROZWOJU KOMÓREK MACIERZYSTYCH NOWOTWOROWYCH (CANCER STEM CELLS) I OGRANICZAJĄCA INFЕКCJE WIRUSOWE U OSÓB OTYŁYCH.....	27
STANOWISKO DO BADANIA I WIZUALIZACJI PRACY SILNIKA ASYNCHRONICZNEGO PIERŚCIENIOWEGO.....	28
MODELOWANIE I PRZEWIDYWANIE ROZWOJU EPIDEMII NA PRZYKŁADZIE PANDEMII SARS-COV-2.....	29
ROZWIJANIE MODELOWANIA PROCESÓW DYFUZYJNYCH W BETONIE JONÓW CHLORKOWYCH Z PRÓBĄ WERYFIKACJI DOŚWIADCZALNEJ W WARUNKACH SYMULACJI ZMIENNEGO ODDZIAŁYWANIA KLIMATU.....	30
KONCEPCJA URBANISTYCZNO-BUDOWLANA Z INFRASTRUKTURĄ CENTRUM SUPER/QUANTUM KOMPUTEROWEGO POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ DLA BIOINFORMATYKI.....	31
ODZYSK KOBALTU I NIKLU ZE ZUŻYTYCH OGNIW LITOWYCH.....	32
TERYTERIUM WIEDZY.....	33





Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

PODSUMOWANIE V EDYCJI KONKURSU "INDYWIDUALNE PROGRAMY STUDIÓW (IPS) REALIZOWANE W FORMIE PROJECT BASED LEARNING (PBL)"

Dobiegła końca V edycja konkursu na realizację Indywidualnych Programów Studiów (IPS) w formie Project Based Learning (PBL) odbywająca się w ramach projektu PO WER 3.5 pt. „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje” finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego. W ramach całego Projektu zaplanowano łącznie 6 edycji konkursu na realizację Indywidualnych Programów Studiów w formie PBL, począwszy od roku akademickiego 2018/2019 do roku akademickiego 2020/2021 - naprzemiennie - w semestrach zimowych dedykowanych studentom II stopnia kształcenia, a w semestrach letnich studentom I stopnia. Planowo, przez cały okres projektu, kształceniem zorientowanym projektowo ma zostać objętych 650 studentów oraz ma być zrealizowanych 108 projektów.

Kształcenie zorientowane projektowo (project based learning) realizowane w Politechnice Śląskiej polega na realizacji w niewielkich grupach studenckich (od 4 do 6 studentów) konkretnych interdyscyplinarnych projektów związanych z ideą Przemysłu 4.0 pod przewodnictwem opiekuna głównego, dwóch opiekunów pomocniczych oraz ekspertów będących przedstawicielami Przemysłu bądź pracownikami Uczelni. Zespoły dysponują środkami na zakup niezbędnych środków trwałych i materiałów do realizacji projektów.

Podejmowane projekty zastępują część zajęć, które studenci standardowo realizowaliby w danym semestrze. Taka forma kształcenia umożliwia studentom uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji wykraczających poza zakres obowiązujący w programie studiów. Ponadto, kształcenie projektowe pozwala na zaangażowanie studentów w badania naukowe i prace rozwojowe, umożliwia wykreowanie ich innowacyjnego myślenia oraz prowadzi do poszerzenia ich umiejętności praktycznych w zakresie rozwiązywania problemów w interdyscyplinarnych zespołach projektowych, często we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi oraz z zewnętrznymi podmiotami gospodarczymi.

W ramach V edycji konkursu, która miała miejsca w semestrze zimowym roku akademickiego 2020/2021 zrealizowano aż 31 projektów dedykowanych studentom II stopnia kształcenia. Wyniki prac tych zespołów zaprezentowane zostały na kolejnych stronach niniejszego czasopisma. Rekrutacja do V edycji konkursu przebiegała standardowo w 3 etapach.

W pierwszym etapie potencjalni opiekunowie projektów zgłaszali, poprzez Platformę Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej (PZE), proponowane tematy projektów. Łącznie zgłoszono 37 tematów projektów, na podstawie których został zredagowany

Informator o zgłoszonych tematach projektów do V edycji konkursu, który umieszczono na PZE.

Drugi etap rekrutacji rozpoczęto od ogólnouczelnianego e-panelu dyskusyjnego, na którym zaprezentowano wstępne koncepcje zgłoszonych projektów zainteresowanym studentom oraz pracownikom Uczelni. Etap ten miał na celu rekrutację studentów do zespołów, uzupełnienie składu opiekunów oraz wspólne opracowanie wniosków konkursowych.

W trzecim etapie rekrutacji, dokonano oceny przesłanych wniosków konkursowych. Łącznie przesłano 31 wniosków konkursowych. Na tej podstawie wyodrębniono 4 obszary tematyczne: (1) automatyka, robotyka i budowa maszyn, gdzie przydzielono 10 projektów, (2) inżynieria biomedyczna i informatyka, gdzie przyporządkowano 6 projektów, (3) budownictwo, inżynieria lądowa i transport, górnictwo, do której przydzielono 7 projektów oraz (4) inżynieria materiałowa, środowiska i chemiczna, gdzie zakwalifikowano 8 projektów. Wnioski konkursowe przesłano do oceny ekspertom, którzy zostali zgłoszeni przez Koordynatorów Jednostek Wydziałowych. Każdy wniosek został oceniony przez dwóch ekspertów. Elementy związane z kwestiami formalnymi, zakupami oraz kwestiami dotyczącymi interdyscyplinarności i współpracy międzynarodowej oceniał Zespół Zarządzania Projektem. Podczas oceny wniosków nadal duży nacisk kładziono na aspekt interdyscyplinarności zespołu oraz współpracy międzynarodowej przy realizacji projektów PBL.

Realizacja zadań merytorycznych projektów PBL w ramach V edycji rozpoczęła się 1 października 2020 roku i trwała do 21 stycznia 2021 roku. Poprzedzona była szkoleniem dla opiekunów projektów, które odbyło się w formie zdalnej 7 lipca 2021 roku. Od 25 stycznia do 19 lutego 2021 roku zespoły miały czas na opracowanie i złożenie sprawozdania końcowego z przebiegu realizacji projektów.

Do 19 lutego 2022 roku zespoły mają czas na opracowanie i opublikowanie artykułów naukowych i dydaktycznych zawierających opis wyników ich prac. Wyniki prac zespołów zostaną również zaprezentowane 13 kwietnia 2021 roku na e-panelu podsumowującym V edycję konkursu PBL, który będzie częścią konferencji popularno-naukowej PM Nights 2021. Zachęcamy do zapoznania się z wynikami ww. projektów, przedstawionych na łamach tego numeru czasopisma.

Autorzy:

dr inż. Dariusz Buchczik, dr inż. Marzena Podgórska,
dr inż. Agnieszka Gaschi-Uciecha, dr inż. Iwona Zdonek,
Politechnika Śląska
marzena.podgorska@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

TECHNOLOGIE NAPAWANIA MATERIAŁÓW PROSZKOWYCH W PROCESACH LASEROWYCH LMD I NAPAWANIA PLAZMOWEGO WARSTW WIERZCHNICH

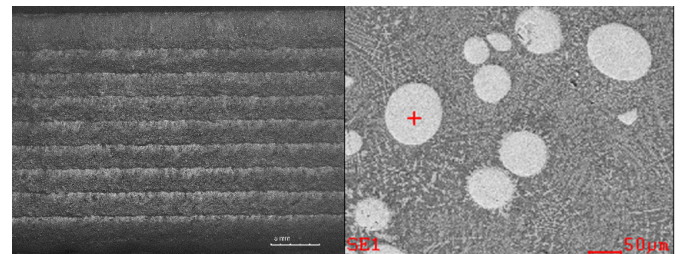
Projekt oparty był na realizacji trzech zadań naukowo-badawczych. Zadanie 1 polegało na wykonaniu przez uczestników projektu studium literaturowego obejmującego aktualny stan wiedzy nt. wytwarzania warstw wierzchnich metodami napawania laserowego proszkowego (LMD) i napawania plazmowego proszkowego (PPTAW). Wiedza studentów dotycząca opisanych w literaturze metody i parametrów procesów napawania oraz składu chemicznego i rodzaju struktury na własności mechaniczne i tribologiczne uzyskiwanych warstw wierzchnich została pozytywnie zweryfikowana podczas dyskusji w czasie seminarium projektowego. Zadanie 2 polegało na przygotowaniu materiału do badań. Na podstawie studium literaturowego wytypowano dwa rodzaje proszków do napawania laserowego i plazmowego, ze specjalnych stopów na bazie niklu, kobaltu, a także na bazie żelaza z dodatkiem twardej ceramiki, przeznaczonych do wytworzenia warstw wierzchnich na materiałach, z których wykonywane są narzędzia wiertnicze.

W ramach projektu studenci brali udział w realizacji procesu wytwarzania próbek w laboratoriach naukowo-dydaktycznych Katedry Spawalnictwa, Laboratorium Badania Materiałów oraz Laboratorium Naukowo-Dydaktycznym Nanotechnologii i Technologii Materiałowych na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej. Prace studentów, co do parametrów procesu napawania i oczekiwanych własności warstw wierzchnich były konsultowane z partnerami z otoczenia społeczno-gospodarczego tj. firmami NiUW Glinik, Castolin Eutectic oraz Metal Welding Service oraz powołanymi ekspertami.

W Zadaniu 3 określono wpływ materiału dodatkowego na strukturę i własności mechaniczne i tribologiczne uzyskiwanych warstw wierzchnich. Realizacja tego zadania polegała na wykonaniu badań mikrostrukturalnych z zastosowaniem metod mikroskopowych, spektroskopowych, dyfrakcji rentgenowskiej oraz badań własności w szczególności odporności na ścieranie i obciążenia udarowe. Pozwoliło to na precyzyjne określenie zakresu optymalizowanych parametrów z uwzględnieniem uwag partnerów przemysłowych.

Większość zadań projektowych studenci, po odpowiednim przeszkoleniu praktycznym, zrealizowali

w pracowniach laboratoryjnych. Współpraca w ramach zespołu pozwoliła na wzajemne uzupełnianie wiedzy pomiędzy jego członkami. W ostatnim etapie tego zadania studenci opracowali uzyskane wyniki badań oraz brali udział w przygotowaniu raportu końcowego.



a)

b)

Rys. 1. Przykładowe obrazy badanych próbek a) zdjęcie makroskopowe badanej naprawy, oraz mikrostruktura badanego materiału naprawy, SEM
 Źródło: opracowanie własne.

Autorzy:

dr hab. inż. Marcin Adamiak, dr inż. Artur Czupryński,
 dr inż. Eryk Remiorz, inż. Tomasz Świsak, inż. Szymon Wosnińska,
 inż. Marcin Ryguta, inż. Radosław Żelazny
 Politechnika Śląska
 marcin.adamiak@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

PROJEKT I BUDOWA STANOWISKA LABORATORYJNEGO DO BADANIA ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ Z WYKORZYSTANIEM RZECZYWISTOŚCI MIESZANEJ VR/AR

Problemem badawczym rozwiązany w ramach projektu było opracowanie i praktyczna weryfikacja koncepcji stanowiska laboratoryjnego wykorzystującego rozszerzoną rzeczywistość do szkolenia z zakresu pomiarów eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych. Celem projektu był dobór sprzętu i opracowanie aplikacji wykorzystującej rozszerzoną rzeczywistość w szkoleniu z zakresu realizacji pomiarów parametrów ochrony przeciwporażeniowej. Zakres projektu obejmował ponadto opracowanie koncepcji pracy wspomnianej aplikacji, jej implementację przy użyciu odpowiednich technologii i narzędzi programistycznych, przeprowadzenie badań eksploatacyjnych oraz opracowanie instrukcji użytkownika sprzętu i oprogramowania.

Głównym założeniem projektu była realizacja poszczególnych zadań w oparciu o oryginalne stanowisko laboratoryjne. Motywacją do realizacji projektu była potrzeba wdrożenia nowoczesnych technologii edukacyjnych pozwalających zarówno na efektywne szkolenie, jak również wspomagających prowadzenie zdalnych zajęć dotyczących bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych. Projekt zrealizowano przy użyciu metod naukowych właściwych dla innowacyjnych przedsięwzięć informatycznych. Praca kwalifikuje się jako badania przemysłowe, służące pozyskaniu nowej wiedzy oraz umiejętności pozwalających na opracowanie nowych produktów, procesów lub usług. W podejściu tego rodzaju istotnym zagadnieniem jest wytworzenie prototypu pracującego w środowisku laboratoryjnym lub symulującym rzeczywiste warunki pracy wytworzonego urządzenia lub systemu.

Pod tym względem rozwiązanie można potraktować jako demonstrator technologii rzeczywistości mieszanej stosowanej do szkolenia z zakresu bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń elektrycznych. Wykorzystane metody badawcze można podzielić na cztery kategorie: analiza literaturowa, opracowanie modeli elementów stanowiska laboratoryjnego, badania eksperymentalne z użyciem tych modeli i narzędzi mieszanej rzeczywistości, doświadczenia na rzeczywistym stanowisku laboratoryjnym. Traktując realizowany projekt jako przedsięwzięcie informatyczne wykorzystano zwinne (ang. agile) podejście do projektowania, dzieląc projekt na fragmenty realizowane przez poszczególnych członków zespołu w okresach jednego lub dwóch tygodni. Opracowano koncepcję i projekt stanowiska do pomiarów ochrony przeciwporażeniowej, ustalono rodzaj badanego środka ochrony i dokonano wyboru metodyki pomiarów. Na zaprojektowanym stanowisku

do badania wyłączników różnicowo-prądowych wdrożono technologię mieszanej rzeczywistości przy wykorzystaniu gogli. Przeanalizowano możliwość zastosowania smartfona do implementacji technologii mieszanej rzeczywistości.

Zaprojektowano i przetestowano aplikację mieszanej rzeczywistości, dokonano oceny praktycznej przydatności zaproponowanych rozwiązań. Wyposażono stanowisko w aparaturę celem przystosowania go do pracy zdalnej. Opracowano modele trójwymiarowe całego stanowiska laboratoryjnego oraz jego istotnych elementów. Przeprowadzono badania skuteczności i ograniczeń identyfikacji bazowego układu współrzędnych stanowiska i wyznaczania położenia obiektów wchodzących w jego skład. Zweryfikowano rozpoznawanie przez aplikację mieszanej rzeczywistości miernika stanowiącego główne wyposażenie stanowiska oraz kluczowych elementów układu pomiarowego. Zbadano również skuteczność i ograniczenia rozpoznawania zawartości ekranu graficznego interfejsu miernika. Końcowy etap projektu obejmował: opracowanie instrukcji użytkownika stanowiska, przeprowadzenie pomiarów eksploatacyjnych, analizę uzyskanych wyników, opracowanie koncepcji wykorzystania stanowiska laboratoryjnego jako demonstratora. Osiągnięto wszystkie założone cele projektu. Zaproponowane rozwiązanie umożliwiło wykorzystanie specjalistycznych gogli wyposażonych w opracowaną w ramach projektu aplikację mieszanej rzeczywistości.

Stanowisko laboratoryjne będzie mogło być w przyszłości wykorzystywane w działalności dydaktycznej i naukowej uczelni. Umożliwi prowadzenie pomiarów parametrów ochrony przeciwporażeniowej przy zachowaniu zasad BHP. Jako demonstrator ułatwi budowę innych podobnych stanowisk doświadczalnych. Wzrostem projektu była możliwość zdobycia przez studentów doświadczeń w pracy zespołowej nad praktycznym problemem przy wykorzystaniu innowacyjnych technologii informatycznych. Pomocne było wsparcie ze strony Ośrodka Rzeczoznawstwa SEP oraz partnera zagranicznego z Czech.

Autorzy:

dr hab. inż. Jerzy Barglik, prof., dr inż. Maciej Sajkowski,
dr inż. Adrian Smagór, dr inż. Tomasz Stenzel,
Sebastian Czupała, Wojciech Jaros, Bartosz Koreń, Krzysztof
Kowalczyk, Miłosz Kulig
Politechnika Śląska, jerzy.barglik@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

WYKORZYSTANIE DRONÓW I METODY BIM DO MONITORINGU OBIEKTÓW MOSTOWYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH

W ramach projektu PBL-5 zespół składający się ze studentów i pracowników Wydziałów Budownictwa oraz Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej zajmował się oceną możliwości wykorzystania dronów do monitoringu obiektów mostowych poddanych wpływowi górniczym oraz testowaniem narzędzi do poprawy prognoz górniczych tj. np. modele bryłowe mostów w BIM – zbadanie potencjalnych możliwości, zalet, wad i ograniczeń. Tematyka projektu PBL-5 jest istotna bo obiekty mostowe są zabezpieczane wg prognoz wykonanych dla powierzchni terenu, natomiast wieloletnie obserwacje istniejących mostów wskazują na różnice deformacji górniczych na moście i w otaczającym terenie. Zabezpieczenie na szkody zaprojektowane wg niedokładnej prognozy może być albo nieekonomiczne albo niebezpieczne.

Realizacja zadania to: stabilizacja punktów pomiarowych na mostach, inwentaryzacja geometryczna dwóch mostów, pomiary niwelacyjne tradycyjne, rejestracja obrazu z dronu – wykonano dwa cykle pomiarowe tj. w październiku 2020 i w styczniu 2021 roku (na początku i po koniec PBL-5). W ramach projektu analizowano takie problemy jak ocena dokładności pomiarów z drona i możliwości wykorzystania dronów jako alternatywy do pomiarów geodezyjnych, porównanie prognoz i pomiarów. Studenci wykonali także modele mostów w BIM (3D) do wizualizacji deformacji i wyznaczania zmian szerokości szczelin dylatacyjnych (przemieszczeń i obrotów brył przyczółków i przęseł wskutek oddziaływań górniczych) – wyniki z tych wizualizacji porównano z wynikami otrzymanymi z tradycyjnych wzorów analitycznych. Na modelach MES zbadano czy typowe uszkodzenia górnicze zmieniają geometrię mostu i jak uwzględniać uszkodzenia w pomiarach geometrii mostów. Realizację projektu poprzedził obszerny przegląd literaturowy, każdy ze studentów przygotował jedno z zagadnień istotnych w realizacji PBL i omówił problem na seminarium zespołu, wcześniej opiekunowie i ekspert wewnętrzny przybliżyli tematykę poruszaną w projekcie PBL-5.

Efekty końcowe projektu to: pokazanie w programie Revit możliwości wizualizacji 3D deformacji górniczych; parametryzacja i wizualizacja deformacji mostów w graficznym środowisku programistycznym DYNAMO; pokazanie na przykładowym modelu MES jak typowe uszkodzenia zmieniają

geometrię mostu i jak uwzględniać uszkodzenia w pomiarach geometrii mostów, aby oddzielić deformacje terenu górniczego od „uszkodzeniowych” deformacji konstrukcji; testowanie korelacji pomiarów geodezyjnych na mostach z prognozami górniczymi; wizualizacja na modelach 3D prognozowanych i zmierzonych deformacji z odczytem zmian szerokości szczelin dylatacyjnych; opracowanie metody monitorowania górniczych deformacji terenu z drona oraz obszerna analiza dokładności i wiarygodności uzyskanych wyników.

Realizacja projektu przebiegała w trybie pracy zdalnej (z uwagi na COVID) na platformie Microsoft Teams Wyjazdy terenowe były w formie kontaktowej. W formie kontaktowej był też spotkania organizacyjne związane z przekazaniem przez studentów dokumentacji związanej z udziałem w PBL.

Realizacja projektu PBL w zespole interdyscyplinarnym (dwa wydziały) dała możliwość lepszego spojrzenia na problem szkód górniczych: od strony mostowca, od strony geodety górniczego (nasze dyscypliny niestety ewoluują niezależnie, to połączenie było inspirujące dla wszystkich uczestników projektu). Projekt umożliwił podział pracy na zadania wykonywane przez studentów różnych specjalności oraz pełną wzajemną wymianę umiejętności i doświadczeń. Umożliwiło to poszerzenie wiedzy i umiejętności studentów poza ramy wyznaczone w zakresach przedmiotów dla odpowiednich kierunków studiów. Zwiększyło również tzw. umiejętności miękkie, tzn. umiejętności interpersonalne pracy w zespole i wspólne rozwiązywanie złożonych wieloaspektowych problemów funkcjonowania i monitoringu obiektów mostowych na terenach górniczych.

Autorzy:

dr inż. Piotr Bętkowski, dr inż. Paweł Sikora,
dr inż. Grzegorz Poprawa, dr inż. Andrzej Cińcio,
mgr inż. Marcin Jasiński, inż. Alicja Stankiewicz,
inż. Piotr Dąbrowski, inż. Krystian Hanulok, inż. Adrian Katryniok,
inż. Mateusz Pawlik, inż. Wojciech Wańczyk
Politechniki Śląska, piotr.betkowski@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

STEROWANIE POJAZDEM AGV W OPARCIU O ROZPOZNAWANIE GESTÓW I ANALIZĘ GŁOSU

Realizowany projekt pozwolił studentom zdobyć wiedzę w zakresie sensoryki i oprogramowania autonomicznego pojazdu klasy AGV (Autonomous Guided Vehicle). Projekt bazował na pojeździe wykonanym w edycji 2 i 3 projektów PBL. W ramach projektu wzbogacono pojazd o innowacyjne możliwości sterowania w oparciu o informację wizyjną i akustyczną. W przypadku informacji wizyjnej badania skupiały się na rozpoznawaniu gestów operatora z obrazów 2D i chmur 3D w oparciu rozwiązania klasyczne oraz sieci neuronowe. Gesty powiązane z komendami typu „start”, „stop”, „skręć w lewo”, „skręć w prawo”. W zakresie metod akustycznych zrealizowano rozpoznawanie komend na podstawie analizy głosu. Opracowane metody pozwoliły na bezpośrednią komunikację operatora z pojazdem w celu wykonania określonych zadań, tj. rozpoczęcie jazdy, zatrzymanie. Projekt w efekcie końcowym znacząco rozszerzył możliwości pojazdu o nowe sposoby sterowania jego ruchem.

Pierwszym efektem podjętych badań jest opracowanie zmodyfikowanej architektury oprogramowania oraz struktury sterowania platformą AGV. W ramach prac zaprojektowano rozwiązania bazujące na detekcji wizyjnej wybranych gestów w 2D, zarówno w oparciu o rozwiązania klasyczne z wykorzystaniem segmentacji, sieci CNN dla obrazów 2D monochromatycznych oraz barwnych po sieć MobileNet i klasyfikator SVM. Przeprowadzono badania i eksperymenty z wykorzystaniem danych 3D. Opracowano algorytm bazujący na technice transfer learning, jak również przygotowano bazę obrazów 2D/3D, którą wykorzystano do oceny jakości opracowanych algorytmów. Badania nad metodami wizyjnymi były prowadzone w oparciu o platformę Adaptive Vision oraz Python. Dla problemu klasyfikacji 3D został wybrany ten sam zestaw czterech gestów jak w przypadku klasyfikacji bazującej na gestach 2D. W celu wytrenowania modelu o wysokiej dokładności użyto blisko 900 zdjęć na każdą z klas. W przypadku klasyfikacji 3D zbiór danych reprezentował wiele przypadków ze zmianą kąta, nachylenia kamery i jej pozycji. Badania 3D w zakresie Python przeprowadzono w oparciu o trzy struktury konwolucyjnych sieci neuronowych, jak również z wytrenowanymi parametrami: Xception, Inception oraz ResNet50. Do porównania skuteczności ww. modeli wykorzystano

transfer learning, przy założonych z góry 100 epokach, bez kryterium zatrzymania algorytmu.

W części projektu poświęconej sterowaniu platformą za pomocą komend głosowych opracowano dwa rozwiązania, jedno oparte o technologię oferowaną przez serwisy Google, a drugie bazujące na uczeniu maszynowym. Kompletny program rozpoznający komendy i sterujący platformą mobilną został w całości oparty na Google Speech Recognition API, dostępnym z poziomu biblioteki SpeechRecognition. Do rozwiązania problemu klasyfikacji komend głosowych wybrano sieci neuronowe, przyjmującą na warstwę wejściową jednosekundowe nagranie, które uprzednio zostało przetworzone na parametry mel-cepstralne.

W ramach prac projektowych zadania do realizacji zostały przydzielone studentom zgodnie z ich umiejętnościami. Część zadań, zwłaszcza tam, gdzie niezbędna była integracja różnych systemów i ich współdziałanie zadania realizowane były przez wszystkich studentów. Studenci prowadzili bardzo szczegółowy harmonogram swoich prac (94 pozycje), pomimo tak wysokiej szczegółowości realizowali zadania podzielone na kilka głównych bloków, tj. prace związane z architekturą oprogramowania i część sprzętowa platformy, opracowanie algorytmów, oprogramowanie na różnych platformach programistycznych, opracowanie baz obrazów 2D/3D, parametryzacja wszelkich wykorzystanych sieci, badania w zakresie komend głosowych, eksperymenty i badania, integracja opracowanych rozwiązań z systemem sterowania platformą. Przedstawiony system ze względu na swoją modularność i złożoność oraz wybrane narzędzia bardzo dobrze wpisuje się w założenia Przemysłu 4.0.

Autorzy:

dr hab. inż. Sebastian Budzan, dr inż. Roman Wyżgolik,
dr inż. Marek Kciuk, Krystian Kulik,
Radosław Mastowski, Wojciech Pfański, Oskar Szkulat,
Mateusz Szwedka, Łukasz Woźniak
Politechnika Śląska
sebastian.budzan@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

OPRACOWANIE TECHNIK WSPARCIA BEZPIECZEŃSTWA W TRANSPORCIE ZBIOROWYM W ASPEKTCIE ZAGROŻENIA EPIDEMICZNEGO

Z początkiem 2020 roku diametralnie zmieniło się podejście oraz definiowanie pojęcia bezpieczeństwa w transporcie. Przed tą datą bezpieczeństwo w transporcie rozpatrywano przeważnie w ujęciu prawdopodobieństwa zajścia wypadku, w transporcie osobowym, lub uszkodzenia ładunku w transporcie towarowym. Wybuch pandemii wirusa SARS-CoV-2 diametralnie zmienił pojmowanie rzeczywistości w skali globalnej, w tym podejście do bezpieczeństwa w transporcie, które zaczęło być głównie rozpatrywane w ujęciu zagrożeń epidemicznych i prawdopodobieństwa infekcji wirusowej. Szczególnie istotne stało się to podejście dla publicznego transportu zbiorowego. Poza zagrożeniami dla pasażerów, jako osób narażonych na transmisję patogenów bardzo ważne jest także ujęcie w stosunku do rozwoju epidemii. Transport, szczególnie pasażerski zbiorowy, jest bardzo istotnym środkiem rozprzestrzeniania się epidemii w społeczeństwie. Aktualna mobilność, globalizacja i powiedzenie, że każdy kraj jest co najwyżej o „dwa loty” stąd były jednymi z podstawowych przyczyn tempa i zasięgu rozwoju pandemii koronawirusa. Dlatego w ramach projektu PBL podjęto bardzo ważne społecznie wyzwanie związane z opracowaniem koncepcji systemu wsparcia bezpieczeństwa w transporcie zbiorowym w aspekcie zagrożenia epidemicznego.

Realizowany projekt miał charakter interdyscyplinarny ale także międzynarodowy. W projekcie uczestniczyli osoby reprezentujące różne kierunki i specjalności studiów (informatyka przemysłowa, technologie transportowe, systemy informatyczne w kolei). Ponadto interdyscyplinarność obejmowała także skład zespołu opiekunów i ekspertów, którzy reprezentowali zdecydowanie różne obszary wiedzy, dzięki temu oferując wsparcie zadaniowym zespołom projektowym. Wnioski z tej współpracy są następujące:

- uzyskanie przez Studentów nowych kompetencji o bardzo aktualnym i pożądanym zakresie.
- opracowanie wieloaspektowego systemu przy niezbędnej wiedzy konstrukcyjno-informatycznej.
- opracowanie modeli teoretycznych konfrontowanych z konstruktorami,
- propozycja nowych urządzeń kontrolno-pomiarowych i zabezpieczających

Dodatkowym efektem będzie dyseminacja przebiegu i wyników projektu i propagowanie uczestnictwa studentów w projektach naukowo-badawczych ukierunkowanych na rozwiązanie szczególnie ważnych społecznie i gospodarczo celów z ich praktyczną implementacją w przemyśle.

Wynikiem są propozycje rozwiązań technicznych w zakresie

modyfikacji budowy środków transportu zbiorowego w kontekście bezpieczeństwa epidemicznego.

W zakresie identyfikacji zagrożeń epidemicznych w transporcie przeprowadzono badania przyczynowo skutkowe i ankietowe. Opracowany wstępny model wymiany pasażerów umożliwia szacowanie średniego czasu wymiany pasażerów w okresie zagrożenia epidemicznego, a także pozwoli określić popyt oraz zmiany w częstotliwości przejazdów środków transportu publicznego w tym okresie. W ramach badań symulacyjnych analizowano także wpływ noszenia masek na propagację patogenów podczas procesów wymiany pasażerów oraz podróży.

Na podstawie identyfikacji możliwych sposobów wykorzystania analizy obrazu termowizyjnego dla celów walki z COVID 19 stwierdzono, że system termowizyjny może skutecznie wspomagać system poprawy bezpieczeństwa epidemicznego w transporcie publicznym w zakresie monitorowania i preselekcji pasażerów.

Kolejnym krokiem była analiza rozwiązań konstrukcyjnych przedziałów pasażerskich wybranych środków transportu zbiorowego w celu wytyczenia wewnątrz specjalnych stref – tzw. izolatorów – przeznaczonych dla osób z podwyższoną temperaturą, którą wskazać powinien system termowizyjny zainstalowany przy drzwiach pojazdu. Izolatoria posłużą do zmniejszenia ryzyka propagacji patogenów w sytuacji zagrożenia epidemicznego. W celu rozdzielenia pasażerów zdrowych od potencjalnie chorych wydzielone zostały specjalne strefy dla pasażerów z objawami infekcji.

Zaproponowane rozwiązania techniczne uchwytów powinny umożliwić rozwieszenie bądź doczepienie folii ochronnej rozdzielającej od siebie pasażerów, mającej na celu zmniejszenie ryzyka zakażenia wirusem COVID-19.

W celu wstępnej weryfikacji efektywności wprowadzonych zmian, w zakresie płynności wymiany pasażerów po wprowadzeniu systemu, przeprowadzono symulacje wymiany pasażerów. Do wykonania symulacji użyto dwóch programów: PTV Vissim oraz Flexsim.

Autorzy:

dr hab. inż. Rafał Burdzik, prof. PŚ, dr inż. Adam Mańka, dr inż. Ireneusz Celiński, dr hab. inż. Andrzej N. Wieczorek, prof. PŚ, inż. Wongelawit Chema, inż. Ewelina Wawrzyńska, inż. Maciej Fliegel, inż. Oskar Sarna, inż. Damian Strączek, inż. Krzysztof Strączek, dr inż. Aleksander Drzewiecki
Politechnika Śląska rafal.burdzik@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

ASPEKTY DYDAKTYCZNE PROJEKTU PBL PT. „PROGNOZOWANIE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA POCHODZĄCYCH Z TRANSPORTU, PRZEMYSŁU I NISKIEJ EMISJI Z WYKORZYSTANIEM SIECI NEURONOWYCH”

Celem projektu było określenie możliwości wykorzystania modeli do predykcji stężenia zanieczyszczeń powietrza pochodzących z motoryzacji, hutnictwa i palenisk domowych. W pracy wykorzystano modele bazujące na sztucznych sieciach neuronowych. W ramach projektu przeanalizowano podstawowe informacje dotyczące zanieczyszczeń powietrza, oraz pozyskano dane ze stacji pomiarowych z województwa dolnośląskiego. Następnie wybrano jeden rok (najbardziej kompletny z rozpatrywanych lat) jako zbiór danych do przeprowadzenia badań. Po przeprowadzeniu analizy danych oraz zaczerpnięciu wiedzy eksperckiej, głównym zanieczyszczeniem wybranym do prognozowania zostały tlenki azotu (NO_x). Przetestowano różne metody prognozowania, rozpoczynając od prostych metod statystycznych, a kończąc na bardziej zaawansowanych metodach korzystających z sieci neuronowych. Analizowano różne typy oraz architektury sieci neuronowych dostosowanych do problemu prognozowania szeregu czasowego. Uwzględniono prognozę dnia następnego oraz siedmiu kolejnych dni. Wyniki projektu pozwalają na prognozowanie zanieczyszczeń z użyciem zbudowanych modeli, przy możliwości dalszego rozwoju projektu. Z punktu widzenia uzyskanych wyników najlepszym kierunkiem rozwoju są modele LSTM dla jednej oraz wielu zmiennych wejściowych.

Harmonogram projektu zakładał następujące zadania:

- analiza literaturowa dotycząca zanieczyszczeń powietrza, szczególnie związków azotu i siarki,
- analiza wpływu warunków atmosferycznych na stężenie i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, zebranie danych niezbędnych do modelowania,
- określenie architektury i metody uczenia sieci neuronowych,
- analiza wpływu danych wejściowych na wartość błędu,
- opracowanie raportu końcowego.

Analiza danych wejściowych do modelu została przeprowadzona w oparciu o dane zarejestrowane w stacjach monitoringu stężeń zanieczyszczenia powietrza, pozyskane od Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Nie zakłada się kontynuowania współpracy w tym zakresie.

Projekt został wsparty przez konsultantów z zagranicznych jednostek, tj. VSB Ostrava (Czechy) oraz TUKE Koszyce (Słowacja). Przeprowadzone konsultacje dotyczyły modelowania

numerycznego procesów technologicznych, oraz nowych metod i innowacyjnych rozwiązań projektowych dotyczących zwiększenia wydajności i zmniejszenia emisji silników spalinowych. Zakłada się kontynuować współpracę.

Dodatkowo w projekcie skorzystano z wiedzy eksperta z Instytutu Podstaw Inżynierii Środowiska PAN. Ekspert wygłosił autorski wykład, a następnie odpowiadał na wszelkie pytania dotyczące poruszanej tematyki. Przedstawiony wykład pozwolił przybliżyć studentom tematykę zanieczyszczenia powietrza oraz źródeł tychże zanieczyszczeń.

Projekt miał charakter interdyscyplinarny. W skład zespołu realizującego wchodziłi uczestnicy, którzy reprezentują różne dyscypliny naukowe, mianowicie studenci Wydziału Inżynierii Materiałowej, Wydziału Mechanicznego Technologicznego, Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Opiekunowie są zatrudnieni na Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej, oraz Wydziale Inżynierii Materiałowej. Projekt kierowany był do branży motoryzacyjnej i hutniczej, oraz do każdej działającej lokalnie kotłowni. Równocześnie wykorzystywał metodykę badawczą opartą na wiedzy z modelowania i informatyki. Każdy członek zespołu, mimo zróżnicowanej wiedzy w danej tematyce, zapoznał się z innym podejściem do tematu. Przedstawiane wyniki badań na cyklicznych spotkaniach w ramach seminarium pozwoliły pozostałym członkom zespołu zapoznać się ze szczegółami przeprowadzonych badań i obliczeń każdego członka zespołu. Pozwoliło to w rezultacie na uzyskanie zakładanej wiedzy i umiejętności przez studentów.

Autorzy:

prof. dr hab. inż. Piotr Czech,
dr hab. inż. Mariola Saternus, prof. PŚ, dr hab. inż. Henryk Kania,
inż. Przemysław Jurczyk, inż. Aleksandra Kłapkowska,
inż. Łukasz Poloczek, inż. Michał
Politechnika Śląska
wilkosz.piotr.czech@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

WIRTUALNY SYMULATOR PRZESTRZENI MIEJSKIEJ

Środowiska wirtualne są powszechnie wykorzystywane do nauki lub szkolenia w wielu różnych dziedzinach. Mankamentem wielu symulatorów jest wysoki poziom "sztuczności" zachowania się wirtualnych postaci. Aby minimalizować tę niepożądaną własność, zaproponowano implementację wirtualnego świata z agentami podejmującymi decyzje wynikające z realizacji podstawowych potrzeb zgodnie z piramidą Masłowa, będącą jednym z modeli podejmowania decyzji w świecie rzeczywistym. Do symulatora wprowadzono modele rozprzestrzeniania się wirusa, co pozwoliło na analizę przypadków związanych z liczbą zakażonych osób i tempem infekcji w zależności od poziomu aktywności awatara wynikającego z zaspokajania jego potrzeb.

Symulator. Postaci poruszają się w symulowanej części Gliwic. Ostatecznie z uwagi na spory potencjał pod kątem symulowania rozprzestrzeniania wirusa (bary, restauracje, miejsca spotkań większych grup jak i liczne budynki mieszkalne) oraz atrakcyjny wygląd w realizacji projektu posłużono się fragmentem miasta obejmującym gliwicką starówkę, wykorzystując zasoby OpenStreetMap (openstreetmap.org). Do importu danych z OpenStreetMap użyto Maps SDK for Unity (mapbox.com/unity).

U każdego z agentów zaimplementowano potrzeby wynikające z piramidy Masłowa: głód, pragnienie, odpoczynek, toaleta, libido, potrzeby wyższego rzędu (Rys.1). Osobowość poszczególnych agentów modelowana jest poprzez losowanie wartości początkowych poziomów zaspokojenia ich potrzeb. Założono, że potrzeby są zaspokajane poprzez osiągnięcie przez agenta określonej lokalizacji (np. restauracji dla głodu). Punkty zaspokojenia potrzeb znajdują się w pobliżu rynku z wyjątkiem miejsca dla potrzeby odpoczynku - w tym przypadku każdemu z agentów przypisywany jest lokalizacja w mieście (adres agenta). W symulatorze wprowadzono model rozprzestrzeniania się wirusa. Parametry modelu odpowiadają m.in. za wpływ dystansu od innego agenta, indywidualne własności układu odpornościowego, poprawność założonej maseczki (lub jej brak). Zaimplementowano dwa modele proliferacji: normalny i agresywny.

Wyniki. Przykładowy scenariusz: Agenci eksplorują otoczenie celem zaspokojenia swoich potrzeb. Agenci zapamiętują lokalizację miejsc, które pozwolą im zaspokoić potrzebę. Podstawowe potrzeby mają wyższy priorytet niż potrzeby

wyższego rzędu. Scenariusz obejmuje różną liczbę agentów, począwszy od 25, do 600. W każdym scenariuszu świat symulowano przez 2 tygodnie w celu zaobserwowania rozprzestrzeniania się infekcji wirusowej. Analiza wyników pozwala sprawdzić, czy różnice między różną liczebnością próby oraz modelem proliferacji w kontekście rozprzestrzeniania się infekcji są istotne statystycznie.

Wybrana literatura:

Guo J., Weng D., Zhang Z., Jiang H., Liu Y., Wang Y., Duh H. B. Mixed Reality Office System Based on Maslow's Hierarchy of Needs: Towards the Long-Term Immersion in Virtual Environments, 2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Beijing, China, 2019, pp. 224-235.

Cuevas, E. (2020). An agent-based model to evaluate the COVID-19 transmission risks in facilities. *Computers in Biology and Medicine*, 103827.

Autorzy:

Ewa BAJER1, dr; Damian BERESKA2, dr inż.; Maciej CHOLEWA2, inż.; Adam GALUSZKA2, dr hab. inż.; Karol JEDRASIAK3, dr inż.; Łukasz KANIA2, inż.; Marcin PACHOLCZYK2, dr inż.; Eryka PROBIERZ4, mgr; Kamil SKOWRONSKI2, inż.; Jarosław ŚMIEJA2, prof.; Piotr SOLARZ2, inż.; Aleksandra SZYDŁOWSKA2, inż.; Paweł WORONOW2, inż.
 Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa (1), Politechnika Śląska (2), Akademia WSB (3), Uniwersytet Śląski (4)



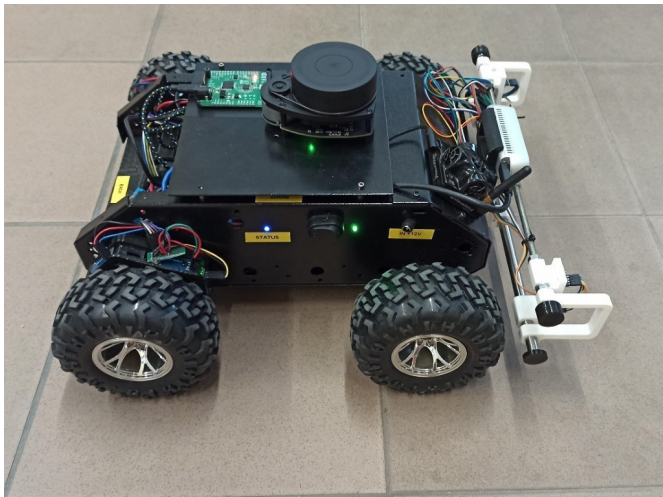
Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

STANOWISKO BADAWCZE DO ANALIZY ALGORYTMÓW PERCEPCJI OTOCZENIA

W ramach prac w projekcie PBL wykonano: platformę jezdną wraz z instrumentacją i oprogramowaniem oraz algorytm sterowania oparty na lokalnym systemie pozycjonowania, co zilustrowano na rys. 1.



Rys. 1. Platforma mobilna
Źródło: opracowanie własne.

Komunikację pomiędzy platformą, a systemem nadrzędnym (planowania ścieżki) oparto na systemie ROS (akwizycja wszelkich danych pozyskiwanych z platformy oraz rozkazy sterowania pracą silników DC). Algorytm planowania ścieżki zaimplementowano w MATLABie.

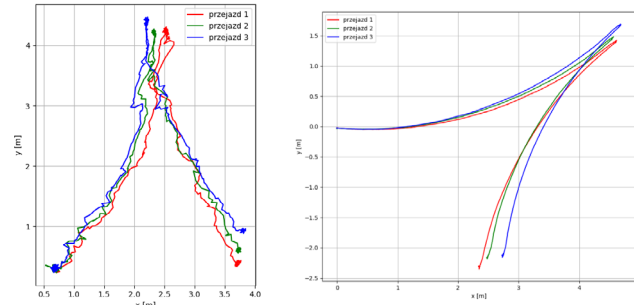
Moduł obsługujący platformę mobilną oparto na układzie STM32F7 wyposażonym w interfejs Ethernet. System wbudowany posiada dedykowane oprogramowanie, które stanowi most między sprzętem a warstwą zarządzającą. Komunikacja dwukierunkowa obsługuje przesył zebranych i przetworzonych danych z czujników jak IMU, enkodery czy dalmierze laserowe oraz sterowanie silnikami DC.

Moduł agregujący i publikujący dane do systemu ROS Implementowany w komputerze Nvidia Xavier NX umożliwia komunikację pomiędzy systemem nadrzędnym, a platformą jezdną. Obsługuje systemy pozycjonowania LPS (Pozyx oraz Marvelmind), komunikację z STM32F7 (odbieranie danych i przekazywanie rozkazów jazdy), lidar obrotowy, kamerę Intel RealSense, oraz publikację danych poprzez WiFi.

Moduł wizyjny oparto na kamerze stereoskopowej Intel RealSense D435i, która umożliwia przetwarzanie obrazu z głębią. Dodatkowo aby poprawić jakość pozycjonowania stworzono liniijkę laserową, która służy do precyzyjnego pomiaru odległości przed pojazdem podczas dokowania.

Trasa przejazdu jest wyznaczana za pomocą algorytmu zaimplementowanego w programie MATLAB. Algorytm podczas nawigacji może korzystać z danych z każdego z czujników zainstalowanych na platformie.

Wizualizacja i analiza wyników może odbywać się także po zakończeniu przejazdów („offline”) dzięki możliwości logowania całego systemu do plików „rosbag”.



Rys. 1. 1a i 1b. Ścieżki przejazdu platformy mobilnej
a) z uwzględnieniem systemu LPS, b) bez systemu LPS.
Źródło: opracowanie własne.

Efekt końcowy projektu PBL stanowi platforma jezdna oraz algorytm sterowania wykorzystujący fuzyję danych z wielu podsystemów. System ten zapewnia dużą dokładność pozycjonowania oraz odporność na zakłócenia i niedokładności składowych systemu. Wykorzystanie ROS umożliwiło szybką integrację poszczególnych modułów oraz skorzystanie z wielu gotowych rozwiązań, których implementacja byłaby czasochłonna.

Autorzy:

dr hab. inż. Damian Grzechca, prof. PŚ,
dr hab. inż. Adam Ziębiński, prof. PŚ,
dr hab. inż. Witold Ilewicz, prof. PŚ,
inż. Marek Daniszewski, inż. Jacek Jurek, inż. Jakub Kąkiel,
inż. Rafał Mosiołek, inż. Wojciech Stańczuk, inż. Rafał Wruciński,
Politechnika Śląska
damian.grzechca@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA ROZWIĄZAŃ POPRAWIAJĄCYCH KOMFORT CIEPLNY W MIESZKANIACH BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH W DOBIE OCIEPLAJĄCEGO SIĘ KLIMATU

Wzrost efektywności energetycznej jest jednym z głównych celów obecnej polityki energetycznej Polski. W sektorze budownictwa mieszkalnego istnieje duży potencjał dla poprawy efektywności energetycznej. Na zużycie energii w budynku mają wpływ wszystkie przegrody budowlane, powietrze wentylacyjne oraz zachowanie użytkownika. Budynki te mają zapewniać komfortowe warunki użytkowania, a poprawa warunków komfortu cieplnego powinna być realizowana w zgodzie z poprawą efektywności energetycznej. Dlatego przed inżynierami stawiane są nowe cele związane z zapewnieniem komfortu cieplnego oraz ograniczenia zapotrzebowania na energię. W procesie projektowania budynków, jedynie przy ścisłej współpracy architektów, budowlanców oraz inżynierów środowiska możliwe jest osiągnięcie tych celów. Taką współpracę podjęli studenci w niniejszym projekcie (6 studentów z 3 wydziałów PŚ: Architektury (WA), Budownictwa (WB) oraz Inżynierii Środowiska i Energetyki (WISE)).

W ramach projektu przeprowadzono analizy wpływu kilkunastu wariantów modernizacji budynku wielorodzinnego na poprawę komfortu cieplnego. Badania wykonywano dla dwóch ostatnich kondygnacji istniejącego budynku wielorodzinnego 5-cio kondygnacyjnego zlokalizowanego w Gliwicach (rys. 1). Szczególnie zwrócono uwagę na: zagadnienia kształtowania elewacji budynku, systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, zagadnienia ochrony pomieszczeń przed przegrzewaniem oraz ocenę warunków komfortu cieplnego, ekonomiki rozwiązań.

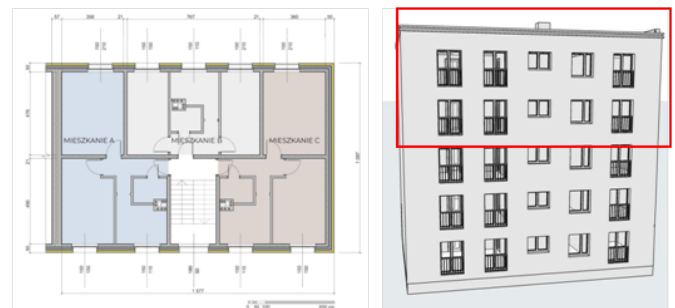
Do opracowania modeli obliczeniowych budynku wykorzystano programy: EnergyPlus i ContamW. Symulacje cieplne przeprowadzono dla obecnych i przyszłych prognozowanych danych klimatycznych.

Studentki z WA odpowiadały za opracowanie danych o budynku i przygotowanie możliwości modernizacji, student z WB odpowiadał za prawidłowy dobór i specyfikację materiałów budowlanych. Wyniki ich pracy wykorzystali studenci z WIŚIE odpowiedzialni za wykonanie obliczeń cieplnych budynku. W realizacji zadań studentom pomagali eksperci z tych dziedzin. W projekcie uczestniczył także partner zagraniczny z Duńskiego Uniwersytetu Technologicznego, specjalizujący się w ocenie wrażeń termicznych i modelach komfortu cieplnego,

posiadający wieloletnie doświadczenie w badaniach ludzkich wymagań w środowisku wewnętrznym.

W praktyce projektowej i wykonawczej architektki, budowlancy i instalatorzy muszą ze sobą ściśle współpracować. W ramach projektu studenci zdobyli praktyczne umiejętności współpracy międzybranżowej, które typowo zdobywają dopiero w trakcie pracy zawodowej, co poprawi ich konkurencyjność na rynku pracy. Studenci poznali także zasady pracy naukowej.

Prezentowano dostępne rozwiązania pozwalające zmniejszyć negatywny wpływ ocieplającego się klimatu na warunki panujące wewnątrz pomieszczeń. Opracowano wytyczne do modernizacji analizowanego domu uwzględniające ocieplający się klimat, które mogą poprawić efektywność



Rys. 1. Analizowany budynek wielorodzinny: rzut kondygnacji powtarzalnej i widok elewacji PD-ZACH. Źródło: opracowanie własne.

energetyczną budynku, a także warunków komfortu cieplnego przy ekonomicznym uwzględnieniu modernizacji.

Autorzy:

dr inż. arch. Anna Gumińska, dr hab. inż. Joanna Ferdyn-Grygierek, prof. PŚ, dr hab. inż. Krzysztof Grygierek, prof. PŚ, inż. Piotr Krawiec, inż. Adrianna Oćwieja, inż. Robert Poloczek, inż. arch. Julia Szkarłat, inż. arch. Aleksandra Zawartka, inż. Daria Zobczyńska
Politechnika Śląska
anna.gumińska@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

DOSKONALENIE PROCEDUR I MOŻLIWOŚCI BADAWCZYCH ZAUTOMATYZOWANEGO STANOWISKA BADAWCZEGO DO REALIZACJI PRZESTRZENNEGO UKŁADU OBCIĄŻENIA STEROWANEGO OPTYCZNYM SYSTEMEM KORELACJI OBRAZU (DIC)

Głównym celem projektu, realizowanego przez zespół studentów z Wydziałów Budownictwa (RB), Automatyki, Elektroniki i Informatyki (RAU) i Wydziału Elektrycznego (RE) była modernizacja stanowiska badawczego umożliwiającego realizację dowolnej ścieżki obciążenia konstrukcji z kontrolą i rejestracją przemieszczeń lub odkształceń uzyskiwanych w sposób bezdotykowy o możliwość współpracy z urządzeniami peryferyjnymi.

Zespół dysponował jednostką z pompą hydrauliczną firmy ZWICK-ROELL i istniejącym stanowiskiem (wykonanym w ramach II edycji PBL), mobilnym agregatem HYDAC (zmodernizowanym w ramach III edycji PBL) systemem optycznym ARMS 6M oraz urządzeniem PUNDITLAB+ służącym do badań ultradźwiękowych. Zespół zoptymalizował układ elektryczny, zmodyfikował oprogramowanie w języku LABVIEW dodając moduł odpowiadający za rejestrację i akwizycję wyników pomiarów ultradźwiękowych, a następnie przeprowadził testy efektu akustoelastycznego (AE) autoklawizowanego betonu komórkowego. Na wstępie wydzielono trzy specjalnościowe grupy realizujące zadania w ustalonych etapach obejmujących: optymalizację układu elektrycznego oraz kontrolno-pomiarowego, opracowanie dedykowanego interfejsu użytkownika oraz projekt i wykonanie stanowiska badawczego użytego do testów. **Optymalizacja** układu elektrycznego polegała na wymianie okablowania, dodaniu panelu do podłączania urządzeń peryferyjnych oraz instalacji dodatkowego modułu sterownika NI cRIO-9056. Przeprojektowaniu podlegało także oprogramowanie w systemie LABVIEW, które umożliwia tęczność i akwizycję danych z urządzenia do badań ultradźwiękowych PUNDITLAB+.

Zespół z Wydziału RE dokonał montażu dodatkowych elementów w podukładzie elektrycznym oraz podukładzie sterowania, w tym montażu sterownika czasu rzeczywistego NI cRIO-9056 i panelu pozwalającego na podłączenie urządzeń zewnętrznych. Dodatkowo zespół rozwiązał szereg problemów inżynierskich, które pojawiły się w trakcie prac montażowych oraz testów realizowanych w kolejnych etapach projektu. Zmodyfikowano podłączenia do modułów analogowych sterownika, zastosowano ekranowanie wszystkich przewodów czujników. **Zespół z Wydziału RAU** ze względu na ograniczony

skład skupił się na testach przygotowanego wcześniej oprogramowania i wyeliminowaniu wykazanych błędów. W zasadniczej części projektu opracowano moduł pozwalający na tęczność i rejestrację wyników pomiarów czasu przejścia fali ultradźwiękowej z urządzenia PUNDITLAB+. Zmodyfikowany system IT umożliwił obecnie sterowanie dwoma siłownikami hydraulicznymi, komunikację i współpracę z system ARAMS 6M, który służył do rejestracji przemieszczeń oraz na pomiary fal ultradźwiękowych.

Zespół z Wydziału RB zaproponował, aby do testów wykorzystać prostopadłościennie elementy wykonane z autoklawizowanego betonu komórkowego, w których zbadano efekt elastoakustyczny. Zaprojektowano i wykonano specjalne stanowisko badawcze umożliwiające badania dwukierunkowego ściskania z wykorzystaniem dwóch agregatów hydraulicznych – rys. 1. Zespół z Wydziału RB wyznaczył charakterystykę autoklawizowanego betonu komórkowego i przygotował wejściowe dane do programu eksperymentu. Określił graniczne naprężenia, możliwe zaburzenia pola naprężeń, które potwierdzono wykorzystując system ARAMS 6M. Testy potwierdziły możliwość rozbudowy stanowiska, przy wykorzystaniu wcześniej sterownika. Wyniki badań efektu AE okazały się zgodne z założeniami teoretycznymi.

Opracowano system, realizujący obciążenia bez konieczności manualnego sterowania z wykorzystaniem systemu optycznego (DIC) i współpracy z urządzeniami peryferyjnymi. Nowoczesny sterownik pozwolił na obsługę dużej liczby sygnałów próbkowanych z wysoką częstotliwością w czasie rzeczywistym i pozwolił na wykonanie dokładnych pomiarów.

Autorzy:

Dr hab. inż. Radosław Jasiński, prof. PŚ,
Dr hab. inż. Krzysztof Stebel, Dr inż. Paweł Kielan
Politechnika Śląska
radoslaw.jasiński@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

APLIKACJA WSPOMAGAJĄCA DIAGNOSTYKĘ I REHABILITACJĘ FUNKCJI POZNAWCZYCH OSÓB PO UDARACH Z ZESPOŁEM ZANIEDBYWANIA POŁOWICZEGO

Zespół zaniedbywania połowiczego (ZZP) jest jednym z wielu zaburzeń występujących na skutek udarów naczyniowo – mózgowych. Jego istotą jest nieprawidłowe przetwarzanie informacji o przestrzeni osobniczej i pozaosobniczej, dotyczące strony przeciwległej do półkuli, w której wystąpiło uszkodzenie struktury mózgu. Zaniedbywanie to objawia się w różny sposób w zależności od miejsca oraz rozległości defektu, nie tylko na płaszczyźnie motorycznej i sensorycznej, ale także może dotyczyć zaburzeń behawioralnych czy odczuwania emocji. Do najczęstszych objawów opisanego schorzenia można zaliczyć: nieświadomość istnienia jednej strony ciała, pomijanie bodźców po stronie zaniedbywanej czy akinezyję jednostronną.

Celem niniejszej pracy było opracowanie założeń do prowadzenia diagnostyki i rehabilitacji osób po udarach ze zdiagnozowanym zespołem zaniedbywania połowiczego przy wykorzystaniu VR oraz wykonanie aplikacji demonstrującej opracowane założenia. W ramach pracy przeprowadzono szeroki przegląd dostępnej literatury oraz rozwiązań istniejących na rynku. Dokonano także analizy rynku pod kątem zapotrzebowania na tego typu rozwiązanie oraz zidentyfikowano grupę docelową odbiorców. Z pozyskanych danych statystycznych NFZ wynika, że w 2018 roku udaru mózgu doznało 70,71 tysięcy Polaków, a średnia wieku osób chorych jest wyższa niż 67 lat, co warunkuje funkcjonalność i design opracowanego produktu. Na podstawie uzyskanych informacji przyjęto, że docelowa liczba nabywców oprogramowania może wynosić nawet 1/3 całkowitej liczby chorych, czyli 23 tysiące. Następnie sformułowano założenia projektowe aplikacji VR oraz zaprojektowano scenariusz, pozwalający na wykonanie gotowego programu.

W ramach projektu wykonano dwie odrębne aplikacje. Podstawowym założeniem było takie ich opracowanie, aby zaimplementowane zadania zapewniały możliwie największe stymulowanie strony zaniedbywanej pacjenta przy równoczesnym uwzględnieniu wszystkich ograniczeń ruchowych i poznawczych spowodowanych chorobą. Pierwsza aplikacja składa się z dwóch scenariuszy – kalibracyjnego, umożliwiającego przeprowadzenie diagnostyki i niezbędnej kalibracji systemu oraz rehabilitacyjnego, polegającego na wykonaniu uniku przed nadlatującą piłką. Aplikacja posiada dwie scenerie do wyboru, w zależności od preferowanego poziomu trudności. W ramach

drugiej aplikacji wykonano scenerie pokoju, przeznaczoną dla kobiet oraz scenerie warsztatu, przeznaczoną dla mężczyzn. Zadaniem osoby badanej jest umieszczanie wskazanych przez instrukcję głosową przedmiotów w odpowiedniej kolejności. Trajektorja ruchu kończyny podczas pobierania i odkładania przedmiotu została tak określona, żeby za każdym razem występowała konieczność przekraczania środka ze strony prawej na lewą lub lewej na prawą. Dla ułatwienia przedmioty podświetlają się przy pomocy emitera cząstek.

Obecna sytuacja epidemiologiczna uniemożliwiła przeprowadzenie badań z udziałem pacjentów z zespołem ZZP. O ocenę funkcjonalności aplikacji poproszono fizjoterapeutę, panią mgr Ięgę Garbowską. Sprawdzone ogólne założenia prowadzonej rehabilitacji, sposób prezentacji i ułożenia przedmiotów w przestrzeni, jak również sposób wykonywania ćwiczeń. Pozwoliło to na identyfikację i eliminację nieprawidłowości, tak, aby aplikacja była w pełni funkcjonalna dla docelowej grupy badawczej.

W ramach projektu cały zespół uczestniczył we wspólnych spotkaniach, podczas których przedstawiano postęp pracy oraz wymieniano się opiniami dotyczącymi bieżących spraw projektowych. Bardzo dużą wartością dodaną była możliwość współpracy z ekspertami, którzy od lat zajmują się rehabilitacją osób po udarach, opracowywaniem aplikacji VR czy też certyfikacji wyrobów medycznych. Niewątpliwą zaletą programu Project Based Learning jest możliwość współpracy w interdyscyplinarnym zespole. Pozwala to na spojrzenie na badany problem z szerszej perspektywy, a także profesjonalne podejście do omawianego tematu. Zaletą pracy w interdyscyplinarnym zespole jest także podniesienie kompetencji wszystkich uczestników w nowych dziedzinach.

Autorzy:

dr hab. inż. Jacek Jurkojć, prof. PŚ, dr inż. Piotr Wodarski, dr inż. Joanna Bartnicka, inż. Karolina Molik, inż. Aleksandra Szema, inż. Julia Salinger, inż. Justyna Twardzik, inż. Mariola Dylong, inż. Magdalena Hoeffmann;
Politechnika Śląska
jacek.jurkojcc@polsl.pl

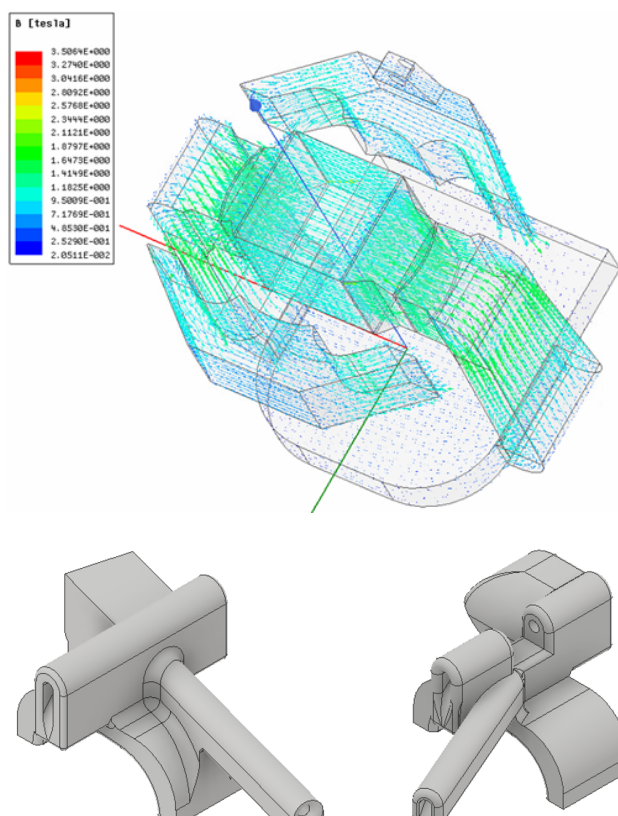
Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

APLIKACJA CIECZY MAGNETOREOLOGICZNEJ W UKŁADZIE TYPU TACTILE FEEDBACK

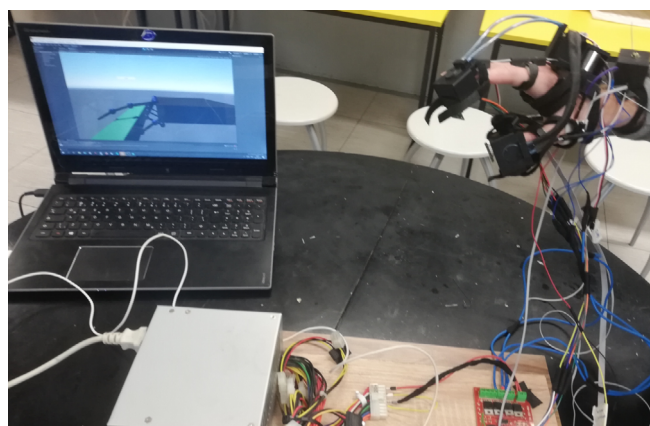
W ramach prac zrealizowanych w projekcie PBL zaprojektowano i zbudowano prototypowy układ urządzenia realizującego efekt Tactile Feedback. Układ ten wykorzystuje efekt twardnienia (zmiany lepkości) cieczy magnetoreologicznej (MR) wywołany przez zewnętrzne pole magnetyczne. Ciecz MR umieszczona jest pod opuszką palca, a system wzbudzenia pola magnetycznego zamyka się wokół paliczka dalszego (rys. 1a), dzięki czemu system ten umożliwia sterowanie odczuciem dotyku – sterowany efekt taktylny. System magnetyczny jest połączony mechanicznie przez cięgno i przęśła (nakładki na paliczku środkowym i dalszym



Rys. 1. Modelowanie układu Tactile Feedback: a) elementy systemu magnetycznego (Ansys), b) elementy systemu mechanicznego (Inventor)
Źródło: opracowanie własne.

– rys. 1b) z nadgarstkiem, na którym umieszczony jest hamulec ograniczający zgięcie palca (sterowany efekt kinestetyczny). Układ umożliwia symulacje dotyku w chwycie pęsetowym – przy użyciu kciuka i palca wskazującego.

Pierwszym etapem projektu był zaprojektowanie systemów: magnetycznego (program Ansys) i mechanicznego (program Inventor). W kolejnym etapie nastąpiło wytworzenie zaprojektowanych systemów. Elementy systemu magnetycznego zostały wykonane dzięki współpracy z Instytutem Metali Nieżelaznych z Gliwic, natomiast elementy układu mechanicznego zostały wykonane przez zespół projektowy przy wykorzystaniu technologii druku 3D, z materiałów o zróżnicowanych właściwościach mechanicznych. W ostatnim etapie nastąpiło połączenie wykonanych systemów z układem sensorów (żyroskopów) i układem sterującym. Układ sterujący stanowi oprogramowany układ Arduino.



Rys. 2. Elementy układu Tactile Feedback (symulator dotyku umieszczony na ręce, układ sterowania z układem zasilania oraz komputer – symulator VR)
Źródło: opracowanie własne.

Cały wytworzony układ został połączony ze symulatorem wirtualnej rzeczywistości (VR) zrealizowanym w środowisku Unity (rys. 2).

Autorzy:

dr inż. Paweł Kowol, Paweł Lamprecht, Bartłomiej Nowacki;
dr inż. Paweł Nowak, Karolina Sojka, Mateusz Wiśniewski,
Artur Wycisłok; dr hab. inż. Mateusz Kozioł, prof. PŚ
Politechnika Śląska
paweł.kowol@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

KATAMARAN 2020 – AUTONOMICZNY SYSTEM DO POMIARÓW W ZBIORNIKACH WODNYCH

Interdyscyplinarny projekt miał na celu poprawę działania istniejącej już jednostki wodnej oraz wyposażenie jej w dodatkowe moduły: moduł pomiaru stężenia chlorofilu, moduł autonomicznego wykrywania przeszkód na bazie czujnika LiDAR oraz moduł jonoselektywny. Ponadto, została wykonana strona internetowa, na której są udostępniane w czasie rzeczywistym wyniki uzyskiwane za pomocą aparatury pomiarowej katamaranu.

W początkowej fazie określono zadania dotyczące usprawnień Katamaranu. W sprzętowej grupie zadań znalazły się: usprawnienia dotyczące umieszczenia poszczególnych komponentów katamaranu, instalacja laserowego czujnika LiDAR, modułu pomiaru stężenia chlorofilu oraz modułu jonoselektywnego. Programowa grupa zadań skupiała się na stworzeniu strony internetowej wizualizującej online dane pomiarowe oraz poprawie istniejących algorytmów określania położenia katamaranu na bazie czujników IMU.

Zadania były systematycznie realizowane. Odbywały się cotygodniowe zdalne spotkania robocze. Szczególne znaczenie miały spotkania we wczesnej fazie projektu – wymiana zdań przez osoby z różnych pól naukowych pomogła określić, które zadania mają być wykonane w pierwszej kolejności oraz pozwoliła na spójne przedstawienie założeń tych zadań. Ponadto wszelkie pojawiające się problemy były szybko i sprawnie rozwiązywane.

Pierwsze próby w rzeczywistych warunkach pracy ujawniły kilka problemów, które trzeba było jak najszybciej rozwiązać. Oprócz błędów, które uniemożliwiały dalszą pracę z katamaranem, wykryto również kilka mniejszych usterek, które umożliwiały co prawda prawidłowe funkcjonowanie katamaranu, ale ich usunięcie spowodowało większy komfort użytkownika.

Studenci w ramach projektu poszerzyli swoje umiejętności realizując się w rozwiązywaniu konkretnych zadań – prowadzenia badań mikroskopowych, tworzenia stron internetowych, pisania i testowania oprogramowania. Rozwiniętą przy tym zdolnością jest samoorganizacja pracy studenta, wymagająca dyscypliny w realizacji zadań (przeprowadzenie badań, oddanie oprogramowania do użytku w określonym terminie). Praca nad projektem nauczyła odpowiedzialności za prawidłowe wykonanie powierzonych zadań i w efekcie realizację dalszych

jego etapów. Dodatkowym utrudnieniem było wystąpienie pandemii, ponieważ utrudniła ona testy na rzeczywistym obiekcie w większej grupie osób.

Szczególna forma realizowanego projektu pozostawiała sporo swobody w sposobie realizacji celów, lecz jednocześnie zobowiązywała do samodzielnego poszukiwania wiedzy i opracowywania rozwiązań problemów. Studenci mogli dobrać najdogodniejszą dla nich formę pozyskiwania informacji, a jednocześnie byli wysoko zaangażowani, zdobywając praktyczną, specjalistyczną wiedzę i umiejętności. Nie bez znaczenia była wymiana informacji i doświadczeń między studentami o różnorodnych zainteresowaniach. Studenci wspierali się nawzajem w realizacji zadań w miarę swoich możliwości oraz wymieniali sposoby ich wykonania tak, aby zapewnić warunki niezbędne do poprawnego funkcjonowania składników projektu, za które byli odpowiedzialni, mając na uwadze przejrzystość rozwiązania.

Efektom prac było, oprócz opisanych działań, przedstawienie wyników i przebiegu procesu badawczego w formie prezentacji multimedialnej. Studenci poszerzyli umiejętności autoprezentacji i przezwyciężania barier emocjonalnych związanych z wystąpieniami publicznymi.

Zostało także przygotowane szczegółowe sprawozdanie z przebiegu prac nad projektem. Udokumentowano tam wszystkie osiągnięcia i napotkane problemy. Efektem końcowym zrealizowanego projektu jest platforma rozbudowana o dodatkowe moduły pomiarowe, ulepszenia związane z systemem sterowania oraz strona internetowa, która umożliwia podgląd wyników pomiarowych poszczególnych modułów w czasie rzeczywistym.

Autorzy:

dr inż. Andrzej Kozyra; dr inż. Anna Gnida; dr inż. Krzysztof Jaskoń;
inż. Agata Kornacka; inż. Damian Pilny; inż. Dawid Tobor; inż.
Kajetan Witkiewicz; inż. Mariusz Samborski
Politechnika Śląska. Wydział Automatyki, Elektroniki
i Informatyki, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

TERMOWIZYJNY POMIAR TEMPERATURY CIAŁA CZŁOWIEKA WSPOMAGANY CYFROWYM PRZETWARZANIEM OBRAZÓW

Celem projektu było opracowanie zintegrowanego systemu pomiaru temperatury ciała człowieka z wykorzystaniem kamery termowizyjnej, wspomaganej kamerą tradycyjną oraz cyfrowym przetwarzaniem i rozpoznawaniem obrazów. Istotą problemu były niewielka dokładność pomiarów opartych wyłącznie o obraz termograficzny. Podwyższona temperatura ciała zazwyczaj oznacza mobilizację organizmu do walki z chorobą, a wraz z podwyższeniem się temperatury ciała, błędy pomiarowe również rosną. Ze względu na to, że pomiary wykonywane są właśnie w celach wychwytywania osób potencjalnie chorych, problem ma duże znaczenie w kontekście obecnie panującej pandemii wirusa COVID-19. W celu poprawy dokładności pomiarów termowizyjnych temperatury ciała człowieka, wybrano do analizy tylko te fragmenty głowy, które obejmują najbardziej wiarygodne "punkty pomiarowe", tj. kąciaki oczu.

Praca w interdyscyplinarnym zespole pozwoliła na obserwację projektu z punktu widzenia osoby wykształconej w innym kierunku. Dzięki takiej pracy można poszerzyć własne horyzonty i w większym stopniu zapoznać się z wiedzą nabywaną na innych kierunkach lub specjalizacjach. Dzięki zespołom interdyscyplinarnym podnosi się wydajność pracy, ze względu na to, że pracownicy są z różnych specjalizacji i mogą uzupełniać swoją wiedzę. Praca w takim zespole ułatwia także podział prac ze względu na różne umiejętności posiadane przez osoby uczestniczące w projekcie. Jednakże największym plusem pracy w interdyscyplinarnym zespole jest możliwość zmiany perspektywy i sposobu myślenia podczas rozwiązywania problemów.

Jeżeli chodzi o część konstrukcyjną projektu, podczas jego realizacji można studentom nabyć praktyczne umiejętności związane z projektowaniem konstrukcji za pomocą oprogramowania CAD (Inventor 2019) i jej realizacji z wykorzystaniem addytywnej techniki druku 3D. Natomiast w części programistycznej studenci mogli nabyć umiejętności związane z szybkim prototypowaniem algorytmów cyfrowego przetwarzania i rozpoznawania obrazów w środowisku Matlab, praktycznego wykorzystania pomiarów termowizyjnych oraz programowania niskopoziomowego i obiektowego. Podczas pracy nad projektem możliwe było także polepszenie zdolności komunikacyjnych oraz pracy grupowej poprzez konieczność porozumiewania się z innymi członkami projektu.



Rys. 1. Termowizyjno-wizyjne stanowisko badawcze.
Źródło: opracowanie własne.

Podczas trwania projektu studenci mieli okazję dowiedzieć się wiele na temat pracy w interdyscyplinarnym zespole, jak i nauczyć się w jaki sposób należy analizować i wykorzystywać przeprowadzone i opisane wcześniej badania naukowe.

Autorzy:

Damian Krawczyk, dr inż., Wojciech Wolański, dr hab. inż. prof. PŚ, Rafał Setlak, dr inż., Paulina Sośniak, Weronika Czech, Michał Swierzy, Kajetan Ładoś, Łukasz Seweryn, Michał Zwardoń
Politechnika Śląska
damian.krawczyk@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

MONITORING HELMET - WYKORZYSTANIE TERMOWIZJI W CELU MONITOROWANIA ZAGROŻENIA EPIDEMICZNEGO SPOWODOWANEGO KORONAWIRUSEM.

W ramach V edycji Indywidualnych Programów Studiów realizowanych w formie Project Based Learning na Politechnice Śląskiej prowadzono interdyscyplinarne badania z udziałem opiekunów i studentów Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Wydziału Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Architektury. Dodatkowo w trakcie prac studenci mogli korzystać z wiedzy i umiejętności ekspertów medycznych i specjalisty ds. termowizji.

Z Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki w pracach brało udział czterech studentów, którzy byli odpowiedzialni za analizę i implementację metody przetwarzania termogramów, opracowanie i implementację aplikacji mobilnej oraz wyświetlanie efektów pomiaru temperatury w technologii AR. Z Wydziału Inżynierii Biomedycznej brał udział jeden student, który był odpowiedzialny za projektowanie i przygotowanie dokumentacji technologicznej (przygotowanie do druku 3D) prototypu urządzenia. Z Wydziału Architektury brała udział jedna studentka, która była odpowiedzialna za opracowanie projektu pod kątem rozwiązań formalnych, dobrego designu.

Zarządzanie interdyscyplinarnym zespołem odbywało się za pomocą metodyki Scrum. Osiągnięcie wyniku końcowego wymagało współpracy i koordynacji wszystkich członków zespołu na kolejnych etapach projektu. Wygląd końcowego urządzenia zależał od wytypowanych przez informatyków elementów sprzętu elektronicznego i ich sposobu komunikacji (technologia bezprzewodowa, połączenia kablowe), a także ergonomii i designu zaproponowanego przez studentkę Architektury oraz wymagań technologicznych umożliwiających wydruk trwałych i spójnych części przedstawionych przez studenta Inżynierii Biomedycznej. Pominięcie uwag czy propozycji którejkolwiek z grup skutkowało by urządzeniem nie spełniającym wszystkich wstępnych założeń projektu.

Dodatkowo na etapie projektowania dokonano szczegółowego wywiadu wśród personelu medycznego w celu określenia potrzeb i ograniczeń osób będących na pierwszej linii walki z koronawirusem. Ich wkład pozwolił na wskazanie kierunku dalszych prac.

Na etapie projektowania zaproponowano wiele rozwiązań, które następnie były rozpatrywane i testowane przez członków

zespołu. Projekt był wielokrotnie modyfikowany i adoptowany w wyniku przeprowadzonych badań i testów, które często wskazywały na różnego rodzaju problemy z określonymi rozwiązaniami. W trakcie prac nad projektem studentka z Architektury przygotowała modele 3D, które służyły do analizy wizualnej kolejnych wersji urządzenia. Przygotowane przez studenta Inżynierii Biomedycznej kolejne wersje modeli CAD pozwalały na wizualizację składowych urządzenia nośnego i łączy między nimi.

Aby osiągnąć wynik końcowy wymagane były regularne spotkania zespołu projektowego, na których przedstawiano wykonane prace i dyskutowano otrzymane rezultaty akceptując je lub proponując zmiany.

Dzięki interdyscyplinarności zespołu projektowego studenci otworzyli się na nowe pomysły i rozwiązania, przećwiczyli prezentowanie własnych rozwiązań oraz słuchanie propozycji innych osób. Projekt wymógł na nich konieczność przeprowadzenia badań przeglądowych, testowanie nowych rozwiązań i przewidywanie pojawiających się problemów.

Ostatecznie taka współpraca dała lepsze efekty na etapie projektowania oraz implementacji - osoby z różnych dziedzin w szerszym zakresie mogły ocenić zarówno postępy nad danym projektem, jak i efekt końcowy oraz dalszą możliwość jego rozwoju, bądź ewentualnych poprawek.

Autorzy:

Dr. Ewa Lach, Dr inż. arch. Iwona Benek, Dr inż. Iwona Chuchnowska, mgr inż. Grzegorz Gruszka, mgr Marek Ples, mgr inż. Mateusz Książdz, Maksym Brzęczek, Aleksandra Dziwoki, Michał Kluk, Michał Kudela, Aleksander Mekail, Zuzanna Rodak
Politechnika Śląska
ewa.lach@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

OCENA SKUTECZNOŚCI ZAGOSPODAROWANIA WEŁNY SZKLANEJ JAKO GŁÓWNEGO SKŁADNIKA GEOPOLIMERU – KOMPLEKSOWA ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI GEOPOLIMERU, JEGO WPŁYWU NA ŚRODOWISKO I MOŻLIWOŚCI IMMOBILIZACJI – DYDAKTYCZNE STUDIUM PRZYPADKU

Z początkiem roku 2020 świat obiegła i sparaliżowała wiadomość o niebezpiecznym wirusie. Koronawirus SARS-CoV-2 zmienił całkowicie naszą codzienność. Wprowadzony lockdown przetożył się na zmianę naszych zwyczajów, nawyków, gospodarkę, organizację pracy oraz edukację. Patrząc na te wydarzenia z perspektywy naszego PBL śmiało możemy go nazwać e-PBL. Projekt realizowany był z wykorzystaniem dwóch formuł: blended learningu oraz e-learningu. Członkowie grupy projektowej (studenci i nauczyciele) kontaktowali się przy użyciu Platformy Zdalnej Edukacyjnej oraz narzędzi synchronicznej i asynchronicznej komunikacji pośredniej (Zoom, WhatsApp, czat, forum, poczta elektroniczna, telefon). Dodatkowo kilka razy w czasie realizacji PBL-a studenci za zgodą Dziekana uczestniczyli w zajęciach stacjonarnych, oczywiście z zachowaniem wszelkich obostrzeń sanitarnych.

Celem PBL-a było wykorzystanie odpadowej wełny mineralnej jako głównego składnika geopolimeru, który charakteryzuje się dużą wytrzymałością i niską przepuszczalnością, a to czyni materiał możliwym do immobilizacji związków uciążliwych dla środowiska. Kolokwialnie można powiedzieć, że idea projektu było przekształcenie odpadu w surowiec, a finalnie w gotowy produkt (Rys.1.). Uwzględnienie w projekcie koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym pozwoliło na rozwój u studentów tzw. zielonych kompetencji.

Na początku projektu wyznaczano cele cząstkowe i metody pracy, a także terminy realizacji całości i poszczególnych etapów. 4 godziny w tygodniu były poświęcone na seminarium w czasie, którego omawiano wykonane zadania, kolejne etapy oraz pojawiające się problemy, a może bardziej wyzwania.

Projekt miał charakter interdyscyplinarny i proekologiczny. Praca w zespole była połączeniem wiedzy i umiejętności kilkunastu osób. W skład zespołu projektowego wchodziło

6 studentów, 3 nauczycieli oraz kilku ekspertów. Najważniejszym ogniwem zespołu byli studenci, którzy reprezentowali Wydział Budownictwa. Studenci do projektu przystąpili z różnymi umiejętnościami, kompetencjami oraz oczekiwaniami. Nauczyciele uczestniczący w projekcie cechowali się różnymi

specjalnościami (Technologia i ekonomia w budownictwie, Gospodarka odpadami oraz Inżynieria Materiałów). Należy tu zaznaczyć, że nauczyciele w projekcie pełnili rolę fasilitatorów w samodzielnej i twórczej pracy studentów.

W trakcie realizacji projektu studenci zdobyli, a w wielu przypadkach wzmocnili swoje umiejętności. Wymienić tu należy następujące umiejętności: opracowywanie i wdrażanie metodyki badań, przygotowywanie dokumentów związanych z pracą nad projektem (notatki, sprawozdania, raporty, karty), przygotowywanie publikacji naukowych oraz profesjonalnych prezentacji, pracy pod presją czasu, sprawne komunikowanie się w grupie i z grupą, udzielania konstruktywnej informacji zwrotnej. Przytoczone umiejętności są wysoko cenione na rynku pracy przez potencjalnych pracodawców.

Podsumowując PBL to metoda kształcenia, która zwiększa rolę studenta w procesie dydaktycznym, w wyznaczaniu celów i pozyskiwaniu wiedzy. Zajęcia prowadzone w oparciu o metodę projektową są dla studentów atrakcyjne, zwiększają ich zaangażowanie oraz pozwalają w naturalny sposób osiągnąć wiele efektów kształcenia. Z przeprowadzonych obserwacji w trakcie realizowanego PBL można wysnuć następujące wnioski:

- umiejętności twarde tzw. eksperckie nauczyciele kształtowali w relacji student–projekt,
- umiejętności miękkie (osobiste oraz interpersonalne) kształcone były w relacji student–grupa–projekt.

Można powiedzieć, że PBL uczy studentów odpowiedzialności za podejmowane decyzje, kreatywności, samodzielnego myślenia oraz odwagi eksperymentowania. Zaangażowanie studentów w pracę, a dokładnie oddanie mi przywództwa w projekcie przekłada się na efekty kształcenia.

Autorzy:

dr hab. inż. Beata Łazniewska-Piekarczyk, prof. PŚ, dr inż. Monika Czop, dr hab. inż. Janusz Mazurkiewicz prof. PŚ, inż. Katarzyna Burchan, inż. Joanna Englert, inż. Natalia Gołba, inż. Magda Grzybek, inż. Katarzyna Hołomek, inż. Joanna Jankowiak
Politechnika Śląska
beata.lazniewska-piekarczyk@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

TECHNOLOGIA LGS DO BUDOWY LEKKIEJ KŁADKI DLA PIESZYCH NA TERENIE KAMPUSU POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

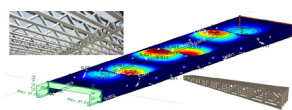
Celem projektu było wdrożenie technologii LGS do budownictwa mostowego. Zostało to osiągnięte na przykładzie projektu lekkiej kładki pieszo-rowerowej dla konkretnej lokalizacji wybranej na terenie kampusu Politechniki Śląskiej. Opracowano szczegółowy projekt techniczny z rozwiązaniem szeregu problemów naukowych związanych parametrami dynamicznymi, połączeniem pomostu z lekkimi dźwigarami z kształtowników giętych, wzajemną interakcją tych elementów oraz przekazywaniem obciążeń w strefach podparcia oraz posadowieniem. Proces tworzenia dokumentacji projektowej został zaimplementowany z wykorzystaniem narzędzi BIM zgodnie z oczekiwaniami Przemysłu 4.0, za pomocą których przeprowadzono również symulacje procesu budowy.



Rys. 1. Wybór lokalizacji kładki na terenie Politechniki Śląskiej
Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzona analiza potencjalnych przeszkód oraz docelowych rozpiętości. Dzięki analizie kształtowania geometrycznego, określono liczbę dźwigarów wraz z ukształtowaniem dopasowania do otoczenia, co pozwoliło na analizę efektywności przyjętych rozwiązań.

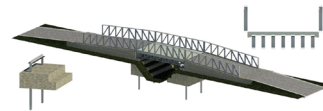
Na podstawie opracowanego rozwiązania, przeprowadzono analizy dynamiczne odpowiedzi konstrukcji.



Rys. 2. Analiza kształtu dźwigarów w technologii LGS
Źródło: opracowanie własne.

Określone teoretycznie postacie drgań i odpowiadające częstotliwości potwierdziły spełnienie wymagań związanych z bezpieczeństwem i komfortem pieszego.

Celem tego projektu była kontynuacja badań z implementacją technologii LGS do budowy kładki na terenie kampusu Politechniki Śląskiej. Dzięki robotyzacji związanej z przemysłem



Rys. 3. Wizualizacja kładki na terenie Parku chrobręgo
Źródło: opracowanie własne.

4.0 przeprowadzono proces tworzenia dokumentacji projektowej z wykorzystaniem narzędzi BIM do budowy kładki. Proponowane rozwiązanie może stać się wizytówką i kojarzyć się z zaawansowanymi pracami prowadzonymi na uczelni badawczej.

Zaproponowane rozwiązanie spełnia wymagania funkcjonalne i architektoniczne dostosowane do wymagań osób z niepełnosprawnościami. Projekt PBL realizowany był z wykorzystaniem technik pracy kreatywnej w grupie (elementy Design Thinking, w tym burze mózgów) oraz spotkań fokusowych z konsultantami. Zaproponowane rozwiązania lekkich konstrukcji mostowych uwzględniają ich zintegrowanie z rozwiązaniami w zakresie ochrony środowiska i inteligentnego miasta.

Autorzy:

dr inż. Piotr Łaziński, Politechnika Śląska,
Wydział Budownictwa, Katedra Mechaniki i Mostów
44-100 Gliwice, ul. Akademicka 5, pokój 27
Politechnika Śląska
piotr.lazinski@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

OPRACOWANIE NARZĘDZI DO KOMPLEKSOWEJ ANALIZY OBRAZÓW BIOMEDYCZNYCH W CELU PREDYKCJI ODPOWIEDZI NA LECZENIE NOWOTWORÓW

Barwienie tkanek metodą HE jest obecnie jedną z najczęściej stosowanych technik w histopatologii. Manualny opis obrazu przez patologa polega na oszacowaniu lokalizacji nowotworu oraz określeniu niektórych z jego właściwości. Ze względu na duży rozmiar zeskanowanych tkanek oraz złożoność struktur tkankowych, nie istnieją standardy analizy z wykorzystaniem metod obliczeniowych. W ramach projektu opracowano kompleksowe narzędzie bioinformatyczne do analizy obrazów HE tkanek nowotworowych w formie kompletnej aplikacji.

Badania przeprowadzane w ramach projektu wymagały współpracy z różnymi ekspertami. Z jednej strony przeprowadzono konsultacje z lekarzami z Uniwersytetu Yale w USA (prof. Pusztai; dr Blenman), którzy na co dzień pracują z pacjentami, mają dostęp do danych i są specjalistami w interpretacji wyników badań histopatologicznych. Dostarczyli oni również nowe dane do testowania powstałej aplikacji. Z drugiej strony konstrukcję nowych algorytmów oraz wyniki ich działania omówione z ekspertami od statystycznej analizy i eksploracji danych z Politechniki Śląskiej (dr Papież; dr Żyła).

Realizację projektu rozpoczęto od podziału obowiązków zdefiniowanych w ramach 3 głównych zadań pomiędzy wykonawcami projektu: (i) implementacja algorytmu wykrywania limfocytów w środowisku Python; (ii) opracowanie modułu normalizacji obrazów HE; (iii) stworzenie modelu wykrywania tkanki nowotworowej z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Podział zadań na grupy został dokonany na podstawie kompetencji oraz preferencji studentów. Zastosowane podejście pozwoliło na rozwój umiejętności każdego z nich w ramach najbardziej interesującego go obszaru. Taka metodyka pracy ułatwiła analizę możliwych rozwiązań, naukę narzędzi potrzebnych do wykonania zadania oraz przyspieszyła przegląd literatury z danego zakresu tematycznego.

Współpraca wewnątrz każdej z grup była efektywna, a podobne kwalifikacje studentów pozwoliły na poprawę komunikacji i wydajne podejmowanie kluczowych decyzji. Napotkane podczas pracy problemy oraz potencjalne rozwiązania omawiano na seminariach odbywających się dwa razy w tygodniu. Na spotkaniach prezentowano aktualne wyniki badań, co stanowiło kluczowy element współpracy pomiędzy grupami i opiekunami poprzez wymianę informacji

i doświadczeń, analizę wyników, formułowanie wniosków oraz poszerzenie wiedzy z różnych zakresów tematycznych.

Efektom pracy studentów, opiekunów i ekspertów w ramach projektu jest funkcjonalny system analizy danych obrazowania histopatologicznego, tj. tkanek pobranych w wyniku biopsji. Opracowana aplikacja pozwala na przeprowadzenie kompleksowej analizy obrazu: od etapu wydajnego wczytania danych, poprzez wstępne przetwarzanie i normalizację, aż do uzyskania wyniku końcowego, pozwalającego na znalezienie regionu nowotworu oraz oszacowania procentowego stężenia komórek limfocytowych znajdujących się w tkance podścieliska okalającej tkankę nowotworową.

Przeprowadzenie projektu w formie Project-Based Learning, która zachęca do współpracy i pracy zespołowej, wpłynęło korzystnie na umiejętności komunikacyjne wykonawców oraz wzmocniło ich krytyczne i analityczne myślenie.

Autorzy:

dr inż. Michał Marczyk, dr hab. inż. Adam Popowicz, prof. Pol. Śl., dr inż. Paweł Foszner, inż. Bartłomiej Gładys, inż. Marek Hermasa, inż. Piotr Józwick-Wabik, inż. Seweryn Kalisz, inż. Dawid Macha, inż. Tomasz Strzoda
Politechnika Śląska
michal.marczyk@polsl.pl



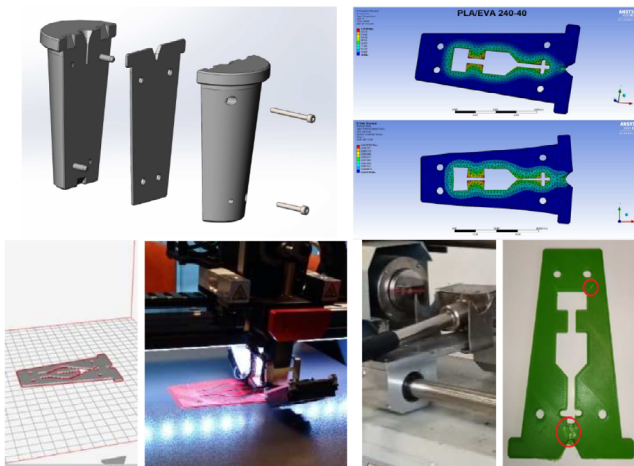
Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

WADY I ZALETY PRACY ZESPOŁOWEJ W PROJEKCIE PBL (ANG. PROJECT BASED LEARNING) PT.: OPRACOWANIE TRÓJDZIELNEJ FORMY WTRYSKOWEJ Z MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH SIĘ ZRÓŻNICOWANĄ PRZEWODNOŚCIĄ CIEPLNĄ REALIZOWANYM NA POLITECHNICIE ŚLĄSKIEJ

Celem tytułowego projektu było zaprojektowanie oraz wykonanie wkładek do trójdzielnej formy wtryskowej z różnych materiałów inżynierskich (Rys.1). Pierwszym zagadnieniem z jakim zapoznali się uczestnicy projektu była technologia wtrysku materiałów polimerowych - poznali słabe punkty procesu oraz charakterystyczne właściwości materiałów termoplastycznych. Następnie studenci zaprojektowali modele wkładek i formę trójdzielną. Zapoznali się z inżynierią materiałową stopów metali, dokonali doboru materiałów oraz poznali zagadnienia związane z symulacją przepływów, mechaniką płynów i wymiany ciepła. Zespół wykonał analizę przepływu ciepła i analizę mechaniczną zaprojektowanych wkładek. W kolejnym etapie projektu zostały omówione narzędzia do obróbki metali i wytwarzania form wtryskowych. Została również wykonana symulacja procesu wtrysku w programie Moldex3D. Następnie w Laboratorium Naukowo-Dydaktycznym Nanotechnologii i Technologii Materiałowych zostały wytworzone wkładki, które następnie przetestowano w rzeczywistym procesie wtrysku.



Rys. 1. Przykładowe zdjęcia z etapów realizacji projektu
Źródło: opracowanie własne.

Wyselekcjonowani studenci pochodzący z różnych wydziałów i specjalizacji wnosili inny, nie rzadko uzupełniający się wkład merytoryczny i praktyczny. Osoby z wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki posiadały znaczącą wiedzę z zakresu transferu ciepła i mas, a także symulacji tego typu zjawisk w środowisku wirtualnym. Osoba z wydziału Mechanicznego Technologicznego posiadała większą wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów i projektowania w środowisku CAD. Studenci z wydziału Chemicznego dysponowali wiedzą i doświadczeniem z zakresu syntezy materiałów polimerowych i ich własności. Połączenie ich wiedzy i doświadczenia zdobytego do tej pory umożliwiło sprawną realizację celu projektu. Wprowadzony podział na podzadania ze wskazanymi osobami odpowiedzialnymi za nie, usprawnił pracę i pozwolił uniknąć niepotrzebnych konfliktów w trakcie ich realizacji i rozliczania. Czego w tym projekcie zabrakło? Ze względu na ograniczony czas oraz obostrzenia pandemiczne większość prac była wykonywana zdalnie, swobodny kontakt zespołu był bardzo utrudniony. Dodatkowo wstrzymanie wydatkowania środków finansowych nie pozwoliło zrealizować zakupów niezbędnych do realizacji początkowo przyjętych założeń. Te nieoczekiwane wydarzenia zmobilizowały zespół do szybkiej reakcji i płynnej zmiany wcześniej przyjętych założeń, tak aby cel dydaktyczny i praktyczny został osiągnięty. Zespół z tą trudną sytuacją poradził sobie wzorowo. Przyjęta forma realizacji projektu pozwoliła Studentom skorzystać w sposób indywidualny z wiedzy i doświadczenia zaproszonych do współpracy ekspertów wewnętrznych i zewnętrznych. Bezcenny wydaje się być kontakt z przemysłem, który pozwolił skonfrontować rzeczywistość akademicką z realiami panującymi w przemyśle. Dzięki czemu studenci rozwinęli swoje umiejętności praktyczne i interpersonalne.

Realizacja zadań przewidzianych w projekcie wymagało zbudowania sprawnego interdyscyplinarnego zespołu - grupy ludzi współpracujących ze sobą, na rzecz osiągnięcia określonego celu. Pracę zespołową wdrożono, aby uzyskać lepsze efekty dydaktyczne i projektowe w odniesieniu do tego samego zadania przy działaniach indywidualnych.

Autorzy:

Dr inż. Agnieszka J. Nowak; dr hab. inż. Jarosław Żmudzki prof. PŚ; dr inż. Tomasz Bury
Tomasz Bryła; Anna Krzak; Mateusz Bojdoł; Sebastian Borek;
Michał Gocki; Mateusz Podsiadło; Mateusz Stok
Politechnika Śląska
jaroslaw.zmudzki@polsl.pl

Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

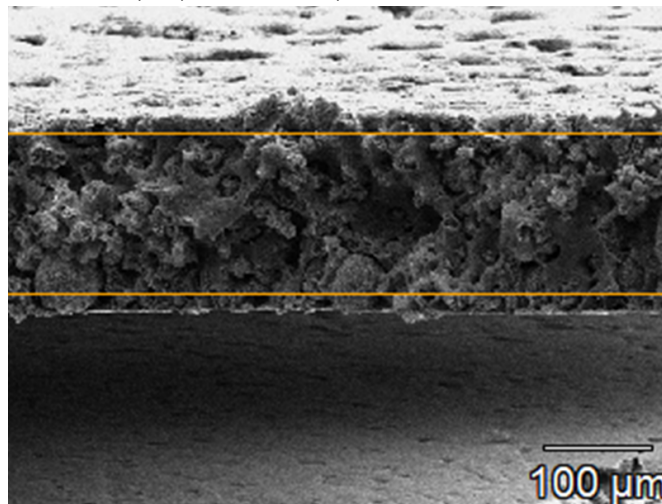
POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

WPŁYW SKŁADU FAZY CIĄGŁEJ NA WŁASNOŚCI TRANSPORTOWE I SEPARACYJNE DWUPOLIMEROWYCH MEMBRAN MMM Z ROZPROSZONĄ FAZĄ HALOIZYTOWĄ

Celem prac badawczych podjętych w projekcie PBL było opracowanie i weryfikacja eksperymentalna opracowanej wcześniej na Politechnice Śląskiej koncepcji chemicznej - i częściowo technologicznej - wytwarzania oryginalnych dwupolimerowych (PCL-PLA) kompozytowych membran wielomateriałowych z wypełniaczem haloizytowym o zwiększonej efektywności separacyjnej, akceptowanych właściwościach transportowych, jak i przyjaznej środowiskowo biodegradacji – zgodnie z wytycznymi Circular Economy. Podczas prac szczególną uwagę zwrócono na wyniki problemy praktyczne związane z jednoczesnym zastosowaniem dwu polimerów, polikaprolaktonu (PCL) i polilaktydu (PLA), tworzących fazę ciągłą membrany (odmienne procedury rozpuszczania obu polimerów), jak i wyborem na podstawie wstępnych testów fazy zdyspergowanej, którą okazał się kalcynowany haloizyt (Rys. 1). Membrany kompozytowe, o możliwej do modyfikacji strukturze i wynikających z niej właściwości separacyjnych, mogą zostać użyte w różnicowanych aplikacjach docelowych, a zastosowany, jako faza rozproszona, haloizyt może być efektywnie poddawany różnicowanej ukierunkowanej funkcjonalizacji. Podczas badań Studenci zaobserwowali, że wprowadzenie zdyspergowanej fazy haloizytowej do struktury kompozytu wymaga korekty procesu wytwarzania, związanej zarówno ze zwiększeniem stężenia całkowitego obu polimerów w mieszaninie membranotwórczej, jak i ustalonej doświadczalnie zmiany proporcji PCL/PLA. Zaobserwowano ponadto, że dla zwiększenia zdolności transportowych membrany kompozytowej wymagane są odmienne proporcje PCL/PLA niż dla zwiększenia zdolności separacyjnych. Badania elektronowym mikroskopem skaningowym (SEM) zwróciły uwagę na fakt, że wielomateriałowe membrany dwupolimerowe MMM względem membran wielomateriałowych jednopolimerowych MMM charakteryzują się mniejszą homogenicznością struktury, wynikającą z komplikacji technologicznych rozpuszczania obu polimerów. Analiza wytrzymałościowa membran wskazuje, że jednomateriałowe membrany dwupolimerowe charakteryzują się względem membran jednomateriałowych jednopolimerowych korzystniejszymi wartościami parametrów związanych z elastycznością oraz wytrzymałością pod względem rozciągania. Natomiast wielomateriałowe membrany dwupolimerowe MMM względem wielomateriałowych membran jednopolimerowych

MMM charakteryzują się znacznie mniej korzystnymi wynikami pod względem parametrów wytrzymałościowych. Istotnym elementem prac projektowych była współpraca z Dr Eeva-Liisä Viskari (Tampere University of Applied Sciences, Finlandia), ekspertem w zakresie interpretacji strukturalnych SEM otrzymanych membran wielomateriałowych. Skład interdyscyplinarnego zespołu projektowego, reprezentującego Wydziały: Chemiczny, Mechaniczny Technologiczny oraz Inżynierii Środowiska i Energetyki, umożliwił podjęcie efektywnej współpracy na styku różnych specjalności, co dało pozytywne efekty synergii i poszerzenie wiedzy Studentów o zagadnienia pokrewne, a przede wszystkim nauczyło współpracy w wieloosobowym zespole reprezentującym komplementarną wiedzę i umiejętności praktyczne – ważne w efektywnym rozwiązywaniu współczesnych wyzwań technicznych, opartym na kreatywności, pomysłowości, a przede wszystkim – owocnej współpracy podczas ciekawych i nowoczesnych prac badawczych.



Rys. 1. Przekrój membrany PCL-PLA z wypełniaczem haloizytowym
Źródło: opracowanie własne.

Autorzy:

Dr hab. inż. Krzysztof Piotrowski, prof. PŚ, dr hab. inż. Mariola Rajca, prof. PŚ, dr inż. Piotr Sakiewicz, dr hab. inż. Klaudiusz Gołombek, prof. PŚ, dr hab. inż. Irena Korus, dr inż. Gabriela Kamińska, Eeva-Liisa Viskari, PhD (Tampere University of Applied Sciences, Finland), inż. Damian Knyra, inż. Anna Dyka, inż. Paulina Józwiak, inż. Kamil Kołdecki, inż. Jacek Miśków
Politechnika Śląska
krzysztof.piotrowski@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

ROZWÓJ TECHNOLOGII BETONÓW MODYFIKOWANYCH ODPADAMI TYPU PET

Zasadnicze badania betonów wykonano metodą spektroskopii impedancyjnej na nowatorskim, wykonanym przez studentów zautomatyzowanym stanowisku z przystawką dociskową (rys.1). Wstępne badania przeprowadzone w ramach PBL II i PBL IV wykazały możliwości diagnostyki mikropęknięć w betonach domieszkowanych za pomocą pomiarów impedancji próbek w szerokim paśmie częstotliwości, ale jednocześnie wykazały pewne niedoskonałości stanowiska, które uniemożliwiało otrzymanie powtarzalnych wyników pomiarów. Problemy związane były ze zjawiskami na styku elektroda-próbka, które wynikały z nierówności powierzchni i niewłaściwego docisku elektrod. Problem ten wyeliminowano przez zastosowanie przystawki w dociskiem pneumatycznym. Studenci wykonali odpowiedni drewniany support badawczy umożliwiający docisk elektrod z wykorzystaniem poduszek powietrznych. Zastosowano kompresor i reduktor ciśnienia umożliwiający uzyskanie powtarzalnego docisku elektrod. Ponadto studenci zamówili i zmontowali nowe elektrody o dużej płaskości powierzchni pokryte warstwą złoconą. Wykonali ponadto szereg badań próbek betonowych domieszkowanych PET. Badania wykazały dobrą powtarzalność pomiaru i możliwość wnioskowania na ich podstawie o mikropęknięciach w materiale. Pomimo pandemii w pełni zrealizowano program projektu wykorzystując infrastrukturę laboratoryjną Wydziału Budownictwa i Wydziału Elektrycznego. Podczas realizacji projektu dokonano przeglądu możliwości wykorzystania odpadów z PETu jako zamiennika piasku w celu ochrony surowców pierwotnych oraz poprawienie niektóre właściwości betonu takich jak: urabialność, wytrzymałości na ściskanie i wytrzymałości na zginanie. Z przeglądu wynika, że: (1) efektywność urabialności i wytrzymałości na ściskanie i zginanie w zaprawie budowlanej i betonie zależy przede wszystkim od właściwości, udziału i zawartości włókien oraz od ich kształtu i wymiarów, a także od przyczepności do stwardniałego zaczynu cementowego, (2) domieszki redukujące wodę, między innymi domieszki uplastyczniające i upłynniające, zmniejszają wodozgodność lub polepszają urabialność mieszanki betonowej. Dodatkowo mogą też powodować opóźnienie lub przyspieszenie wiązania bądź twardnienia betonu, (3) na urabialność mieszanki duży wpływ ma kształt cząstek, które zostały dodane do zaprawy. Dodatkowym czynnikiem wpływającym

na urabialność jest procentowy udział dodawanych składników. Wzrost procentowego udziału dodawanych cząstek pogarsza urabialność mieszanki betonów, (4) im drobniejsze kruszywo zostanie dodane do mieszanki, tym wyższy procent zawartości zaczynu, a jego nadmierna zawartość powoduje wysoką absorpcję wody poprzez kruszywo recyklingowe, co powoduje złą urabialność mieszanki betonowej i zmniejszenie opadu stożka, (5) w przypadku zastosowania pociętych kawałków PET zauważono znaczną poprawę wytrzymałości zarówno na ściskanie i zginanie przy zawartości 0,5% włókien PET w betonie, (6) kiedy zastosowano granulaty i płatki PET w zaprawie zaobserwowano spadek wytrzymałości zarówno na ściskanie jak i zginanie. W obu przypadkach dużo większy spadek wytrzymałości był dla płatków PET.

W badaniu, w którym zostały poddane mieszanki rozdrobnionego PET w zaprawie, wytrzymałość na ściskanie i zginanie również maleje wraz ze zwiększeniem ilości odpadu w zaprawie, (7) przy zastosowaniu odpadów z tworzyw sztucznych do 10% zaprawy wytrzymałość na ściskanie, zginanie i urabialność nie wpływa znacząco na pogorszenie się tych właściwości betonu. Można więc powiedzieć, że badany beton z domieszką tworzyw sztucznych jest porównywalnie wytrzymały w stosunku do betonu surowego, z tym, że dodatkowo pozwala na wykorzystanie zużytego plastiku.

Autorzy:

Tomasz Ponikiewski, dr hab. inż., prof. PŚ., Mohamed Alwaeli, dr hab. inż., prof. PŚ., Krzysztof Musioł, dr inż., Michał Gawlas (RE), Michał Dobruć (RMT); Kamila Dziurawicz (RIE), Karolina Krzeszewska (RIE), Aleksandra Tomaszek (RIE)
 Politechnika Śląska
 tomasz.ponikiewski@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

WPŁYW WARUNKÓW TECHNOLOGICZNYCH WYTWARZANIA DREWNA O ZWIĘKSZONEJ GĘSTOŚCI NA ANIZOTROPIĘ JEGO WŁASNOŚCI KONSTRUKCYJNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Celem V edycji projektu PBL było przeprowadzenie badań ukierunkowanych na identyfikację zmian właściwości wytrzymałościowych zagęszczonego drewna w zależności od kierunku przyłożenia układu naprężeń. Istotą projektu była nauka pracy w interdyscyplinarnym zespole badawczym. Efektem końcowym było wytworzenie drewna o zwiększonej wytrzymałości, zbadanie jego właściwości anizotropowych (m.in. budowy strukturalnej) i opracowanie projektu koncepcyjnego konstrukcji z tego nowego materiału.

Badania zostały przeprowadzone przez interdyscyplinarny zespół złożony z sześciu studentów (Fot. 1). Po dwóch studentów z Wydziału Budownictwa, Chemicznego oraz Mechanicznego Technologicznego. Taka różnorodność dyscyplin naukowych pozwoliła na szerszą i bardziej szczegółową analizę badanego zagadnienia oraz umożliwiła wymianę doświadczeń pomiędzy studentami wyżej wymienionych wydziałów, dzięki czemu wykonane badania były bardziej urozmaicone i poszerzone merytorycznie.

Na Wydziale Chemicznym przeprowadzono ługowanie próbek drewna w wodnych roztworach NaOH + Na₂SO₃ o różnych stężeniach składników oraz w acetonie. Ługowanie prowadzono przez 6 tygodni, pobierając cotygodniowo dwie duże próbki drewna przeznaczone do badań wytrzymałościowych oraz jedną mniejszą próbkę przeznaczoną do obserwacji mikroskopowych systematycznych zmian strukturalnych. Modyfikowane próbki poddano następnie sprasowaniu za pomocą zautomatyzowanej stolarskiej prasy hydraulicznej, udostępnionej zespołowi przez zakład stolarski. Po czym próbki przygotowano do badań wytrzymałości na rozciąganie poprzez nadanie im odpowiedniego kształtu. Po przeprowadzonych badaniach wytrzymałościowych strukturę drewna obserwowano na mikroskopie stereoskopowym oraz skaningowym mikroskopie elektronowym.

Na Wydziale Budownictwa przygotowano kilka propozycji projektów kładek dla pieszych z uzyskanego wcześniej przez zespół badawczy modyfikowanego drewna o zidentyfikowanych parametrach wytrzymałościowych. Najlepsze rezultaty ługowania drewna uzyskano w roztworze 3,75M NaOH + 0,5M Na₂SO₃. Wskazywała na to, otrzymana z badań, wytrzymałość na rozciąganie wynosząca 122 MPa

oraz obserwacje wykonane na mikroskopie SEM (wysoki stopień ługowania – wyraźnie widoczne zmiany strukturalne). Na uzyskane wyniki istotny wpływ miało prasowanie próbek w podwyższonej temperaturze. Wraz ze wzrostem czasu ługowania poprawiają się właściwości wytrzymałościowe drewna. Próbki ługowane w bardziej stężonych roztworach zasadowych osiągały większą wytrzymałość na rozciąganie. Równolegle ułożone włókna drewna charakteryzują się lepszymi właściwościami wytrzymałościowymi. Uzyskane wyniki z badań wytrzymałościowych drewna zostały wykorzystane w projekcie kładki dla pieszych. Uczestnictwo w PBL umożliwiło studentom:

- Zdobycie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, które wykorzystują odnawialne surowce naturalne (drewno).
- Naukę wykorzystania i obsługi sprzętów przeznaczonych do badań i obserwacji struktury materiałów.
- Podniesienie zdolności komunikowania się ze specjalistami z różnych dziedzin nauki i techniki.
- Poznanie realnych potrzeb inżynierii budowlanej i materiałowej.

Autorzy:

dr inż. Stefan Pradelok, dr hab. inż. Joanna Kluczka, prof. PŚ,
dr hab. inż. Klaudiusz Gołombek, prof. PŚ, dr hab. inż. Krzysztof Piotrowski, prof. PŚ, dr inż. Piotr Sakiewicz, dr inż. Ewa Jonda, mgr inż. Mateusz Lis, dr inż. Wojciech Mazur, inż. Andrzej Kędziński, inż. Marcin Kołodziej, inż. Klaudia Koryciak, inż. Julia Popis, inż. Paulina Grabowska, inż. Katarzyna Pięta
Politechnika Śląska
stefan.pradelok@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

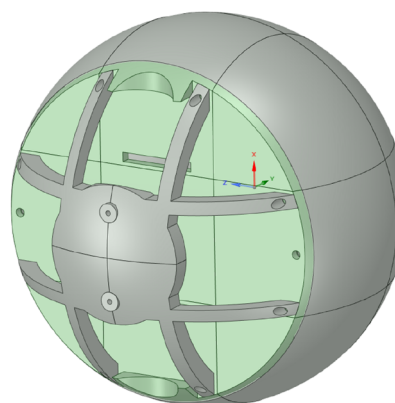
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

„OPRACOWANIE OBUDOWY AKUMULATORA DZIAŁAJĄCEGO W SYSTEMIE OFF – GRID PRZYSTOSOWANEGO DO PRACY W EKSTREMALNYCH WARUNKACH TEMPERATUROWYCH”.

Celem projektu było opracowanie odpornej na niekorzystne warunki temperaturowe, innowacyjnej obudowy akumulatora solarnej lampy ulicznej użytkowanej w systemie off – grid.

Projekt prowadzony był w koncepcji multidyscyplinarnej składającej się z następujących etapów: analiza materiałowa, analiza termiczna, analiza wytrzymałościowa. Dobór materiału pod względem własności funkcjonalno – użytkowych, przebiegał na zasadzie porównania własności i właściwości mechanicznych grupy materiałów sztucznych. Obudowę skonstruowano w środowisku Ansys Mechanical. Wykorzystanie profesjonalnego oprogramowania do analizy MES umożliwiło przeprowadzenie badań wytrzymałościowych – uzyskanie rozkładów odkształceń, zredukowanych naprężeń, a także sił działających na obudowę od strony wewnętrznej (mocowanie akumulatora) oraz zewnętrznej (działanie otoczenia i mocowanie na maszcie lampy). Na tym etapie brane były również pod uwagę dodatkowe obciążenia w postaci, np. zalegającego na powierzchni obudowy śniegu. Przemyślane rozwiązania konstrukcyjne rzutują na ergonomię obsługi i serwisu urządzenia. W oprogramowaniu Matlab Simulink zostały przeprowadzone symulacje dla różnego typu akumulatorów. Pozwoliło to na wytypowanie najlepszego akumulatora na rynku, który został wykorzystany do badań w projekcie. Wyniki symulacji w MS w postaci strumieni ciepła zostały zaimplementowane jako warunki brzegowe do analizy termicznej w programie Ansys Fluent. Badania pozwoliły na uzyskanie odpowiedzi, jakie warunki należy zapewnić, aby utrzymać pracę akumulatora w założonym reżimie.

Podsumowując, przeprowadzone podczas projektu analizy materiałowe, wytrzymałościowe i termiczne pozwoliły skonstruować obudowę, która może być wprowadzona do powszechnego użytku i znaleźć swoje zastosowanie w małej energetyce. Wykorzystanie profesjonalnych programów inżynierskich pozwoliło na kompleksową analizę obliczeniową łączącą wiele dziedzin techniki i pozwalającą poznać pełny proces projektowy.



Rys. 1. Finalna koncepcja obudowy (opracowanie własne).
Źródło: opracowanie własne.

Udział w projekcie realizowanym w ramach Project Based Learning umożliwił uczestnikom interdyscyplinarną pracę w zespole pod opieką specjalistów z wielu dziedzin. Praca w głównej mierze polegała na wspólnym rozwiązywaniu problemów inżynierskich, a dzięki temu, że projekt był prowadzony wielotorowo konieczne było pracowanie nad wieloma aspektami jednocześnie. Aby wszyscy mieli możliwość pełnego współdziałania w projekcie, nie przeprowadzono stałego i obligatoryjnego podziału na podzespoły. Wszyscy uczestniczyli we wszystkich pracach na każdym etapie projektu. Projekty PBL związane szczególnie z Przemysłem 4.0 pozwalają pracować nad kompetencjami miękkimi takimi jak nauka współpracy w zespole, podział obowiązków czy organizacja pracy, co jest niezbędne w przyszłej pracy zawodowej. Wspólna praca nad jednym zadaniem, dała możliwość lepszej i szybszej kontroli założeń czego efektem był stosunkowo krótki czas finalizacji założonych celów.

Autorzy:

inż. Filip Bienek, inż. Mateusz Wiciak, inż. Wojciech Sułkowski, inż. Ida Wilczek, inż. Anna Granieczny, inż. Adam Miliński
Opiekunowie: dr inż. Marek Rojczyk, prof. dr hab. inż. Ireneusz Szczygieł, dr hab. inż. Grzegorz Matuła, prof. Pol. Śl., dr hab. inż. Grzegorz Nowak, prof. Pol. Śl.
Politechnika Śląska
marek.rojczyk@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

OPTIMALIZACJA LOTNICZEGO NAPĘDU ELEKTRYCZNEGO BAZUJĄCEGO NA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII

W ramach projektu prowadzono prace interdyscyplinarnym zespole, które polegały na usprawnieniu struktury nośnej, stworzeniu modelu zapotrzebowania energetycznego oraz opracowania zaawansowanego układu sterowania obiektu HALE UAV (ang. High Altitude, Long Endurance Unnamed Aerial Vehicle). Praca w zespole składającym się ze specjalistów z różnych dziedzin pozwoliła na wielopłaszczyznowe podejście do przedstawionych problemów. Nad projektem pracowali bowiem specjaliści z różnych kierunków. W początkowej fazie projektu, gromadzono informacje dotyczące norm i aspektów prawnych związanych z bezpieczeństwem lotów i odpowiednią konstrukcją tego typu pojazdu. Później w ramach projektu, zespół został podzielony na trzy podzespoły realizujące różne pomniejsze zadania, których ukończenie pozwoliło na osiągnięcie ostatecznego celu projektu. W miarę postępu nad tymi wydziałowymi zadaniami, często okazywało się, że współpraca pomiędzy zespołami jest niezbędna z uwagi na szeroko pojętą tematykę projektu, zakrywającą o różne dziedziny wiedzy. Tym sposobem zrodziła się konieczność rozwiązywania bardziej złożonych problemów nieraz przez wszystkie zespoły jednocześnie. †

Do realizacji celu projektu – opracowania koncepcji bezzatogowego statku powietrznego (HALE UAV), będącego w stanie ciągle utrzymywać się w powietrzu i wznieść się na wysokość 20 km, prowadzili często długie dyskusje nad potencjalnymi rozwiązaniami. Problemy, z jakimi się spotykano często wymagały odmiennego spojrzenia, na przykład problem doboru układu napędowego, który z początku projektu wydawał się zadaniem dość prostym i szybkim w realizacji, przeciągał się przez kilka tygodni z uwagi na konieczność uwzględnienia warunków panujących na różnych wysokościach, czy zmienności zapotrzebowania na moc wraz z wysokością. W przypadku samego doboru śmigła, jego charakterystyk ciągu i sprawności, okazało się np., że w zależności od punktu widzenia, odpowiedni silnik według każdego z zespołów charakteryzuje się skrajnie różnymi parametrami. Studenci różnych kierunków pozyskali wiedzę interdyscyplinarną – uczyli się o zagadnieniach, z którymi w normalnym toku studiów nie mieliby do czynienia. Wiedza ta pozwalała często na znalezienie najlepszych rozwiązań problemów, a jej znajomość często okazywała się niezbędna do dalszego rozwijania koncepcji.

Nauczanie projektowe wymagało dużej ilości samodyscypliny i zagłębienia się w różnego rodzaju dziedziny wiedzy jak i samą tematykę projektu. Należało przejrzeć wiele pozycji literatury o różnorodnej tematyce wymagającej poszerzenia zakresu wiedzy. W przypadku napotykania problemów, można było liczyć na pomoc kolegów, którzy studiując inny kierunek, potrafili w stosunkowo łatwy sposób przekazać niezbędną wiedzę. W przypadku problemów o dużym stopniu skomplikowania, które nieraz prowadziły do długich dyskusji, można było polegać na opinii, przemyśleniach opiekunów projektu, z którymi niemalże bezpośredni kontakt sprzyjał przyswajaniu dodatkowej wiedzy oraz postępowi prac.

W przypadku nauczania projektowego nauka zorientowana była na bieżące rozwiązywanie zagadnień, co wiązało się z koniecznością ciągłego pogłębiania wiedzy, poszukiwaniem przydatnych informacji. Pojawienie się problemu wiązało się bowiem z poszukiwaniem rozwiązań przez długie godziny, czasem prowadziło do wielogodzinnych rozmów – studenci tak naprawdę sami stworzyli sobie literaturę potrzebną do własnego wykładu, projektu. Z uwagi, że był to projekt badawczy, gdzie nie ma z góry zdefiniowanych ścieżek, studenci nauczyli się przede wszystkim współpracy, wytyczania własnych ścieżek – samodzielnego podejścia do rozwiązywania problemów, poprzez pozyskiwanie odpowiedniej wiedzy wykorzystując zbiory literatury dostępne na stronie Biblioteki Politechniki Śląskiej, czy też wiedzę kierunkową innych uczestników projektu.

Wynikiem prac nad samolotem typu HALE, wykorzystującym energię słoneczną do ciągłego utrzymywania się w powietrzu, jest raport zawierający: obliczenia dotyczące zoptymalizowanego kształtu skrzydła, zapotrzebowania na moc dla poszczególnych pułapów, koncepcję układu zasilania wraz z modelem numerycznym, w którym zaimplementowano przykładowy scenariusz lotu oraz badania nowoczesnego, pionierskiego systemu sterowania.

Autorzy:

Wojciech Skarka, dr hab. inż. prof. PŚ, Tomasz Rogala dr inż.,
Roman Niestrój dr inż., Justyna Sobiech inż.,
Kamil Świątek inż., Dominik Lipok inż., Robert Lipka inż.,
Bartłomiej Ciupka inż., Daniel Czernecki inż.
Politechnika Śląska
wojciech.skarka@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

ANTYNOWOTWOROWA TERAPIA FOTODYNAMICZNA (PDT) W HAMOWANIU ROZWOJU KOMÓREK MACIERZYSTYCH NOWOTWOROWYCH (CANCER STEM CELLS) I OGRANICZAJĄCA INFEKCJE WIRUSOWE U OSÓB OTYŁYCH

Wprowadzenie Komórki macierzyste pochodzące z tkanki tłuszczowej (ADSC) wytwarzają adipokiny, które wpływają na metabolizm organizmu. Ich poziom jest skorelowany z przebiegiem chorób nowotworowych i odpowiedzią immunologiczną w infekcji wirusowej. Adipocytokiny są znane jako pro-utleniająco i przeciwutleniająco czynniki regulujące równowagę redoks. AgNP jako fotouczulacze mogą zakłócać funkcjonowanie komórek i powodować skutki toksyczne, w tym uszkodzenie DNA i apoptozę.

Enzym konwertujący angiotensynę 2 (ACE2) jako białko umożliwiający zakażenie komórek wirusowi SARS-Cov-2 może mieć kluczowe znaczenie w walce z pandemią, oraz z wyznaczeniem charakterystyki w komórkach ADSC w celu ograniczenia podatności na infekcje wirusowe u osób otyłych.

Cel Badanie stresu oksydacyjnego pod wpływem koktajlu adipocytokin w komórkach macierzystych, ADSC, a następnie obserwacja potencjału adaptacyjnego komórek nowotworowych, SCC-25, w terapii nanocząsteczkami AgNPs.

Dodatkowo analiza podatności komórek macierzystych na infekcje SARS-Cov-2 poprzez zbadanie ekspresji genu ACE2.

Materiały i metody Ludzkie komórki macierzyste tłuszczowe, ADSCs (Sigma) i raka płaskonabłonkowego języka, SCC-25 (ATCC), traktowano mieszm adipocytokin: vaspina, chemeryna, omentyna, visfatyna [0,125-1 ng/ml] lub nanocząsteczkom srebra, AgNPs [0,068-0,5 ng/ml] oraz kombinacji AgNP z adipocytokinami. Wykonano pomiary cytometryczne reaktywnych form tlenu (RFT), obserwacje mikroskopowe w czasie rzeczywistym, oceniono żywotność testem MTT. Charakterystykę podatności linii komórkowej ADSC na infekcję SARS-Cov-2 dopełniono poprzez ocenę ekspresji genu ACE2 w łańcuchowej reakcji polimerazy w czasie rzeczywistym (RT-qPCR). Analizę wyników wykonano metodą Livaka posługując się testem statystycznym t-Welcha dla sparowanych prób.

Wyniki wnioski ADSC wytwarzają adipocytokiny do autostymulacji i różnicowania do dojrzałych adipocytów i powiększenia rezerwuaru tkanki tłuszczowej. ADSC produkują RFT po podaniu adipocytokin, co podnosi ogólny poziom stresu oksydacyjnego w organizmie. Długotrwałe dostarczanie pro oksydantów może poprawić potencjał adaptacyjny tkanek na RFT, w tym komórek

nowotworowych (np. SCC-25), co wykazano po zastosowaniu terapii AgNPs2. Analiza zmian ekspresji ACE2 wykazała różnice pomiędzy komórkami ADSC, a adipocytami ze zwiększoną ekspresją receptora. Sugeruje to większe powinowactwo tych komórek do infekcji SARS-Cov-2.

Livak Kenneth J. & Schmittgen Thomas D. „Analysis of Relative Gene Expression Data Using RealTime Quantitative PCR and the 2- $\Delta\Delta$ CT Method" METHODS 25, 402-408 (2001), doi:10.1006/meth.2001.1262

2 Kinga Pogoda, Klaudia Fityka, Klaudia Giercuskiewicz, Olga Kocikowska, Weronika Taran, Anna Kasprzycka, Joanna Nackiewicz. Adipocytokines stimulate ADSCs to ROS production, and improve cancer cells viability in presence of AgNPs. MXXIV Gliwice Scientific Meetings, Gliwice, November 20-21, 2020, abstract book [IV-64], pp 130; dostęp on line: http://gsn.io.gliwice.pl/materials/GSN_2020.pdf

Autorzy:

inż. Olga Kocikowska 1, inż. Weronika Taran 1, inż. Klaudia Fityka 2, inż. Klaudia Giercuskiewicz 2, inż. Kinga Pogoda 2, dr inż. Anna Kasprzycka3, dr Joanna Nackieriwcz4, dr hab. Magdalena Skonieczna5
1 Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
2 Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny
3 Katedra Chemii Organicznej, Bioorganicznej i Biotechnologii, Wydział Chemiczny, Politechnika Śląska, Gliwice
4 Wydział Chemiczny, Uniwersytet Opolski, Opole
5 Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Politechnika Śląska
anna.kasprzycka@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

STANOWISKO DO BADANIA I WIZUALIZACJI PRACY SILNIKA ASYNCHRONICZNEGO PIERŚCIENIOWEGO

W założeniu stanowisko służy w prowadzeniu zajęć dydaktycznych, w trybie kontaktowym. Uzyskane funkcjonalności umożliwiają również przeprowadzanie badań naukowych zdalnie np. szczególnie takich, które wymagają długotrwałej pracy badanej maszyny. Kluczową funkcjonalnością było zintegrowanie na jednym komputerze klasy PC kilku różnych zadań: sterowania silnikami elektrycznymi, pomiarów parametrów pracy maszyn, archiwizacji i przetwarzania wyników pomiarowych oraz udostępniania ich przez sieć Internet. W tym celu wykorzystano główny sterownik (komputer), dwa falowniki połączone z kartą pomiarową i dedykowany układ kontrolno-pomiarowy. Gromadzenie wyników i praca zdalna jest realizowana poprzez stworzony w ramach projektu program. W projekcie rozwiązano szereg problemów natury konstrukcyjnej, elektryczno-elektronicznej oraz informatycznej.

Dzięki pomiarom wartości elektrycznych i mechanicznych z wykorzystaniem karty pomiarowej można w sposób zdalny wykreślić charakterystyki maszyny indukcyjnej z/bez obciążenia. Badaną maszyną elektryczną jest silnik pierścieniowy o mocy 0,8 kW z uzwojeniem połączonym w gwiazdę. Silnik zasilony jest z falownika Lenze i550. Umożliwia on zarówno sterowanie skalarnie jak i wektorowe. W celu odczytu parametrów silnika np. moc, prądy fazowe, moment estymowany, wykorzystano protokół Modbus RTU wraz z konwerterem Modbus/USB. Za odczyt i zapis danych odpowiedzialny jest napisany i zainstalowany na komputerze PC, program. Rolę regulowanego obciążenia stanowi silnik klatkowy o mocy 0,75 kW, zasilony z przemiennika częstotliwości, który również umożliwia sterowanie skalarnie i wektorowe oraz odczyt parametrów. Do odczytu danych wykorzystano protokół Modbus TCP/IP. W wersji projektowanej założono, że podstawową funkcją stanowiska jest analiza pracy maszyn elektrycznych w stanach ustalonych tzn. przy ustalonej wartości prędkości obrotowej i/lub momentu obciążenia.

Podczas realizacji projektu studenci Wydziału Inżynierii Materiałowej, kierunku Informatyka Przemysłowa, współpracowali ze studentem kierunku Mechatronika prowadzonym na Wydziale Elektrycznym. Taki skład osobowy w kontekście zadania projektowego powodował jasny podział zadań (student RE: elektronika, dobór komponentów elektrycznych, studenci RM: napisanie aplikacji do sterowania,

gromadzenia danych i komunikacji ze stanowiskiem). Podczas realizacji projektu studenci nawzajem sobie pomagali i uzupełniali we wszystkich pracach. Pozwoliło to im zapoznać się z zagadnieniami całkowicie dla nich nowymi oraz zaprezentowanie innego, niestandardowego podejścia do rozwiązywania niektórych problemów podczas "burzy mózgow", które często miały miejsce na cotygodniowych spotkaniach (seminariach). Należy również podkreślić, że prace były prowadzone w ten sposób, że po realizacji każdego podzadania studenci krótko relacjonowali swoje wyniki podczas zdalnych spotkań, więc w każdym momencie wszyscy realizujący projekt wiedzieli co i jak jest wykonywane. Zapoznano się z możliwościami działania przemienników częstotliwości, protokołem Modbus RTU, rozwinęto umiejętności w zakresie praktycznym, podczas projektowania, budowy i programowania stanowiska. Studenci rozszerzyli wiedzę teoretyczną z zakresu działania silników asynchronicznych oraz praktyczną z zakresu pomiarów różnych wielkości.

Projekt był realizowany przy współpracy z organizacjami otoczenia społeczno-gospodarczymi. Nawiązano bezpośrednią współpracę z Ośrodkiem Rzeczoznawstwa działającym przy Oddziale Zagłębia Węglowego SEP zrzeszającym specjalistów z obszaru elektrotechniki, metrologii. Innym ośrodkiem była firma TRUCK. Kooperacja obejmowała swoim zakresem dobór i wykorzystanie czujników wibracji i temperatury, które zostały wykorzystane na stanowisku pomiarowym. Dodatkowo inna firma AIRTIFICIAL, wyraziła chęć przetestowania gotowego rozwiązania oraz możliwości aplikacji pomysłu w swoich rozwiązaniach. Wstępne zainteresowanie rozwiązaniem wyraziła również firma Lenze. W ramach współpracy udostępniła nieodpłatnie dedykowane do przemienników częstotliwości, oprogramowanie Easy Start.

Autorzy:

Dr hab. inż. Albert Smalcerz, prof. PŚ, dr hab. Inż. Roman Przytucki, Prof. PŚ, dr inż. Zygmunt Kowalik, Bogumił Gwiazda, Barbara Sanecznik, Dawid Fałis, Damian Frankowicz, Igor Piekaruś, Łukasz Kubik, Politechnika Śląska
albert.smalcerz@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

MODELOWANIE I PRZEWIDYWANIE ROZWOJU EPIDEMII NA PRZYKŁADZIE PANDEMII SARS-COV-2

Ocena i modelowanie zagrożeń epidemiologicznych są nie tylko istotne z punktu widzenia medycznego, ale jak pokazuje aktualny rozwój pandemii SARS-CoV-2, również na wiele różnych dziedzin życia. W szczególności szkodliwy wpływ ma na ogólnopojęty przemysł i wzrost gospodarczy. Celem interdyscyplinarnego projektu jest opracowanie systemu do gromadzenia danych epidemiologicznych, integracji tych danych z dodatkowymi danymi, które mają potencjalny wpływ na rozwój epidemii, oraz ich wykorzystanie do budowy modelu pozwalającego na przewidywanie rozwoju epidemii. Ważnym elementem projektu jest stworzenie możliwości oceny różnych strategii działań mających wpływ na zmianę trendu rozwoju epidemii.

Powstał system oparty będzie na centralnym gromadzeniu danych pochodzących z różnych systemów i lokalizacji. Stworzone zostanie narzędzie pozwalające na podstawie zgromadzonych, przetworzonych i zamodelowanych danych monitorować, przewidywać i prognozować krótkofalowy i długofalowy rozwój epidemiologiczny. Zadanie wymaga współpracy studentów różnych kierunków studiów w celu stworzenia jednego wspólnego projektu. Efektem końcowym projektu jest aplikacja umożliwiająca użytkownikowi symulację epidemii wykorzystując wybrane modele, dobór parametrów symulacji wraz z wyborem obostrzeń i czasem ich trwania. Symulacja może zostać wykonana przy pomocy następujących modeli: SIR, i VAR.

Główną zaletą pracy interdyscyplinarnej była praca z osobami z innymi kwalifikacjami, dzięki czemu zdecydowanie rozszerzyliśmy zakres predyspozycji naszego zespołu. Wymagało to dostosowania języka i wypracowania słownika pojęć, tak żeby wszystkie strony potrafiły się ze sobą porozumieć. Działaliśmy w różnych środowiskach, wymagało to od zespołu zgrania oraz późniejszej integracji tych środowisk, aby powstała spójna wersja finalna aplikacji. Również istotne było wspólne ustalanie celów i podział obowiązków.

Wieloosobowy zespół zmusił studentów do użycia narzędzia umożliwiającego zrównoleglenie pracy. W tym celu wykorzystaliśmy publiczne repozytorium git¹. W repozytorium znajdowała się główna gałąź z najnowszą, stabilną wersją,

a osoba, która chciała wprowadzić zmianę, pracowała na własnej gałęzi, która po weryfikacji zostawała dołączana do głównej. Do zarządzania poszczególnymi zadaniami do wykonania wykorzystaliśmy dostępną tablicę Kanbanową na serwisie Gitlab, dzięki temu łatwo było nam śledzić status konkretnych zadań, a łączenie ich z konkretnymi gałęziami w repozytorium znacznie uporządkowało pracę. Takie rozwiązanie jest bardzo popularne w rozmaitych, komercyjnych projektach.

Celem projektu było stworzenie modelu, który byłby w stanie przewidzieć kumulatywną liczbę potwierdzonych przypadków wirusa SARS-CoV-2 dla danego państwa w wybranym okresie czasu biorąc pod uwagę zadane obostrzenia/ regulacje wprowadzone przez władze państwowe. W związku z tym, by zweryfikować jaki typ modelu daje najlepsze wyniki w kontekście predykcji ilości zakażeń stworzono modele typu SIR, ARIMA, ARIMAX i VAR.

Autorzy:

Sebastian Student, dr hab. Inż., Krzysztof Fajarewicz, prof. dr hab. inż., Dariusz Mrozek, prof. dr hab. inż., Krzysztof Psiuk-Maksymowicz, dr inż., Agnieszka Baluch, Jarosław Czerniak, Adam Jagoda, Paulina Kądziołka, Agnieszka Morel, Piotr Paczuła, Marek Żabiłowicz
Politechnika Śląska
krzysztof.fajarewicz@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

ROZWIJANIE MODELOWANIA PROCESÓW DYFUZYJNYCH W BETONIE JONÓW CHLORKOWYCH Z PRÓBĄ WERYFIKACJI DOŚWIADCZALNEJ W WARUNKACH SYMULACJI ZMIENNEGO ODDZIAŁYWANIA KLIMATU

Głównym celem dalszej części kontynuowanego projektu, z poprzedniej edycji, realizowanego przez zespół studentów z Wydziału Budownictwa (RB), Wydziału Elektrycznego (RE) i Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki (RIŚiE) była kontynuacja i rozwinięcie opracowania i unikalnego stanowiska badawczego pozwalającego na wykonanie badań dyfuzji i migracji chlorków oraz postępu procesów korozyjnych we fragmentach płyt strunobetonowych i żelbetonowych obciążonych w sposób długotrwały i umieszczonych w środowisku agresywnym (chlorki, zmienna temperatura i wilgotność oraz wpływ CO_2). Stanowisko to będzie wykorzystywane do weryfikacji modelu numerycznego wnikania jonów chlorkowych do betonu uwzględniającego wpływ temperatury oraz wilgotności na szybkość tych procesów.

Z uwagi na zaistniałą sytuację związaną z epidemią praca nad projektem przebiegała w sposób hybrydowy. Spotkania w dużej grupie projektowej odbywały się w odstępach ok. 1 tygodnia i były prowadzone z wykorzystaniem narzędzi służących do pracy zdalnej. Na spotkaniach tych studenci przedstawiali prezentacje, w których zamieszczali wyniki swoich prac. Omawiano także zagadnienia organizacyjne oraz pojawiające się kwestie problemowe wspólne dla wszystkich uczestników projektu. Natomiast zarówno konsultacje jak i prace badawcze prowadzone były w mniejszych grupach projektowych złożonych z opiekuna i studentów poszczególnych wydziałów. Dzięki doświadczeniu uzyskanemu w pracy zdalnej prowadzonej w poprzedniej części projektu udało nam się szybciej i lepiej rozwiązać problemy związane z komunikacją i łącznością w zespole (kwestia wyboru komunikatora, możliwości sprzętowe zespołu).

Projekt był realizowany przy ścisłej współpracy z firmami z branży budowlanej. Jedna z zainteresowanych firm dostarczyła nieodpłatnie próbki do badań. Problem korozji zbrojenia i trwałości konstrukcji jest niezwykle istotny zwłaszcza w konstrukcjach sprężonych - strunobetonowych, gdzie wiąże się z ogromnymi kosztami i narażeniem życia ludzkiego na niebezpieczeństwo.

Celem badań przeprowadzonych przez studentów WB było obliczeniowe oraz eksperymentalne określenie współczynnika migracji i dyfuzji jonów chlorkowych, określenie właściwości ochronnych otuliny betonowej przed korozją elektrochemiczną

strun zbrojeniowych w warunkach zmiennej temperatury. Przygotowano także belki nadprężowe do badań pod kątem wytrzymałościowym z uwzględnieniem wpływu środowiska korozyjnego symulowanego w komorze klimatycznej

Celem części przygotowanej przez grupę studentów i opiekunów z Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki było opracowanie narzędzia obliczeniowego, pozwalającego na predykcję migracji chlorków w konstrukcjach żelbetonowych, zależnie od ich struktury porowatości, temperatury, wilgotności oraz narażeniu na działanie jonów chlorkowych (np. sól morską). Symulacje oraz obliczenia zostały wykonane za pomocą programu inżynierskiego Fluent oraz środowiska Workbench, należące do zestawu programu ANSYS.

Praca studenta WE miała na celu opracowania systemu pomiarowego do komory klimatycznej dobrano odpowiednio czujniki, kartę akwizycji danych (DAQ), zastosowano system kondycjonowania oraz oprogramowanie napisane w środowisku LabVIEW. Niezbędne było również wzorcowanie czujników oraz symulacja w komorze klimatycznej. Przeprowadzono analizę oprogramowania napisanego i użytego w tym konkretnym projekcie.

Studenci Wydziału Inżynierii Środowiska Agnieszka Ciesielska i Michał Szeremeta przedstawili swoje wyniki pracy nad projektem na konferencji na ósmej edycji konferencji Environmental Protection and Energy, która odbyła się 11 grudnia 2020r. Opublikowano artykuł z częściowej pracy zespołu w monografii konferencji pt. "Contemporary problems of Power Engineering and Environmental Protection" pod redakcją Krzysztofa Pikonia i Magdaleny Bogackiej. Tytuł artykułu: "Preliminary model of chloride diffusion processes in concrete"

(ISBN 987-83-950087-8-8).

Autorzy:

Agnieszka Ciesielska, Michał Strzoda, Marcin Uptawa,
Michał Szeremeta, Piotr Zaporowski
dr inż. Zofia Szveda, dr hab. inż. Zbigniew Buliński,
dr inż. Artur Skórkowski
Politechnika Śląska
zofia.szveda@polsl.pl



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

KONCEPCJA URBANISTYCZNO-BUDOWLANA Z INFRASTRUKTURĄ CENTRUM SUPER/QUANTUM KOMPUTEROWEGO POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ DLA BIOINFORMATYKI

Zespół projektowy

Projekt został zrealizowany przez zespół studentów II stopnia 3 kierunków:

- Grzegorz Fulczyk – Budownictwo
- Paweł Roman – Budownictwo
- Martyna Chylińska – Architektura
- Martyna Suchanek – Architektura
- Ewelina Kajmowicz – Inżynieria Środowiska
- Wioletta Zyguła – Inżynieria Środowiska

Swoje opracowanie zrealizowali pod kierunkiem:

- Ryszard Walentyński – RB (op. główny)
- Katarzyna Ujma-Wąsowicz – RAr (op. pomocniczy)
- Agnieszka Palmowska – RIE (op. pomocniczy)
- Damian Borys – RIE (ekspert)
- Michał Szewczyk – RE (ekspert)

Motywacja i inspiracja

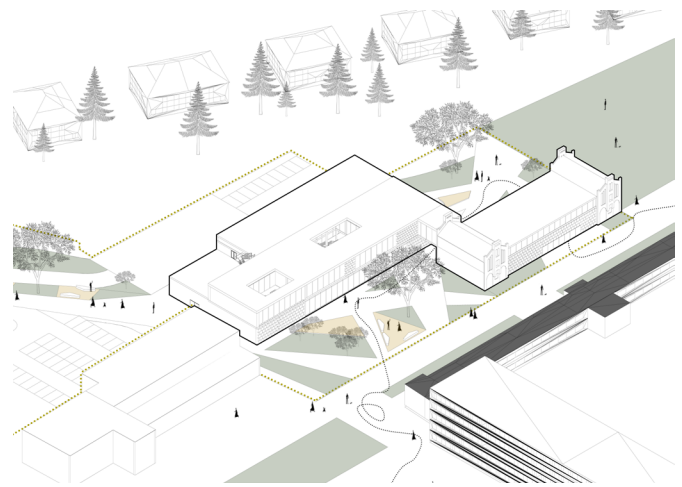
Rozwój naszej Uczelni, jej prestiż, w tym przyciągnięcie naukowców z zagranicy, wymaga stworzenia odpowiedniej infrastruktury obliczeniowej.

Obok licznych innych potrzeb zaawansowanych symulacji komputerowych palącą potrzebą chwili jest realizacja złożonych obliczeń przez naszych bioinformatyków, z których styniemy w Świecie.

Inspiracją do realizacji było IT4innovations National Supercomputing Center VBS TU Ostrava – Czechy. Dzięki ich uprzejmości uzyskaliśmy szereg publikacji o ich obiekcie. Na nawiązaniu dalszej współpracy nie pozwoliła pandemia.

Wyniki projektu

Projektowany obiekt centrum zlokalizowanego w sercu kampusu Politechniki Śląskiej na terenie, w którym obecnie gospodaruje się odpadami. W ramach koncepcji zaproponowano nowy obiekt powiązany z istniejącym budynkiem historycznym przy ul. Akademickiej. Aksonometrię pokazano na aksonometrii:



Rys. 1. Aksonometria budynku przy ul. Akademickiej
Źródło: opracowanie własne.

Efektywna praca inżynierów budownictwa, środowiska i architektów polega na wzajemnym zrozumieniu i współpracy. W ramach tego projektu PBL studenci mieli okazję do nauczania się międzybranżowego współdziałania już na etapie studiów, na bazie wyjątkowego zadania. Dodatkowo interdyscyplinarność edukacji wzmocniona była przez dobór ekspertów z innych dyscyplin niż reprezentowane przez zespół projektowy. Praca projektanta już od jakiegoś czasu stawała się zdalną. Pandemia jedynie przyspieszyła te procesy. W wyniku zespołu studentów, opiekunów i ekspertów uzyskał nową wiedzę o infrastrukturze centrow obliczeniowych oraz umiejętności w stosowaniu nowoczesnych technologii projektowania BIM.

Autorzy:

Ryszard Walentyński, dr hab. inż., Prof. PŚ; Katarzyna Ujma Wąsowicz, dr hab. inż. arch., Prof. P.; Agnieszka Palmowska, dr inż.; Michał Szewczyk, dr inż.; Damian Borys, dr inż.; Grzegorz Fulczyk, inż.; Paweł Roman, inż.; Martyna Chylińska, inż. arch.; Martyna Suchanek, inż. arch.; Ewelina Kajmowicz, inż.; Wioletta Zyguła, inż.
Politechnika Śląska
ryszard.walentyński@polsl.pl



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

ODZYSK KOBALTU I NIKLU ZE ZUŻYTYCH OGNIW LITOWYCH

Rozwój nowych technologii i rosnąca liczba urządzeń elektrycznych i elektronicznych wyposażonych w ogniwa litowo-jonowe oraz nowe trendy nisko- i zeroemisyjnego transportu i wprowadzenie ogniw litowych w pojazdach, to rosnący problem ilości wyeksploatowanych akumulatorów litowych i potrzeba ich recyklingu. W zależności od typu baterii litowych zawartość metali waha się dla Li: 3.8%- 7.8%, Co: 6.0-60.2%, Ni: 20.1-48.8%, Mn:5.6-60.7%.

Kompleksowa analiza zagadnień elektromobilności na tle problematyki recyklingu ogniw litowych i odzysku metali istotnych ekonomicznie z wykorzystaniem przyjaznych środowisku kwasów organicznych i ultradźwięków, stała się przedmiotem badań zespołu projektowego. Z uwagi na szeroki zakres i różnorodność problemów badawczych, każdy z uczestników otrzymał rolę lidera z przypisaną odpowiedzialnością za realizację zadania.

Omawiane zagadnienia podczas spotkań i dyskusji z ekspertami i przedstawicielami środowiska naukowego (PAN, Politechnika Śląska), samorządu lokalnego (Urząd Miasta Katowice) i biznesu (Opel i PSA Manufacturing Poland) pozwoliły zespołowi na zapoznanie się z szeroką tematyką recyklingu ogniw litowych i problematyką eksploatacji pojazdów elektrycznych, a w toku wielowątkowych analiz, na ocenę aktualnego stanu i prognoz rozwoju elektromobilności i mikromobilności w aglomeracji śląskiej. Ustalono, że zmiany krajowe w zakresie rozwoju elektromobilności postępują wolno, warto jednak podkreślić, że województwo śląskie z Katowicami na czele, znajduje się wśród obszarów, które najlepiej radzą sobie z rozwojem elektromobilności i zaopatrzeniem w stacje ładowania w Polsce.

W ramach pierwszego etapu prac laboratoryjnych przeprowadzono charakterystykę materiałową surowca przeznaczonego do badań ługowania. Zużyte ogniwa Li-ion pochodzące z telefonów komórkowych, przenośnego sprzętu komputerowego, poddano demontażowi ręcznemu, separując nośnik wartościowych metali (Li, Co, Ni, Mn) - materiał katodowy z folią Al, od reszty komponentów. Folię pocięto, zmielono i przesiano przez zestaw sit o wymiarze oczek >2.0, 1.0, 0.5, 0.2, 0.1, < 0.1 mm. Rozdział poszczególnych frakcji umożliwił znaczną separację czarnej masy katodowej od rozdrobnionej folii aluminiowej. Wyniki mikroskopowej obserwacji struktury wraz z mikroanalizą rentgenowską (SEM-EDS) ujawniły obecność

przede wszystkim Co, którego udział masowy wyniósł 57% mas. w rozdrobnionym materiale oraz Ni 23% mas. i Mn 14% mas.

W dalszym etapie badaniom odzysku metali (Co, Ni) poddano zhomogenizowaną frakcję czarnej masy o rozdrobnieniu <0.2 mm. Ługowanie prowadzono w temp. otoczenia oraz w temp. 60°C w czasie 4 h, 0.75M roztworami kwasów organicznych: kwasem szczawiowym (C₂H₂O₄) i kwasem cytrynowym (C₆H₈O₇) dwoma metodami: w reaktorze z mieszaniem mechanicznym oraz w reaktorze wykorzystując ultradźwięki. Na podstawie uzyskanych wyników analiz stężenia metali w pobieranych próbkach roztworów (metoda MP-AES), obliczono stopień przejścia Co i Ni do roztworu. Ustalono, że C₆H₈O₇ jest skuteczniejszym medium ługującym w stosunku do C₂H₂O₄, a ultradźwięki intensyfikują proces ekstrakcji Co i Ni. Najlepsze wyniki osiągnięto w warunkach ługowania sonicznego 0,75M kwasem cytrynowy, w czasie 4 h, temperaturze 60°C uzyskując 93,1 % wylugowania Co i 64,3 % Ni.

Skuteczna współpraca uczestników projektu w interdyscyplinarnym zespole zapewniła osiągnięcie założonych celów projektowych. Dzięki zaangażowaniu studentów różnych kierunków studiów możliwa była wymiana interdyscyplinarnej wiedzy przy rozwiązywaniu problemów badawczych. Inżynierska dociekliwość i zaangażowanie studentów w realizację eksperymentów z innych dziedzin nauki przyczyniły się do zdobycia nowej wiedzy oraz praktycznych umiejętności pracy w laboratorium.

Autorzy:

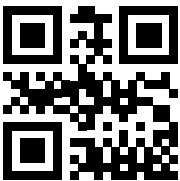
Joanna Willner, Agnieszka Fornalczyk, Tomasz Figlus, Adam Świeboda, Aleksander Mlonka, Dawid Węgrzyński, Bartosz Perenc, Michał Kander
Politechnika Śląska

TERYTORIUM WIEDZY

**Doktryna jakości**
Andrzej Jacek Blikle**Kto zabrał mój ser?**
Spencer Johnson

W wydaniu specjalnym PM News poświęconym Konferencji Naukowej PM Nights 2021 nie może zabraknąć poruszenia kwestii jakości, która jest tematem przewodnim tegorocznego wydarzenia. Książka „Doktryna jakości” jest efektem doświadczeń autora, który wdrażał zarządzanie jakością (TQM) w rodzinnej firmie oraz uczył metody w innych firmach i na uczelniach wyższych. Nowa wersja książki została poszerzona o praktyczną metodykę wdrażania „turkusowego TQM.”

Czy prosta przypowieść może pokazać nam prawdę o zmianach, które następują w życiu człowieka? Przekonajcie się sami. Książka „Kto zabrał mój ser?” traktuje o zmianach. W przypowieści występuje 4 bohaterów, którzy są odzwierciedleniem części osobowości ludzkiej. Którąkolwiek z części naszej osobowości wykorzystujemy, mamy wszyscy wspólną cechę: potrzeby odnalezienia własnej drogi w labiryncie życia i odnalezienia sukcesu w erze ciągłych zmian. Świat nieustannie się zmienia – rzecz w tym, aby potrafić się do tych zmian dostosować.

**Toksyny komunikacyjne**
Mariusz Chrapko**Student Project Excellence
Award IPMA Young Crew Polska
2021**

W tym podcaście Mariusz Chrapko opowie o sygnałach, które pomogą wskazać jaki typ konfliktu występuje w zespole. „Gdzie leży więc granica między konfliktem konstruktywnym, a konfliktem, z którego każdy wychodzi z poczuciem jakiejś straty? Na to pytanie nie ma dobrej odpowiedzi. Co więcej, bardzo często kiedy pojawia się jakiś konflikt w zespole – trudno jest nam jednoznacznie stwierdzić, gdzie on nas zaprowadzi. Czy będzie to miejsce rozwoju zespołu i jego wzrostu, czy może „strefa cienia”, z której każdy wychodzi przegrany.”

Konkurs IPMA Young Crew Polska kierowany jest do kół naukowych i organizacji studenckich i ma na celu wyłonienie i nagrodzenie najlepiej realizowanych projektów studenckich. Uczestnictwo w konkursie daje możliwość sprawdzenia swoich umiejętności w zarządzaniu projektami, zaprezentowanie wyników swojej pracy szerszemu gronu odbiorców, możliwość uzyskania feedbacku odnośnie realizowanych projektów, spotkanie ludzi o podobnych zainteresowaniach, wygranie atrakcyjnych nagród. Konkurs odbędzie się w 4 kategoriach: projekty społeczne, projekty techniczno-informatyczne, projekty eventowe, projekty rozwojowo-naukowe. Informacje wkrótce pojawią się na fanpage IPMA Young Crew Polska.

Autor:
mgr Paulina Major
doktorantka, Politechnika Śląska
paulina.major@polsl.pl



M Y Ś L

PROJEKTOWO

ONLINE

12-13.04.2021

JAKOŚĆ

DROGA DO DOSKONAŁOŚCI

Project Based Learning

4 Edycja



Politechnika
Śląska

CIK

Centrum Innowacyjnego
Kształcenia **4.0**



Fundusze
Europejskie
Program Regionalny



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Zobacz jakie projekty realizujemy...
...i dołącz do Nas!



facebook.com/pm.polsl