ISSN 2544-3771

Czasopismo Koła Zarządzania Projektami SOLVER

PM NEWS

Wydanie 19
kwiecień 2019

Zarządzanie projektami w dobie cyfryzacji

Project Based Learning

Mapowanie wrażeń i doświadczeń klienta

MYŚL PROJEKTOWO

PM NEWS

CZASOPISMO KOŁA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI SOLVER

WYDAWCA
WYDZIAŁ ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Nakład: 400 sztuk

REDAKTOR NACZELNY
dr inż. Seweryn Tchórzewski

ZASTĘPCA REDAKTORA NACZELNEGO
mgr Paulina Major

SKŁAD REDAKCJI
dr inż. Mateusz Trzeciak
inż. Marcin Chilicki
Filip Wareluk

GOŚCINNIE W WYDANIU
Pracownicy naukowi, studenci oraz członkowie projektu PO WER 3.5 PT. "POLITECHNIKA ŚLĄSKA JAKO CENTRUM NOWOCZESNEGO KSZTAŁCENIA OPARTEGO O BADANIA I INNOWACJE"
dr inż. Marzena Podgórska
dr sztuk Krzysztof Groń
mgr sztuki Aleksandra Olczak
mgr inż. Katarzyna Krzeszowska
mgr Monika Stępień
mgr Krystian Krawczyk
mgr Artur Kowalczyk
Olaf Józefoski
Piotr Drosdzol

OPIEKA MERYTORYCZNA
dr inż. Karolina Wielicka-Gańczarczyk

WSPÓŁPRACA

facebook.com/pmnews.polsl

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

Koło Zarządzania Projektami SOLVER

Wydział Organizacji i Zarządzania

Politechnika Śląska

Centrum Innowacyjnego Kształcenia 4.0

Słowo wstępu

Dzień za dniem, tydzień za tygodniem upływa czas. Nawet się nie obejrzeliśmy, a minął rok od poprzednich PM Nigts'ów. Znów się spotykamy, ćwiczymy, rozmawiamy. Ponownie gościmy w życzliwych progach Katowickiej Ekoenergii, za co im serdecznie dziękuję. Program konferencji jak zwykle bardzo rozbudowany i zróżnicowany.

Chciałbym jednak zwrócić waszą uwagę, drodzy czytelnicy, na grubość bieżącego wydania. Gościmy na naszych łamach projekt, który jest realizowany w Politechnice Śląskiej, w innowacyjnej formule edukacyjnej PBL. To nowatorskie, w naszym kraju, podejście do zdobywania kompetencji zaowocowało 24 ciekawymi tematami, o których możecie przeczytać wewnątrz numeru, a z ich wykonawcami możecie spotkać się na miejscu.

Jednym słowem i dużo i smacznie. Udanego spotkania. Pozdrawiam.

Redaktor Naczelny PM News
Seweryn Tchórzewski

Seweryn Tchórzewski

CO W NUMERZE

Jak w prosty sposób zaprojektować produkt smart?....2-3

Zarządzanie zadaniami w czasie – 5 zagrożeń czyhających na menadżera projektu....4-5

Kierownik projektu w przemyśle 4.0....6

Osobista Efektywność w czasach chaosu....7-8

Design Thinking myślenie projektowe. Teoria i praktyka....9-10

Jak poradzić sobie w trudnych sytuacjach?....11

Planuję, nie marnuję – czym jest zrównoważone zarządzanie projektem?....12-13

Gry symulacyjne....14

Kształcenie zorientowane projektowo w Politechnice Śląskiej w ramach projektu PO WER 3.5 pt. "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje"....15

Projekt i budowa bezzałogowego samolotu udźwigowego....16

Projekt i wytworzenie mikroukładu w systemie mikroprzepływowej hodowli komórek ludzkich....17

Zaawansowana platforma sterowania i monitorowania procesami biotechnologicznymi, jako wynik nauczania metodą Project Based Learning....18

Bajkowe Miasto Bielsko-Biała....19

„Katamaran - Autonomiczny system do analizy właściwości fizyko-chemicznych wody w zbiornikach wodnych"....20

Budowa wirtualnego narzędzia do analizy zmian chorobowych zwężonych miażdżycowo tętnic wykorzystując numeryczną mechanikę płynów CFD....21

Opracowanie i wstępne testy ekstrudera do druku 3D w technologii mieszanek na spoiwach cementowych....22

Otrzymywanie i charakterystyka organicznych materiałów elektroaktywnych – badania na pograniczu chemii, fizyki i inżynierii materiałowej....23

Projekt mebla senioralnego w Leonardo Lab....24

Projekt koncepcyjny akademickiej kładki przez Kłodnicę z sfunkcjonalizowanego drewna zagęszczonego o zwiększonej wytrzymałości....25

Neuroterapia w praktyce....26

Obiektyw 60+....27

Weryfikacja przydatności kruszywa produkowanego z odpadów hutniczych do produkcji betonu wraz z analizą LCA....28

Kill-Bee - rozkład wybranych neonikotynoidów w procesach naturalnych oraz ocena wpływu powstających produktów degradacji na środowisko....29

Współpraca studentów przy realizacji projektu PBL związanego z tworzeniem systemu aktywnego tempomatu do zastosowań w transporcie publicznym....30

Pozyskiwanie i wstępna ocena przydatności szczepów celulolitycznych do pozyskiwania substratu z osadów ściekowych do fermentacji metanowej....31

Interdyscyplinarne badania środowiska pracy w branży motoryzacyjnej w kontekście rozwoju Przemysłu 4.0....32

Zautomatyzowana i bezobsługowa ocena stanu technicznego wielkogabarytowej konstrukcji inżynierskiej pod względem identyfikacji oraz lokalizacji uszkodzeń....33

Wpływ warunków wytwarzania na własności oraz strukturę nanostrukturalnych polimerowo - haloizytowych hybrydowych membran matrycowych....34-35

Wstępna analiza wykonalności systemu magazynowania energii w sprężonym powietrzu wykorzystującym jako magazyn podziemne wyrobisko kopalni węgla kamiennego....36

Modelowanie i kwalifikacja wyrobów implantacyjnych....37

Optymalizacja procesu immobilizacji zanieczyszczeń w pyłach z oczyszczania gazów odlotowych z Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ITPOK) – studium przypadku....38

Zaawansowane metody fuzji danych pomiarowych i wizyjnych w pojeździe terenowym z tłumikami magnetoreologicznymi....39

Strefa rozrywki....40

JAK W PROSTY SPOSÓB ZAPROJEKTOWAĆ PRODUKT SMART?

Jak w prosty sposób zaprojektować produkt smart?

Masz pomysł i chcesz coś z tym zrobić. To już fajny początek, ale… proszę, cokolwiek zrobisz, nie marnuj ani czasu, ani pieniędzy na wykonywanie od razu kosztownych prototypów, nie buduj od razu strony internetowej, nie reklamuj jej potencjalnym klientom.

Klienci są kapryśni, wymagający, często zmieniają zdanie i swoje oczekiwania. Kiedy Twoja nowa usługa lub produkt dotrze do nich, najważniejsze dla Ciebie będzie ich pierwsze wrażenie. Potem przyjdzie czas na budowanie profesjonalnego sytemu informatycznego, produktu czy usługi. Dziś często mówimy, że projektujemy SMART produkt.

Czym więc jest ten smart produkt? Cztery cechy, które mogą charakteryzować produkt smart to: (1) spersonalizowanie - produkt dostosowywany jest do potrzeb konsumenta, (2) szybko adaptowalny do zmieniającej się rzeczywistości – zmieniających się oczekiwań kupującego, (3) pro-aktywny, wyprzedzający oczekiwania konsumenta, (4) skalowalny – pozwalający na jego zaoferowanie bez ograniczeń terytorialnych, w różnych segmentach rynku, w krótkim czasie. Oczywiście obok wskazanych powyżej cech można wymienić jeszcze kilka innych, niemniej w mojej ocenie warto na tych czterech poprzestać, myśląc o projektowaniu nowego produktu. Jak więc mądrze przeprowadzić ten proces?

Pomysł

Zacznijmy od pomysłu, a dokładnie od odpowiedzi na pytanie: **JAKI JEST PROBLEM, KTÓRY CHCEMY ROZWIĄZAĆ?** Wyjaśnienie pomysłu zaczynamy od opisania problemu, który ten pomysł rozwiązuje. Jest to etap, w którym należy wziąć pod uwagę to, w jaki sposób powstał ten pomysł?, co go sprowokowało? lub wywołało oraz czy jest on zakorzeniony w problemie, z którym się spotkałeś lub zauważyłeś. To punkt wyjścia do rozważań na temat produktu, który zamierzasz wytworzyć, a następnie wprowadzić skutecznie na rynek. Zrozumienie problemu, który leży u podstaw pomysłu, pozwala rozpocząć budowanie wizji nowego produktu, czy nowej usługi. Pomysł, który nie jest zakorzeniony w rozwiązywaniu problemu, na ogół nie rokuje. Jest to też moment, w którym warto przyjrzeć się problemowi od strony konkurencji, czy ktoś już zrobił coś podobnego, czy podobny produkt lub usługa istnieje na rynku i w jakim zakresie rozwiązuje problem. I jest to również moment, w którym warto powściągnąć emocje, aby za bardzo nie uwierzyć, iż jest to jedyne rozwiązanie na rynku, **że nikt** inny nie ma podobnego, a niekiedy nawet lepszego pomysłu. Nie oznacza to, że tak nie może być, niemniej błędy popełnione na poziomie braku analizy konkurencji mogą być kosztowne dla przyszłego przedsięwzięcia.

Czas na zespół

Drogę do produktu smart, kiedy już pomysł został określony, można przedstawić w kilku krokach. Pierwszym z nich jest stworzenie odpowiedniego zespołu ludzi, z którymi będzie prowadzony projekt. Dlaczego warto zacząć od zbudowania zespołu? Odpowiedź jest prosta. Zespół może spojrzeć na pomysł i produkt z wielu różnych perspektyw. Zespół jest bardziej kreatywny i pracuje szybciej. Oczywiście musi to być zespół właściwie dobranych i odpowiednio przeszkolonych osób.

Zespół projektowy, z którym będziesz pracować, powinien liczyć nie więcej niż 6-8 osób. Przy budowaniu zespołu warto wziąć pod uwagę kilka wytycznych. Po pierwsze, nie ograniczaj się do osób z którymi pracujesz. Wręcz przeciwnie, kluczem doboru osób do zespołu jest możliwy do wniesienia przez te osoby wkład. Jeżeli produkt tworzysz w ramach większej organizacji, sięgnij po osoby, które często nie są bezpośrednio zaangażowane w kontakty z potencjalnym klientem, ale ich praca determinuje powodzenie projektu i determinuje jego przyszłą sprzedaż. Zespoły, które osiągają największe sukcesy, to zespoły łączące specjalistów od sprzedaży, ekspertów o specjalistycznej wiedzy oraz wizjonerów, którzy potrafią angażować zespół oraz przełamywać utarte schematy. Warto również do zespołu zaprosić rzeczowego kontestatora, który swoimi uwagami i sugestiami będzie próbował nasz pomysł obalić. Oczywiście, nie mam tu na myśli skrajnego krytyka, lecz osobę, która jest w stanie dostarczyć konstruktywnej krytyki, wynikającej z doświadczenia, osobę, która patrzy inaczej niż pozostali członkowie zespołu, a szczególnie ma inne spojrzenie niż sam pomysłodawca projektu – często człowiek bezgranicznie „zakochany" w swojej idei. Tworząc zespół projektowy pamiętaj, iż jest on tak dobry, jak jego najsłabsze ogniwo. Warto więc pamiętać, iż praca nad tworzeniem produktu, w szczególności produktu smart, to pełne zaangażowanie, przestawienie aktywności na działanie twórcze, poświęcenie czasu i uwagi tylko sprawie produktu.

Co chcesz osiągnąć?

Często słyszymy coś w rodzaju: znalazłem sposób, aby rozwiązać ten problem i nie mogę uwierzyć, że nikt wcześniej na to nie wpadł. Pomysły są tak zaraźliwe, że czasami twórcy nie mogą uwierzyć, że nikt inny nie podziela ich pasji, dopóki nie zabraknie im pieniędzy lub czasu na ich wytworzenie. To, czego często brakuje, to właśnie cel. Zatem przyjmijmy, że krokiem drugim jest właśnie ustalenie tego elementu. Celu, który jest jasny i czytelny nie tylko dla pomysłodawcy, ale dla wszystkich członków zespołu. Pytania, które należy bezwzględnie postawić to m.in. dlaczego pracujemy nad projektem i gdzie chcemy być za miesiąc, dwa, czy pół roku. Błąd, który powtarza się zbyt często, to przekaz: chcemy wytworzyć produkt. Ja zalecam myślenie: chcemy być w punkcie x za okres y mając produkt smart, w efekcie tego chcemy osiągnąć następujące cele. Ustalenie celu lub celów często wymaga długiej dyskusji. Cel wiąże osoby zespołu, musi być odporny na pesymizm – początkowo wszyscy są optymistami, z czasem nastawienie niektórych członków może się zmieniać. Szkic celów,

a potem wypracowane cele najlepiej zwizualizować w postaci mapy, można nazwać ją roboczo mapą drogową, która ma swój początek, swój koniec, aktorów – członków Twojego zespołu.

Co możesz włożyć aby zrealizować cel

Kolejnym krokiem jest określenie wysiłku, jaki jest wymagany do przygotowania projektu produktu i ustalenie, czy masz wszystko, czego potrzeba, aby przejść drogę tworzenia - projektowania. Niezależnie od tego, czy pomysł jest wytworem działań w ramach organizacji, czy jest to inicjatywa własna w ramach np. startup-u, **będzie to wymagało tyle samo wysiłku, aby** to zrealizować. Ten wysiłek naprawdę sprowadza się do trzech kluczowych elementów - czasu, pieniędzy i umiejętności. W tym momencie kluczem jest brutalna uczciwość jeśli chodzi o czas i pieniądze. Zachowaj optymistyczne myślenie na później. Potrzebujesz faktów, jasnych i konkretnych odpowiedzi. Pomyśl o sobie jako o menadżerze projektu i spójrz na czas, w którym musisz tym zarządzić. Jeśli masz komfort czasu, jest on zbieżny z Twoją mapą drogową, masz zespół, z którym będziesz pracował, jesteś w dobrej sytuacji. Jeśli jednak nie Ty decydujesz o niezbędnym czasie, a np. organ zarządzający, musisz szczerze sobie odpowiedzieć, czy podołasz. Podobnie jest z finansowaniem pomysłu. Można znaleźć przykłady nowych pomysłów, które powstały za niewielkie kwoty i stały się udanymi produktami. Tak, są takie przypadki, ale zdecydowanie więcej jest takich, które przepadły, czasem zabrakło bardzo niewiele na ostatnim etapie.

Jeśli po analizie zdolności i czasu nadal jesteś przekonany, że Twój pomysł ma wartość komercyjną lub spełni Twoje cele, przejdź do kolejnego kroku.

Projektuj, przetwarzaj, ulepszaj

Teraz jesteś gotowy, aby zrealizować swój pomysł, tym samym wykorzystać zaangażowanie zespołu do zrealizowania wyznaczonych celów. Proces polega na generowaniu i przetwarzaniu informacji zwrotnej, np. pochodzącej z testowania oraz na ulepszaniu. Będzie to zawsze proces budzący emocje, te pozytywne, twórcze, ale również te negatywne, jak irytacja czy sprzeciw. Na tym etapie tworzenia produktu smart dobrze sprawdzają się metody szybkiej kreacji i szybkiego testowania pomysłów. Jedną z takich metod jest projektowanie **metodą sprintu**. Polega ona na szybkim generowaniu pomysłów, ich selekcji, szkicowaniu rozwiązania, a następnie prototypowaniu i ocenie prototypu. Przyjmuje się, że jest ona realizowana w ciągu pięciu dni, a punktem kulminacyjnym tej metody jest wybór rozwiązania, które będzie poddane prototypowaniu i testowaniu w ostatnim dniu sprintu. Niewątpliwie zaletą metody jest szybkość działania zaangażowanego zespołu, co stoi w opozycji do jakże popularnych w firmach, bezproduktywnych spotkań i omawiania wciąż tych samych lub lekko zmodyfikowanych wariantów, a co za tym idzie przeciągania decyzji w czasie. Prototypowanie w metodzie sprint podlega kilku regułom, które mogą się wydać nieco dziwne w stosunku do klasycznych metod, ale są bardzo skuteczne. Mamy mianowicie do czynienia z prototypem, który jest jednorazowy, który zostanie wytworzony w jeden dzień, który może się sprawdzić lub nie. Jeśli się nie sprawdzi, to potencjalne straty są stosunkowo niewielkie - maksymalnie będzie to 5 dni pracy członków zespołu. Oznacza to, że można w kolejnym tygodniu powrócić do pomysłu i założeń i jeszcze raz przeprowadzić sprint od początku.

Ważną częścią sprintu jest wymieniony wyżej prototyp. Jesteśmy w tej metodzie ograniczeni czasem, niemniej prototyp musi zostać tak opracowany, aby został odebrany przez klienta jako realistyczny. Nie oznacza to, że ma on mieć pełną funkcjonalność, panuje tu zasada, że ma on dostarczyć naturalnych i szczerych reakcji konsumenta. Na podstawie wielu eksperymentów i spotkań z potencjalnymi klientami można stwierdzić, że ludzie są bardziej skłonni do wyrażania szerszej opinii na temat pomysłu, produktu, który nie jest jeszcze w wersji finalnej. Częściej wtedy angażują się w projekt, mogą poświecić czas, czują się docenieni, iż ktoś włączył ich w proces twórczy. Warto o tym pamiętać testując pomysł. Mając prototyp, można go zaprezentować potencjalnym klientom, można przekazać obietnice rozwiązania problemu i przetestować reakcje, zebrać uwagi, które dadzą odpowiedź, na ile zostały one spełnione lub mogą zostać spełnione.

Testowanie to moment prawdy, w którym zbieramy zarówno pozytywne jak i negatywne odpowiedzi, obserwujemy język ciała podczas iteracji z produktem, poznajemy trudności z jakimi spotka się klient. Wszystkie te obserwacje pomogą w rozwoju produktu, posłużą do uzyskania odpowiedzi, na ile nasz nowy produkt można uznać za (1) spersonalizowany, (2) szybko adaptowalny do zmieniającej się rzeczywistości, (3) pro-aktywny oraz (4) skalowalny. Dodatkowo, zebrane opinie czy wrażenia można wykorzystać na późniejszych etapach tworzenia otoczenia dla produktu w zakresie właściwej kompozycji marketingu mix.

Powrót do przeszłości

Rozpoczynając prace nad produktem, wykorzystując metodę sprintu, trudno oszacować, ile razy będzie konieczne jej powtórzenie. Czasem jeden, dwa sprinty wystarczą aby pomysł na produkt nabrał finalnego kształtu, w innym przypadku może będzie konieczne dłuższe zaangażowanie zespołu i oczywiście środków. Bez względu na liczbę sprintów, takie podejście do projektowania produktów pozwala na szybką weryfikację pomysłów bez konieczności zaangażowania znacznych środków, a co najważniejsze, w szóstym dniu możesz rozpocząć pracę nad nowym sprintem mając czystą kartę i za sobą pięć dni intensywnej pracy wspólnie ze zmotywowanym zespołem.

Na zakończenie przytoczę jeden z moich ulubionych cytatów autorstwa Thomasa Edisona: „Żeby mieć naprawdę dobry pomysł, trzeba mieć wiele pomysłów".

Autor:
mgr Krystian Krawczyk
Ekspert / Doradca /Członek Zarządu
Quality Watch Sp. z o.o.
krystian.krawczyk@qualitywatch.pl

ZARZĄDZANIE ZADANIAMI W CZASIE – 5 ZAGROŻEŃ CZYHAJĄCYCH NA MENADŻERA PROJEKTU

Zarządzanie zadaniami w czasie w ramach organizacji oraz realizacji projektów pozornie wydaje się nieskomplikowane. Wystarczy przecież zdefiniować jakie zadania, w oparciu o cele przedsięwzięcia, mają być zrealizowane, następnie określić ich kolejność i umiejscowić je w czasie w formie harmonogramu projektowego.

Tymczasem rzeczywistość projektowa okazuje się bardziej złożona, a niezwrócenie uwagi na pewien kontekst związany z organizowaniem pracy na etapie przygotowania, ale przede wszystkim realizacji projektu, może mieć bardzo negatywny wpływ na osiągnięcie założonych celów, a w „najlepszym wypadku" spowoduje niepotrzebny stres, a być może nawet wypalenie menadżera projektu.

Jakie więc zagrożenia czyhają na nas i jak sobie z nimi radzić?

Pozwolenie by inni zarządzali Twoim czasem

W zarządzaniu zadaniami kluczowe są dyscyplina, ale i elastyczność. To menadżer projektu odpowiada za wynik i przebieg realizacji przedsięwzięcia. Wiąże się to z „pogodzeniem" wszystkich interesariuszy. Komunikacja w ramach prac projektowych musi uwzględniać także Klienta. Iteracyjność i stała walidacja postępów, a także badanie potrzeb to podstawy chociażby metody *design thinking*, stąd stały kontakt z Klientem jest kluczowy. Menadżer nie może jednak pozwolić, aby to Klient zarządzał jego czasem. „Przecież sam/sama zarządzam swoim czasem" – możesz pomyśleć. Zastanów się jednak ile czasu poświęcasz na odbieranie połączeń czy odpisywanie na maile i smsy ze strony Klienta, a następnie zweryfikuj na ile ta komunikacja jest efektywna i czy aby niektóre komunikaty np. się nie powielają (w różnych postaciach). Warto też wypracować pewien model komunikacji i kontaktować się w wyznaczonych porach. Regularne odrywanie się od pracy, a następnie powracanie do niej z pewnością nie służy produktywności.

Zadaj sobie także pytanie: kto kradnie Twój czas? Nie chodzi tylko o różne osoby (nie)zaangażowane w projekt, ale także o te czynności, które odwodzą Cię od realizacji Twoich obowiązków w czasie na nie przeznaczonym. Przykłady? Media społecznościowe, portale informacyjne czy streamingowe. Umiejętność skupienia na wykonywanych zadaniach w czasach narażenia na tak wiele bodźców z zewnątrz nabiera coraz większej wagi.

Należy także zdać sobie sprawę z tego, że dzień (ale także tydzień, miesiąc czy rok) mają swoje cykle. Zamiast wykonywać wszystkie zadania jednocześnie, obniżając swoją produktywność, dobrą sugestią może być podzielenie dnia na pewne czasookresy dedykowane na wykonanie poszczególnych typów czynności (np. planowanie dnia, spotkania, podsumowywanie, ale także np. krótki spacer w celu „oczyszczenia umysłu").

Wracając do cyklu dnia, warto zaobserwować, kiedy jesteśmy najbardziej efektywni i właśnie o tych porach wykonywać kluczowe zadania. Dobrą sugestią może być np. wykonanie zadań związanych z planowaniem na początku dnia, zanim rozdzwonią się telefony, a skrzynka mailowa zacznie „puchnąć" od wiadomości.

Przekładanie kluczowych zadań na później

Siłą rzeczy nie wszystkie zadania wykonujemy z takim samym zapałem i entuzjazmem. Każdy projekt obejmuje takie, które realizujemy także „z automatu", a niektóre mając świadomość, że musimy. W pewnym jednak sensie wszystkie są równie istotne dla projektu i powinny zostać zrealizowane. Dobrym ćwiczeniem jest określenie kolejności zadań wg ich istotności.

Kolejna metoda to wykonywanie zadań „niewygodnych" w pierwszej kolejności. Osobiście stosuję metodę realizacji „szybkich zadań" w pierwszej kolejności, a następnie zabieram się za te „niewygodne". Minimalizuję w ten sposób ryzyko frustracji realizowania jednego zadania przez dużą część dnia.

Skupienie się na planowaniu szczegółów zamiast na iteracjach i testowaniu

Menadżerowie projektu, zwłaszcza początkujący, często wpadają w pułapkę nadmiernego planowania. Jeśli wydaje Ci się, że przygotowałeś/przygotowałaś na realizację swojego projektu plan idealny, zasmucę Cię – i tak będziesz musiał/musiała go zweryfikować. Nawet jeśli realizujesz podobny projekt po raz kolejny. Rzeczywistość w jakiej funkcjonujemy jest dynamiczna. Dlatego dobrze mieć plan ramowy, ale przede wszystkim odpowiednio reagować.

Ważne też, aby produkty projektu, nawet częściowe poddawać częstej walidacji (ocenie) przez Klienta. Unikniemy w ten sposób dużych zmian na ostatnim etapie, co mogłoby z kolei doprowadzić do przekroczenia terminów z harmonogramu, a więc nieszczęścia. Lepiej popełniać błędy, ale szybko je korygować, niż utknąć na etapie planowania. Dwa powiedzenia projektowe doskonale oddają istotę rzeczy:„Done is better than perfect" oraz „wizja bez egzekucji jest jedynie halucynacją".

Aby zrozumieć lepiej istotę rzeczy zachęcam do zapoznania się z metodyką *design thinking* oraz pojęciem *MVP*.

Udział w bezproduktywnych spotkaniach

Spotkania to nieodzowna część rzeczywistości projektowej. Im większa organizacja czy przedsięwzięcie, tym większa ich częstotliwość. Poprzez udział w różnego rodzaju spotkaniach bardzo łatwo wpaść w „poczucie zajętości". Nie ma ono jednak nic wspólnego z efektywnością.

Spotkania są istotne, ale zachęcam do:

- planowania ich przebiegu (agenda),
- zapoznawania uczestników z celem spotkania,
- oczekiwania, że każdy pojawi się na spotkaniu przygotowany,
- skracania czasu ich trwania do koniecznego minimum,
- podsumowywania mailowo ustaleń i następnych kroków.

Bezproduktywne spotkania to duży koszt dla organizacji i/lub projektu. Wystarczy przemnożyć stawkę osób zaangażowanych w dane spotkanie przez czas trwania spotkania oraz uwzględnić sobie dodatkowo fakt, że w tym czasie zaangażowane osoby nie wykonują innych zadań.

Z powyższej kwestii zdały sobie sprawę już znane firmy technologiczne, w efekcie czego organizują część spotkań... na stojąco. Ma to „wymóc" na uczestnikach skupienie się na konkretach, w końcu kto chciałby stać bezczynnie przez dwie godziny?

Próba kontrolowania wszystkiego

Na to zagrożenie narażeni są szczególnie młodzi stażem adepci sztuki projektowej. Im szybciej zdadzą sobie jednak sprawę z tego, że nie są w stanie skontrolować absolutnie każdy aspekt projektu, tym lepiej dla ich dalszej kariery. Tak samo jak główny inżynier budowy np. stadionu nie może uczestniczyć we wszystkich pracach (np. kładzenie kafelek w pomieszczeniach sanitarnych), podobnie rzecz ma się w przypadku projektów o dowolnej specyfice. Nie jest to łatwe, gdyż wymaga zbudowania zaufania do zespołu, a następnie powierzenia im odpowiedzialności za przekazane zadania. Delegowanie, bo o nim w pewnym sensie mowa, to bardzo trudna część pracy menadżera projektu, ale bez jej opanowania każdy projekt będzie szalenie stresującym dla niego przedsięwzięciem.

Warto także automatyzować pewne procesy, na ile to oczywiście jest możliwe. Z czasem nawet nie zauważysz jak wiele prac, które kiedyś były czasochłonne, teraz wykonujesz „z automatu". Istotnym jest też tworzenie procedur. Ma to szczególne znaczenie w sytuacji, w której projekt (np. ze względu na branżę albo sytuację na rynku pracy) narażony jest na rotację członków zespołu. Wdrażanie nowych osób jest zdecydowanie łatwiejsze kiedy dysponujemy opisanymi procedurami. Warto jednak pamiętać, że w centrum tego wszystkiego jest człowiek i to on powinien być zawsze w centrum, nie proces czy procedura.

Pozornie, zarządzanie zadaniami w czasie wydaje się błahym tematem. Jak jednak widać po powyższych zagadnieniach, na menadżerów czeka tutaj sporo wyzwań. Warto kształcić się w tematyce narzędzi i metod zwiększających szanse na uporanie się z przeszkodami, jednak prawdziwe doskonalenie polega na łączeniu wiedzy z praktyką oraz ciągłym testowaniu i czerpaniu z doświadczeń innych osób czy organizacji, do czego gorąco zachęcam.

Autor:
mgr Artur Kowalczyk
Prezes Zarządu Bluehill sp. z o.o.
artur.kowalczyk@bluehill.pl

KIEROWNIK PROJEKTU W PRZEMYŚLE 4.0

W dobie gwałtownych przemian, rewolucji technologicznej (przemysł 4.0) model wielokrotnej zmiany nikogo już nie dziwi, wygrywa elastyczność, szybkość reagowania na zmiany i umiejętność dostosowania się do warunków rynkowych. Transformacja w kierunku Przemysłu 4.0 stanowi od wielu lat przedmiot badań ekonomistów, jak i specjalistów, w tym inżynierów, statystyków, informatyków. Wśród znaczących opracowań znajduje się m.in. raport opracowany przez Homeland Security Research Corp. (HSRC) pt. „Industry 4.0 Market and Technologies – 2018-2023 – Focus on Europe" oraz opracowanie zatytułowane „Industrie 4.0 in der Nahrungsmittelindustrie„.

Termin Przemysł 4.0 czyli czwarta rewolucja przemysłowa, ogłoszono w 2011 r. podczas targów w Hanowerze. Jest to trend odpowiadający dynamicznie zmieniającym się potrzebom rynku, polegający na niwelowaniu różnic pomiędzy sferą fizyczną a cyfrową. Przemysł 4.0 oznacza wyższą wydajność, poprawę efektywności produkcji, obniżenie jej kosztów, większą szybkość i skalę produkcji, a także lepsze produkty i usługi dzięki gromadzeniu i przetwarzaniu informacji w czasie rzeczywistym. Koncepcja opiera się na trzech głównych elementach:

- Internet Rzeczy oraz systemy CPS (Cyber-Physical Systems),
- obsługa dużej liczby danych (Big Data),
- zaawansowane analizy (BA/BI),

Digitalizacja wywiera również duży wpływ na zmiany w zarządzaniu projektami we wszystkich branżach. Obserwuje się obecnie zjawisko projektyzacji polegające na rosnącym znaczeniu zarządzania projektami w działalności organizacyjnej. Wywołuje ono konsekwencje dla organizacji, ale również pojedynczych osób i całej gospodarki. Wymaga zmiany podejścia do zarządzania organizacjami oraz planowania i rozwoju swojej kariery zawodowej.

Likwidacja wielu miejsc pracy wynikająca z rozwoju technologicznego jest zjawiskiem równoległym do rosnącego zapotrzebowania na specjalistów tj. automatycy, robotycy, analitycy, czy eksperci ds. symulacji. Powołując się na informacje podawane przez Forbes, zawód kierownika projektu można uznać za zawód przyszłości. Stwierdzenie to wynika nie tylko z nastawienia na myślenie projektowe oparte na kluczowych kompetencjach związanych z zarządzaniem projektami, ale także na potrzebie kształtowania wysokiego poziomu umiejętności zarządzania zmianą, dostosowywania się do wyzwań stawianych przez środowisko biznesowe oraz nastawieniu na realizację potrzeb klientów.

Komisja Europejska wymienia tzw. myślenie projektowe jako jedną z 10 kompetencji przyszłości. Zawód kierownika projektu rozwija się w błyskawicznym tempie, rośnie liczba ofert pracy, gdyż coraz więcej firm wdraża projektowe systemy zarządzania. Nie ma branży i sektorów, w których nie realizuje się projektów.

Zarządzanie projektami same w sobie jest obszarem zawodowo prestiżowym, jednak wiąże się z wieloma trudnościami, które wynikają ze zróżnicowania oraz poziomu wymaganych kwalifikacji. Od kierowników projektu wymaga się dobrze rozwiniętych kompetencji praktycznych tj. organizacji projektu, zarządzania czasem, zmianą, zakresem, finansami, zasobami, budżetem, interesariuszami, ryzykiem jakością czy samego myślenia analitycznego. Jednakże stawiane wyzwania płynące zarówno z wymagań klientów jak również zmian w otoczeniu projektowym powodują, że w dobie przemysłu 4.0 od kierownika projektu przede wszystkim zaczyna się wymagać zarówno kompetencji praktycznych jak i behawioralnych tj. komunikacja interpersonalna, przywództwo, zarządzanie konfliktem, czy przedsiębiorczość i kreatywność.

Szeroki zakres oraz mnogość obowiązków kierowników projektu wymagają od osób zajmujących te stanowiska ciągłego rozwoju. Zarządzanie projektami to praca z ludźmi i dla ludzi. Zespół natomiast potrzebuje przywódcy, który poprowadzi go do celu. Dlatego też, aby osiągnąć pozycję lidera w swojej drużynie nie można stać w miejscu. Innowacyjne szkolenia kompleksowo kształcą i rozwijają umiejętności osób zarządzających projektami sprawiając, że każdy może stać się autorytetem w tej dziedzinie oraz z sukcesem realizować kolejne projekty. Szkolenia w równym stopniu rozwijają kompetencje miękkie jak i praktyczne, gdyż tylko zachowanie tej równowagi pozwoli na stanie się liderem w zarządzaniu projektami zwłaszcza w przemyśle 4.0

Autor:
dr inż. Mateusz Trzeciak
Adiunkt, Politechnika Śląska
mateusz.trzeciak@polsl.pl

OSOBISTA EFEKTYWNOŚĆ W CZASACH CHAOSU

Jesteśmy świadkami czwartej rewolucji przemysłowej. Internet wkroczył w przemysł pozwalając łączyć się maszynom w złożone i praktycznie samosterowalne sieci. Pozwala to na coraz bardziej zautomatyzowany monitoring procesów biznesowych lub produkcyjnych. Rozwój technologii pozwala skalować biznes oraz obsługiwać coraz większe wolumeny klientów i zleceń, nie zwiększając przy tym proporcjonalnie liczby zatrudnionych osób. Zarządzający firmami podejmują coraz mniej decyzji operacyjnych. Skupiają się za to na tych strategicznych i starają się wykorzystywać do tego coraz lepsze dane. Świadomi liderzy zdają sobie sprawę, że nie mogą dłużej bazować jedynie na swojej ludzkiej i omylnej intuicji. Drogą empirycznych eksperymentów i pomiarów odkrywają najbardziej skuteczne strategie. Jak to jednak wygląda w naszym codziennym życiu?

Sposób, w jaki dokonujemy zakupów, podróżujemy, rozwijamy się, a nawet nawiązujemy i utrzymujemy relacje w przeciągu kilkunastu ostatnich lat zmienił się w niewyobrażalnym tempie. Coś, co kiedyś mogło być wizją z książek science-fiction, dziś jest czymś powszechnie akceptowanym. Za pomocą aplikacji mobilnych płacimy za rachunki, wypożyczamy auta, kupujemy bilety lotnicze, umawiamy się na randki, wymieniamy się zdjęciami z rodziną, dowiadujemy się o wydarzeniach i kupujemy na nie bilety. Liczba dostępnych informacji, a także życiowych możliwości wzrasta w wykładniczym tempie. Stajemy przed wieloma szansami i jednocześnie często czujemy się zagubieni - tak trudno wybrać te, które dla nas będą najbardziej wartościowe. W jaki sposób dobierać życiowe aktywności, aby komponowały się w skuteczną strategię i prowadziły do większego celu? Jak zapobiec sytuacji w której rozpraszacze współczesności niepotrzebnie komplikują życiowe ścieżki?

Nasze mózgi posiadają ogromny potencjał do przetwarzania i analizowania informacji. Niestety przez ewolucję nie zostały jeszcze przygotowane do tak szybkich zmian i nie jesteśmy w stanie wykorzystać ich pełnych możliwości. Dzisiejszy świat zalewa nas bodźcami i informacjami, a interpretowanie, filtrowanie, przetwarzanie i reagowanie jest bardzo kosztowne. Na pewno pamiętasz sytuację, w której po całym dniu pracy przed komputerem lub nad książkami, czułeś się jakbyś przebiegł maraton? Nasz mózg jest najbardziej złożonym organem w naszym ciele, a co za tym idzie pobiera z niego bardzo dużo energii. To właśnie dlatego stara się proste i powtarzalne czynności automatyzować i wyrzucać z obszaru pełnej świadomości. Być może zdarzyło Ci się wracać w klatce schodowej, aby sprawdzić czy na pewno zamknąłeś drzwi w mieszkaniu? Prawdziwym wysiłkiem dla mózgu jest także wielowątkowość. Szybkie przełączanie pomiędzy wątkami i odnajdywanie informacji do podejmowania kolejnych decyzji, to dla niego bardzo kosztowna nowość.

Tak zwany "multitasking" to jeden z głównych wrogów współczesnej osobistej efektywności. Każdy z nas przypomina sobie sytuację, w której był wyjątkowo efektywny - czuł tak zwany przepływ, w którym rzeczy dzieją się jakby samoistnie, a czas spowalnia. Efekt ten możemy osiągnąć tylko dzięki pełnemu skupieniu w jednej chwili, na jednej czynności. To właśnie przeżywa skoczek narciarski wybijający się z progu, napastnik dobiegający do piłki w polu bramkowym lub chirurg wykonujący skomplikowaną operację. W tych momentach nie ma miejsca na powiadomienia z kanałów społecznościowych! Ważnym aspektem jest także liczba otwieranych projektów, inicjatyw i zobowiązań. Zbyt wiele otwartych pętli, przynosi poczucie smutku i przytłoczenia. W konsekwencji prace spowalniają lub zatrzymują się na wielu otwartych frontach. Narzędziem, które pozwala wizualizować i monitorować przepływ prac jest tablica kanbanowa. Bardzo ważnym jej elementem jest właśnie określenie limitu WIP - czyli zadań otwartych (w statusie "work in progress").

Bardzo często spotykam się z przekonaniem, że to czas jest podstawową jednostką mierzenia osobistej efektywności. Rzeczywiście łatwo go zmierzyć i zbadać, co w danym okresie godzinowym, miesięcznym, kwartalnym rzeczywiście osiągnęliśmy. Analizując, jak być bardziej efektywnym, zachęcam jednak aby Twoją podstawową miarą obserwacji stał się poziom Twojej życiowej energii. Możesz mieć bardzo dużo czasu, jeśli nie będziesz miał jednak sił, motywacji oraz dobrego samopoczucia, nie wykorzystasz go we właściwy dla Ciebie sposób. Pamiętasz może takie chwile, kiedy miałeś bardzo mało czasu, a mimo to wykorzystując rozpierającą Cię energię, wykonałeś kluczowe dla siebie działania? Właśnie nie czas jest tu najważniejszy a Twoja życiowa energia. Jak zatem dbać o jej wysoki poziom każdego dnia?

Podczas jednego ze szkoleń spotkałem się z metaforą karety, pasażera, woźnicy i konia. Kareta symbolizuje ciało, koń jest metaforą emocji, woźnica odzwierciedla umysł, pasażer jest zaś duchowością. Każdy z tych czterech obszarów wymaga naszej troski, uważności oraz wyważonej aktywności. Niestety niedotrenowanie jednego z obszarów odbiera nam energię w równym stopniu co przetrenowanie. Bardzo często współcześni ludzie są przetrenowani emocjonalnie i mentalnie, brakuje im zaś aktywności fizycznej i duchowej. Prawdziwą sztuką jest osiągnąć balans. Pójście na basen, do teatru, na medytację lub jogę, może wydawać się stratą czasu w obliczu nawału zadań, które wiemy, że wciąż czekają na wykonanie. W rzeczywistości jednak jest to inwestycja czasowa w podniesienie życiowej energii, która zwróci się w większej uważności i chęci do wykonywania trudnych i ważnych zadań. A jak z książek Bryana Tracye'ego wiemy, esencją osobistej skuteczności jest realizowanie zadań najważniejszych w pierwszej kolejności - czyli zjadanie żab od razu, nie pozwalając im przeobrazić się w ohydne ropuchy.

Co może znacząco zwiększyć Twoją efektywność? Prowadzenie systemu zadań, projektów oraz celów, w którym możesz utrzymywać wszystkie bieżące informacje na temat planów do zrealizowania. Wyrzucanie tego z głowy i przenoszenie na papier lub do aplikacji, daje nam spokój, a jednocześnie zmusza do refleksji i lepszej analizy działań. W planowaniu swoich celów może Ci pomóc podejście OKR czyli Objective Key Results - aktualnie skutecznie jest wykorzystywane przez firmy takie jak Google, Intel czy Linkedin. Jego założeniem jest precyzyjne określenie 3 celów strategicznych na każdy kwartał, a dla każdego z celów określenie 3 mierzalnych efektów, po których poznamy, że osiągnęliśmy sukces. Cele i ich główne rezultaty powinny być widoczne w miejscu pracy. Wskaźniki pokazujące stopień osiągnięcia rezultatów powinny zaś być aktualizowane przynajmniej raz na dwa tygodnie. Podejście to pozwala utrzymywać skupienie na strategii i zestawiać swoje codzienne aktywności z kierunkiem jaki nadaje.

W codziennym zarządzaniu zadaniami bardzo pomocne są także założenia, które przynosi Agile - czyli zwinny sposób myślenia oraz zarządzania. Jest to parasol praktyk, pod którymi kryją się zasady Scrum. Jego bardzo ważnym elementem jest praca z dokumentem zwanym Backlogiem, czyli posortowaną listą zadań, na której nie znajdziemy dwóch pozycji o tym samym priorytecie. Priorytetyzowanie Backlogu to prawdziwa sztuka, a proces ten jest ciągły i nigdy się kończy. O priorytecie danego zadania może zadecydować nie tylko prognozowana wartość, jaką można uzyskać z realizacji, ale także zależności z innymi zadaniami, oszczędności lub eliminowanie ryzyk. Na szczycie Backlogu powinny znaleźć się zatem najważniejsze żaby do zjedzenia i bardzo ważne, aby były one bardzo precyzyjnie nazwane i podzielone na małe czynności. Zabieg ten ubiega obronną reakcję mózgu, który obawami próbuje nas zniechęcić do realizacji złożonych i niejasnych inicjatyw. Im niżej, tym na Backlogu będą znajdować się zadania mniej precyzyjne i większe, ponieważ naszą ambicją nie jest stworzenie planu idealnego na cały rok. Po drodze i tak będzie przecież ulegał zmianom wraz z przyrostem nowych informacji.

Zachęcam także do tego, aby pamiętać o osobistej wewnętrznej spójności, która oparta jest na życiu zgodnie ze swoimi wartościami. Zanim finalnie sprecyzujesz swoje cele upewnij się czy są one konformistyczne, wykreowane przez presję Twoich bliskich lub znajomych, czy rzeczywiście wypływają one z potrzeby Twojego serca. Pamiętaj też, aby osiągając tego czego nie masz, nie zapomnieć o tym, co już masz i nie chcesz tego stracić. Ciężko zarabiając na nowe mieszkanie, upewnij się czy zostawiasz sobie czas na to by cieszyć się nim wraz z rodziną. Przełamując kolejną życiówkę na maratonie, upewnij się czy nie doprowadzisz się do kontuzji, która przekreśli wiele innych pasji i aktywności. Świetnym narzędziem, które może pomóc zobaczyć cały obraz jest tak zwana siatka celów, która składa się z macierzy czterech pół (mam i chcę, mam i nie chcę, nie mam i chcę, nie mam i nie chcę). Wypełnienie jej może uzupełnić nasze planowanie o analizę ryzyk, a także zasobów, których nie chcemy utracić.

Czym jest osobista efektywność w czasach chaosu? Jest ambitnym i bystrym działaniem zgodnie ze sobą i swoimi wartościami. Jest znajomością psikusów, które może płatać nam nasz mózg przeładowany współczesnym szumem informacyjnym. Jest także umiejętnością stawiania celów, utrzymywania na nich skupienia, ale także gotowością na to, że trzeba będzie je aktualizować. Jak tym wszystkim zarządzać? Jedyną drogą do tego jest dobrze spriorytetyzowany system, który nieco odciążony nasz przeładowany umysł!

Autor:
Piotr Drosdzol
CEO Flip Mind
p.drosdzol@gmail.com

DESIGN THINKING MYŚLENIE PROJEKTOWE. TEORIA I PRAKTYKA

Coraz częściej, w różnych obszarach działań twórczych spotykamy określenie *Design thinking* czyli myślenie projektowe. Nie jest ono jednak zarezerwowane wyłącznie dla projektantów, grafików czy architektów. Z określeniem tym spotykamy się również w słowniku biznesowym czy w edukacji.

Czym jest *design thinking* i jaka jest jego geneza?

Design thinking jest metodą tworzenia innowacyjnych projektów i usług, w oparciu o głębokie zrozumienie problemu projektowego i potrzeb użytkowników. Jest również metodą twórczego rozwiązywania problemów, sposobem myślenia i sposobem pracy.

Korzenie *Design thinking* sięgają wielu krajów i wielu kultur. Kolebką jego narodzin i rozwoju jest Uniwersytet Stanforda w Kalifornii. To tam zdefiniowano myślenie projektowe i tam w jego duchu transferowano kreatywne idee i nowatorskie pomysły do świata biznesu z Doliny Krzemowej.

Założenia *design thinking*

Mówiąc o *Design thinking*, mówimy o projektowaniu zorientowanym na użytkownika (Human Centered Design). „(...) to proces polegający na zdobywaniu pewności, że ludzkie potrzeby zostały zaspokojone, a produkt jest zrozumiały, nadaje się do użycia, wykonuje pożądane czynności, zaś jego użytkowanie jest doświadczeniem pozytywnym i przyjemnym. Skuteczny dizajn musi sprostać wielu wymogom i ograniczeniom, związanym z kształtem i formą, kosztami i wydajnością, niezawodnością i skutecznością, zrozumiałością i funkcjonalnością, estetycznym wyglądem, dumą z posiadania i radością rzeczywistego użytkownika."[1] Odbiorca staje się głównym celem w projektowaniu, a punktem wyjścia jest problem projektowy.

Drugim ważnym filarem *Design thinking* jest współpraca w zespole. Stworzenie interdyscyplinarnego zespołu pozwoli spojrzeć na problem z wielu perspektyw. To co dzieje się między nami w zespole jest niezwykle ważne dla powodzenia procesu projektowego. Dlatego aby znaleźć najlepsze rozwiązanie, potrzebujemy ludzi o wielu różnych kompetencjach.

„Obecnie w projektowaniu nie chodzi już tylko o to, żeby coś zaprojektować, ale o to, żeby rozwiązać konkretny problem, wykorzystując zróżnicowane zasoby wiedzy i kompetencji nie tylko projektanta, lecz także innych zaangażowanych w problem osób i grup."[2]

Trzecie istotne założenie *Design thinking* to eksperymentowanie, kwestionowanie „status quo", pobudzanie kreatywności przez prototypowanie potencjalnych rozwiązań, stawianie hipotez i testowanie. Istotną rolę odgrywają tu informacje zwrotne od użytkowników. Zanim wprowadzimy na rynek produkt czy usługę mamy możliwość sprawdzenia czy odpowiadają one potrzebom przyszłych użytkowników. Umożliwiają one wielokrotne poprawianie i udoskonalanie produktu. Rolą tych działań jest wyeliminowanie wad i niedociągnięć jeszcze na etapie projektowania.

Etapy *design thinking*

Proces *design thinking* składa się z kilku etapów działań. Przedstawiony na ilustracji schemat prezentuje model Uniwersytetu Stanforda.

Rys. 1. Etapy design thinking
Źródło: www.designthinking.pl.

1. Empatyzacja zrozumienie.

Empatia jest elementem wyjściowym dla każdego projektu tworzonego przy pomocy *Design thinking*. Mówimy tutaj o „wejściu w skórę użytkownika». Dzięki zrozumieniu odbiorcy, jesteśmy w stanie precyzyjnie zdefiniować problem.

Narzędzia stosowane na tym etapie to: mapy empatii, wywiady etnograficzne, obserwacje użytkowników, ankiety rozpoznawcze.

2. Definiowanie problemu

Precyzyjnie zdefiniowana potrzeba problem jest w stanie skierować zespół projektowy w stronę dobrego rozwiązania, czyli takiego, które będzie na tę potrzebę odpowiadać.

Techniki wspomagające definiowanie problemu to: re-framing the problem, technika 5 x dlaczego, mapowanie problemu na osi jak? vs po co?

3. Generowanie pomysłów ideacja

Kiedy wyzwanie jest już zdefiniowane i wiadomo, jaki problem należy rozwiązać, można uwolnić kreatywność i zacząć myśleć nad rozwiązaniem. Na tym etapie zespół koncentruje się na wygenerowaniu jak największej ilości możliwych rozwiązań dla zdefiniowanego problemu. Etap powinien zakończyć się oceną i demokratycznym wyborem najlepszych pomysłów, na bazie których powstaną prototypy.

Narzędziem stosowanym na tym etapie jest burza mózgów – Brainstorming. Każdy pomysł, myśl i pytanie powinny zostać zapisane. Kolorowe karteczki służą do zmapowania procesu myślowego. Są tymczasowe, można je swobodnie przeklejać, układać w różnych konfiguracjach. Proces wymaga dużej elastyczności i dystansu do własnych pomysłów.

4. Prototypowanie

Po zamknięciu etapu ideacji i wyborze konkretnego pomysłu lub kilku pomysłów, przystępujemy do prototypowania. Prototyp musi dać odbiorcy możliwość wejścia w interakcję. Celem jest możliwość wizualnego zaprezentowania pomysłu użytkownikom i szybkie zebranie opinii na temat rozwiązania. Prototypy nie zawsze będą materialne. Rzeczy nienamacalne, takie jak usługi, wrażenia czy procesy, również należy prototypować.

Do budowania prototypów można użyć kartonu, drewna i różnych innych materiałów. W przypadku usług można posłużyć się storyboardem czy rysunkiem ścieżki użytkownika. Ważne, żeby zrobić krok dalej niż słowny opis i w dowolny sposób zwizualizować nasz pomysł, co da nam możliwość uzyskania fit-backu na niskim poziomie ryzyka.

5. Testowanie

Na tym etapie wybrane rozwiązanie jest testowane w środowisku użytkownika. Uczestnicy testów są lustrzanym odbiciem użytkowników rozwiązania. Testowanie prototypów pozwala na uniknięcie podążania niewłaściwą drogą, wydawania dużych pieniędzy i angażowania znacznych zasobów w rozwiązanie, które nie działa tak jak powinno.

Dopiero po testach zakończonych pozytywnym wynikiem możemy mówić o tym, iż dany produkt czy usługa są gotowe do wdrożenia.

Jakie są korzyści zastosowania *design thinking* w procesach projektowych?

Dzięki zastosowaniu *Design thinking* otrzymamy produkt pożądany przez użytkowników, odpowiadający na ich potrzebę, technicznie wykonalny i ekonomicznie uzasadniony.

Ćwiczenie zrealizowane z grupą studentów podczas warsztatów ***Design thinking*.**

1. Zapoznanie się z twórczością Ignacego Jana Bieńka - projektanta przemysłowego, artysty plastyka; realizatora wielu monumentalnych mozaik w przestrzeni miejskiej Bielska-Białej.

2. Zdefiniowanie potrzeby „Uchronić od zapomnienia istniejące i nieistniejące mozaiki Ignacego Jana Bieńka".

3. Wygenerowanie jak największej ilości możliwych rozwiązań dla ratowania dziedzictwa kulturowego miasta Bielska-Białej.

4. Prototypowanie, czyli przedstawienie wizualnego pomysłu użytkownikom i szybkie zebranie opinii na temat rozwiązania problemu. Warsztaty plastyczne mające na celu wykonanie makiet wybranych pomysłów.

5. Testowanie wybranych rozwiązań w środowisku użytkownika. Próba zaprezentowania koncepcji w przestrzeni miejskiej Bielska Białej.

Myślenie projektowe jest istotnym elementem kształtowania funkcjonalnego i estetycznego w formie świata dla ludzi. Bez niego Homo sapiens nie przetrwa kolejnych wyzwań.[3]

Źródła:

[1] D. Norman, Dizajn na co dzień, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2018, s. 241.

[2] M. Wszołek, M. Grech, Przedmowa do wydania polskiego [w:] T. Brown, Zmiana przez design, Wydawnictwo Libron, Wrocław 2013.

[3] Treści i wiedza prezentowane w tekście pochodzą z publikacji naukowych oraz zostały uzyskane w trakcie realizowanych autorskich szkoleń
i warsztatów z zakresu Design Thinking.

Autorzy:
dr sztuk Krzysztof Groń, mgr sztuki Aleksandra Olczak
Katedra Sztuk Pięknych i Projektowych,
Wydział Architektury, Politechnika Śląska
kgron@polsl.pl

JAK PORADZIĆ SOBIE W TRUDNYCH SYTUACJACH?

Każdego dnia kierownik projektów musi mierzyć z nowymi wyzwaniami. Dużą część naszej pracy poświęcamy na pracę z ludźmi czyli jesteśmy narażeni na konflikty. Ale z czego się one biorą? Wpływa na to cała masa czynników. Każdy z nas jest w końcu wyjątkowy i oryginalny i każdemu z nas wydaje się, że zawsze ma rację. Często wydaje się nam również, że każdy nas rozumie i że informacje czy zadania, które przekazujemy są jasne dla wszystkich. Myślimy w różny sposób i mamy inne potrzeby powinniśmy o tym pamiętać. Warto jednak zrozumieć, że konflikt jest rzeczą naturalną, której nie da się wyeliminować w naszym życiu. Daje on nam jednak bardzo dużo możliwości i przy odpowiednim podejściu staje się szansą.

Jedną z pierwszych zasad przy rozwiązywaniu konfliktów jaką warto zastosować to należy zrozumieć, że to nie ludzie są problemem a sytuacja. I to właśnie ją musimy zdiagnozować. Jeśli konflikt pojawia się na linii przełożony – pracownik to ustalenie przyczyn leży po stronie lidera. Nie zakładajmy z góry, że z drugą osobą jest problem. Warto zapytać pracownika, co się nie podoba, co chciałby zmienić, co chce osiągnąć, w jaki sposób chce rozwiązać dany problem, w jaki sposób możesz mu w tym pomóc. Istotną sprawą jest pozwolenie, aby taka osoba podczas trudnej rozmowy, gdzie staramy się rozwiązać trudną sytuację miała autonomię. Warto pozwolić, aby taka osoba miała również wpływ na sytuację i jej rozwiązywanie. Przecież wielu z nas nie lubi kiedy narzuca się nam rozwiązania, które nie zawsze są jednak tym czego byśmy oczekiwali. Starajmy się postawić na miejscu drugiej osoby.

Kiedy kierownik w sytuacji konfliktowej, jest jej obserwatorem to zdecydowanie powinien zareagować, a nie prosić, żeby strony rozwiązały to pomiędzy sobą. Moje doświadczenie pokazuje, że boimy się reagować oraz pomagać w rozwiązywaniu, żeby samemu nie być w nim zaangażowanym. Stajemy się więc biernymi obserwatorami. Skoro jednak jedna ze stron nie słucha argumentów i atakuje to ciężko jest bez mediatora rozwiązać problem. Z czasem konflikt ucichnie, ale napięcie będzie nadal czuć, a atmosfera współpracy nie będzie sprzyjająca. Jednak dobrze poprowadzone mediacje mogą dać zaskakujący efekt w postaci dobrych pomysłów lub diagnozy problemów, o których wcześniej nie mieliśmy pojęcia. Tym samym wpływamy na efektywność naszych projektów. Jak więc możemy poprowadzić odpowiednią mediację?

- stwórzmy sprzyjające warunki,
- poprośmy, aby każdy powiedział o problemie lub sytuacji, która jest przyczyną konfliktu,
- wypisanie elementów, w których pracownicy się zgadzają, a w których nie,
- poprośmy, aby obie strony uważnie się słuchały bo będę musiały powtórzyć co powiedziała każda z osób (to pozwala się skupić na tym co faktycznie ma do powiedzenia druga strona a nie szukanie kontrargumentów lub obalanie argumentów drugiej osoby).

Na końcu skupiamy się już tylko na tych elementach, które są kwestią sporną. To dla nich szukamy wspólnego rozwiązania. Jeśli to jednak nie przyniesie oczekiwanych rezultatów to kierownik powinien ostatecznie podjąć decyzję w jaki sposób zostanie rozwiązana konkretna sytuacja. Ma to niestety swoje wady bo może niekorzystnie wpłynąć na relację, z którąś z osób.

A co w sytuacji kiedy rozwiązanie danego konfliktu nie jest do końca satysfakcjonujące dla kierownika? Ważna jest tutaj umiejętność udzielania informacji zwrotnej. Dobrze przeprowadzona może stać się motywacją do szukania lepszych pomysłów. W pierwszej kolejności skupiamy się na tym co nam się podoba, warto docenić już włożony wkład w pracę. Każdy z nas lubi być przecież doceniony. Z elementami, które nam się mniej już podobają nie krytykujmy tylko wskażmy, że warto jeszcze nad mini popracować. Spytajmy co możemy zrobić, aby osiągnąć zamierzony cel, jak możemy udoskonalić pomysł, który został nam przedstawiony aby przyczynić się do osiągniecia kompromisu, Warto pozwolić ludziom samemu dojść do rozwiązania i tym samym zwiększyć jego poczucie odpowiedzialności i wpływu na sytuację.

Podczas udzielania informacji zwrotnej istotne jest jakiego słownictwa używamy. Zdecydowanie unikajmy słowa „ale" – Twój pomysł bardzo mi się podoba „ale" nie spełnia moich oczekiwać. Zamiast tego użyjmy „i" – „..Twój pomysł mi się podoba i powinniśmy go jeszcze udoskonalić, żeby lepiej wpisywał się w nasz plan …".

Konflikty są dla nas zagrożeniem wtedy, kiedy jesteśmy wobec nich pasywni. Nie staramy się z nim nic zrobić, udajemy, że nie istnieją lub zaczynamy atakować drugą osobę i wymuszać przyjęcie naszego stanowiska. Każdy z nas lubi mieć rację i warto pamiętać w sytuacjach konfliktowych o tym, że druga strona tak samo chce ją mieć tak jak Ty. Więc może warto poszukać tych rzeczy, które są dla nas wspólne, a dla reszty poszukać wspólnego kompromisu.

Autor:
mgr inż. Katarzyna Krzeszowska
Kierownik Projektów
katarzyna.krzeszowska@gmail.com

PLANUJĘ, NIE MARNUJĘ – CZYM JEST ZRÓWNOWAŻONE ZARZĄDZANIE PROJEKTEM?

Stowarzyszenie Wolnej Herbaty działa na rzecz ekologii, promuje ideę *zero (less) waste*, prowadzi warsztaty z naturalnych środków czystości i kosmetyków, organizuje lokalne akcje sprzątania terenów zielonych i ogólnopolską akcję #codziennie5 – dlatego zasady, o których w kółko mówimy, stosujemy również przy realizacji naszych projektów.

Czym w ogóle jest zrównoważony rozwój i jak ma się on do zarządzania projektami? Zrównoważony rozwój to koncepcja, która kładzie nacisk na równowagę pomiędzy trzema kluczowymi obszarami działalności gospodarczej – mówimy o trzech filarach zrównoważonego rozwoju: ekonomicznym, ekologicznym i społecznym. Największy nacisk kładzie się tutaj na obszar ekologii – gdyż najczęściej to właśnie środowisko naturalne najbardziej cierpi z powodu nadmiernej konsumpcji oraz gwałtownego, niekontrolowanego uprzemysłowienia i urbanizacji. W obliczu katastrofy ekologicznej, a może nawet kilku, zaproponowano nowe podejście do rozwoju gospodarczego – rozwój, który przynosi jednostkom nie tylko efekty ekonomiczne, ale także minimalizuje negatywny wpływ na środowisko naturalne i podnosi jakość życia społeczeństwa. A wszystko to w imię zasady „Nasza wspólna przyszłość", która przyświeca idei zrównoważonego rozwoju od czasu raportu Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju z roku 1987. Przeniesienie samej koncepcji zrównoważonego rozwoju na zarządzanie projektami nie jest zadaniem trudnym. Zrównoważone zarządzanie każdym projektem, będzie brało pod uwagę te trzy kluczowe obszary i w ramach nich szukało rozwiązań, które pozwolą na ich pełną równowagę. Trudniejsze wydaje się poszukiwanie właśnie tych rozwiązań, które nam to zagwarantują. Dlatego chcemy pokazać Wam, jak wyglądają nasze zrównoważone projekty i jakie rozwiązania my wprowadziliśmy na każdym etapie zarządzania projektem, a jakie z powodzeniem możecie wykorzystać przy swoich projektach.

Jasne jest, że każdy projekt będzie się różnił od innych – mamy różne cele, różnych odbiorców, budżet i źródła finansowania; są jednak pewne działania czy obszary, które będą obecne w każdym realizowanym projekcie. Zrównoważone zarządzanie projektami musi przejawiać się na każdym jego etapie, podczas planowania, realizacji projektu w postaci gotowego produktu i po jego zakończeniu, kiedy poddajemy go „utylizacji" i ewaluacji.

Dokumentacja – nikomu jeszcze nie zaszkodziło trochę biurokracji, z projektu trzeba się rozliczyć, zdać raport, podpisać kilka umów z podwykonawcami albo złożyć wniosek o dofinansowanie. Większość projektów społecznych, które realizujemy, są współfinansowane z grantów, niektóre z nich pozwalają na złożenie wniosku online, inne wymagają formy papierowej przesłanej pocztą lub złożonej osobiście do biura grantodawcy. Jako Stowarzyszenie przekazujemy również raporty, zbieramy faktury, którymi później zajmuje się nasza księgowość, przygotowujemy notki medialne itp. Przy Waszych projektach może to być nawet kilka segregatorów przeróżnych dokumentów… Mamy kilka zasad, które stosujemy przy wydrukach: nie tworzymy niepotrzebnej dokumentacji – co może, niech zostanie w wersji elektronicznej, jeśli już musimy coś wydrukować to staramy się dobrze wykorzystać całą kartkę A4, nie używamy kolorów, drukujemy na szarym papierze makulaturowym lub białym papierze o małej gramaturze, i zawsze pamiętamy o odpowiedniej czcionce. Wbrew pozorom czcionka też ma znaczenie, nie tylko jej rozmiar (liczba pkt.), ale także sam rodzaj czcionki. Niektóre czcionki, które przy takim samym rozmiarze, **wcale nie są tego samego rozmiaru**, a do tego posiadają ozdobniki, pogrubione litery, czy większy odstęp pomiędzy literami, co bezpośrednio przekłada się na większe zużycie tuszu i większe zajęcia miejsca na stronie. W popularnych edytorach tekstów znajdziecie czcionki (np. czcionka Garamond lub Century Gothic), które pozwalają na zmniejszenie zużycia tuszu nawet o 30% przy wydruku tego samego tekstu niż przy użyciu popularnych czcionek.

Komunikacja – w dobie cyfryzacji, nie ma nic prostszego i mniej obciążającego dla środowiska jak „spotkania" i komunikacja online w zespole. Czy wykorzystacie do tego popularne narzędzia, takie jak Slack lub Trello, czy będziecie bazować na wirtualnych dyskach (tyczy się to również przechowywania dokumentacji) albo używać grup i komunikatorów na portalach społecznościowych/pocztach e-mail – nie ma to większego znaczenia, tę decyzję pozostawiam już Wam. Jak grzyby po deszczu pojawiają się nowe rozwiązania i gdyby nie to, że w Stowarzyszeniu naprawdę się lubimy, to już dawno przestalibyśmy się widywać. W komunikacji z zespołem projektowym możecie również wykorzystać telekonferencje i videorozmowy (choć to już w większości płatne rozwiązania). Na rynku znajdziecie wiele darmowych alternatyw, które pozwolą Wam na sprawną komunikację w zespole. My spotykamy się tylko jeśli jest taka potrzeba, wykorzystujemy do tego przestrzeń publiczną (kawiarnie, restauracje, pomieszczenia Centrum Organizacji Pozarządowych lub uczelni wyższych), a także własne mieszkania. Jeśli macie własne biuro, też nie jest źle, ale pod kątem ekologicznym i ekonomicznym dobrze będzie też zrobić spotkanie w plenerze lub wspomóc lokalną gospodarkę w postaci cichej kawiarni. Prąd, media w ogóle też stanowią obciążenie dla środowiska, więc wszystkiego należy używać z głową.

Podróże służbowe/transport – środki transportu publicznego są naprawdę niezastąpione, tanie i do tego całkiem skuteczne. Kiedy przemieszczamy się, staramy się korzystać głównie ze

środków transportu publicznego, który jest znacznie mniejszym obciążeniem dla środowiska niż transport samochodowy. Z samochodu korzystamy tylko jeśli musimy przewieźć większą ilość materiałów, ale bądźcie pewni, że wykorzystujemy miejsce do ostatniego skrawka wolnej przestrzeni. Podróżujemy razem i nie boimy się korzystać z rozwiązań jakie oferuje *carpooling*.

Czy wybierając spotkania zespołu w przestrzeni publicznej, czy korzystając z transportu publicznego – wspieramy lokalny biznes. Nasze działania też są głównie lokalne, przy większych projektach wygląda to nieco inaczej, ale zawsze znajdą się jakieś bardziej ekologiczne alternatywy, który przy okazji pozwolą Wam zaoszczędzić finanse i wesprą lokalną społeczność – a trzy najważniejsze obszary zrównoważonego rozwoju pozostaną w pełnej harmonii.

Promocja – media społecznościowe wzniosły promocję na zupełnie inny poziom, choć podobno nadal istnieją osoby, które nie posiadają konta na Facebooku… Jako Stowarzyszenie, które działa na rzecz ekologii i minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów, staramy się nie produkować ulotek, plakatów, broszur informacyjnych w postaci papierowej. Są jednak takie projekty, które będą tego wymagały, gdyż odbiorcy tych projektów nie będą mieli dostępu do Internetu i mediów tradycyjnych. Staramy się być tutaj elastyczni, dobierać środki i narzędzia komunikacji marketingowej do jej odbiorców, a przy tym ciągle mieć na względzie aspekt środowiskowy i finansowy. Nic nie stoi też na przeszkodzie, żeby tak jak przy dokumentacji, wykorzystać papier makulaturowy lub zaprojektować minimalistyczny plakat. Można też wydrukować po prostu mniej plakatów i zawiesić je w miejscach, gdzie przewija się najwięcej ludzi, do których projekt jest skierowany. Korzystamy także z kanałów komunikacji naszych partnerów i zaprzyjaźnionych organizacji, głównie z mediów społecznościowych i stron internetowych. Promując nasze projekty wysyłamy również krótkie informacje do lokalnych rozgłośni radiowych i telewizyjnych oraz prasy. Prosimy o wsparcie lokalne i ogólnopolskie portale internetowe, dzięki którym możemy wypromować akcję wśród osób nią najbardziej zainteresowanych.

Zasoby – każdy projekt będzie je wykorzystywał, czy to zasoby ludzkie, czy rzeczowe. Większość projektów realizowanych przez Stowarzyszenie Wolnej Herbaty to małe i średnie projekty, które dotyczą organizacji szkoleń i warsztatów, konferencji popularno-naukowych, a także kawiarenek naprawczych *Repair Café*, dlatego nasze zasoby ludzkie to głównie nasz zespół i wolontariusze. Jeśli chodzi jednak o zasoby rzeczowe – tutaj mamy się czym wykazać. Nasze projekty wymagają przeważnie zamówienia wielu materiałów, opakowań, półproduktów itp. Większość zamówień robimy przez internet, staramy się tym samym dokładnie zaplanować potrzebne ilości materiałów i zamówić je w góra 2-3 sklepach, żeby ograniczyć transport (ten okropny ślad węglowy!). Co możemy kupujemy lokalnie, żywność zawsze bez folii, zgodnie z zasadami koncepcji *zero waste*. Część materiałów bierzemy z drugiej ręki, jeśli potrzebujemy opakowań zawsze prosimy o nie znajomych, nieznajomych i samych uczestników warsztatów. Wybieramy przy tym produkty lokalne, polskie, wspieramy organizacje i przedsiębiorstwa działające na naszym terenie.

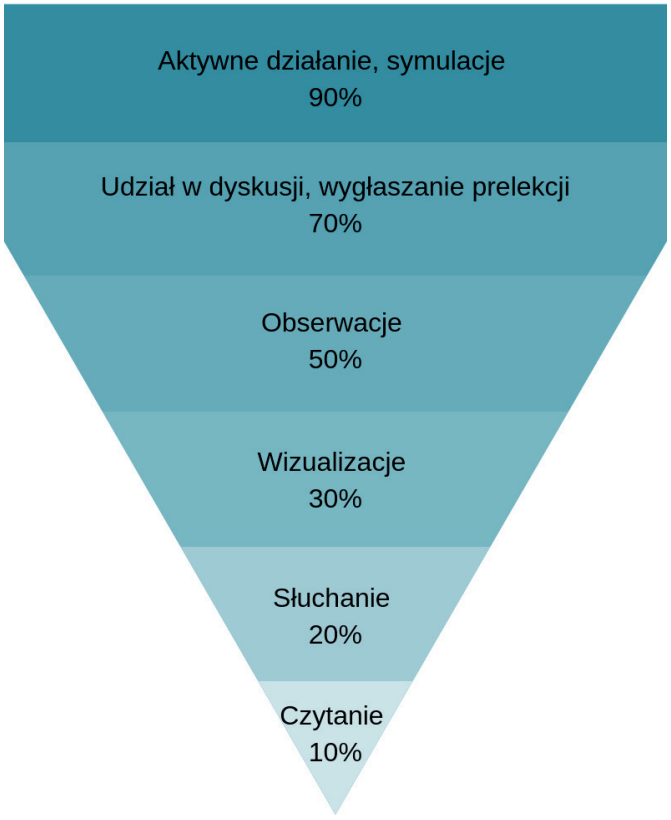
Zarządzanie projektem jeśli ma być zrównoważone, powinno być zrównoważone na każdym jego etapie. Wasz projekt nie będzie zrównoważony, kiedy swoje działania ograniczycie tylko do etapu planowania i organizowania niezbędnych zasobów, a w trakcie działań, które były celem projektu nagle całkowicie zapomnicie o ekologicznych alternatywach i uszanowaniu potrzeb społecznych. Doskonale zdajemy sobie sprawę z różnorodności realizowanych przez Was projektów, ale wiemy także, że zawsze warto szukać alternatyw. Czy jeśli chodzi o zamówienie cateringu (np. catering bardziej roślinny; lokalna firma, która nie wykorzysta przy tym tysięcy plastikowych opakowań; wypożyczenie zastawy stołowej i przygotowanie czegoś samemu; picie kranówki zamiast wody butelkowanej), wykorzystanie materiałów z odzysku, czy ograniczenie liczby spotkań zespołu albo zastąpienie ich komunikacją internetową.

Znając główne cele projektu, wymagania jego odbiorców i działania, jakie należy w ramach niego podjąć, będziecie w stanie dobrać odpowiednie środki i metody, które pozwolą Wam na zrównoważone zarządzanie projektem. W takim zarządzaniu projektami ważna jest elastyczność i otwarta głowa. Jeśli ryzykujecie niepowodzenie, któregoś z etapów projektu, tylko dlatego, że czekacie aż dostarczą Wam super ekologiczne słomiane słomki z drugiego końca Polski to może lepiej w ogóle z nich zrezygnować albo kupić lokalnie kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk słomek metalowych lub silikonowych (do wykorzystania jeśli ktoś naprawdę jej potrzebuje). Zachowanie równowagi pomiędzy wszystkimi trzema obszarami, ekonomicznym, ekologicznym i społecznym jest istotne, ale nie kosztem całego projektu – bo trudno wtedy mówić o jakiejkolwiek harmonii.

Autorzy:
mgr Monika Stępień
Doktorantka, Politechnika Śląska
monika.stepien@polsl.pl
Olaf Józefoski
Prezes, Stowarzyszenie Wolnej Herbaty
olaf@wolnaherbata.pl

GRY SYMULACYJNE

Obecnie gry biznesowe stają się coraz bardziej popularne i doceniane na rynku szkoleniowym, ponieważ należą do jednych ze skuteczniejszych metod kształcenia. Okazuje się, że aktywne sposoby zaangażowania uczestnika w proces nauki poprzez udział w dyskusji, wygłaszanie prezentacji czy czynne działanie i udział w symulacjach pozwalają najlepiej przyswoić wiedzę poprzez jej zapamiętywanie (Rys. 1).



Rys.1. Trójkąt efektywności nauczania, Edgar Dale, 1969
Źródło: opracowanie własne.

Odnosząc się do symulacji, a konkretniej do gier to dzieje się tak, ponieważ narzędzia wykorzystywane podczas rozgrywki pozwalają na praktyczne i dynamiczne działania, zdobywanie wiedzy poprzez doświadczenie oraz eksperymentowanie w sytuacjach odzwierciedlających rzeczywistość, ale pozbawionych ryzyka biznesowego. Gry symulacyjne umożliwiają wykorzystanie wiedzy teoretycznej w praktyce i pozwalają na wyciągnięcie wniosków z treści przekazywanych na szkoleniu w porównaniu do własnych doświadczeń i doświadczeń organizacji. Gry są zarazem świetną zabawą, podczas której uczestnicy mogą odgrywać rozmaite role oraz odnajdywać się w rożnych sytuacjach.

Gry symulacyjne najczęściej składają się z następujących etapów:

1. Przedstawienie koncepcji i zasad gry – wprowadzenie w klimat rozgrywki.

2. Rozgrywka próbna.

3. Rozgrywka właściwa.

4. Informacja zwrotna i ewaluacja rezultatów graczy.

Etapy 3 i 4 mogą się powtarzać podczas rozgrywki. Powtarzalne etapy pozwalają na ulepszenie przyszłych decyzji i wyciągnięcie wniosków.

Zaletami wykorzystywania gier symulacyjnych w procesie kształcenia są:

- możliwość rozpoznania realnych problemów, przeprowadzenia analiz, dyskusji, argumentacji oraz podejmowania decyzji w warunkach zbliżonych do rzeczywistości,
- praca w grupie, budowanie relacji i komunikowanie się w celu osiągniecia wyznaczonego celu rozgrywki,
- weryfikacja dotychczasowej wiedzy i możliwość popełniania błędów bez konsekwencji w rzeczywistości,
- zaangażowanie emocjonalne uczestników w rozgrywkę, rozwijanie kreatywności, budowanie innowacyjnych rozwiązań,
- działanie w nowych warunkach, pod presją czasu.

Wady stosowania gier symulacyjnych to wysokie koszty przeprowadzenia profesjonalnej rozgrywki oraz nie uwzględnienie, w etapach gry, indywidualnych różnic w sposobie uczenia się uczestników.

Gry biznesowe mogą być stosowane w celu rozwoju umiejętności i poszerzenia wiedzy uczestników. Szkolenia z wykorzystaniem gier biznesowych pozwalają też na wyjaśnienie uczestnikom istoty nowego zagadnienia i nie wymagają od nich szczegółowej wiedzy.

Obecnie pojawia się bardzo dużo firm szkoleniowych, które prowadzą symulacje za pomocą gier, rynek bardzo się rozwija i powstają coraz lepsze rozwiązania. Podczas Konferencji PM Nights – Myśl projektowo 2019 będziecie mieć okazję uczestniczyć w profesjonalnej rozgrywce prowadzonej przez firmę Mindlab, która jest jednym z liderów rynku szkoleniowego w Polsce.

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

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

KSZTAŁCENIE ZORIENTOWANE PROJEKTOWO W POLITECHNICE ŚLĄSKIEJ W RAMACH PROJEKTU PO WER 3.5 PT. "POLITECHNIKA ŚLĄSKA JAKO CENTRUM NOWOCZESNEGO KSZTAŁCENIA OPARTEGO O BADANIA I INNOWACJE"

Kształcenie zorientowane projektowo realizowane w Politechnice Śląskiej polega za zastąpieniu części zajęć zajęciami polegającymi na realizacji w niewielkich grupach studenckich konkretnych interdyscyplinarnych projektów związanych z ideą Przemysłu 4.0. Kształcenie w formie Project Based Learning (PBL) pozwala na zaangażowanie studentów w badania naukowe i prace rozwojowe oraz umożliwia wykreowanie ich innowacyjnego myślenia. Ma przede wszystkim doprowadzić do poszerzenia umiejętności praktycznych studentów w zakresie rozwiązywania problemów w interdyscyplinarnych zespołach projektowych, we współpracy z zewnętrznymi podmiotami gospodarczymi. Przewodnią koncepcja takiego kształcenia jest zwiększenie liczby absolwentów bardzo dobrze przygotowanych do realizacji projektów oraz do pracy w grupie. Właściwe wykształcenie w tym zakresie wymaga jednak umożliwienia studentom eksperymentowania i tworzenia projektów o zakresie wykraczającym poza ten obowiązujący w programie studiów. I to właśnie ma na celu realizacja kształcenia zorientowanego projektowo.

W ramach projektu wdrożeniowego PO WER 3.5 pt. „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego zaplanowano realizację 6 edycji konkursu na realizację Indywidualnych Programów Studiów (IPS) 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. W efekcie, łącznie przez cały okres projektu, kształceniem zorientowanym projektowo ma zostać objętych 650 studentów.

Rekrutacja do I edycji konkursu, która miała miejsce w semestrze zimowym roku akademickiego 2018/2019 przebiegała w 3 etapach. W 1. etapie konkursu potencjalni opiekunowie projektów zgłosili, poprzez Platformę Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej (PZE), proponowane tematy projektów. 2 etap rekrutacji rozpoczęto od ogólnouczelnianego panelu dyskusyjnego, na którym zaprezentowano wstępne koncepcje zgłoszonych projektów zainteresowanym studentom oraz pracownikom Uczelni. Etap 2 miał na celu rekrutację studentów do zespołów, uzupełnianie składu opiekunów oraz wspólne opracowanie wniosków konkursowych. W 3 etapie rekrutacji, dokonano oceny przesłanych poprzez PZE wniosków konkursowych. Łącznie przesłano 39 wniosków konkursowych. Na tej podstawie wyodrębniono 5 obszarów tematycznych: (1) architektura i budownictwo, (2) automatyka i robotyka, (3) biologia i chemia, (4) inżynieria materiałowa, (5) inne, gdzie znalazły się projekty z obszaru nauk społecznych, inżynierii produkcji, informatyki i górnictwa. Do obszaru architektura i budownictwo przydzielono 7 projektów, do automatyki i robotyki 8 projektów, do obszaru biologiczno-chemicznego 9 projektów, inżynierii materiałowej 7, a do kategorii inne 8 projektów. Każdy z projektów oceniało po dwóch ekspertów reprezentujących wyróżnione obszary tematyczne. Eksperci zgłoszeni zostali przez Koordynatorów Jednostek Wydziałowych. Elementy związane z kwestiami formalnymi oraz kwalifikowalnością kosztów zgłoszonych projektów oceniał Zespół Zarządzania Projektem. W efekcie wyłoniono 24 projekty. Realizacja projektów rozpoczęła się 1 października 2018 roku i trwała cały semestr zimowy. Każdy zespół składał się z od 4 do 6 studentów Politechniki Śląskiej, opiekuna głównego oraz dwóch opiekunów pomocniczych będących pracownikami naukowo-dydaktycznymi bądź dydaktycznymi Politechniki Śląskiej. Dodatkowo każdy zespół miał możliwość skorzystania z wiedzy ekspertów, będących przedstawicielami Przemysłu bądź pracownikami Uczelni oraz dysponował środkami na zakup niezbędnych materiałów i urządzeń do realizacji swoich projektów. Wyniki prac tych zespołów zostaną przedstawione w ramach panelu PBL na konferencji PM Nights 2019 i zostały krótko omówione na kolejnych kartach tego czasopisma.

Autor:
dr inż. Marzena Podgórska,
dr inż. Iwona Zdonek, dr inż. Dariusz Buchczik
Politechnika Śląska
marzena.podgorska@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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 BEZZAŁOGOWEGO SAMOLOTU UDŹWIGOWEGO

Cel naukowy projektu

Celem projektu była budowa bezzałogowego samolotu udźwigowego o masie własnej do 25kg, cechującego się zasięgiem działania do 100 km i pułapem operacyjnym AGL do 1 km. Zadaniem studentów było zaplanowanie cyklu projektowego, przeprowadzenie obliczeń i wykonanie symulacji CFD, a następnie budowa bezzałogowego samolotu, zdolnego do podniesienia ładunku o jak największej masie. Należało przy tym spełnić szereg założeń i regulacji technicznych dotyczących konstrukcji, które są określone w regulacjach prawnych dotyczących danej klasy bezzałogowych statków powietrznych. Założono następujące wymagania dotyczące udźwigu: do 1,5kg w trybie VTOL, do 8kg w trybie samolotowym. W celu osiągnięcia optymalnych właściwości aerodynamicznych BSP, w tym maksymalizacji ładowności przy minimalizacji masy własnej, wykonane zostały obliczenia w zakresie mechaniki płynów i przeprowadzono symulacje CFD. Projekt zakładał również wykonanie modułu automatycznego generowania trasy przelotu z uwzględnieniem ograniczeń przestrzennych.

Metodyka badań i uzyskane rezultaty

Projekt był realizowany z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania komputerowego typu CAD/CAE/CFD. Wykonano szczegółowe modele 3D BSP, które następnie były wykorzystywane w symulacjach z zakresu komputerowej mechaniki płynów. Na podstawie otrzymanych rezultatów przeprowadzono optymalizację projektowanego płatowca. Konstrukcja samolotu powstała w Laboratorium Prototypowania Systemów Sterowania znajdującym się na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej z wykorzystaniem zaawansowanych rozwiązań takich jak druk 3D, czy frezarka CNC autorskiej konstrukcji. Ponadto, kompozytowe poszycie płatowca wykonano w pracowni firmy Flytronic S.A. pod opieką jednego z ekspertów projektu. W czasie trwania projektu również jego przebieg i jakość zarządzania były monitorowane przez eksperta z Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej.

Efekty rzeczowe projektu

W ramach projektu udało się zrealizować większość założonych celów. Efektem końcowym jest samolot udźwigowy VTOL (ang. Vertical Take-Off and Landing) o hybrydowej konstrukcji, który stanowi połączenie klasycznego płatowca i platformy wirnikowej. Specyfika pionowego startu i lądowania daje możliwość manewrowania na niewielkiej przestrzeni i wykorzystania samolotu w przestrzeni miejskiej tzw. U-space.

Wnioski z pracy w interdyscyplinarnym zespole

Projekt miał charakter interdyscyplinarny, w którym uczestniczyli studenci z trzech wydziałów: Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki; Wydziału Mechanicznego Technologicznego; Wydziału Chemicznego. Taki skład grupy projektowej wymagał w pierwszej fazie jego realizacji działań integracyjnych, w które włączył się ekspert z dziedziny zarządzania projektami. W dalszej części projektu widoczna była integracja zespołu, zwłaszcza na etapie produkcji form i samego kadłuba samolotu. Prace w zespole przy współudziale ekspertów przyczyniły się do wymiany wiedzy pomiędzy członkami zespołu projektowego. Zespół studentów opanował zaawansowane techniki optymalizacji konstrukcji z zastosowaniem numerycznej mechaniki płynów (CFD) i szybkiego prototypowania konstrukcji za pomocą oprogramowania CAD. Studenci zdobyli doświadczenie w zarządzaniu projektem, pracując w interdyscyplinarnym zespole badawczym. Szczególnie ważne w tym kontekście okazały się umiejętności integrowania różnych obszarów wiedzy i różnych doświadczeń.

W ramach realizowanego projektu zakładano, iż studenci zdobędą obszerną wiedzę na temat praktycznych aspektów projektowania i produkcji płatowca bezzałogowego w technologii laminatowej. Zdaniem opiekunów, cel ten został osiągnięty w stopniu znacznie większym, niż miałoby to miejsce podczas realizacji zwykłego toku studiów.

Autorzy:
inż. Zbigniew Gorol, inż. Przemysław Gidziela, inż. Karol Kreihs, inż. Alicja Napierała, inż. Ryszard Nieśpiałowski, inż. Adam Sikora, dr inż. Roman Czyba, dr inż. Marcin Lemanowicz, dr inż. Mariusz Pawlak
Politechnika Śląska
roman.czyba@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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 WYTWORZENIE MIKROUKŁADU W SYSTEMIE MIKROPRZEPŁYWOWEJ HODOWLI KOMÓREK LUDZKICH

Głównym celem projektu było zaprojektowanie i przygotowanie stanowiska do produkcji mikroukładów do hodowli komórek. By osiągnąć ten cel rozbito projekt na zadania: zaprojektowanie skutecznego odgazowywacza, zaproponowanie struktury i synteza nanożelu, który można wykorzystać do badania prędkości przepływu w mikroukładzie, synteza glikomikrożelu do wypełnienia komór w mikroukładzie umożliwiającego hodowlę komórek w systemie 3D, prefabrykacje mikroukładu metodą fotolitografii z wykorzystaniem mikroskopu konfokalnego, opomiarowanie wytworzonego mikroukładu m.in. metodą μPIV, stworzenie modelu CFD mikroukładu i jego walidacja na podstawie ww. pomiarów. Następujące zadania zostały wykonane: zsyntezowano widoczny pod mikroskopem nanożel o rozmiarze cząstek odpowiednim do badań nad prędkością przepływu, zsyntezowano glikomikrożel, scharakteryzowano nano- i mikrożel, przygotowano stanowisko z mikroskopem konfokalnym do wykonania negatywów mikroukładów do hodowli komórek, zmodyfikowano oprogramowanie poruszające stolikiem mikroskopu, wykonano test pomiaru metodą μPIV, wstępnie przeanalizowano wyniki pomiaru, stworzono model CFD i zweryfikowano go z analitycznym rozwiązaniem, a także stworzono i przetestowano kilka modeli odgazowywaczy, wykorzystując różne podejścia i projekty jego konstrukcji.

Project Base Learning zastępuje tradycyjne zajęcia konkretnym zadaniem do rozwiązania. Jako że wszyscy studenci będący członkami zespołu studiują na drugim stopni studiów, są gotowi do rozwiązywania problemów w sferze zawodowej. Forma zajęć PBL stanowi więc bardzo adekwatne przygotowanie do życia zawodowego. Konieczność rozwiązania problemu, zmusza do samodzielnego zdobywana wiedzy i natychmiastowego jej zastosowania. Wykonanie poszczególnych zadań, skutkuje zdobywaniem nowych umiejętności a opracowanie wyników i napisanie końcowego raportu wymaga poznania algorytmów obliczeń, prawidłowego ich wykorzystania, zrozumiałego opisania wyników i wyciągnięcia wniosków. PBL łączy w sobie cechy wykładów, laboratoriów i ćwiczeń w formie lepiej przygotowującej przygotowującej do zmierzenia się z problemami z jakimi studenci zmierzą się pracując.

Prefabrykacja mikroukładu służącego hodowli komórek wymaga interdyscyplinarnego zespołu. Aspekty jego budowy takie jak m.in. synteza mikro- i nanożeli wymagają wiedzy z dziedziny chemii, przygotowanie i zaprogramowanie stanowiska wymagają wiedzy z dziedziny automatyki natomiast opomiarowanie mikroukładu i zbudowanie modelu przepływu przez taki mikroukład wymagają wiedzy z dziedziny mechaniki płynów i modelowania numerycznego. Praca w takim zespole poszerza wiedzę w dziedzinach wykraczających poza specjalizację danej osoby, pozwala znajdować nowe zastosowania znanej już wiedzy i sposobów w nieznanych wcześniej obszarach oraz uczy prostego i zrozumiałego sposobu przekazywania specjalistycznej wiedzy.

W trakcie realizacji projektu konieczne były konsultacje z przedstawicielami organizacji otoczenia społeczno-gospodarczego. Mianowicie ustalając poszczególne parametry układu należało uwzględnić założenia stawiane układom do hodowli komórek określone w Centrum Onkologii - Instytut im. M. Skłodowskiej-Curie Oddział w Gliwicach. Spotkania z przedstawicielem przemysłu pozwoliły poznać aspekty komercjalizacji produktów, czy poprawnego tworzenia zaawansowanych projektów programistycznych.

Autorzy:
Michał Loska, Barbara Machnik,
Agnieszka Barborka, Katarzyna Hajdowska,
Klaudia Kubic, Dominika Zogornik,
Ilona Wandzik. Ziemowit Ostrowski,
Sebastian Student
Politechnika Śląska
sebastian.student@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

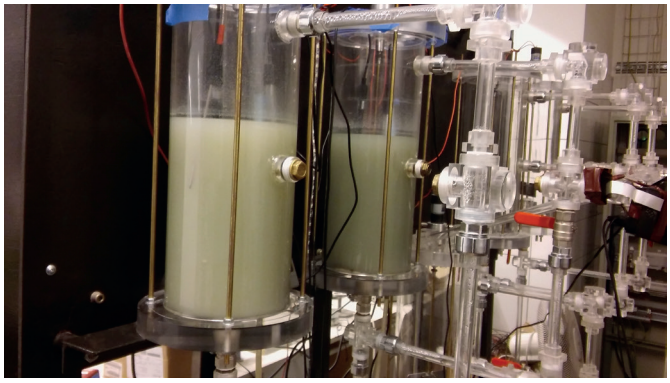
ZAAWANSOWANA PLATFORMA STEROWANIA I MONITOROWANIA PROCESAMI BIOTECHNOLOGICZNYMI, JAKO WYNIK NAUCZANIA METODĄ PROJECT BASED LEARNING

W ramach I edycji Indywidualnych Programów Studiów realizowanych w formie Project Based Learning została opracowana platforma przeznaczona do sterowania i monitorowania procesu biologicznego usuwania tłuszczów ze ścieków. W projekcie brało udział sześciu studentów ze specjalności prowadzonych na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki - Systemy Pomiarowe, Komputerowe Systemy Sterowania, Przetwarzanie Informacji i Sterowanie w Biotechnologii, a także specjalności Chemia Bioorganiczna prowadzonej na Wydziale Chemicznym. Opiekę nad studentami sprawowało trzech pracowników naukowo-dydaktycznych pełniących rolę tutorów. Dodatkowo zostało zatrudnionych dwóch ekspertów, którzy świadczyli usługi m.in. w zakresie projektowania układów elektronicznych i diagnostyki źródeł błędów. Nadrzędnym celem prowadzenia zajęć metodą Project Based Learning było wykształcenie u studentów umiejętności i nawyku samodzielnego uczenia się i skutecznego radzenia sobie z wyzwaniami i problemami oraz praca w zespole interdyscyplinarnym. Niewątpliwą korzyścią wynikającą z pracy w interdyscyplinarnych zespołach projektowych był podział zajęć i odpowiedzialności za wykonywane prace przy wsparciu ze strony grupy. Uzyskanie pozytywnego wyniku oraz dobra atmosfera w zespole były dużą motywacją do pracy nad projektem.

Celem projektu było wytworzenie systemu monitoringu i sterowania reaktorów biologicznych. Zgodnie z założeniami uruchomiono złożony system umożliwiający inteligentny nadzór nad instalacją pilotażową. W ramach projektu powstał układ monitorowania reaktora na bazie minikomputerów (pomiary fizykochemiczne, analiza obrazu z kamery). Układ pomiarowy został skomunikowany z systemem nadzorującym na komputerze (współpracującym z istniejącym systemem sterowania instalacją za pomocą PLC). Badania prowadzono w reaktorach porcjowych wykorzystując potencjał degradacyjny mikroorganizmów w kierunku rozkładu lipidów.

Prace projektowe zrealizowano w ramach trzech etapów, gdzie za każdą część prac odpowiedzialny był student posiadający największe kompetencje z danego zakresu.

Etap nr 1: •Pozyskanie specyficznej biocenozy wykazującej potencjał enzymatyczny w kierunku degradacji lipidów; •Optymalizacja pomiaru stężenia lipidów w ściekach; •Zbudowanie na bazie minikomputerów urządzeń pomiarowych wielkości fizycznych i chemicznych; •Zbudowanie na bazie minikomputerów systemu analizy obrazu reaktora i identyfikacji stanu jego pracy. •Zaprojektowanie i implementacja protokołów wymiany danych pomiędzy siecią minikomputerów a systemem sterowania instalacją. Etap nr 2: •Integracja zbudowanych systemów sterowania z instalacją pilotażową; •Rozpoczęcie hodowli testowych w instalacji pilotażowej. Etap nr 3: •Przeprowadzenie badań z wykorzystaniem stabilnie pracującej biocenozy zdolnej do rozkładu lipidów, obejmujących ocenę efektywności eliminacji tłuszczów ze ścieków.



Rys. 1.
Źródło: opracowanie własne.

Kompetencje, jakie dzięki PBL uzyskali studenci, pokrywały się z kompetencjami przedmiotów, jakie zostały wykreślone z programu studiów poszczególnych specjalności na drugim semestrze II stopnia. Przedmioty te w zależności od specjalności to m.in.: Identyfikacja procesów, Teoria sterowania, Procedury pomiarowe, Inteligentne przetworniki pomiarowe, Sterowanie w biotechnologii wody i ścieków, Programowanie ograniczeniowe, Techniki adaptacyjne, Biotechnologia.

Autorzy:

inż. Bartosz Jankowicz, inż. Santiago Perez Kluga, inż. Robert Pisarzowski, inż. Paweł Stobrawe, inż. Michał Suchogórski, inż. Wojciech Witkowski, dr hab. inż. Witold Nocoń, dr inż. Katarzyna Kowalska, dr inż. Alicja Wiora

Politechnika Śląska

witold.nocon@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

BAJKOWE MIASTO BIELSKO-BIAŁA

Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem elementów grafiki komputerowej, wirtualnej czy rozszerzonej rzeczywistości wymaga interdyscyplinarnego zespołu. W ramach realizacji projektu taki zespół został stworzony w oparciu o grafików z Wydziału Architektury oraz programistów z Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Politechniki Śląskiej. Od opiekunów zespołu wymagało to rozdzielenia ról w projekcie, zebrania wymagań na potrzeby końcowej aplikacji, ustalenie harmonogramu i kamieni milowych, zorganizowania narzędzi pracy grupowej oraz rozwiązywania bieżących problemów technicznych. Dodatkowo projekt zawierał elementy innowacyjne, co pozwoliło studentom na podjęcie wyzwania zapoznania się i wdrożenia nowej technologii. W ramach tego projektu były to okulary rozszerzonej rzeczywistości (augmentem reality, AR) Microsoft HoloLens. Projekt był konsultowany w Urzędzie Miasta oraz Studiu Filmów Rysunkowych w Bielsko-Biała.

Efektem projektu Bajkowe Miasto Bielsko-Biała jest prototyp aplikacji na urządzenia mobilne z systemem Android oraz aplikacji na urządzenie Microsoft HoloLens. Powstała równocześnie baza modeli i animacji z 4 bajkowymi postaciami Studia Filmów Rysunkowych - Reksio, Pampalini, Bolek i Lolek. Aplikacje ukazują możliwości wykorzystania rozszerzonej rzeczywistości na telefonach oraz wyjątkowym urządzeniu Microsoft HoloLens. Aplikacje posiadają zaimplementowany interfejs użytkownika w oparciu o przygotowane oryginalne grafiki. Na aplikacje składają się moduły rozpoznawania obiektów świata rzeczywistego, interakcji w rozszerzonej rzeczywistości, nawigacji w oparciu o domyślne trasy zwiedzania, ale umożliwiającej też ustawienie własnych punktów. W ramach prac programistycznych stworzono część serwerową umożliwiającą działanie aplikacji i jej łatwą przyszłą rozbudowę. Projekt nie spełnił wszystkich założeń początkowych, wśród przeszkód, z którymi należało się zmierzyć i które nie pozwoliły wypełnić wszystkich założeń to między innymi brak doświadczenia, które zespół nabywał w trakcie pracy nad oprogramowaniem AR, nowoczesna technologia, z niejednokrotnie ubogą dokumentacją, ograniczenia platformy docelowej w postaci mobilnych urządzeń i okularów. Pojawiły się również bardzo duże problemy przy łączeniu pracy członków zespołu przy poszczególnych modułach w jedną całość. Niekompatybilność między aplikacją wykorzystującą Microsoft HoloLens, a mobilną zmusiło do zmian w projekcie. Założenia były na bieżąco korygowane, co doprowadziło do wytworzenia dwóch prototypowych solidnych aplikacji.

Podczas projektu poruszono też kwestie badawcze. Komponenty systemu zostały sprawdzone w kontekście możliwości takich jak: optymalizacja skanowania przestrzeni w okularach, dobranie parametrów do wykrywania obiektów, wykrywania podłogi, ziemi. Poruszono też aspekty związane z tematyką aplikacji, czyli turystyką – wywnioskowano, między innymi, że przy prowadzeniu nawigacji poprzez miasto nie powinna ona zwracać najszybszej drogi, a opierać się na ciekawych obiektach lub grupie obiektów kolejno do zwiedzenia. Współpraca w ramach projektu układała się idealnie. Projekt było dużym przedsięwzięciem i ciekawym doświadczeniem dającym znacznie więcej niż same wykłady, ponieważ był to realny problem do rozwiązania w oparciu o najnowsze technologie. Doprowadzenie aplikacji do obecnego stanu jest bardzo zadawalającym efektem projektu.

Autorzy:
dr inż. Michał Staniszewski,
dr inż. Agnieszka Szczęsna,
dr inż. arch. Michał Sitek
Politechnika Śląska
michal.staniszewski@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

„KATAMARAN - AUTONOMICZNY SYSTEM DO ANALIZY WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNYCH WODY W ZBIORNIKACH WODNYCH"

Głównym celem projektu było ulepszenie jednostki pływającej - katamaranu i przetestowanie go w rzeczywistych warunkach oraz wykonanie badań fizykochemicznych i biologicznych wodnych zbiorników zapadliskowych w Tychach Czułowie. Zbiorniki stanowiły cztery jeziora, z których do dwóch dopływały wody kopalniane. Ponadto analizowano wody rzeki Mlecznej, która jest odbiornikiem wód spływających z w/w jezior. Powstanie zbiorników związane jest z działaniem kopalni, umiejscowionej na terenie Katowic. Kopalnia ta od kilku lat jest nieczynna, lecz ciągle na powierzchnię wydobywane są wody z jej odwadniana. Zbiorniki wodne powstały w wyniku zapadania się terenu, poprzez wydobycie węgla kamiennego w latach 70 XX wieku, w rejonie rzeki Mlecznej i jej dopływu. Niecka zapadliskowa podzielona jest na trzy części, których środkiem płynie rzeka Mleczna. Poszczególne zbiorniki noszą nazwy „Zapadlisko", „Karton" i „Ochotka". Wielkość powstałych zbiorników ma powierzchnię odpowiednią 8,5 ha, 5 ha oraz 2 ha.

W ramach realizacji celu głównego sprecyzowano cele cząstkowe:

- opracowanie i przebadanie algorytmu pozwalającego obliczyć parametry elektrod pomiarowych zgodnie z równaniem Nernsta,
- stworzenie oprogramowania do analizy zebranych danych pomiarowych oraz procedur generowania map w środowisku QGIS na potrzeby dalszych analiz,
- wykonanie pomiarów laboratoryjnych w poszczególnych punktach jeziora i porównanie z danymi zebranymi katamaranem,
- wykonanie prac związanych z ulepszeniem działania automatycznego systemu pomiarowego: refaktoryzacja kodu modułu głównego wraz z implementacją systemu FreeRTOS, wprowadzenie obsługi nowego czujnika IMU MPU9255 oraz pomiaru napięcia zasilania katamaranu, naprawienie systemu filtracyjnego.

Katamaran w przyszłości może być dalej wykorzystywany do badania jakości wód w jeziorach. Stworzony system do kalibracji, oprogramowanie do analizy oraz mapy pozwalają na sprawne przeprowadzenie pomiarów oraz analizę danych wraz z szybkim otrzymaniem wyników.

W trakcie pracy w projekcie, każdy z uczestników miał oddzielne zadania do realizacji. Jednocześnie każde z zadań było w pewien sposób ze sobą powiązane. Zaletą pracy w zespole była możliwość konsultacji i wspólnego rozwiązywania napotkanych problemów. Czasem pewne fragmenty zadań realizowano wspólnie. Następowała wymiana informacji. W trakcie cotygodniowych spotkań omawiano postępy w pracy, uzyskane wyniki i dyskutowano o przyszłych zadaniach.

Podczas realizacji projektu nawiązano współprac z pracownikami Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego dr hab. Igą Lewin i mgr Dariuszem Halabowskim. Eksperci zapoznali studentów z problemem naukowym jaki należy rozwiązać. Uczestniczyli w wykonywaniu badań i pobieraniu próbek. Przeszkolili studentów, tak by mogli samodzielnie przygotowywać próbki do badań biologicznych. Ponadto pracownik firmy Elmetron produkującej aparaturę kontrolno-pomiarową do pomiarów fizykochemicznych mgr inż. Marek Nowak był konsultantem projektów elektroniki. Na katamaranie wykorzystywany jest przyrząd wielofunkcyjny produkowany przez firmę Elmetron z wykonanymi w firmie modyfikacjami umożliwiającymi podłączenie przyrządu do magistrali na katamaranie. Planowana jest dalsza współpraca pomiędzy opiekunami projektu PBL i ekspertami.

Podczas realizacji projektu studenci uzyskali m.in takie kompetencje jak umiejętność realizacji zadań inżynierskich i planowanie ich usprawnienia, oceny przydatności metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, umiejętność definiowania zadań szczegółowych i ich grupowej realizacji, umiejętność doboru metod analitycznych i obliczeniowych pozwalających zrealizować plan badań czy umiejętność pracy w terenie i laboratorium z wykorzystaniem wybranych metod badawczych i analitycznych.

Autorzy:
Wojciech Błędowski, Joanna Ciepła, Rudolf Dziwis, Dorota Nowak, Łukasz Nowok, Paweł Trojnar, dr inż. Anna Gnida, dr inż. Andrzej Kozyra
Politechnika Śląska
anna.gnida@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

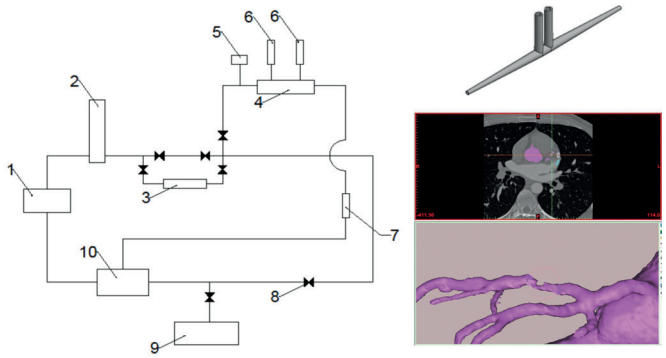
Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

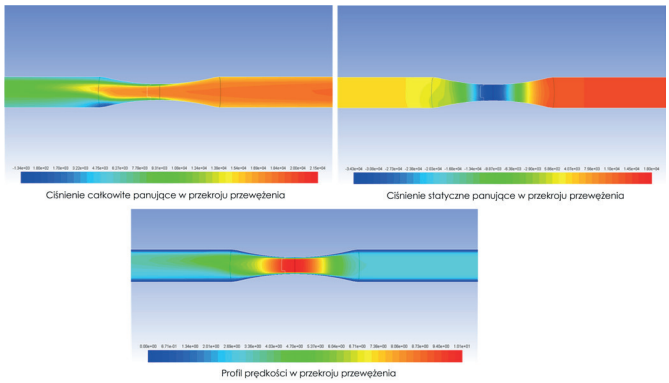
BUDOWA WIRTUALNEGO NARZĘDZIA DO ANALIZY ZMIAN CHOROBOWYCH ZWĘŻONYCH MIAŻDŻYCOWO TĘTNIC WYKORZYSTUJĄC NUMERYCZNĄ MECHANIKĘ PŁYNÓW CFD

Choroby układu krążenia są jedną z głównych przyczyn śmiertelności w krajach rozwijających się. Jedna z nich, miażdżyca, skutkuje zmniejszaniem się światła naczyń krwionośnych. Istniejące techniki diagnostyczne jako badania nie- lub małoinwazyjne, stanowią doskonałą alternatywę dla diagnostyki inwazyjnej, jednak w niektórych przypadkach są niewystarczające. Z tego powodu pożądany jest rozwój technik hybrydowych łączących obrazowanie 3D z zawansowanymi modelami numerycznymi (CFD). Celem projektu była analiza parametrów hemodynamicznych przepływu krwi przez tętnice wieńcowe. Opracowany w projekcie model CFD stanowi wstęp do budowy narzędzia pozwalającego na prowadzenie diagnostyki pacjenta i wirtualne wyznaczenie istotności miażdżycowego zwężenia tętnicy. Walidacja budowanego model numerycznego została przeprowadzona na podstawie danych pomiarowych, zebranych na autorskim stanowisku badawczym, przedstawionym na Rys.1.



Rys. 1. Schemat stanowiska pomiarowego, model 3D zwężenia, obraz z CT
Źródło: opracowanie własne.

Na schemacie wyróżniono: 1 – pompa cyrkulacyjna wymuszająca przepływ cieczy w układzie, 2 – powietrznia wygładzająca szumy pulsowania pompy, 3 – miejsce umożliwiające podłączenie zastawki, 4 – model przewężenia tętnicy wieńcowej wykonany za pomocą techniki druku 3d (Rys.3), 5 i 6 – przetworniki ciśnienia, 7 i 8 –zawory dławiące, 9 –zbiornik do napełniania układu, 9 – zbiornik główny. Funkcjonalność stanowiska pozwala także na badanie innych zmian chorobowych występujących w układzie krwionośnym.



Rys. 2. Wyniki symulacji CFD na modelu 70-procentowego zwężenia
Źródło: opracowanie własne.

W ramach projektu podjęto współpracę z oddziałem kardiologicznym Szpitala Miejskiego nr. 4 w Gliwicach oraz Śląskim Centrum Chorób Serca. Obejmowała ona konsultacje z ekspertem podczas budowy stanowiska laboratoryjnego, w celu możliwie wiarygodnego odwzorowania rzeczywistego układu krwionośnego oraz lokalizacji zwężenia w przekazanych przez SCCS danych MRI. Dane z badania zostały wykorzystane do budowy modelu 3D reprezentującego zmianę średnicy o 70% względem zdrowego naczynia, który został wydrukowany w technologii PolyJet.

Na Rys. 2. zestawiono wyniki symulacji CFD. Obliczenia prowadzono dla kilku cykli pracy serca (funkcja ciśnienia na dolocie do aorty wieńcowej z przewężeniem). Wyniki przedstawiono w oparciu o pole ciśnień oraz prędkości dla czasu 7,04s, który odpowiada maksymalnej wartości ciśnienia w danym cyklu, czyli ok. 21,5kPa.

Autorzy:
dr inż. Wojciech Adamczyk, Marek Rojczyk, Wojciech Wolański, dr n. med. Adam Golda, lek. Katarzyna Michalcewicz, Joanna Barska, Gabriela Brańka, Magdalena Jaromin, Anna Taratuta, Artur Sochaj
Politechnika Śląska
wojciech.adamczyk@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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 I WSTĘPNE TESTY EKSTRUDERA DO DRUKU 3D W TECHNOLOGII MIESZANEK NA SPOIWACH CEMENTOWYCH

Nowoczesne przyrostowe technologie wytwarzania, szczególnie te określane jako druk 3D, będące jednym z filarów koncepcji Przemysł 4.0, zdobywają coraz większe znaczenie w przemyśle. Jest to możliwe dzięki coraz szerszemu wyborowi technologii druku i materiałów z których można tworzyć produkty o często unikalnych właściwościach i kształtach, trudnych do uzyskania z zastosowaniem konwencjonalnych metod wytwórczych. W branży budowlanej są prowadzone intensywne próby wdrożenia odpowiedników tych technologii. Ekstruder do druku 3D mieszanek opartych na spoiwach cementowych służy do druku elementów pełnowymiarowych, których modele będą mogły zostać wykonane znacznie szybciej i wydajniej, niż ma to miejsce w tradycyjnej technologii, bez konieczności przygotowywania i użycia formy. Pompa będąca głównym elementem ekstrudera, została zakupiona i dostosowana do potrzeb pompowania mieszanki betonowej. Wielokrotnie modyfikowana, ostatecznie spełniła wymogi zadane przez zespół zajmujący się projektem. Efekt całości pracy nad modernizacją ekstrudera przedstawiono na Rys. 1.

Rys. 1. Efekt modernizacji pompy
Źródło: opracowanie własne.

Urządzeniem odpowiedzialnym za poruszanie końcówki roboczej ekstrudera był dedykowany robot przemysłowy o maksymalnym udźwigu 12 kg przedstawiony na rys. 2. Dzięki interdyscyplinarnemu zespołowi opiekunów i studentów (zaangażowane cztery wydziały Politechniki Śląskiej), zbudowane urządzenie, technologia mieszanki do druku 3D oraz drukowane elementy spełniły cele i wymogi stawiane przez zespół podczas realizacji projektu. Podczas testów z wykorzystaniem robota, wielkość wydruków uzależniona była od zasięgu ramienia robota. Ekstruder nadaje się do wykonywania większych wydruków, przez co wskazanym jest wykonanie dedykowanego układu mechatronicznego np. ramy, na której umieszczona zostanie głowica drukująca, poruszająca się dzięki serwosilnikom. Dzięki ekspertom i produktom ze wspierających projekt firm MAPEI Polska Sp. z o.o. oraz HUFGARD Polska Sp. z o.o., osiągnięto zamierzone cele projektu.

Rys. 2. Drukowanie elementu wg wybranej trajektorii
Źródło: opracowanie własne.

Autorzy:
dr hab. inż. prof. PŚ. Tomasz Ponikiewski,
dr inż. Paweł Kowol,
dr hab. inż. prof. PŚ. Monika Kwoka,
dr hab. inż. Grzegorz Ćwikła
Politechnika Śląska
tomasz.ponikiewski@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

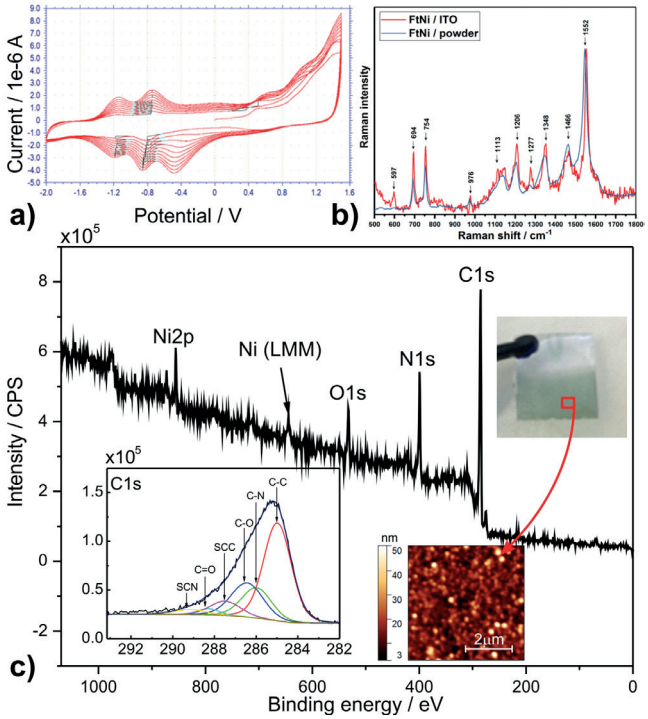
OTRZYMYWANIE I CHARAKTERYSTYKA ORGANICZNYCH MATERIAŁÓW ELEKTROAKTYWNYCH – BADANIA NA POGRANICZU CHEMII, FIZYKI I INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ

Organiczne materiały elektroaktywne, posiadające w swoje strukturze układ wiązań π-sprzężonych, cieszą się dużym zainteresowaniem naukowców od wielu lat jako potencjalna alternatywa do materiałów krzemowych powszechnie stosowanych w (opto)elektronice. Założeniem projektu „*Hybrydowe układy organiczno-nieorganiczne w materiałach inteligentnych: otrzymywanie i charakterystyka struktur cienkowarstwowych*", realizowanego w formule Project Based Learning (PBL), było wytworzenie cienkich warstw organicznych na podłożach nieorganicznych oraz szeroka charakterystyka ich właściwości fizykochemicznych w kierunku potencjalnych zastosowań jako warstwy aktywne w organicznych urządzeniach fotowoltaicznych (OPV), oknach elektrochromowych czy sensorach. Podjęta tematyka projektu jak i stosowana metodyka badawcza wymusiły konieczność utworzenia interdyscyplinarnego zespołu składającego się z przedstawicieli takich dyscyplin jak chemia, fizyka czy inżynieria materiałowa.

Warstwy organiczne były formowane z wykorzystaniem technik elektrochemicznych (redukcji soli diazoniowych, elektropolimeryzacji), a następnie były charakteryzowane za pomocą woltamperometrii cyklicznej, spektroskopii IR oraz Ramana, mikroskopii AFM (*Atomic Force Microscopy*) oraz spektroskopii fotoelektronowej ze wzbudzeniem promieniowaniem X (XPS) oraz światłem UV (UPS). Dzięki wykorzystaniu specjalistycznych technik badawczych wykazano, że zastosowane parametry procesu formowania warstw mają wpływ na właściwości spektroskopowe, elektronowe oraz morfologię otrzymanych układów hybrydowych, a co za tym idzie warunkują ich potencjalne zastosowanie. Przykładowo, badane układy hybrydowe zawierające w swej strukturze pochodne ftalocyjanin (Rys.1) mogą być rozważane jako elementy sensorów.

Realizacja projektu w formule PBL pozwoliła na zaangażowanie studentów we wszystkie etapy prac, dzięki czemu każdy z nich mógł zapoznać się z najnowszymi trendami w zakresie metod badawczych stosowanych do wyznaczania właściwości fizykochemicznych warstw organicznych, w tym poznać zasady pracy z zaawansowaną aparaturą wysokopróżniową. Ponadto członkowie zespołu mogli skorzystać z doświadczenia ekspertów w zakresie wyboru techniki pomiarowej, doboru parametrów pomiaru oraz analizy otrzymanych wyników, zwiększając tym samym swoje kompetencje w technikach instrumentalnych.

Na Rys. 1 przedstawiono zestawienie wyników badań a)woltamperometrii cyklicznej, b) spektroskopii Ramana, c) spektroskopii XPS, okienko: mikroskopii AFM, otrzymanych dla organiczno-nieorganicznych układów hybrydowych (na podstawie „*Sprawozdanie z realizacji projektu PBL pt. Hybrydowe układy organiczno-nieorganiczne w materiałach inteligentnych: otrzymywanie i charakterystyka struktur cienkowarstwowych*").



Rys. 1. Przykładowe zestawienie wyników badań
Źródło: opracowanie własne.

Autorzy:
inż. Szymon Smykała, dr inż. Sandra Pluczyk, dr inż. Maciej Krzywiecki, dr inż. Agata Blacha-Grzechnik
Politechnika Śląska
szymon.smykala@gmail.com

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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 MEBLA SENIORALNEGO W LEONARDO LAB

W ramach I edycji Indywidualnych Programów Studiów realizowanych w formie Project Based Learning na Politechnice Śląskiej przeprowadzono interdyscyplinarne badania z udziałem pracowników i studentów Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Biomedycznej oraz ekspertów z APA Group (firmy zajmującej się automatyką oraz systemami dla inteligentnego budownictwa) oraz EMC Silesia sp. z o.o. (Szpital Geriatryczny w Katowicach przy którym działa Centrum Badawczo-Rozwojowe). Do niewątpliwych zalet takiej współpracy można zaliczyć całościowe rozpoznanie analizowanego problemu. W tym wypadku chodziło o przeanalizowanie potrzeb osób starszych-zależnych oraz zaprojektowanie mebla wspomagającego ich funkcjonowanie. Interdyscyplinarność zespołu pozwoliła osiągnąć lepsze efekty w zakresie przygotowania modelu funkcjonalnego oraz zwrócić uwagę na rozwiązania formalne.

Najtrudniejsze podczas współdziałania zróżnicowanego zespołu było określenie potrzeb, ograniczeń i wymaganego minimalnego zakresu rozwiązania na etapie projektowania. Z jednej strony generowało to pewne problemy, ale z drugiej dało możliwość poznania większej ilości propozycji na rozwiązania danej trudności.

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

W trakcie prac nad projektem, oprócz kompetencji związanych z określonymi kierunkami studiów studenci zdobyli dodatkowe umiejętności związane z interdyscyplinarną pracą w większym zespole nad złożonym projektem poruszającym wiele problemów. Praca miała przede wszystkim charakter wdrożeniowy, ale podjęto również wątki naukowo - badawcze dotyczące ergonomii, projektowania architektonicznego dla osób starszych oraz przeanalizowano najnowsze technologie stosowane we wzornictwie. Zorganizowano również wizytę w Szpitalu Geriatrycznym w Katowicach przy wsparciu psycholog Urszuli Kłosińskiej. W trakcie badań przeprowadzono wywiady z personelem lekarskim i pielęgniarskim, obserwacje sposobu użytkowania oddziałów, śledzenie drogi i działań pacjenta, wywiady z wybranymi pacjentami. Bardzo istotnym źródłem informacji były wywiady z personelem, które wskazywały na specyfikę sposobu funkcjonowania i wymagań starszych pacjentów. Z uwagi na stan zdrowia psychicznego pacjentów (m.in. zespoły otępienne) nie zawsze możliwe było przeprowadzenie wywiadów z pacjentami. Podczas obserwacji codziennych nawyków osób zależnych zauważono częste wykorzystywanie szafek nocnych i szafek szpitalnych.

Głównym celem projektu była próba określenia optymalnych cech funkcjonalnych, przestrzennych i formalnych elementów wyposażenia pomieszczenia przeznaczonego dla osoby starszej – zależnej, wspierających proces leczenia i stwarzającego warunki wspomagające dotychczasowe kompetencje funkcjonalne starszych pacjentów.

Ponadto, celem było również rozpoznanie całokształtu uwarunkowań funkcjonowania osoby starszej – zależnej w wymiarze medyczno-rehabilitacyjnym oraz związanym z wdrażaniem nowych technologii w jej otoczeniu, tak żeby wypracować rozwiązania technologiczne zintegrowane z elementami wyposażenia w Leonardo Lab. W ramach projektu zrealizowano pomysły na wyposażenie pomieszczenia w zautomatyzowane, sterowane umeblowanie w obrębie tzw. centrum kontroli seniora, które służyć ma samym osobom starszym-zależnym, ale również ich opiekunom formalnym i nieformalnym. Miejscem realizacji projektu było Leonardo Lab – inteligentne laboratorium zlokalizowane na Wydziale Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej w Zabrzu. Od strony technologicznej Leonardo Lab obsługiwane jest przez system automatyki budynkowej NAZCA autorstwa inicjatora projektu, gliwickiej APA Group. Efektem końcowym projektu jest projekt mebla, elementu wyposażenia dedykowanego seniorom i ich opiekunom, wyposażonego w systemy sterowania w postaci szafki przyłóżkowej.

Autorzy:
dr inż. arch. Iwona Benek, dr inż. Iwona Chuchnowska, dr inż. Kamil Joszko, dr inż. Bożena Gzik- Zroska, lic. Marta Bugajska, inż. Justyna Błachut, lic. Natalia Czogała, lic. Natalia Kuna, inż. Tobiasz Lepiarczyk
Politechnika Śląska
iwona.benek@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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 KONCEPCYJNY AKADEMICKIEJ KŁADKI PRZEZ KŁODNICĘ Z SFUNKCJONALIZOWANEGO DREWNA ZAGĘSZCZONEGO O ZWIĘKSZONEJ WYTRZYMAŁOŚCI

Na świecie trwają prace nad nowym sposobem modyfikacji i funkcjonalizacji drewna, który pozwoliłby na znaczną poprawę jego właściwości mechanicznych. Tak zmodyfikowany materiał może stanowić realną konkurencję nawet dla wyrobów opartych na stali. Pomysł modyfikacji i ukierunkowanej funkcjonalizacji drewna idealnie wpisuje się w ideę czwartej rewolucji przemysłowej. Zarówno sam materiał, jak i technologia jego produkcji spełniają wszystkie założenia filozofii Przemysł 4.0, a także strategii Gospodarki Obiegu Zamkniętego (CE). W projekcie podjęto próbę wytworzenia drewna funkcjonalizowanego, które mogłoby posłużyć jako ekologiczny materiał konstrukcyjny do budowy kładki dla ruchu pieszego i rowerowego nad rzeką Kłodnicą. Aby poprawnie przeprowadzić proces funkcjonalizacji drewna należy częściowo wyeliminować z jego struktury takie związki bioorganiczne jak lignina i hemicelulozy, a następnie zmodyfikować powstałą strukturę drewna poprzez jej mechaniczne sprasowanie. Dzięki tym zabiegom zostanie zmniejszona (regulowana parametrami preprocessingu chemicznego) porowatość materiału naturalnego jakim jest drewno, co powinno wpłynąć na polepszenie jego własności mechanicznych. W celu przeprowadzenia selektywnego częściowego roztwarzania wybranych składników materiału drzewnego stosuje się najczęściej związki nieorganiczne, które mają szkodliwy wpływ na środowisko naturalne oraz stwarzają duże problemy przy ich utylizacji. Dlatego w projekcie postanowiono sprawdzić, czy w procesach selektywnego roztwarzania związki te mogą zostać zastąpione alternatywnymi, popularnymi rozpuszczalnikami organicznymi, takimi jak: aceton, kwas mrówkowy lub octan etylu.

Badania drewna

Zakupiono w tartaku próbki pięciu gatunków drewna: sosny, świerku, buku, dębu i modrzewia. Zdecydowano, że wszystkie gatunki zostaną poddane ługowaniu w wodnym roztworze 2,5-molowym NaOH + 0,5-molowym Na2SO3, zaś w wodnych roztworach wymienionych rozpuszczalników organicznych użyto tylko próbek świerkowych i bukowych, ze względu na ich wykorzystanie w budownictwie oraz własności. Jako odczynników organicznych użyto: acetonu, kwasu mrówkowego oraz octanu etylu. Odczynniki rozcieńczano wodą w proporcji 1:1 objętościowo. W reaktorach umieszczono dwa rodzaje próbek, większe o wymiarach 120×20×10 mm były zanurzone w roztworach przez okres 6 tygodni, natomiast mniejsze były wyciągane w odstępach cotygodniowych, aby móc na nich przeprowadzić obserwację mikroskopową postępu procesu selektywnego ługowania. Każdą z próbek po wyjęciu z reaktora dokładnie płukano wodą dejonizowaną, aby pozbyć się z porów resztek roztworu. Ostatnim etapem wytworzenia próbek było ich prasowanie za pomocą prasy hydraulicznej. Aby zwiększyć plastyczność prasowanego materiału podgrzewano go w gotującej się wodzie, a następnie umieszczano w formie i przykładano nacisk w zakresie od 4 do 16,5 MPa.

Opracowanie koncepcji kładki dla pieszych

Po przeprowadzeniu przeglądu rozwiązań konstrukcyjnych kładek dla pieszych, zdecydowano o wyborze konstrukcji przestrzennej kratownicy o walcowym kształcie. Prace związane z modelowaniem geometrii obiektu przeprowadzone zostały w programie Autodesk Revit, a ze względu na jego nietypowy charakter, pomocne okazało się również użycie programowania wizualnego w Autodesk Dynamo. W celu pozyskania modelu terenu 3D, zakupiono dane pomiarowe pochodzące ze skaningu lotniczego (LiDAR). Na podstawie pozyskanych plików tekstowych ze współrzędnymi punktów (x,y,z) w programie Revit wygenerowano numeryczny model terenu. Za pomocą współrzędnych odniesionych w przestrzeni trójwymiarowej, program mógł utworzyć warstwice, które w czytelny sposób przedstawiają rzeczywistą lokalną powierzchnię terenu. Etap projektowania koncepcyjnego zakończono na obliczeniach statycznych oraz doborze przekrojów prętów. Efektem końcowym opracowania koncepcji kładki jest objętościowa geometria konstrukcji przedstawiona w widoku trójwymiarowym.

Wnioski i rekomendacje

Z uwagi na fakt, iż docelowo model materiału miałby zastąpić stal korzystano z zasad obliczeń dla konstrukcji stalowych. Wyniki wykazały jednoznacznie, że z uwagi na wytrzymałość materiału można bez problemu projektować bardzo smukłe przekroje, jednak problemem jest duża odkształcalność elementów z uwagi na stosunkowo niski w porównaniu do stali moduł sprężystości podłużnej.

Autor:
dr inż. Stefan Pradelok
Politechnika Śląska
stefan.pradelok@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

NEUROTERAPIA W PRAKTYCE

Neuroterapia na przestrzeni ostatnich lat cieszy się coraz większą popularnością. Zastosowanie nowoczesnych technologii oraz łatwy dostęp do tego typu placówek terapeutycznych przyciąga zarówno dorosłych chcących polepszać pracę swojego mózgu, jak również rodziców dzieci z przeróżnymi deficytami rozwojowymi. Niestety dostępne oprogramowanie, sprzęt, gry są bardzo często przestarzałe i nudne dla odbiorców, dlatego też głównym celem zespołu było opracowanie prototypu urządzenia atrakcyjnego dla grupy dzieci 6-10 lat, wykorzystującego informacje z kanału elektroencefalograficznego (EEG), a także reakcji skórno-galwanicznej (GSR) oraz zmienności rytmu serca (HRV).

Neurofeedback (EEG biofeedback) polega na obserwacji zmian zachodzących w aktywności mózgu i świadomej korekcie nieprawidłowego rytmu na pożądany. Obserwowany sygnał EEG pozwala terapeucie na ogólny wgląd w mechanizm pracy mózgu, dzięki czemu jest możliwe indywidualne dostosowanie terapii do warunków i predyspozycji konkretnej osoby. Z kolei GSR i HRV biofeedback, zastosowane jako formy wspomagające neurofeedback, umożliwiają kontrolowanie odpowiednich reakcji wegetatywnych.

Kluczowym elementem projektu okazało się opracowanie oprogramowania na platformie bazowej komputera RaspberryPI (RPi) kompatybilnego ze wszystkimi podzespołami m.in. Mindwave Mobile (jako detektor fal EEG), Robot Makeblock (jako poruszająca się zabawka) oraz dodatkowe sensory (HRV i GSR), które składają się na całość mechanizmu sterującego zabawką - robotem.

Produkt finalny to prototyp zabawki, pozwalającej na urozmaicenie procesu terapii metodą EEG biofeedback, wraz z przejrzystym układem interfejsu oprogramowania dla terapeutów, dzięki któremu mogą oni w łatwy sposób monitorować przebieg prowadzonej sesji. Dodatkowo grupa opracowała protokoły terapeutyczne oraz omówiła kluczowe zagadnienia z zakresu metodyki pracy z dziećmi (w tym z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi) oraz przygotowała urządzenia mierzące rezystancję skóry (GSR biofeedback) i tętno (HRV biofeedback) proponując przy tym możliwość użycia wszystkich trzech parametrów - fal mózgowych, reakcji skórno-galwanicznej i pracy serca) w procesie diagnostyczno-terapeutycznym. Finalnie grupa projektowa utworzyła stronę internetową dokumentującą osiągnięcia pod adresem: bit.ly/NeuroPBL.

Niewątpliwie największą zaletą interdyscyplinarnej współpracy, jaka miała miejsce podczas prac projektowych, była kompleksowość prowadzonych badań, gdyż rzetelne opisanie wielu zjawisk wymaga spojrzenia z różnych stron na zagadnienie. Bardzo mocno zauważalna była interakcja oraz wymiana informacji pomiędzy studentami reprezentującymi dwie, odmienne dziedziny nauk - mechatronikę oraz pedagogikę. Niewątpliwie praca w wielospecjalistycznym zespole przyczyniła się do rozwoju umiejętności interpersonalnych tj. komunikatywności, umiejętności negocjowania i zdolności rozwiązywania konfliktów. Konieczność poznawania nowych obszarów wiedzy oraz samodoskonalenie można zaliczyć do kolejnych zalet współpracy. Szukanie i przyswajanie nowych informacji, a także konieczność zrozumienia postawionego problemu z różnych perspektyw - inżynierskiej i terapeutycznej przez każdego członka zespołu, sprzyjało udoskonalaniu powstającego urządzenia. W przypadku grupy technicznej niewątpliwą zaletą pracy interdyscyplinarnej było zwrócenie uwagi na potrzeby "nietechnicznego odbiorcy produktu", którego nie interesuje jak dana funkcjonalność jest realizowana lecz jak sam fakt jej istnienia (lub jej brak) wpływa na funkcjonalność urządzenia.

Reasumując - udział w projekcie otworzył uczestników na doświadczenie wieloaspektowego oglądu badanego problemu, dając jednocześnie asumpt do podejmowania samodzielnej nauki i samorozwoju.

Autorzy:
inż. Piotr Bernaś, inż. Krzysztof Hanzlik,
inż. Bartosz Kopeć, lic. Angelika Marcinek,
inż. Jakub Piecyk, lic. Aleksandra Rak,
dr hab. prof. PŚ Beata Pituła,
dr inż. Marek Kciuk, dr Paweł Wawrzała
Politechnika Śląska
pawel.wawrzala@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

OBIEKTYW 60+

W ramach I edycji Indywidualnych Programów Studiów realizowanych w formie Project Based Lerning na Politechnice Śląskiej został utworzony interdyscyplinarny zespół obejmujący studentów i opiekunów z dwóch wydziałów Politechniki Śląskiej: Wydziału Architektury oraz Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Celem zespołu było stworzenie aplikacji na okulary VR wymagającej od użytkownika wykonywanie codziennych czynności w zamodelowanym mieszkaniu senioralnym. Postrzeganie przestrzeni w aplikacji jest ograniczone w wyniku symulacji schorzeń wzrokowych spotykanych w wieku starszym. Poruszanie się w zamodelowanym świecie odbywa sie na wózku inwalidzkim. Nazwa projektu: „Obiektyw 60+" odnosi się do prac podjętych przez Laboratorium Architektury 60+ (LAB60+), mających na celu poszerzenie świadomości społeczeństwa na problemy z którymi borykają sie osoby starsze w przestrzeni prywatnej i publicznej, wynikające z istniejących rozwiązań architektonicznych nie uwzględniających ich potrzeb i ograniczeń. Lab60+ jest to pierwsza w Polsce fundacja, a zarazem pracownia zajmująca się innowacyjnym podejściem do planowania i projektowania wobec potrzeb starzejącego się społeczeństwa. Eksperci z Lab60+ wskazali cele i potrzeby, które zadecydowały o kierunku prac w omawianym projekcie.

Zaprojektowanie i implementacja aplikacji wymagały współpracy osób posiadających specjalistyczną wiedzę i umiejętności z dziedziny architektury wnętrz, projektowania uniwersalnego oraz informatyki. Tylko w wyniku połączenia tych umiejętności było możliwe stworzenie końcowego programu. W ramach prac projektowych studenci korzystali z doświadczenia organizacji otoczenia społeczno-gospodarczego takich jak Lab60+ i firma 4Experience, które wspomogły tworzenie końcowej aplikacji, czyniąc z niej narzędzie, które może zostać wykorzystane w celach edukacyjnych dla szerokiego grona odbiorców. Firma 4Experience, świadcząca usługi w zakresie doradztwa technologicznego oraz oprogramowania związanego z wirtualną rzeczywistością, wspomagała tworzenie aplikacji na okulary VR, dzieląc się umiejętnościami związanymi z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości przy implementacji złożonych projektów. Dzięki ekspertom z Lab60+ zamodelowana w projekcie przestrzeń wykorzystuje rozwiązania architektoniczne uwzględniające wymagania osób starszych. Dodatkowo studenci zwiedzili Szpital Geriatryczny w Katowicach konfrontując swoje pomysły z lekarzami i pacjentami szpitala poszerzając teoretyczną wiedzę o praktykę.

Stworzona aplikacja w atrakcyjnej formie (gra typu Escape Room) zwiększa świadomości u odbiorców na problemy i potrzeby osób starszych. Dodatkowo aplikacja może być zastosowana do testowania w wirtualnej rzeczywistości rozwiązań architektonicznych dla osób z różnymi wadami wzroku oraz poruszającymi się na wózku inwalidzkim.

W trakcie prac nad projektem, oprócz kompetencji związanych z określonymi kierunkami studiów studenci zdobyli dodatkowe kompetencje związane z interdyscyplinarną pracą w większym zespole nad złożonym projektem poruszającym wiele problemów. Praca nie miała tylko charakteru wdrożeniowego. Studenci zajmowali się również problemami naukowo - badawczymi dotyczącymi filtracji obrazów, projektowania architektonicznego dla osób starszych oraz porównania różnych okularów VR. Jednym z podstawowych zadań projektu było zamodelowanie mieszkania. Interdyscyplinarny charakter pracy wymagał aby tworzone pomieszczenie spełniało wymagania architektoniczne oraz wymagania narzucane przez jego wykorzystanie w interaktywnej aplikacji wirtualnej. Członkowie zespołu musieli rozwiązywać różnego rodzaju problemy wynikające z wymagań i ograniczeń zgłaszanych przez architektów i informatyków. Dzięki interdyscyplinarności projektu członkowie zespołu musieli patrzeć na proponowane rozwiązania z różnych punktów widzenia, co rozszerzyło ich spojrzenie na różne problemy.

Autorzy:
dr Ewa Lach, dr hab. inż. arch. Krzysztof Zalewski, dr inż. Przemysław Skurowski, dr inż. arch. Iwona Benek, Agata Kocur, Aleksandra Kotula, Małgorzata Macura, Zbigniew Pamuła, Mikołaj Stankiewicz, Tomasz Wyrobek
Politechnika Śląska
ewa.lach@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

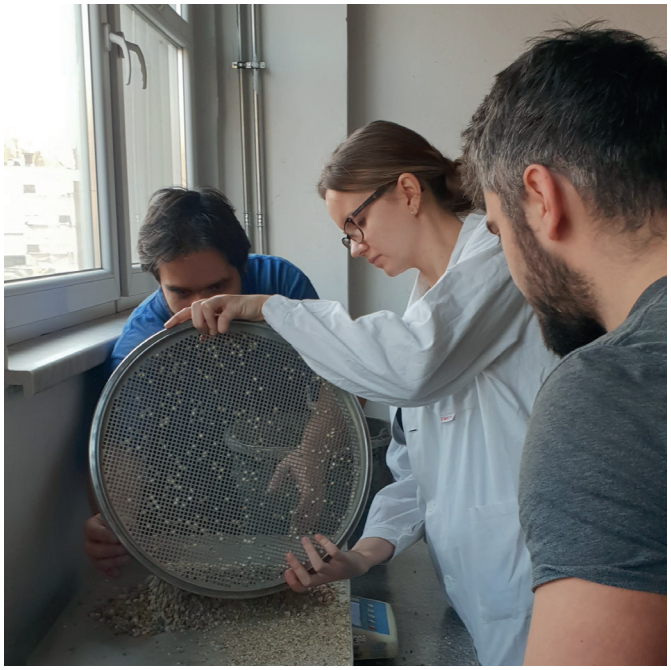
Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje

POWR-03.05.00-00-Z098/17-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

WERYFIKACJA PRZYDATNOŚCI KRUSZYWA PRODUKOWANEGO Z ODPADÓW HUTNICZYCH DO PRODUKCJI BETONU WRAZ Z ANALIZĄ LCA

Celem projektu „Weryfikacja przydatności kruszywa produkowanego z odpadów hutniczych do produkcji betonu wraz z analizą LCA" była ocena możliwości wykorzystania odpadu z przemysłu hutniczego jako częściowe zamiennika naturalnego kruszywa w celu zmniejszenie negatywnego oddziaływania odpadów na środowiska, jak również zmniejszenie zużycia surowców naturalnych zgodnie z koncepcją Gospodarki Obiegu Zamkniętego.



Rys. 1. Analiza sitowa kruszywa
Źródło: archiwum własne Ada Andrzejewska.

W ramach projektu uczestnicy mieli okazję pracować w niewielkim, międzywydziałowym zespole, złożonym ze studentów Wydziału Budownictwa oraz Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej. Dzięki temu mieli możliwość wymiany wiedzy z zakresu technologii betonu i oddziaływania odpadów przemysłowych na środowisko oraz możliwości wykorzystania ich jako składnika betonu.

Podczas zajęć studenci zdobyli wiedzę na temat aktualnych problemów i tendencji rozwojowych technologii betonu i wpływu betonu na środowisko oraz analizie efektywności, kosztów i ekologiczności rozwiązań w technologii betonu, projektowania mieszanek betonowych, kształtowania struktury betonu w aspekcie jego wytrzymałości i trwałości. Studenci mieli również okazję poznać i zastosować wymagania norm związanych z technologią betonu i badaniem jego właściwości. Studenci mogli nie tylko rozszerzyć swoją wiedzę, ale również rozwinąć umiejętności miękkie - kierowania zespołem, koordynowania współpracy, autoprezentacji oraz dyskusji w grupie. Niewątpliwie jedną z najważniejszych umiejętności uzyskanych podczas trwania projektu były umiejętności planowania i organizacji prac badawczych oraz wyciągania wniosków z przeprowadzonych badań i analiz. Dzięki temu, że zespół składał się z niewielkiej ilości studentów, opiekunowie mogli poświęcić im więcej czasu i uwagi, dając duże wsparcie merytoryczne, co przekładało się na ilość i jakość przekazywanej wiedzy.

W ramach projektu podjęto współpracę z firmą MAPEI Polska Sp. z o.o., która udostępniła domieszki do badań, a której przedstawiciel – pan Jakub Augustyn – przekazywał istotne informacje dotyczące technologii betonu oraz przedstawiał własne doświadczenia z pracy w przemyśle. Firma ArcelorMittal Poland jest największym i najnowocześniejszym producentem stali w Polsce. Firma ta udostępniła do badań odpady hutnicze z Huty Katowice.

Podstawowym wnioskiem z badań jest potwierdzenie możliwości wykorzystania odpadów z produkcji żelaza i stali, które mogą być zastosowane jako częściowy zamiennik piasku lub składnik kruszywa grubego. Dodatek ten z jednej strony zmniejsza zapotrzebowanie na surowce naturalne a z drugiej strony pozytywnie wpływa na właściwości betonu.

Autorzy:
dr hab. inż. Mohamed Alwaeli,
prof. dr hab. inż. Jacek Gołaszewski,
dr inż. Jan Pizoń, inż. Ada Andrzejewska,
inż. Patryk Szwan,inż. Karolina Ceglarz,
inż. Wojciech Buchta,
inż. Tomasz Jachnik, inż. Jakub Złotoś
Politechnika Śląska
jan.pizon@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

KILL-BEE - ROZKŁAD WYBRANYCH NEONIKOTYNOIDÓW W PROCESACH NATURALNYCH ORAZ OCENA WPŁYWU POWSTAJĄCYCH PRODUKTÓW DEGRADACJI NA ŚRODOWISKO

Neonikotynoidy stanowią grupę insektycydów, które uznaje się za jedną z przyczyn masowego wymierania pszczół. Celem projektu było określenie możliwości rozkładu tiametoksamu oraz imidakloprydu w naturalnych procesach biologicznych oraz fizykochemicznych, wspomaganych światłem słonecznym.

Projekt miał charakter interdyscyplinarny, i obejmował określenie wpływu intensywności naświetlania za pomocą sztucznego światła słonecznego na stabilność cząsteczek badanych substancji, określenie efektywności rozkładu (również w procesach mikrobiologicznych) oraz detekcję powstających produktów degradacji, a także ocenę wpływu badanych substancji oraz produktów ich rozkładu na wybrane organizmy testowe.

Za najważniejsze, merytoryczne, osiągnięcia zespołu projektowego należy uznać:

- Wykazanie, że imidakloprid oraz tiametoksam są podatne na rozkład pod wpływem światła słonecznego. Stopień degradacji substancji aktywnych jest zależny od irradiacji, co oznacza, iż fotostabilność preparatu stosowanego w ochronie roślin zależy od pory roku i dnia.
- Wyznaczenie stałych szybkości reakcji rozkładu badanych związków, które to wyniosły odpowiednio: 0,17 h^{-1} (imidakloprid, irr. 500 W/m^2), 0,21 (imidakloprid, irr. 1000 W/m^2), 0,09 h^{-1} (tiametoksam, irr. 500 W/m^2) i 0,19 h^{-1} (tiametoksam, irr. 1000 W/m^2).
- Udowodnienie szkodliwego wpływu imidakloprydu na endofity roślinne, powodującego selekcję drobnoustrojów. Skutkiem tego działania jest wzrost w korzeniach jedynie bakterii Gram-ujemnych, ze względu na ich błonę zewnętrzną pełniącą funkcję ochronną przed danym związkiem.
- Udowodnienie wpływu produktów fotolizy badanych związków na liczebność endofitów bakteryjnych obecnych w tkankach gospodarza roślinnego.
- Wykazanie podwyższonej toksyczności produktów fotolizy w stosunku do preparatów podstawowych.

W realizację projektu zaangażowanych zostało 3 ekspertów. Pierwszym z nich była dr hab. inż. Sylwia Bajkacz, pracownik Katedry Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii, Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej. Jest ona specjalistą w zakresie technik separacyjnych, spektralnych i woltamperometrycznych z zakresu bioanalityki, analityki środowiska przyrodniczego i żywności. Współpraca pozwoliła uczestnikom projektu PBL na zgłębienie wiedzy z zakresu odczytywania widm i analizy wyników uzyskanych przy zastosowaniu metod analizy instrumentalnej, jaką w tym wypadku była technika MS-HPLC. Pozostali eksperci byli pracownikami firmy MEXEO oraz Instytutu Przemysłu Organicznego w Pszczynie. Dzięki warsztatom prowadzonym przez ekspertów studenci zapoznali się z pełnym cyklem wprowadzania do obrotu i stosowania związków chemicznych - począwszy od projektowania, aż do rejestracji produktu komercyjnego. Wzbogacili także swoją wiedzę o zagadnienia związane ze specyfiką pracy w laboratorium certyfikowanym (GLP).

W ramach projektu zespół wziął udział w VI Konferencji Ochrony Środowiska i Energetyki, która odbyła się 7 grudnia 2018 r. Na panelu dyskusyjnym przedstawiono prezentację pt. „Wpływ na środowisko oraz sposoby rozkładu wybranych neonikotynoidów" przybliżając słuchaczom tematykę związaną z środkami owadobójczych oraz zakres przeprowadzanych przez zespół badań. Artykuł o tym samym tytule ukazał się w monografii pokonferencyjnej pt. "Współczesne problemy ochrony środowiska i energetyki 2018" pod redakcją Krzysztofa Pikonia, Magdaleny Bogackiej i Moniki Czop. Udział w konferencji był bardzo cennym doświadczeniem, które można potraktować jako osiągnięcie naukowe.

Udział w projekcie PBL studenci oceniają pozytywnie. Zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte. Wartością dodaną była z pewnością wypracowana umiejętność zaplanowania i realizacji eksperymentu badawczego, krytyczna ewaluacja wyników oraz kształtowanie u studentów umiejętności pracy w grupie, zdolności przywódczych i pasji polemicznych.

Autorzy:

inż. Adrianna Baryń, inż. Magdalena Bryksy, inż. Sara Buraczewska, dr hab. inż. Ewa Felis, inż. Agata Irla, dr hab. inż. Joanna Kalka, inż. Katarzyna Knop, inż. Katarzyna Krzyszkowska, inż. Marzena Smolarczyk, dr Anna Węgrzyn

Politechnika Śląska

ewa.felis@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

WSPÓŁPRACA STUDENTÓW PRZY REALIZACJI PROJEKTU PBL ZWIĄZANEGO Z TWORZENIEM SYSTEMU AKTYWNEGO TEMPOMATU DO ZASTOSOWAŃ W TRANSPORCIE PUBLICZNYM

Realizacja projektu interdyscyplinarnego z zakresu automatyki, elektroniki i informatyki wymagała zaangażowania i kompetencji trzech opiekunów naukowych odpowiedzialnych za realizację IPS (Indywidualnych Programów Studiów) oraz dwóch ekspertów przemysłowych, którzy na bieżąco wspierali przebieg realizacji zadań. Realizacja projektu aktywnego tempomatu była możliwa dzięki odpowiedniej rekrutacji wśród studentów studiów magisterskich (S2) oraz ich wiedzy i zaangażowaniu w realizację projektu. Tworzenie algorytmu adaptacyjnego tempomatu jest procesem złożonym i wymaga wiedzy z zakresu rozwoju algorytmów przetwarzania danych w czujnikach ADAS, algorytmów śledzenia obiektów wykorzystywanych w motoryzacji, eksperymentalnej weryfikacji dokładności śledzonych obiektów, motoryzacyjnymi systemami sterowania, bezprzewodową komunikacją.

Wstępny rozdział obowiązków, przeprowadzony na pierwszych zajęciach, z czasem uległ modyfikacji, głównym powodem była chęć pokrycia efektów kształcenia, chociaż niemniej istotne było osobista inicjatywa poszczególnych studentów w rozwiązania techniczne. W efekcie uzyskano dwa elementy, tj. z jednej strony pokrycie matrycy efektów kształcenia, a z drugiej strony zadania pokrywały się z zainteresowaniami i umiejętnościami danej osoby. Projekt wyłonił również liderów poszczególnych sekcji zespołu projektowego, np. liderem części elektronicznej był student Adam Giel, który jest studentem kierunku Elektronika i Telekomunikacja, natomiast za tworzenie systemu informatycznego, od programowania czujników, przez tworzenie systemu sterowania, po komunikację z chmurą i rozwiązania chmurowe byli odpowiedzialni studenci Informatyki różnych specjalności. Wyróżnić tutaj należy studenta Marcina Czernego, który jest inżynierem automatykiem, a wiedza umożliwiła mu realizację szeregu prac eksperymentalno- badawczych. Należy zaznaczyć, że dużą pomocą w scaleniu systemu informatycznego na poziomie mikrokontrolera oraz odpowiedniego systemu (ROS – Robotic Operating System) wykazał się student Marcin Żemlok, który skończył studia inżynierskie z elektroniki, a obecnie jest na studiach magisterskich z zakresu informatyki. Podobnie, dla części związanej z komunikacją, gdzie panowie A. Marciniak i M. Tomczyk wykazali największe kompetencje.

Zaletą interdyscyplinarnych zespołów jest możliwość kompleksowego podejścia do poszczególnych problemów technicznych, które dotyczyły zagadnień związanych z elektroniką, sterowaniem czy informatyką. Trudno znaleźć natomiast wady takiej współpracy, chociaż oczywiście współpraca z osobami z innych specjalności wymaga innego podejścia niż współpraca ze fachowcami takiej samej specjalności. Z tego powodu rekomendujemy tworzenie interdyscyplinarnych zespołów, które będą odpowiadały zakresowi realizowanych prac.

Projekt PBL zawiera oczywiście aspekty dydaktyczne, które są unikalne w porwaniu do standardowych zajęć prowadzonych na studiach. O ile w obu przypadkach, tj. w przypadku liniowych zajęć i realizacji projektu PBL, poszerza się wiedzę i umiejętności określone w efektach kształcenia przyjętych w planie dla danego kierunku i specjalności studiów, o tyle podejście projektowe wymaga podejścia opartego o większy wkład własny w zdobywanie wiedzy, a przede wszystkim umiejętność przełożenia zdobytej wiedzy w praktykę. Dodatkowo powodzenie projektu zależy również od umiejętności pracy w grupie, dobrej komunikacji pomiędzy jej członkami i odpowiedniego podziału pracy – w oparciu o kompetencje, zainteresowania i możliwości uczestników. Są to doświadczenia, które zdaniem piszących ten artykuł są trudne do zdobycia w ramach standardowych zajęć prowadzonych w ramach toku studiów. Tymczasem można z dużą dozą pewności uznać je za kluczowe dla dalszego rozwoju po studiach, ponieważ w pracy zawodowej w znacznie większym stopniu istotne są efekty pracy, a nie wiedza wyłącznie na poziomie teoretycznym. Dodatkowo obecnie większość pracy wykonywana jest w interdyscyplinarnych zespołach, gdzie kluczową rolę odgrywa komunikacja. Z tego powodu można powiedzieć, że dużą zaletą projektu PBL jest to, że bardzo dobrze przygotowuje do przyszłej pracy po studiach.

Autorzy:
dr hab. inż. prof. PŚ Damian Grzechca,
dr hab. inż. Adam Ziębiński, dr inż. Rafał Cupek,
inż. Marcin Czerny, inż. Adam Giel,
inż. Marcin Żemlok, inż. Artur Marciniak,
inż. Mateusz Tomczyk, inż. Andrzej Zienć
Politechnika Śląska
damian.grzechca@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

POZYSKIWANIE I WSTĘPNA OCENA PRZYDATNOŚCI SZCZEPÓW CELULOLITYCZNYCH DO POZYSKIWANIA SUBSTRATU Z OSADÓW ŚCIEKOWYCH DO FERMENTACJI METANOWEJ

W dobie ogromnego zapotrzebowania na energię, z jednoczesnymi problemami związanymi z zanieczyszczeniem środowiska, ważnym tematem jest pozyskiwanie energii odnawialnej - biogazu z odpadów organicznych. Takim odpadem, stanowiącym dobre źródło biomasy do fermentacji metanowej są osady ściekowe, powstające w każdej biologicznej oczyszczalni ścieków. W ramach projektu prowadzono współpracę z Chorzowsko-Świętochłowickim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji, które posiada swoją oczyszczalnię ścieków Chorzów-Klimzowiec. Ten obiekt posłużył jako punkt wyjścia do zaplanowania prac w projekcie. Kilmzowiec, jak i pozostałe oczyszczalnie w kraju, boryka się z problemem zagospodarowania nadmiaru osadów ściekowych. Prowadzone w tej oczyszczalni analizy dotyczące składu jakościowego ww. osadów, wykazują, że w osadzie przefermentowanym od 11,6% do ponad 27% suchej masy stanowi celuloza. Celuloza jest polisacharydem, stanowiącym dobrą pożywkę dla mikroorganizmów, pod warunkiem, że mają one zdolności do jej rozkładu do cukrów prostych (glukozy).

Cukry proste stanowią natomiast substrat w biotechnologicznych procesach pozyskiwania biogazu – fermentacji metanowej. Z osadów pozyskanych z oczyszczalni wyizolowano 5 szczepów bakterii wykazujących potencjał celulolityczny. Scharakteryzowano je biochemicznie i molekularnie oraz zidentyfikowano. Prace badawcze, które przeprowadzono w tym projekcie pozwolą na podjęcie próby wykorzystania otrzymanej szczepionki mikrobiologicznej do procesu rozkładu celulozy, stanowiącej substrat do produkcji biogazu. W ten sposób można zwiększyć jego produkcję oraz ograniczyć ilość powstającego w procesie odwadniania osadu ściekowego.

Zespół projektowy składał się z przedstawicieli trzech różnych dziedzin nauki: mikrobiologii, inżynierii środowiska oraz automatyki. Studenci natomiast reprezentują biotechnologię na dwóch różnych specjalnościach: biotechnologia w ochronie środowiska i biotechnologia przemysłowa. Dzięki różnorodnym zakresom ekspertyz oraz działaniem w zakresie różnych dziedzin, raportowany projekt miał charakter wysoce interdyscyplinarny. Dzięki takiemu składowi zespołu na problem zagospodarowania odpadów celulolitycznych oraz ich ekonomicznego wykorzystania patrzyliśmy z różnych perspektyw. Opiekunowie byli odpowiedzialni za działania związane ze swoją dziedziną wiedzy, jednak brali również udział w pracach koncepcyjnych całości projektu. Dzięki temu udało się spojrzeć na problem rozwiązywany w tym projekcie w sposób kompleksowy.

Udział w projekcie pozwolił na uzyskanie przez studentów m. in. umiejętności sformułowania celu badawczego i podzielenia go na cele cząstkowe, sformułowania planu badawczego odpowiadającego postawionemu celowi, doboru metod badawczych, analitycznych i obliczeniowych pozwalających zrealizować plan badań. Badania w ramach projektu pozwoliły nauczyć studentów pracy w terenie i laboratorium z wykorzystaniem wybranych metod badawczych i analitycznych oraz opracowania wyników i ich raportowania w formie ustnej i pisemnej.

W ramach projektu prowadzono procedury mikrobiologiczne, mające na celu wyizolowanie szczepów bakterii o zdolności do rozkładu celulozy. Potencjał metanowy wyizolowanych szczepów badano z użyciem systemu AMPTS II (ang. *Automatic Methane Potential Test System*), aby wytypować te mikroorganizmy, które wykazują największy potencjał do produkcji biogazu, w wyniku rozkładu celulozy. Również w ramach projektu skonstruowano prototyp systemu automatycznego sterowania pracą reaktorów badawczych, oparty na systemie Arduino Nano V3.0. Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że w badanym osadzie biologicznym potwierdzono obecność bakterii celulolitycznych. Trzy z pięciu wyizolowanych szczepów bakteryjnych należą do rodzaju *Bacillus*, dwa szczepy nie zostały zidentyfikowane, prawdopodobnie ze względu na obecność w genie mutacji typu delecja/insercja. Wyizolowane szczepy bakteryjne różnią się efektywnością rozkładu celulozy oraz potencjałem metanogennym, a mieszanina może zostać wykorzystana w badaniach wstępnych w procesie technologicznym fermentacji metanowej.

Autorzy:
Aleksandra Ziembińska-Buczyńska, Grzegorz Cema, Krzysztof Jaskot, Magdalena Ćwiertniewicz-Wojciechowska, Angelika Cieślik, Filip Gamoń, Mateusz Hosumbek, Paulina Zaporowska
Politechnika Śląska
Piotr Banaszek, Chorzowsko-Świętochłowickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
aleksandra.ziembinska-buczynska@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

INTERDYSCYPLINARNE BADANIA ŚRODOWISKA PRACY W BRANŻY MOTORYZACYJNEJ W KONTEKŚCIE ROZWOJU PRZEMYSŁU 4.0

Problematyka badań, które podjął interdyscyplinarny zespół studentów pod kierunkiem trzech opiekunów naukowych wywodzących się z różnych dyscyplin naukowych, miała na celu zidentyfikowanie potrzeb, oczekiwań oraz barier społecznych związanych z rozwojem zaawansowanych technologii w przedsiębiorstwach. Ponadto celem projektu było badanie jakości środowiska pracy. Badania ankietowe przeprowadzono wśród 453 pracowników pracujących w 4 przedsiębiorstwach branży automotive. Analiza zebranego materiału ukazuje, że wiedza pracowników na temat składników Przemysłu 4.0, jak m.in.: chmura obliczeniowa, rzeczywistość rozszerzona, autonomiczne roboty, internet rzeczy jest bardzo mała. Nie istnieje korelacja pomiędzy wzrastającą automatyzacją a odczuwanym niepokojem związanym z możliwą utratą pracy. Robot jest traktowany jako narzędzie wspierające pracę, a nie jako rywal, przez którego likwidowane są stanowiska pracy. Pracownicy są w dużym stopniu zadowoleni z pracy w swoich przedsiębiorstwach. Na ich zadowolenie wpływają poczucie docenienia i zaangażowanie w działania na rzecz organizacji. Badania wykazały, że zdecydowana większość pracowników chce się doskonalić w firmie poprzez rozwijanie własnych umiejętności na własną rękę oraz z inicjatywy pracodawcy. Liczba głosów przemawiających za chęcią odbywania szkoleń i samodoskonalenia wynosiła 50%.

W wyniku zrealizowanego projektu studenci zdobyli wiedzę w zakresie przeprowadzania badań ankietowych, tworzenia narzędzi badawczych, analizy otrzymanych wyników oraz przedstawiania pozyskanych danych i wniosków w raporcie z badań. Uczestnicy projektu poznali koncepcję Przemysłu 4.0 oraz związane z nim zmiany zachodzące w środowisku pracy. Realizacja projektu pozwoliła także na lepsze poznanie branży motoryzacyjnej. Wykorzystanie wiedzy z różnych dziedzin: zarządzania, inżynierii produkcji, socjologii, automatyki i robotyki pozwoliło na kompleksowe zbadanie środowiska pracowniczego w przedsiębiorstwach z branży automotive. Dzięki współpracy reprezentantów różnych dziedzin nauki uczestnicy mogli poszerzyć swoją wiedzę oraz poznać nierozważane dotąd aspekty zmian zachodzących w środowisku pracy.

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego ograniczyła się do kontaktów z wybranymi przedsiębiorstwami branży motoryzacyjnej, które zgodnie z tematyką podjętą w projekcie miały stanowić podmiot badań. Opiekunowie projektu zwrócili się do kilkunastu przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego z propozycją uczestnictwa w badaniach ankietowych.

Bezpośrednia współpraca z przedstawicielami organizacji oraz wizyty w przedsiębiorstwach umożliwiły zapoznanie się z ich specyfiką, strukturami organizacyjnymi oraz naoczne obserwacje interakcji człowieka ze złożonym i zaawansowanym technologicznie środowiskiem pracy. Podstawową korzyścią wynikającą ze współpracy była również możliwość zaprezentowania koncepcji badań oraz konsultacje w zakresie formy i treści bezpośrednio związanych z procesem ankietowania.

Mimo początkowego zainteresowania część przedsiębiorstw odmówiła jednak kontynuowania współpracy. Głównym powodem rezygnacji był negatywny stosunek do samej metody badawczej, która wymaga zaangażowania czasowego pracowników. Korzyści poznawcze, jakie były do uzyskania z prowadzonych badań, okazały się niewystarczającą motywacją do poświęcenia kilkunastu minut czasu pracy grupy pracowników. Mimo powyższych trudności zebrany materiał był ilościowo i jakościowo zgodny z przyjętym w założeniach projektu i umożliwił przeprowadzenie kompleksowych badań oraz wyciągnięcie konstruktywnych wniosków. Realizacja projektu pozwoliła na nawiązanie współpracy z przedsiębiorstwami jednej z największych branż, dającej stałe zatrudnienie tysiącom pracowników w Polsce. Współpraca pomiędzy przedsiębiorstwami i Politechniką Śląską może być dalej rozwijana poprzez staże, praktyki, itp.

Autorzy:
dr hab. inż. prof. PŚ Mariusz Ligarski,
dr hab. inż. prof. PŚ Krzysztof Kalinowski,
dr Barbara Rożałowska, inż. Anna Moryc,
inż. Paulina Raszewska, lic. inż. Aleksandra Senaczek,
inż. Michał Bigaj, inż. Michał Ciasnocha,
inż. Mateusz Gawor
Politechnika Śląska
mariusz.ligarski@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

ZAUTOMATYZOWANA I BEZOBSŁUGOWA OCENA STANU TECHNICZNEGO WIELKOGABARYTOWEJ KONSTRUKCJI INŻYNIERSKIEJ POD WZGLĘDEM IDENTYFIKACJI ORAZ LOKALIZACJI USZKODZEŃ

Wramach programu POWR w grupie studentów studiów II stopnia oraz pracowników naukowych realizowano projekt PBL, celem była zbudowania robota diagnostycznego. Prace prowadzone były przez zespół projektowy składający się z pracowników oraz studentów trzech wydziałów tj. Wydziału Budownictwa, Inżynierii i ochrony środowiska oraz Elektrycznego. Tak dobrany zespół wraz z pomocą ekspertów oraz zewnętrznych instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego pozwolił, w którym czasie na realizację wymagającego zadania wykonania robota o rozbudowanych funkcjach diagnostycznych, począwszy od koncepcji, aż po realizację pełnoskalowego prototypu. Zdalny robot wyposażony w platformę jezdną jest bowiem w stanie dokonać inwentaryzacji uszkodzeń za pomocą zainstalowanej kamery inspekcyjnej. Ponadto zestaw czujników pozwala na określenie warunków pracy konstrukcji i diagnostykę ewentualnych miejsc newralgicznych (np. przewidywanie ogniska korozyjnego). Jest również wyposażony w kamerę termowizyjną pozwalającą na zlokalizowanie odspojeń laminatu wzmacniającego od powierzchni wzmacnianego elementu.

Realizacja zadania nie byłaby możliwa bez współpracy z firmami zewnętrznymi, które dzieliły się swoją wiedzą i doświadczeniem w zakresie wykorzystanie oraz diagnostyki materiałów kompozytowych w wielkogabarytowych konstrukcjach inżynierskich. W projekcie PBL wykorzystano materiał kompozytowy w postaci maty FRP dostarczonej przez firmę S&P. Materiał ten był wykorzystany jako wzmocnienie płyty żelbetowej. Nawiązano również współpracę z firmą EuroProjekt, która konsultowała metodykę diagnostyki wielkobarytowych konstrukcji budowlanych.

Praca w interdyscyplinarny zespole pozwoliła na zebranie szeregu doświadczeń oraz kompetencji. Niewątpliwe najważniejsze z nich, to poza specjalistyczną wiedzą w zakresie rozwiązywanych problemów, szukanie optymalnych rozwiązań, weryfikacji stawianych sobie celów, terminów oraz stawianych tez oraz koncepcji. Każdy z członków zespołu mógł „zderzyć" się z procesem realizacji zakupów w ramach procedur pozyskiwania części konstrukcyjnych.

Niewątpliwie praca w interdyscyplinarnym zespole daje szanse każdemu z uczestników nie tylko na poszerzenie swojej wiedzy i kompetencji, ale również jest przestrzenią kreatywnego myślenia, szukania najlepszych rozwiązań z różnych punktów widzenia danego problemu projektowego. Realizowany temat zdecydowanie wymagał współpracy osób posiadających specjalistyczną wiedzą z różnych dziedzin inżynierii. Studenci Wydziału Elektrycznego byli w stanie zaprojektować konstrukcję robota i zająć się jego oprogramowaniem. Zagadnienia cieplne wymagały zaangażowania ze strony studentki Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki (rozwiązywanie zadania odwrotnego). Urządzenie ma jednak ostatecznie służyć diagnostyce konstrukcji budowlanych stąd istotna była również wiedza nabyta w trakcie studiów na Wydziale Budownictwa.

Współpraca pomiędzy różnymi wydziałami w ramach zespołów podzielonych na konkretne dziedziny wiedzy oraz pomoc ekspertów wraz z instytucjami zewnętrznymi pozwoliły na skuteczne zrealizowanie ambitnie postawionych celów. Prototyp zbudowanego narzędzia wykazuje duży potencjał rozwojowy. W kolejnych etapach pracy możliwe jest rozbudowanie robota o LIDAR, pozwalający na tworzenie wirtualnego obrazu rzeczywistości, czy też rozbudowa sensoryki urządzenia w postaci zainstalowania dodatkowych czujników. Możliwa jest również próba wbudowania zebranych danych do modelu BIM. Poza elementami materialnymi (elementy robota), w ramach projektu wszyscy członkowie zespołu mieli unikalną możliwość pracy w wielodziedzinowym zespole, co przełożyło się na pozyskanie nowych kompetencji jak również doświadczenia przydatnego w realizacji projektów w ramach przyszłej pracy zawodowej oraz naukowej.

Z całą pewnością stosunkowo krótki czas realizacji projektu nie pozwala na pełne zaznajomienie się ze specyfiką danej dziedziny naukowej, nawet w zakresie tematyki PBL'a. Nie zmienia to jednak faktu, że wzajemna współpraca pozwala na realizacji odważnych projektów i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań, które nie byłyby możliwe w przypadku pracy samodzielnej.

Autorzy:
dr inż. Marcin Górski,
prof. dr hab. inż. Ryszard Białecki,
dr inż. Jarosław Domin, inż. Paulina Wienchol,
inż. Jakub Zając, inż. Krzysztof Grzyb,
inż. Kamil Lamkowski, inż. Jakub Kamiński,
inż. Mateusz Doledutko
Politechnika Śląska
marcin.gorski@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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 WYTWARZANIA NA WŁASNOŚCI ORAZ STRUKTURĘ NANOSTRUKTURALNYCH POLIMEROWO - HALOIZYTOWYCH HYBRYDOWYCH MEMBRAN MATRYCOWYCH

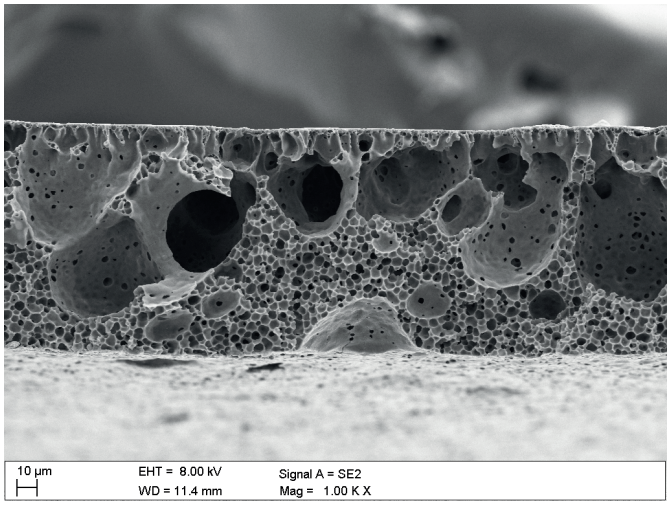
PBL (Project Based Learning) jest wyjątkową formą zdobywania wiedzy i specyficznych umiejętności z wielu dziedzin nauki. Opiera się na interdyscyplinarnym, zorientowanym projektowo podejściu do samodzielnego rozwiązywania problemów łączących wiele zagadnień z różnych dziedzin wiedzy. Jest to nowoczesna forma kształcenia przygotowująca studentów do pracy zarówno grupowej, jak i indywidualnej, łącząca zdobywanie nowej wiedzy i umiejętności z nabywaniem kompetencji miękkich z zakresu zarządzania oraz organizacji optymalnej pracy w grupie, pozwalając na spojrzenie na dany problem techniczny z różnych stron.

Wśród naukowców oraz w przemyśle zauważalne jest dążenie do opracowywania nowych, przyjaznych środowisku materiałów mogących mieć zastosowanie m.in. przy oczyszczaniu wody z zanieczyszczeń organicznych, pozwalających przy niewielkich nakładach osiągnąć dużą efektywność procesową. Wśród popularnych metod stosowanych w technologii oczyszczania wody znajdują się techniki membranowe, będące zaawansowaną formą filtracji. Oprócz klasycznych membran polimerowych rozwijają się także inne technologie wykorzystujące całą rzeszę materiałów, których obecność mogłaby usprawnić proces filtracji. Wśród wypełniaczy prym wiodą materiały pochodzenia naturalnego, np. z grupy glinokrzemianów warstwowych. Głównym celem projektu było skupienie się na sposobach i warunkach wytwarzania oraz możliwości zastosowania hybrydowych haloizytowych membran kompozytowych, w których wypełniaczem był haloizyt będący nieorganicznym, nanostrukturalnym glinokrzemianem warstwowym, zaliczanym do grupy glinokrzemianów warstwowych z podgrupy kaolinitu.

W projekcie zdecydowano się na wytworzenie membran a także dalszego wykorzystania ich w wybranych procesach separacji. W zależności od struktury i właściwości membrany mogą one służyć do rozdzielania cząstek o różnych rozmiarach - od dziesiątek μm do nm. Przedmiotem badań było wytworzenie Mixed Matrix Membranes (MMM) w których do matrycy polimerowej celowo wprowadzono nieorganiczny nanostrukturalny komponent zawierający nanorurki i nanopłytki haloizytowe. Membrany tego typu mają potencjał aby osiągnąć wyższą selektywność i/lub przepuszczalność, w stosunku do istniejących membran polimerowych. Dzieje się tak dlatego, że porowate wypełniacze mogą działać jako molekularne środki przesiewające w matrycy membranowej i selektywnie separować cząsteczki pod względem różnicy w ich wielkości i kształcie. Dodatek porowatych wypełnień jest tym samym dobrym sposobem na udoskonalenie tradycyjnego kompromisu pomiędzy przepuszczalnością, a selektywnością i efektywnością separacyjną dla membran polimerowych.

Do wytwarzania membran kompozytowych MMM wykorzystano dwie metody: zol – żel oraz mokrą inwersję faz. Mokra inwersja faz polega na wytrąceniu polimeru z roztworu w odpowiednio dobranym rozpuszczalniku. Film roztworu (lub zawiesiny) zanurzony zostaje w cieczy, która nie jest rozpuszczalnikiem dla polimeru, ale tworzy układ jednofazowy z rozpuszczalnikiem użytym do przygotowania roztworu błonotwórczego. Na strukturę membrany wpływa: rodzaj użytego polimeru i jego stężenie, szybkość dyfuzji składników, czas żelowania i temperatura roztworu żelującego oraz rodzaj rozpuszczalnika. Produkcja MMM metodą zol - żel polega na przygotowaniu roztworu lub zawiesiny polimeru rozpuszczonego w rozpuszczalniku ze zdyspergowanymi cząsteczkami haloizytu, a następnie rozlaniu zawiesiny na szalkę Petriego. Po określonym czasie następuje odparowanie rozpuszczalnika i utworzenie membrany. Plan badań opierał się na wykazaniu różnic dotyczących wpływu poniższych czynników na właściwości hydrauliczne i separacyjne wytworzonych membran. Wybrane elementy różnicujące powstałe membrany, które wzięto pod uwagę w trakcie produkcji, to: obecność lub brak haloizytu oraz wielkość jego frakcji, stężenie polimeru, grubość membran, czas odparowania oraz rodzaj rozpuszczalnika.

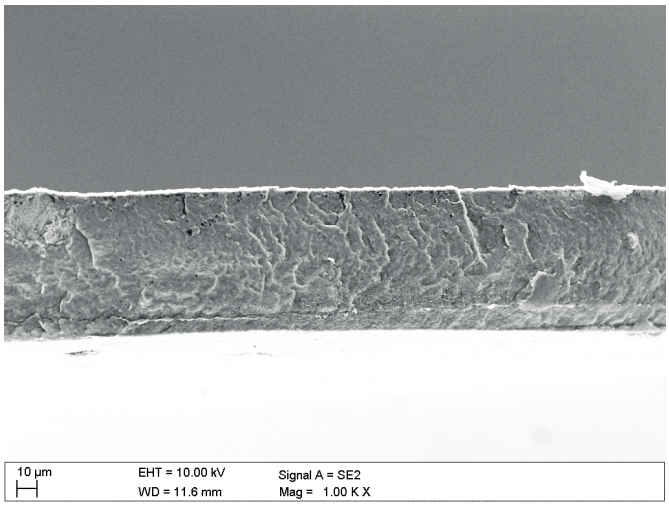
Wytworzone membrany poddano badaniom przepuszczalności względem wody dejonizowanej wykorzystując aparaturę do membranowych procesów niskociśnieniowych. Badania prowadzono zadając ciśnienie równe: 1, 2 i 3 bary. Uzyskane wyniki przepuszczalności membran były bardzo zróżnicowane i wystąpiły trudności w określeniu zależności między przepuszczalnością, a np. grubością membrany, bądź wielkością ziaren haloizytu. Na podstawie uzyskanych wyników



Rys. 1. Przekrój poprzeczny membrany MMM wytworzonej metodą mokrej inwersji faz (SEM)
Źródło: opracowanie własne.

wytypowano 6 różniących się między sobą membran, które wykorzystano następnie podczas procesu usuwania kwasów humusowych z roztworu wodnego. Do określenia zawartości kwasów humusowych przed i po procesie posłużono się spektroskopią UV-VIS, a następnie określono stopień usunięcia kwasów humusowych. Membrany wytworzone metodą zol-żel charakteryzowały się niewielką skutecznością - na poziomie około 12%, w przeciwieństwie do membran wytworzonych metodą inwersji faz, gdzie skuteczność zatrzymywania kwasów humusowych wyniosła zazwyczaj powyżej 90%.

Wykorzystując metody zol-żel oraz mokrej inwersji faz zostały przygotowane polimerowo-haloizytowe membrany MMM z roztworów o zmiennych parametrach substratów, które poddano analizie pod względem przepuszczalności oraz struktury. Wyniki badań wykazały, że membrany otrzymane metodą zol-żel charakteryzują się zwartą strukturą, natomiast membrany wytworzone techniką mokrej inwersji faz odznaczają się lepszą przepuszczalnością oraz porowatą strukturą.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny membrany MMM wytworzonej metodą zol-żel (SEM)
Źródło: opracowanie własne.

Membrany będące przedmiotem badań, ze względu na wykorzystany materiał matrycy polimerowej oraz wypełniacza, mogą znaleźć szerokie zastosowanie w ochronie środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem oczyszczania ścieków, rzek oraz zbiorników wodnych. Wyniki uzyskane w projekcie stanowią dobry punkt wyjścia i wstęp do dalszych badań nad polimerowo-haloizytowymi kompozytowymi membranami MMM. Jednakże szczególnie należy zwrócić uwagę na wybór metody wytwarzania pod względem jej zautomatyzowania w celu uzyskania powtarzalności własności wytwarzanych materiałów.

Autorzy:
Krzysztof Piotrowski
Piotr Sakiewicz
Politechnika Śląska
krzysztof.piotrowski@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

WSTĘPNA ANALIZA WYKONALNOŚCI SYSTEMU MAGAZYNOWANIA ENERGII W SPRĘŻONYM POWIETRZU WYKORZYSTUJĄCYM JAKO MAGAZYN PODZIEMNE WYROBISKO KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO

Celem projektu było przeprowadzenie elementarnego, wstępnego studium wykonalności instalacji magazynowania energii w sprężonym powietrzu z wykorzystaniem jako magazynu podziemnej kopalni węgla kamiennego zlokalizowanej w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Wdrożenie koncepcji magazynowania energii w sprężonym powietrzu pozwoliłoby rozwiązać problem nadwyżek energetycznych generowanych przez OZE w okresach dolin energetycznych w regionie śląskim. Problem podjęty w projekcie jest zatem bardzo istotny z punktu widzenia polskiej gospodarki energetycznej. Idea wykorzystania istniejących pustek w kopalni ma szereg zalet, takich jak np.: możliwość umiejscowienia w bliskiej lokalizacji od źródeł produkcji energii, dobre rozpoznanie geologiczne miejsca magazynowania sprężonego powietrza, czy też możliwość zagospodarowania istniejącej w kopalni infrastruktury energetycznej i podziemnej.

W pierwszej części projektu skupiono się na określeniu potencjalnych lokalizacji dla systemu magazynowania energii w sprężonym powietrzu, wykorzystującym jako zbiornik podziemne wyrobisko kopalni węgla kamiennego. Preferowana lokalizacja powinna znajdować się blisko źródła wytwarzania energii (elektrowni) oraz podziemnego magazynu powietrza (wyrobisk kopalni). W tym celu, na mapę rozmieszczenia złóż w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym naniesiono aktualne obszary górnicze, czynne szyby oraz czynne elektrownie ze wskazaniem tych systemów, gdzie przewiduje się uruchomienia nowoczesnych bloków węglowych. Analiza stworzonej mapy pozwoliła na określenie dwóch potencjalnych lokalizacji. Następnie studenci podjęli się określenia optymalnej struktury instalacji oraz doboru parametrów pracy zgodnie z kryterium efektywności energetycznej. Przeprowadzono analizę sześciu różnych wariantów układu. Przypadki różniły się między sobą ilością sekcji sprężania (3 lub 4), ilością wymienników ciepłowniczych między sekcjami sprężania (1 lub 2) oraz ilością ekspanderów (1 lub 2). Dokonano porównania wszystkich wariantów i wyboru najbardziej optymalnego. Czynnikiem tutaj decydującym była najwyższa sprawność energetyczna układu.

Kolejnym zadaniem w projekcie była wstępna analiza możliwości adaptacji podziemnego wyrobiska węgla kamiennego dla potrzeb magazynowania sprężonego powietrza. W tym celu użyto oprogramowania UDEC bazującego na metodzie elementów odrębnych. Celem zadania była analiza stateczności dwóch sąsiadujących tuneli, tj. tunelu komunikacyjnego (do magazynowania sprężonego powietrza) oraz tunelu serwisowego. Przeprowadzono analizę stateczności górotworu suchego, zawodnionego oraz górotworu, w którym wykonano obudowę w wyrobiskach.

Wiedza pozyskana dzięki temu projektowi pozwoli w przyszłości na stworzenie wniosków projektowych do takich programów jak Fundusz Badawczy Węgla i Stali czy też Horizon 2020. Istotną wartością dodaną projektu była integracja wiedzy z zakresy energetyki oraz górnictwa i geologii inżynierskiej. Praca w interdyscyplinarnym zespole polegała na regularnych spotkaniach i prezentacjach opracowanych materiałów dwóch grup studentów: z wydziału GIG oraz IŚiE. Po wystąpieniach wywiązywała się dyskusja, która pozwalała na doprecyzowanie prezentowanych zagadnień i wymianę informacji. Ponadto studenci pracowali w mieszanych zespołach i mieli spotkania na obydwu wydziałach. Merytorycznym wsparciem projektu była współpraca z dwoma ekspertami: mgr. inż. Sebastianem Waniczkiem z firmy Energoprojekt Katowice SA oraz dr. inż. Michałem Mazurkiem z JSW Innowacje SA. Współpraca ta pozwoliła na poszerzenie wiedzy studentów o praktyczne aspekty zdobytej wiedzy dzięki wizycie w Elektrowni Jaworzno III oraz na kopalni węgla kamiennego „Borynia". Wyniki projektu zostały zaprezentowane przez studentów z Wydziału IŚiE na VI Konferencji Ochrony Środowiska Energetyki 2018.

Autorzy:
dr hab. inż prof. PŚ Marcin Lutyński,
dr hab. inż. Łukasz Bartela,
prof. PŚ; dr inż. Grzegorz Smolnik; inż. Daniel Daniluk,
inż. Daria Katla, inż. Katarzyna Musialska,
inż. Michał Spyra, inż. Karolina Zaik, inż. Gabriela Zdunek
Politechnika Śląska
marcin.lutynski@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

MODELOWANIE I KWALIFIKACJA WYROBÓW IMPLANTACYJNYCH

Polska medycyna w ostatnich latach staje się coraz bardziej innowacyjna. Można powiedzieć, że jej osiągnięcia klasyfikują się w światowej czołówce. Każdego dnia polscy specjaliści wykorzystują nowoczesne technologie w celu jak najlepszej diagnostyki oraz leczenia pacjentów. Bardzo popularne staje się wspomagane komputerowo planowanie zabiegów chirurgicznych czy też dokładna ocena ubytków kostnych w rekonstrukcji 3D obrazu CT danej struktury. Zapotrzebowanie na coraz to nowsze i lepsze wyroby medyczne, a także metody leczenia jest wynikiem starzenia się społeczeństwa, powszechną potrzebą poprawy jakości życia oraz zwiększającą się liczbą pacjentów z chorobami cywilizacyjnymi. Aby sprostać dzisiejszym wymaganiom, nie wystarczy już tylko zostać specjalistą z jednej dziedziny, ale przede wszystkim mieć wiedzę interdyscyplinarną, która pozwala na szersze spojrzenie na otaczającą nas rzeczywistość. Bardzo dobrze jest to widoczne w innowacyjnych rozwiązaniach materiałowych konstrukcyjnych czy technologicznych wykorzystywanych w medycynie. Stąd też wszystkie działania polegające na podejściu interdyscyplinarnym poprzez budowanie zespołów skupionych wokół jednego problemu z różnych dziedzin (biologii, chemii fizyki) wydaje się być konieczne. Aby takie podejście móc realizować i przygotować młodych ludzi (studentów) do takiego rodzaju pracy już w trakcie nauki powinny być realizowane treści programowe w formie nieco zmienionej do tradycyjnej edukacji.

Dla rozwiązania zadania jaki został postawiony przed zespołem autorów niniejszego artykułu zaproponowano nowy rodzaj zajęć w ujęciu kompleksowym, w ramach których realizowano treści przedmiotów prowadzonych regularnie na tym etapie kształcenia studentów umożliwiając tym samym rozwiązanie problemu praktycznego. Dla osiągnięcia celu do współpracy zaproszono również ekspertów z firm komercyjnych zajmujących się w praktyce produkcją i wdrażaniem wyrobów implantacyjnych a także lekarzy praktyków celem uzyskania informacji bezpośrednio od operatorów tych wyrobów w trakcie zabiegów chirurgicznych. Takie podejście do problemu pozwoliło na zrealizowanie celu pracy jakim było kompleksowe ujęcie problematyki projektowania implantów stosowanych w chirurgii rekonstrukcyjnej tkanki kostnej zgodnie z wytycznymi jakie obowiązują dla tego rodzaju wyrobów medycznych. W trakcie zajęć rozwijane i stosowane były metody mechaniki doświadczalnej do badań stanów przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w obiektach biomechanicznych w symulowanych warunkach laboratoryjnych. Przeprowadzona została również optymalizacja cech geometrycznych, dobór biomateriału metalowego oraz technologii wytwarzania wraz z opracowaniem metody obróbki powierzchniowej pozwalającej na poprawę biokompatybilności wyrobu finalnego. Wszystkie etapy pracy od pomysłu do gotowego wyrobu zostały zrealizowane z uwzględnieniem norm przedmiotowych, wytycznych branżowych oraz z zachowaniem dobrych praktyk.

Ostateczna wersja projektu została pozytywnie zweryfikowana zarówno przez ekspertów z branży medycznej, jak I lekarzy ortopedów. Uzyskanie takiego efektu finalnego pracy nie byłoby możliwe bez wspomnianej wcześniej współpracy fachowców z różnych dziedzin w ramach jednego przedmiotu. Taka forma zajęć umożliwia słuchaczom zrozumienie sposobu myślenia i punktu widzenia różnych branż działających w szeroko pojętej inżynierii biomedycznej. Umiejętność współpracy opiera się przede wszystkim na rozumieniu osób z zespołu, ich słownictwa, jakiego używają do opisu danego przypadku. Jest to bardzo dobre doświadczenie dla przyszłych inżynierów, którzy działając na rynku i wdrażając swoje pomysły muszą się liczyć również z barierami mentalnymi spowodowanymi tylko i wyłącznie niezrozumieniem.

Autorzy:
inż. Kinga Bączek, inż. Agnieszka Dubiel, inż. Kamil Jabłoński, inż. Sebastian Kozera, inż. Natalia Oleksak, dr inż. Marcin Basiaga, dr hab. inż. Prof. PŚ Wojciech Simka, dr hab. inż. Prof. PŚ Witold Walke
Politechnika Śląska
marcin.basiaga@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

OPTYMALIZACJA PROCESU IMMOBILIZACJI ZANIECZYSZCZEŃ W PYŁACH Z OCZYSZCZANIA GAZÓW ODLOTOWYCH Z INSTALACJI TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH (ITPOK) – STUDIUM PRZYPADKU

Wyobraź sobie… że, jesteś nauczycielem akademickim, który właśnie rozpoczyna zajęcia z sześcioosobową grupą studentów w oparciu o metodę PBL. Dla potrzeb sprawnej realizacji zadań projektowych przypisujesz konkretne role jakie mają pełnić członkowie zespołu zgodne z indywidualnymi predyspozycjami. W tym projekcie, jak w każdej grupie, potrzebni byli: koordynator, moderator, mówca, protokolant, mierzący czas i perfekcjonista. Ty przyjmujesz rolę facylitatora, jako opiekun naukowy/ekspert wspierasz studentów, inspirujesz poprzez zadawanie otwartych pytań i służysz doświadczeniem. Grupa rozwiązuje problem badawczy dotyczący bezpiecznego wykorzystania pyłu z oczyszczania spalin po procesie termicznej degradacji odpadów komunalnych.

Po burzy mózgów grupa definiuje kluczowe wyzwania: Jaki jest poziom zanieczyszczeń w pyle? Czy dodatek pyłu do betonu wpłynie negatywnie na jego właściwości mechaniczne? Czy nastąpi immobilizacja zanieczyszczeń w betonie na akceptowalnym środowiskowo poziomie? Studenci samodzielnie poszukują informacji, aktywnie biorą udział w dyskusji i właściwie sami siebie prowadzą do celu. Z każdym kolejnym spotkaniem dostrzegasz ich postępy, czujesz sukces swój i swoich studentów. Jednocześnie obserwujesz jak oprócz zdobywania interdyscyplinarnej, technicznej wiedzy, studenci doskonalą kluczowe umiejętności behawioralne. Coraz lepiej pracują w grupie, rozwiązują pojawiające się konflikty, udzielają oraz przyjmują informację zwrotną. Można tu zadać pytanie: W czym tkwi sukces tej interdyscyplinarnej grupy PBL? Czynników jest wiele, ale po pierwsze, maksymalne zaangażowanie wszystkich członków zespołu w realizację tego przedsięwzięcia. Po drugie, członkowie zespołu (studenci, opiekunowie, eksperci) przyszli z dobrymi intencjami i realną chęcią wykorzystania projektu do swojego osobistego rozwoju. I po trzecie, czynnikiem sukcesu stało się przekonanie całego zespołu projektowego, że współtworzenie to proces, o który trzeba oraz warto dbać, aby czuć z tego co się robi wewnętrzną satysfakcję.

Nauczanie zgodnie z metodą PBL zakłada interdyscyplinarność, eksperymentowanie oraz tworzenie innowacyjnych rozwiązań we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Śmiało można powiedzieć, że dla wszystkich uczestników udział w projekcie był niezwykłym doświadczeniem. W trakcie realizacji projektu

Rys. 1. Zespół projektowy naszego PBL
Źródło: archiwum własne.

uczestnicy korzystając z synergii grupowej mieli możliwość zniwelowania braków kompetencyjnych oraz zamiany słabych stron w mocne, a mocnych w silne. Wspólnie zbudowano grupę projektową, w której wszyscy uczestnicy mogli wzrastać, jako zespół i indywidualnie (Rys.1).

W wyniku realizacji projektu studenci zdobyli następujące umiejętności: opracowywania i wdrażania metodyki badań, przygotowywania dokumentów związanych z pracą nad projektem (notatki, sprawozdania, raporty), przygotowywania profesjonalnych prezentacji dla specjalistów i laików, pracy pod presją czasu, inspirowania innych do działania, sprawnego komunikowania się w grupie i z grupą, tworzenia warunków do rozwoju synergii grupowej, udzielania konstruktywnej informacji zwrotnej.

Reasumując PBL jest metodą dydaktyczną, która umożliwia prowadzenie zajęć w sposób spójny i zintegrowany, zwiększający rolę studenta w wyznaczaniu własnych celów i pozyskiwaniu wiedzy. Zajęcia prowadzone w oparciu o metodę projektową są dla studentów atrakcyjne, zwiększają ich zaangażowanie oraz pozwalają osiągnąć wiele efektów kształcenia wynikających z wprowadzenia Ram Kwalifikacji.

Autorzy:
dr inż. Monika Czop, dr hab. inż. Barbara Kozielska, dr hab. inż. prof. PŚ Krzysztof Gromysz, dr hab. inż. prof. PŚ Beata Łaźniewska-Piekarczyk, inż. Dominika Bistuła, inż. Aleksandra Górniak, inż. Szymon Nowak, inż. Lilianna Piec, inż. Nikolina Poranek, inż. Mateusz Sylwa
Politechnika Śląska
monika.czop@polsl.pl

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
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

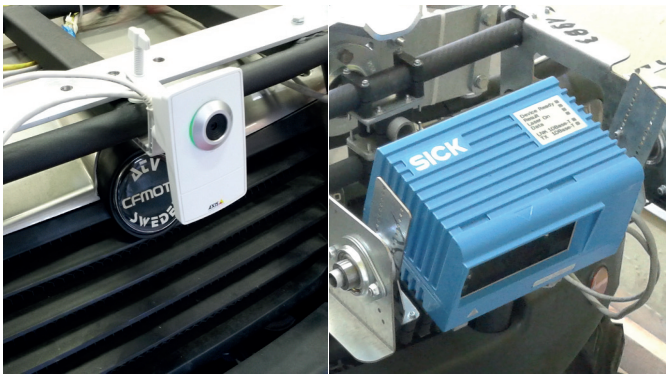
ZAAWANSOWANE METODY FUZJI DANYCH POMIAROWYCH I WIZYJNYCH W POJEŹDZIE TERENOWYM Z TŁUMIKAMI MAGNETOREOLOGICZNYMI

Kluczowym elementem systemu był eksperymentalny pojazd terenowy typu quad (Rys. 1). W pojeździe standardowe amortyzatory zastąpiono tłumikami magnetoreologicznymi pozwalającymi na ciągłą zmianę parametrów tłumienia zawieszenia pojazdu w czasie jazdy. Pojazd jest obecnie wyposażony w dedykowany system pomiarowy składający się między innymi na kamerę wizyjną i skaner laserowy (Rys. 2).

Rys. 1. Eksperymentalny pojazd terenowy typu quad
Źródło: archiwum własne.

W ramach przetwarzania informacji wizyjnej pochodzącej z kamery wizyjnej studenci zajęli się dwoma głównymi zagadnieniami, tj. detekcją innych pojazdów znajdujących się w scenie oraz detekcją wybranych znaków drogowych. Jednym z urządzeń do detekcji obiektów znajdujących się przed pojazdem był również skaner laserowy LMS400 firmy Sick. W ramach projektu między innymi opracowano aplikację do komunikacji ze skanerem i rejestracji oraz przetwarzania danych. Oprogramowanie zrealizowano z wykorzystaniem środowiska LabVIEW.

Zespół studentów podzielony był na podgrupy, z których każda realizowała odmienne zagadnienia z punktu widzenia technicznego związane z wizją komputerową, skanerem laserowym lub przetwarzaniem danych pomiarowych z czujników inercyjnych. Prace w projekcie zaplanowano w taki sposób, aby zachęcić do współpracy poszczególne podgrupy, np. poprzez konieczność wykorzystania wspólnych sygnałów pomiarowych, bądź konieczność uzyskania informacji z innej części systemu do prawidłowego działania systemu nadrzędnego. W ten sposób cały zespół projektowy zdobył szczegółową wiedzę jednocześnie w wybranym zakresie tematycznym i na temat całego projektu.



Rys. 2. Detekcja obiektów i przeszkód przed pojazdem: a) skaner laserowy Sick LMS-400, b) kamera wizyjna Axis
Źródło: archiwum własne.

Przedstawiony projekt wykazuje interdyscyplinarność uwzględniającą sensory stosowane w motoryzacji, materiały inteligentne (tłumiki MR), przemysłowe interfejsy komunikacyjne oraz algorytmy przetwarzania danych wizyjnych i laserowych. Interdyscyplinarność wpłynęła pozytywnie na wyniki projektu i pozwoliła studentom w sposób efektywny zdobyć wiedzę i wypełnić założone efekty kształcenia. Formuła projektów PBL prowadzi do naturalnej współpracy na różnych płaszczyznach naukowców, ekspertów z przemysłu i samych studentów różnych specjalności.

Interdyscyplinarność tworzy duży potencjał dla współpracy z przedsiębiorstwami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym Sparkflow w zakresie tworzenia oprogramowania I integracji urządzeń kontrolno-pomiarowych, C&C Technology w zakresie akwizycji I przetwarzania danych obrazowych oraz Sick jako producenta urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych powszechnie w rozwiązaniach przemysłowych.

Autorzy:
Alicja Starczewska, Dominik Kubiak, Julia Małkowska, Kajetan Poraj, Karolina Pudło, Michał Radecki Piotr Krauze, Sebastian Budzan, Roman Wyżgolik
Politechnika Śląska
piotr.krauze@polsl.pl

STREFA ROZRYWKI

7				6	9	8		
1			7		4			
						7	5	
	8			3	6	2		5
9								7
2		3	8	9			4	
	3	1						
			6		1			9
		9	5	8				2

		2		5		8		
				9			1	4
1				7	3			5
	1	4		6	8			
		5		2		1		
			9	1		4	2	
5			6	4				7
8	9			3				
		1		8		3		

HOROSKOP

Wodnik 21.01-20.02

Ten miesiąc może być dla ciebie szansą na wzbogacenie się. Bądź czujny by nie przegapić takiej okazji. Pomyśl o sobie, zmień swój styl życia na zdrowszy, a twoje samopoczucie od razu się poprawi. Nowy karnet na siłownie może się okazać dobrym pomysłem.

Ryby 21.02-20.03

Skup się na swoich bliskich i rodzinie, bo to dzięki nim będzie sprzyjał ci dobry nastrój. Najbliższe uroczystości spędzisz w ich gronie. Uporządkuj ważne sprawy, aby mieć czysty umysł. Pomoże ci to w realizacji nowych zadań i będziesz bardziej efektywny podczas pracy czy nauki.

Baran 21.03-19.04

Wiosna to najlepszy czas, aby zrobić krok do przodu i sięgnąć po marzenia. Pamiętaj jednak, aby być konsekwentnym w swoich działaniach, gdyż tylko to pomoże ci osiągnąć cel. Staraj się skupić na nim i nie zwracać uwagi na negatywne komentarze pod swoim adresem. Ktoś ewidentnie próbuje ci podciąć skrzydła.

Byk 20.04-20.05

Nadchodząca wiosna doda Ci energii. Wykorzystaj to i zrób porządki w domu, ale również w swoim życiu. Ustal priorytety i cele, a co najważniejsze realizuj je konsekwentnie. Dwudniowy wyjazd poza miasto to idealny pomysł, aby odetchnąć od otaczającej cię rzeczywistości.

Bliźnięta 21.05-21.06

Zmieniająca się pogoda nie będzie ci sprzyjać, mimo to postaraj się podchodzić do każdego dnia z uśmiechem na twarzy. W pracy zostaniesz zauważony, a twój wysiłek będzie doceniony przez szefa. Być może awansujesz na lepsze stanowisko. Bądź cierpliwy.

Rak 22.06-22.07

Podczas ciężkich wyborów, posłuchaj swojej intuicji ona pomoże ci podjąć decyzję, której nie będziesz żałować. W wolnej chwili wyjdź do ludzi, porozglądaj się, bo to dla ciebie dobry czas na zawieranie nowych znajomości.

Lew 23.07-22.08

Bądź ostrożny i unikaj podejmowania nagłych, spontanicznych decyzji gdyż może się to obrócić w niekorzyść dla ciebie. Dopadające cię niechęć i lenistwo na pewno w niczym nie pomoże, nie załamuj się jednak i spróbuj popatrzeć na pewne sprawy z innej perspektywy.

Panna 23.08-22.09

Wykorzystaj wydłużające się dni na wcześniejsze wstawanie i realizacje wszystkich planów. To dobry moment, aby zacząć czerpać energie ze słońca, które wita nas coraz wcześniej. Oczyść przestrzeń wokół siebie, pozbądź się toksycznych znajomości i skup się na sobie. Czerp radość z każdej chwili.

Waga 23.09-23.10

Nie śpiesz się nigdzie, masz czas, który warto wykorzystać na spełnianie swoich pasji i realizacje marzeń. W wolnej chwili znajdź czas na przeczytanie ulubionej książki, czy też odprężenie się przy ulubionych utworach muzycznych. Pogoda sprzyja aktywnemu spędzaniu czasu na świeżym powietrzu. Zrelaksuj się podczas spaceru.

Skorpion 24.10-22.11

Nadchodzący miesiąc to idealny czas dla ciebie, aby osiągnąć swój cel. Zmiany zacznij od siebie. Nie martw się o sprawy nierozwiązane. Jest to Twój czas. Nie zmarnuj go.

Strzelec 23.11-21.12

Ułóż sobie plan i postępuj zgodnie z nim. Przydatne okażą się plannery, które pozwolą ci dobrze zaplanować dzień, miesiąc, a nawet rok. Przed podjęciem jakiejkolwiek decyzji, przemyśl ją kilka razy. Nie wydawaj pochopnych oskarżeń, tym bardziej na znajomych z najbliższego otoczenia. Możesz być w błędzie, co tylko pogorszy twoje stosunki z bliskimi.

Koziorożec 22.12-20.01

Mimo porażek, nie trać nadziei, gdyż wszystko, co złe skończy się w nadchodzącym miesiącu. Nie myśl o tym, co było, a spójrz w przyszłość i daj z siebie wszystko. Męczące cię sprawy wychodzą na prostą, lecz bądź czujny i ostrożny w swoich działaniach. to za mało aby ograniczyć pracę. Zacznij działać.

AGENDA DZIEŃ 1 (15.04.2019)

	BLOK 1	BLOK 2	BLOK 3
14:30-15:00	Rejestracja uczestników		
	Oficjalne rozpoczęcie		
15:00-15:30	Wystąpienie Władz Wydziału Organizacji i Zarządzania, Ekoenergii Silesia S.A., Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii		
15:30-18:00	Artur Kowalczyk, warsztat: „15 błędów które zrobią z Ciebie lepszego Project Managera”	Katarzyna Krzeszowska, warsztat: „Zmiany, konflikty i problemy w pracy kierownikka projektów”	Joanna Pauly, warsztat: „Zarządzanie projektami w przemyśle 4.0”
18:00-20:30	Krystian Krawczyk, warsztat: „Mapowanie wrażeń i doświadczeń klienta”	Flip Mind, warsztat: „Jak w czasach chaosu równym tempem osiągnąć cele?”	dr sztuk plastycznych Krzysztof Groń, warsztat: „Design Thinking w zarządzaniu projektami”
20:30-21:00	Zakończenie pierwszego dnia konferencji		

AGENDA DZIEŃ 2 (16.04.2019)

	BLOK 1	BLOK 2	BLOK 3
14:30-15:00	Rejestracja uczestników		
15:00-15:30	Monika Stępień i Olaf Józefowski, warsztat: „Planuję, nie marnuję - czym jest zrównoważone zarządzanie projektem”	MindLab, gra symulacyjna: „Zarządzanie projektem”	Sesja naukowa: „Zarządzanie projektami w dobie cyfryzacji” oraz PBL
18:00-20:30	Agata Imiołek i Mateusz Sochan, warsztat: „Wspólne budowanie produktu- Jak robić to zwinnie?”		
20:30-21:00	Oficjalne zakończenie konferencji		

MYŚL PROJEKTOWO

15-16 IV 2019

EKOENERGIA S.A.

ul. ŻELIWNA 38

KATOWICE

START 15:00

KONIEC 21:00