



AGH

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE



STUDENCKIE KOŁA NAUKOWE AGH

Książka Abstraktów

63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026r.





SPIS TREŚCI

SEKCJA AKUSTYKI, BIOMECHANIKI I BIOINŻYNIERII	3
SEKCJA AUTOMATYKI, ROBOTYKI I SYSTEMÓW AUTONOMICZNYCH	24
SEKCJA CHEMIA I MATERIAŁY INŻYNIERSKIE	53
SEKCJA EKSPLOACJA PLANETARNA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE	64
SEKCJA ELEKTROENERGETYKI I INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ	80
SEKCJA ENERGETYKI I EKOTECHNOLOGII CIEPLNYCH	92
SEKCJA ENERGETYKI ODNAWIALNEJ, JĄDROWEJ I PALIW ALTERNATYWNYCH	105
SEKCJA INFORMATYKI I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	118
SEKCJA INFORMATYKI STOSOWANEJ	152
SEKCJA INŻYNIERII MECHANICZNEJ I MECHATRONIKI	181
SEKCJA INŻYNIERII METALI	207
SEKCJA METALOZNAWSTWA I INŻYNIERII POWIERZCHNI	222
SEKCJA ODLEWNICTWA, METALURGII I RECYKLINGU	241
SEKCJA PRZERÓBKII PLASTYCZNEJ METALI I NOWOCZESNYCH PROCESÓW WYTWARZANIA	254
SEKCJA TELEINFORMATYKI I CYBERBEZPIECZEŃSTWA	270





63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Akustyki, Biomechaniki i Bioinżynierii



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Paweł Bydłosz I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki



KN Komfort AGH

Analiza przenoszenia drgań ze źródła dźwięku na konstrukcję sprzężonych komór pogłosowych

Praca dotyczy zagadnienia przenoszenia drgań ze źródła dźwięku na konstrukcję sprzężonych komór pogłosowych, znajdującej się w budynku D-1 Akademii Górniczo – Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Celem pracy było zbadanie wpływu ograniczenia przenoszenia drgań ze źródła dźwięku na poziom rejestrowanych drgań na posadce komory odbiorczej. W ramach pracy przeprowadzono pomiary amplitudy przyspieszenia drgań w czterech punktach pomiarowych, dla trzech wariantów wibroizolacji źródła oraz wariantu referencyjnego (bez wibroizolacji). Pomiary wykonano przy pomocy trzech czujników piezoelektrycznych, mierzących poziomy drgań w trzech ortogonalnych osiach, dla 15 harmonicznym sygnałów wymuszenia oraz szerokopasmowego szumu różowego. Analizę wyników oparto na porównaniu obliczonej wypadkowej wartości skutecznej amplitudy przyspieszenia drgań. Uzupełniono ją o analizę charakterystyk amplitudowo – częstotliwościowych. Analiza wyników wykazała brak skutecznej redukcji drgań dla żadnego z użytych wariantów wibroizolacji w komorze odbiorczej, co sugeruje, że dominują inne drogi przenoszenia drgań. Zaobserwowano także podatność konstrukcji na wzbudzenie przy wymuszeniu harmonicznym o częstotliwości mniejszej niż 500 Hz.

Opiekun naukowy:
dr inż. Dominik Mleczko



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Bartosz Łobodziński | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki



KN Komfort AGH

Analiza wpływu lokalizacji próbki w otworze pomiarowym na przenoszenie drgań pomiędzy sprzężonymi komorami pogłosowymi

Przedmiotem projektu jest analiza wpływu lokalizacji próbki w otworze pomiarowym na transmisję drgań strukturalnych między sprzężonymi komorami pogłosowymi. Celem badań była optymalizacja warunków montażu pod kątem pomiarów wibrometrią laserową, wymagających bardzo niskiego poziomu tła drganiowego.

Porównano dwie konfiguracje: referencyjną K1, w której próbka była umieszczona za dylatacją i sztywno podparta oraz testową K2, w której próbkę zamontowano przed dylatacją w układzie podatnym, z wykorzystaniem masy uszczelniającej.

Badania obejmowały pomiary przyspieszeń drgań w trzech osiach (X, Y, Z) dla wybranych wymuszeń sinusoidalnych (60-1200 Hz) oraz szumu różowego. Rejestrację prowadzono w punktach P1, P2 i P3, umieszczonych na podłodze komory odbiorczej oraz w punkcie PKN1 na ścianie komory nadawczej.

Analiza wyników wykazała, że konfiguracja K2 pogarsza właściwości wibroakustyczne układu. Pomimo lokalnego zmniejszenia drgań ściany komory nadawczej, w komorze odbiorczej odnotowano wzrost ich poziomu. Jako przyczynę wskazano mechanizm mostkowania wibroakustycznego: przekazywanie energii z próbki do struktury komory odbiorczej z pominięciem tłumiącej roli dylatacji fundamentowej.

Zaobserwowano również zmianę charakteru drgań stropu: wzrost amplitud w osi pionowej Z oraz większą impulsowość odpowiedzi układu, co jest niekorzystne z punktu widzenia obranych założeń. Wyniki potwierdzają przewagę konfiguracji K1 i wyznaczają kierunek dalszej optymalizacji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Dominik Młeczko



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Martyna Kaźmierczak II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska



KN Bio-Logika

Pochłanianie CO₂ w fotobioreaktorze algowym z wytwarzaniem biomasy

Do eksperymentu pochłaniania CO₂ w układzie biologicznym przystosowano naczynie szklane wyposażone w dyfuzor gazu i możliwość dozowania gazu. Naczynie (fotobioreaktor) było wystawione na działanie promieni słonecznych w pomieszczeniu laboratorium, a więc w przybliżeniu o stałej temperaturze. Naczynie wypełniono wodą (1 dm³) wzbogaconą o składniki nawozowe i zaszczepiono kulturą startową algi *Chlorella* sp.. Codziennie sprawdzano stężenie CO₂ w gazie nad cieczą i dozowano nową porcję, aby utrzymać stałe jego stężenie ~10%. Fotobioreaktor pracował w cyklu tygodniowym przez 6 tygodni w warunkach dobrego nasłonecznienia. Co tydzień ciecz przelewano do zbiornika likworu i uzupełniano nową nadawą (woda + nawóz + zaszczepka alg). Wyliczono ilość pochłoniętego CO₂. Biomase filtrowano i osuszono, wyznaczając jej masę. Stosunek pochłoniętego CO₂ do masy wytworzonych alg jest zgodny z danymi literaturowymi; CO₂/Algi = 1,81 g/g, a masa zasymilowanego węgla wynosiła 0,494 g/g. Łącznie pochłoniętych zostało 13,52 g CO₂ z wytworzeniem 7,47 g alg. Biomase alg można wykorzystać do produkcji biowęgla, wytwarzania kosmetyków lub suplementów diety.

Opiekun naukowy:
dr inż. Grzegorz Stefan Jodłowski

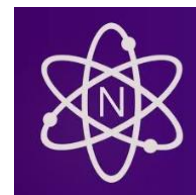


63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Julia Godzwon II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Bartłomiej Zych II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

SKN Nucleus



Funkcjonalizacja powierzchni implantów bioceramicznych z kontrolowanym uwalnianiem jonów i leków przeciwzapalnych

Rozwój nowoczesnych implantów wymaga projektowania biomateriałów zdolnych do aktywnego oddziaływania z otoczeniem biologicznym. W projekcie wytworzono porowate rusztowania z β -fosforanu trójwapniowego (β -TCP) o funkcjonalizowanej powierzchni, umożliwiającej jednoczesne uwalnianie jonów miedzi oraz leku przeciwzapalnego. Otrzymane materiały charakteryzowały się otwartą, wzajemnie połączoną siecią porów, sprzyjającą unaczynieniu i regeneracji tkanki kostnej. Wytrzymałość na ściskanie ($\sim 3,91$ MPa) mieści się w zakresie wartości dla kości wyrostka zębodołowego, a niski współczynnik zmienności potwierdza dobrą powtarzalność procesu wytwarzania. Zastosowana modyfikacja powierzchni nie wpłynęła negatywnie na integralność strukturalną rusztowań.

Rusztowania wytworzono metodą replikacji gąbki poliuretanowej. Funkcjonalizację powierzchni przeprowadzono poprzez naniesienie warstwy chitozanu zawierającej diklofenak z wykorzystaniem techniki deep coating. Dodatkowo wybrane próbki wzbogacono o hybrydowe granule zawierające jony miedzi, odpowiedzialne za angiogenezę oraz działanie antybakteryjne. Charakterystykę materiałową przeprowadzono z zastosowaniem metod XRD, FTIR, SEM oraz badań wytrzymałościowych. Opracowane rusztowania stanowią obiecującą platformę do kontrolowanego uwalniania substancji terapeutycznych w zastosowaniach inżynierii tkankowej.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Aneta Zima, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Magdalena Czeleń II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



KN Mat4Future

Bezinwazyjny system analizy zmęczenia psychomotorycznego w oparciu o analizę biopomiarów

W dobie rosnącego tempa życia zmęczenie psychomotoryczne istotnie wpływa na wydajność i bezpieczeństwo człowieka (np. u kierowców i operatorów maszyn). Odpowiada ono za ok. 20–30% wypadków drogowych, a w zdarzeniach śmiertelnych odsetek ten jest wyższy, co potwierdza European Transport Safety Council. Tradycyjne, ankietowe metody oceny są subiektywne i niemożliwe do zastosowania w czasie rzeczywistym. Celem projektu jest obiektywna ocena reakcji organizmu na bodziec obciążający z wykorzystaniem analizy sygnału zawierającego cechy zmęczenia psychomotorycznego.

Opracowano protokół badawczy składający się z dwóch etapów: fazy spoczynkowej oraz fazy obciążenia. Do wywołania zmęczenia wykorzystano test DSST (Digit Symbol Substitution Test) z dodatkowym dystraktorem słuchowym. W trakcie badania prowadzono cykliczne próbkowanie głosu (czytanie zdania bogatego w samogłoski).

Głównym elementem analizy było porównanie parametrów akustycznych głosu. Do analizy wykorzystano cechy sygnału, takie jak częstotliwość podstawowa oraz wskaźniki niestabilności fonacji (jitter i shimmer).

Zebrane wyniki w ramach projektu zostały przeanalizowane za pomocą środowiska Python. Opracowana została baza danych na potrzeby trenowania modeli uczenia maszynowego. Metody te umożliwiają rozwój bezinwazyjnych systemów opartych na analizie głosu i smartwatchach, wspierających higienę pracy i prewencję wypadków. Dodatkowo możliwa jest ciągła rejestracja aktywności elektrodermalnej (EDA) oraz pulsu (HR).

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Eliaż Kańtoch
dr inż. Piotr Szatkowski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Zofia Bryłowska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNFM Kerma



Ilościowa segmentacja kontaktów zogniskowanych z wykorzystaniem przestrzeni barw HSV w badaniach wpływu mikro- i nanoplastików na komórki układu rozrodczego

Zanieczyszczenie środowiska mikro- i nanoplastikami (MNP) stanowi istotne wyzwanie dla współczesnej nauki. W projekcie realizowanym przez SKNFM KERMA w ramach programu IDUB AGH analizowany jest wpływ MNP na komórki układu rozrodczego, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji cytoszkieletu oraz zmian w ekspresji genów. Kluczowym elementem badań jest ocena kontaktów zogniskowanych, odpowiedzialnych za adhezję, migrację i sygnalizację komórkową. Dotychczasowe metody ich analizy miały głównie charakter jakościowy, co utrudniało porównywanie wyników i analizę statystyczną.

W niniejszej pracy przedstawiono autorskie narzędzie opracowane w środowisku MATLAB, umożliwiające półautomatyczną analizę ilościową struktur komórkowych. Metoda opiera się na segmentacji obrazu w przestrzeni barw HSV, której zastosowanie wynika ze specyfiki stosowanych technik barwienia. Szczególne znaczenie ma składowa Hue, definiowana w sposób cykliczny, co umożliwia ciągłą reprezentację barw, zwiększając precyzję detekcji sygnału.

Opracowane podejście umożliwia m.in. wyznaczanie powierzchni struktur czy analizę ich rozmieszczenia. Wyniki mogą być bezpośrednio eksportowane do programu MS Excel, co zapewnia kompatybilność z powszechnie stosowanymi metodami analizy statystycznej. Metoda stanowi podstawę do obiektywnej i powtarzalnej oceny zmian w organizacji kontaktów zogniskowanych w komórkach ekspozowanych na MNP.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Joanna Chwiej, prof. AGH
dr Natalia Janik-Olchawa



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Magdalena Czeleń II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Katarzyna Krupa III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Zuzanna Majnusz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Kamil Pawełczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Mat4Future

Porowate struktury silikonowe jako platforma do kontrolowanego uwalniania kolagenu w stawie kolanowym

Dysfunkcje stawu kolanowego związane z degradacją chrząstki oraz zaburzeniami właściwości smarnych prowadzą do ograniczenia ruchomości i pogorszenia jakości życia pacjentów. Istnieje rosnące zapotrzebowanie na rozwiązania materiałowe, które mogłyby wspierać poprawę warunków pracy stawu poprzez długotrwałe uwalnianie substancji smarujących, bez konieczności częstych interwencji medycznych.

Celem pracy było zaprojektowanie i wytworzenie porowatych struktur silikonowych o charakterze „gąbki”, zdolnych do pełnienia funkcji nośnika kolagenu lub kwasu hialuronowego, a następnie wyznaczenie optymalnej porowatości i morfologii materiału pod kątem dalszych badań.

Próbki otrzymano metodą solvent casting particulate leaching, wykorzystując chlorek sodu o zróżnicowanej granulacji (125–841 μm) jako porogen. Uzyskane materiały poddano analizie makroskopowej, charakterystyce mikrostrukturalnej z użyciem mikroskopii optycznej, ilościowej ocenie porowatości oraz profilometrii optycznej.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wytypowano zakres porowatości oraz parametry wytwarzania, które zapewniają najkorzystniejszy kompromis pomiędzy stabilnością strukturalną a rozwiniętą powierzchnią wewnętrzną, istotną z punktu widzenia przyszłej funkcjonalizacji kolagenem. Wyselekcjonowane struktury stanowią punkt wyjścia do dalszych badań nad ich zdolnością do kontrolowanego uwalniania substancji bioaktywnych oraz nad optymalizacją sposobu wprowadzania implantu do stawu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Piotr Szatkowski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Magdalena Czeleń II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Anna Aftanas III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Aleksandra Dudek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Alicja Czeleń II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

KN Mat4Future

Modele anatomiczne drukowane w 3D jako narzędzie dydaktyczne: analiza dokładności pomiarowej i przydatności edukacyjnej

Nauka anatomii, w szczególności osteologii, wymaga dostępu do preparatów kostnych, których dostępność bywa ograniczona. Rozwój technologii druku 3D umożliwia tworzenie wysokiej jakości modeli anatomicznych, które mogą stanowić alternatywę dla tradycyjnych materiałów dydaktycznych.

Celem pracy była ocena przydatności modeli kości drukowanych w technologii 3D jako narzędzia wspomagającego naukę anatomii człowieka.

W badaniu wykorzystano modele anatomiczne (żebro, kręgi, obojczyk, czaszka oraz kość skroniowa) przygotowane na podstawie autorskich skanów 3D i wydrukowane z materiału ABS. Grupa studentów kierunków medycznych wykonywała pomiary wybranych parametrów anatomicznych zarówno na rzeczywistych kościach, jak i ich odpowiednikach wydrukowanych w 3D. Pracownicy Katedry Anatomii z Collegium Medicum UJ porównywali dokładność pomiarów oraz ocenili użyteczność modeli w procesie nauczania.

Modele anatomiczne drukowane w technologii 3D stanowią wartościowe uzupełnienie tradycyjnych metod nauczania osteologii. Ich zastosowanie może zwiększyć dostępność materiałów dydaktycznych oraz poprawić efektywność nauki studentów.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Piotr Szatkowski
mgr Tomasz Kozioł



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Szymon Ruchniewicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Koło Naukowe Akustyki Architektonicznej

Analiza wpływu niskokosztowych modyfikacji na izolacyjność akustyczną drzwi wewnętrznych.

Drzwi wewnętrzne stanowią jeden z kluczowych, a zarazem najsłabszych elementów przegród budowlanych pod względem izolacyjności akustycznej. Pomimo ich istotnej roli w kształtowaniu komfortu akustycznego, nie istnieją proste rozwiązania pozwalające na poprawę tego parametru.

Celem pracy jest ocena skuteczności niskokosztowych modyfikacji drzwi wewnętrznych, obejmujących zarówno skrzydło drzwiowe, jak i ościeżnicę, z wykorzystaniem łatwo dostępnych materiałów i prostych w montażu. W badaniach analizowano wpływ dodatkowych warstw dociążających i pochłaniających, a także uszczelnień na uzyskiwaną izolacyjność akustyczną.

Pomiary przeprowadzono metodą in situ zgodnie z normą ISO 16283-1. Badania wykonano dla różnych konfiguracji materiałowych, uwzględniających zróżnicowaną masę i grubość materiałów modyfikujących. Dodatkowym rozszerzeniem badań jest zbadanie wpływu izolacji ościeżnicy drzwi, która może stanowić dominującą drogę transmisji dźwięku.

Uzyskane wyniki pozwoliły na ocenę efektywności poszczególnych rozwiązań w relacji koszt–efekt oraz wskazanie praktycznych metod poprawy izolacyjności drzwi w warunkach rzeczywistych. Praca ma charakter aplikacyjny i może stanowić praktyczne wskazówki dla poprawy komfortu akustycznego w budynkach mieszkalnych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Bartłomiej Chojnacki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Urszula Baran I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Marianna Kasperuk I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Koło Naukowe Akustyki Architektonicznej

Analiza możliwości akwizycji danych fitoakustycznych z wykorzystaniem mikrofonów typu MEMS

Fitoakustyka to prężnie rozwijający się obszar badawczy, koncentrujący się na analizie emisji oraz odbioru sygnałów akustycznych przez rośliny, a także na ich powiązaniach z procesami fizjologicznymi i reakcjami na sytuacje stresowe, takie jak przesuszenie. Współczesne badania naukowe sugerują, że rośliny poddane niekorzystnym warunkom środowiskowym mogą generować impulsy ultradźwiękowe, które potencjalnie pełnią funkcję informacyjną. Realizacja tego typu badań wiąże się jednak z koniecznością prowadzenia długotrwałych pomiarów przy użyciu zaawansowanej aparatury, co znacząco zwiększa koszty i ogranicza dostępność eksperymentów.

W niniejszym referacie przedstawiono analizę możliwości wykorzystania mikrofonów MEMS jako alternatywy dla tradycyjnych mikrofonów bioakustycznych. Zaprezentowano koncepcję systemu pomiarowego bazującego na czujnikach MEMS, zdolnego do rejestracji sygnałów akustycznych o niskiej amplitudzie, w tym również w zakresie ultradźwięków, przy jednoczesnym obniżeniu kosztów aparatury. Omówiono proponowaną metodykę badawczą, planowane eksperymenty oraz potencjał zastosowania układów wielomikrofonowych w analizie przestrzennej emisji dźwięków przez rośliny. Przedstawione podejście może przyczynić się do rozwoju skalowalnych i ekonomicznych systemów monitorowania kondycji roślin.

Opiekun naukowy:
dr inż. Bartłomiej Chojnacki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

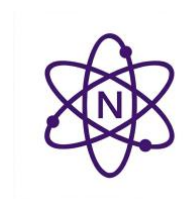
Gabriela Cielecka 2 rok II stopień (mgr.)
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Wojciech Kajfosz 1 rok II stopień (mgr.)
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Aleksandra Pocztorenska II rok I stopień (inż.)
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Julia Godzwon 2 rok II stopień (mgr.)
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

SKN Nucleus



BioVolt - badanie wpływu zmiennej grawitacji na wydajność mikrobiologicznych ogniów paliwowych (MFC) – studium przypadku

Projekt BioVolt skupia się na badaniu zachowania mikrobiologicznych ogniów paliwowych MFC (Microbial Fuel Cells) w warunkach dynamicznie zmieniającej się grawitacji. Projekt zakłada analizę funkcjonowania tych ogniów w szerokim zakresie pola grawitacyjnego 0-5 g, co pozwoli ocenić wpływ przyspieszeń i mikrogravitacji na pracę ogniów. Warunki te symulują start rakiety i warunki panujące w niej w trakcie lotu. MFC składają się z elektroaktywnych biofilmów - mikroorganizmów zdolnych do przekazywania elektronów na anodę, tworząc mikroskopijny, naturalny obwód elektryczny. W celu monitorowania ich zachowania planowane jest zastosowanie mikroelektrodowej matrycy (MEA) do lokalnego pomiaru prądów oraz spektroskopii impedancyjnej (EIS), by dokonać oceny rezystancji układu. Jednostka inercyjna (IMU) będzie rejestrować precyzyjne dane dotyczące przyspieszenia, przy czym wszystkie sygnały będą synchronizowane za pomocą zintegrowanego rejestratora. Kompaktowy, wibroizolowany moduł zawierający kilka mikro-MFC będzie działał podczas pomiarów, generując dane do szczegółowej analizy. Celem projektu jest ocena potencjału MFC jako niezawodnych i zrównoważonych źródeł energii w warunkach kosmicznych. Wyniki badań mogą przyczynić się do rozwoju biologicznych systemów zasilania i recyklingu energii dla przyszłych misji kosmicznych oraz autonomicznych habitatów poza Ziemią.

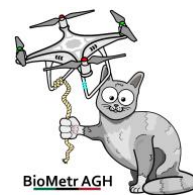
Opiekun naukowy:
dr inż. Juliusz Leszczyński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Amelia Nalborczyk I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

KN BioMetr



Segmentacja struktur kostnych miednicy na zdjęciach RTG z użyciem sieci neuronowych

Obręcz biodrowa to centralny element układu ruchu. Z wiekiem kości słabną, co potęgują choroby kostne. U osób starszych śmiertelność w rok po złamaniu sięga 28,3%, a liczba urazów ma wzrosnąć dwukrotnie do 2050 r. Automatyzacja segmentacji RTG za pomocą sieci neuronowych może wesprzeć diagnostykę i analizę uszkodzeń.

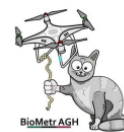
Wyzwanie PENGWIN 2024 skupiało się na rozwoju metod segmentacji miednicy z użyciem danych syntetycznych. Literatura wskazuje jednak, że modele uczone na takich danych mogą działać gorzej na obrazach rzeczywistych, które cechują się innym pozycjonowaniem pacjentów oraz szerszym kadrowaniem. Przeprowadzono analizę SOTA skuteczności wybranych modeli, ze szczególnym uwzględnieniem metod konkursowych, oraz analizę pod kątem przydatności w warunkach klinicznych.

W celu weryfikacji skuteczności rozwiązań odtworzono metodę zespołu MedIG (Unet++) i poddano ją testom na rzeczywistych danych klinicznych ze zbioru UNIFESP. Wykazano spadek jakości segmentacji, wskazując na overfitting modelu. W odpowiedzi na powyższe problemy, zaproponowano dwuetapowe podejście łączące model Unet++ z detekcją regionu zainteresowania przy użyciu YOLOv8s. Dwuetapowe podejście poprawiło segmentację w 62% przypadków, sprawdzając się w nowych obszarach obrazowania i różnych pozycjach pacjenta, szczególnie przy segmentacji kości krzyżowej. Wyniki sugerują, że metoda dwuetapowa może zwiększyć efektywność segmentacji w zastosowaniach klinicznych, zapewniając stabilniejsze rezultaty.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Andrzej Skalski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Martyna Fröhlich I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

KN BioMetr

Synergistyczne połączenie danych multimodalnych w celu zautomatyzowanej i dokładnej diagnostyki choroby Parkinsona

Przedstawiamy protokół rzeczywistości mieszanej (MR) realizowany na urządzeniu HoloLens 2, który standaryzuje akwizycję danych multimodalnych w 17 krótkich, samodzielnie wykonywanych zadaniach. Obejmują one ocenę mowy i głosu, kontrolę motoryki oka (śledzenie ruchów gałek ocznych w podczerwieni), funkcje motoryczne głowy i kończyn górnych (IMU, RGB) oraz chód i postawę. Po kontroli jakości analizowano dane o kompletności $\geq 70\%$ od 137 uczestników (66 z chorobą Parkinsona (PD), 71 zdrowych (HC)). Sygnały poddano przetwarzaniu domenowemu i ekstrakcji cech, co umożliwiło porównanie strategii fuzji danych. Wczesna fuzja z regresją logistyczną z regularyzacją L1 osiągnęła AUC = 0,995, dokładność = 0,964 oraz F1 = 0,963 (stratyfikowana 5-krotna walidacja krzyżowa). Metoda stacking w podejściu późnej fuzji osiągnęła AUC = 0,985, natomiast metoda soft voting na poziomie decyzyjnym uzyskała AUC = 0,982. Analizy ablacyjne i model meta wskazały, że największy wkład mają dynamika ruchów głowy (IMU) oraz mowa i głos, natomiast motoryka ręki oraz chód i postawa dostarczają sygnału uzupełniającego. Wyniki pokazują, że standaryzowana akwizycja MR połączona z odpowiednią fuzją danych umożliwia wiarygodne i interpretowalne rozróżnianie osób z chorobą Parkinsona i osób zdrowych oraz stanowi podstawę do walidacji podłużnej i wieloośrodkowej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Daria Hemmerling, dr hab. inż. Andrzej Skalski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Emilia Szewczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Zofia Szymczykowska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Marines

Sonar pasywny - Modelowanie toru hydroakustycznego i estymacja kierunku źródła dźwięku

Projekt dotyczy zagadnienia modelowania toru hydroakustycznego oraz algorytmu estymacji kierunku fali akustycznej, z którego dociera ona do robota w środowisku podwodnym. Celem projektu jest wstępna walidacja modelu i metody lokalizacji źródła dźwięku w ramach projektu robota podwodnego rozwijanego w Studenckim Kole Naukowym „AGH Marines”.

W środowisku MATLAB/Simulink opracowano model, który symuluje rzeczywiste warunki środowiska podwodnego i toru pomiarowego. Uwzględniono w nim szumy otoczenia wodnego i układów elektronicznych oraz wpływ filtracji i kwantyzacji sygnału. Do estymacji kierunku źródła dźwięku wykorzystano metodę opartą na analizie różnic czasu przybycia (TDOA-Time Difference of Arrival), realizowaną poprzez wyznaczanie funkcji korelacji wzajemnej sygnałów docierających do układu hydrofonów.

Przeprowadzone symulacje potwierdzają poprawność identyfikacji kierunku źródła dźwięku przez zastosowany algorytm, co stanowi fundament do dalszych testów w warunkach rzeczywistych.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Ryszard Olszewski
dr inż. Jędrzej Blaut



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Urszula Klimczak II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Anna Florkowska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Alicja Błaszczak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Dominika Korpak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

SKN Nucleus

Integracja biologii i elektroniki: przewodzące hydrożele w regeneracji nerwów

Uszkodzenia tkanki nerwowej stanowią istotny problem kliniczny ze względu na ograniczoną regenerację. Jednym z głównych wyzwań jest odtworzenie środowiska tkanki nerwowej, które charakteryzuje się niską sztywnością, wysoką porowatością oraz zdolnością do przewodzenia sygnałów elektrycznych.

Celem jest opracowanie elektroprzewodzącego hydrożelowego rusztowania wspierającego regenerację nerwów obwodowych. Zakłada się stworzenie biomateriału umożliwiającego integrację funkcji biologicznych i elektrycznych oraz wspierającego wzrost komórek nerwowych.

Hydrożele – uwodnione sieci polimerowe zdolne do imitacji właściwości tkanek miękkich, opracowywane są na bazie GelMA, SilMA, alginianu, pektyny, chitozanu i PVA. W zależności od materiału stosowane są różne mechanizmy sieciowania. Opracowano instrukcje syntezy oraz plan eksperymentów w celu optymalizacji składu i właściwości materiałów. Do wybranych formułacji wprowadzane są dodatki przewodzące (PEDOT:PSS, PPy).

Projekt znajduje się na etapie optymalizacji formułacji oraz doboru parametrów syntezy hydrożeli. Na tym etapie skupiamy się na uzyskaniu materiałów o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych. W kolejnych etapach planowana jest szczegółowa charakterystyka właściwości mechanicznych, strukturalnych i elektrycznych oraz badania biokompatybilności.

Zakłada się, że integracja odpowiednich właściwości mechanicznych, porowatości i przewodnictwa elektrycznego umożliwi opracowanie materiałów sprzyjających regeneracji nerwów.

Opiekun naukowy:
dr inż. Juliusz Leszczyński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Kinga Pyszny II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Liwia Cichoń II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Aleksandra Sinka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Antonina Koim I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

SKN Nucleus

Od leczenia do monitorowania: inteligentne opatrunki nanocelulozowe w zaawansowanej terapii ran

Rana stanowi przerwanie ciągłości skóry lub błon śluzowych, a jej gojenie to złożony proces obejmujący hemostazę, stan zapalny, proliferację i przebudowę tkanek. Czynniki takie jak infekcje, niedotlenienie czy przewlekły stan zapalny mogą zaburzać regenerację, szczególnie w ranach trudno gojących się. Konwencjonalne opatrunki nie zawsze zapewniają optymalne warunki leczenia, dlatego poszukuje się nowoczesnych biomateriałów.

Celem projektu jest opracowanie inteligentnego opatrunku na bazie bakteryjnej nanocelulozy (BNC), pozyskiwanej z kultur SCOBY. Materiał ten, po oczyszczeniu, cechuje się wysoką biokompatybilnością, wytrzymałością i zdolnością utrzymania wilgotnego środowiska rany. Opatrunek zostanie funkcjonalizowany chitozanem o właściwościach antybakteryjnych oraz ekstraktem z czerwonej kapusty zawierającym antocyjany, pełniące funkcję wskaźnika pH. Zmiana barwy umożliwi monitorowanie stanu rany i wczesne wykrycie infekcji bez konieczności zdejmowania opatrunku.

Proces wytwarzania obejmuje biosyntezę BNC, jej oczyszczanie, przygotowanie roztworu chitozanu i ekstraktu barwnika, impregnację oraz liofilizację w celu zachowania porowatej struktury. Funkcjonalność materiału zostanie oceniona m.in. poprzez analizę zmian barwy w szerokim zakresie pH oraz testy antybakteryjne.

Opracowany biomateriał łączy właściwości barierowe, terapeutyczne i diagnostyczne, co może przyczynić się do skuteczniejszego leczenia ran przewlekłych i oparzeniowych oraz ograniczenia ryzyka infekcji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Juliusz Leszczyński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Olaf Lebitko II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN BioMotion



Analiza i opracowanie systemu akwizycji sygnałów sEMG do sterowania modelem bionicznym

Przedmiotem referatu jest wieloaspektowa analiza systemów akwizycji sygnałów powierzchniowej elektromiografii (sEMG) przeznaczonych do sterowania modelami bionicznymi. W pracy podjęto dyskusję nad wyborem sEMG jako metody sterowania, zestawiając ją z rozwiązaniami opartymi na elektroencefalografii (EEG), wizji komputerowej oraz systemach inercyjnych (IMU).

W referacie zaprezentowano logikę doboru komponentów toru pomiarowego oraz przeprowadzono analizę porównawczą architektur przetworników analogowo-cyfrowych pod kątem generowanych opóźnień i ich wpływu na naturalność odpowiedzi układu. Przedstawiono zestawienie dostępnych na rynku rozwiązań sensorowych, analizując korzyści płynące z odczytu sygnału surowego (RAW) względem sygnału obwiedniowego (Envelope) w procesie zaawansowanej klasyfikacji gestów.

Omówiono proces projektowania oprogramowania na platformie Raspberry Pi 5, uwzględniając wykorzystanie języka Python wraz z bibliotekami zoptymalizowanymi w C++ oraz ewentualną konieczność implementacji niskopoziomowej w celu zapewnienia determinizmu czasowego. Praca zawiera również porównanie właściwości elektrod suchych i żelowych, analizując ich wpływ na ergonomię oraz stabilność sygnału w systemach egzoskieletowych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Iwaniec
dr inż. Ludwin Molina Arias



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Paulina Wór II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



KN mHealth SpaceMed

Ocena dokładności estymacji tętna i częstości oddechu w bezkontaktowej metodzie pomiaru z wykorzystaniem radaru mmWave FMCW

Celem pracy było oszacowanie częstości oddechu (RR) oraz tętna (HR) z wykorzystaniem bezkontaktowej metody pomiarowej opartej na radarze mmWave FMCW oraz publicznie dostępnego zbioru danych. Na podstawie fazy sygnału radarowego odtworzono przemieszczenie klatki piersiowej, a następnie zastosowano automatyczny dobór optymalnego bina odległości. Wartości RR i HR wyznaczono z wykorzystaniem analizy widmowej w przesuwanym oknie czasowym, a uzyskane wyniki porównano z danymi referencyjnymi. Otrzymane rezultaty wskazują na wysoką stabilność oraz dużą zgodność estymacji RR, natomiast estymacja HR wykazuje większą wrażliwość na warunki akwizycji oraz jakość zarejestrowanego sygnału.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Daniół



Karolina Łakomy II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNFM Kerma



Analiza molekularna olei oraz tłuszczów metodą spektroskopii Ramana w kontekście dezinformacji dietetycznej w mediach

W ostatnim czasie w sieci obserwuje się rosnącą liczbę treści promujących skrajne, restrykcyjne diety. Treści te często są formułowane w opozycji do diet opartych na produktach roślinnych i niejednokrotnie je demonizują. Na popularności zyskują zarówno wypowiedzi osób bez formalnego wykształcenia w zakresie biologii, chemii, medycyny, lub dietetyki, jak i kontrowersyjne opinie prezentowane przez osoby określane jako eksperci. Niejednokrotnie można napotkać treści mówiące o wyższości tłuszczów zwierzęcych nad olejami roślinnymi, lub odwrotnie. Spektroskopia Ramana to jedna z najpopularniejszych technik spektroskopii wibracyjnej. Pozwala na jakościową oraz ilościową charakterystykę składu chemicznego badanych preparatów. Z tego też powodu jest ona szczególnie przydatna w badaniach nad próbkami biologicznymi. Ze względu na wysoką czułość oraz nieinwazyjność może znaleźć zastosowanie w tzw. food science, w ocenie jakości żywności oraz jej bezpieczeństwa, a szczególnie olei i tłuszczów.

Celem niniejszej pracy jest ukazanie skuteczności spektroskopii Ramana w jakościowej analizie olejów, tłuszczów oraz produktów spożywczych bogatych w lipidy. Szczególną uwagę poświęcono identyfikacji różnic pomiędzy lipidami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, w tym różnicom w zawartości poszczególnych grup funkcyjnych oraz stopniu nienasycenia kwasów tłuszczowych. Dodatkowo określono zmiany na poziomie molekularnym zależne od pochodzenia badanych próbek oraz ich ewentualnej obróbki termicznej.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Joanna Chwiej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Karolina Mleko I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN BioMotion



Badania jakości działań ratownika medycznego

Celem pracy było opracowanie metodyki nauczania czynności ratunkowych oraz zdefiniowanie ilościowych miar oceny jakości resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO) w różnych warunkach ergonomicznych. Na podstawie przeglądu literatury zaprojektowano eksperyment badawczy, wykorzystujący hybrydowy system pomiarowy integrujący czujniki inercyjne oraz analizę wizyjną. Przeprowadzono analizę porównawczą parametrów biomechanicznych ratownika wykonującego uciśnięcia klatki piersiowej na stabilnym podłożu oraz wewnątrz ambulansu, z uwzględnieniem wpływu różnych wariantów ułożenia ciała ratującego względem pacjenta.

Wyniki badań wykazały, że specyfika środowiska karetki wymusza na ratowniku gwałtowną adaptację dynamiczną, objawiającą się drastycznym wzrostem tempa i siły uderzeń w celu skompensowania właściwości podłoża i utrzymania poprawnej głębokości uciśnięć. Zidentyfikowano degradację wzorca ruchowego w pozycjach wymuszonych, objawiającą się dominacją pracy obręczy barkowej oraz utratą stabilności posturalnej.

Praca dowodzi, że wykonywanie RKO w warunkach symulowanych w ambulansie wiąże się z wysokim kosztem fizjologicznym i ryzykiem przeciążeń. Opracowane wskaźniki ilościowe stanowią obiektywne narzędzie do oceny ergonomii i efektywności działań ratowniczych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Iwaniec
dr inż. Ludwin Molina Arias



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Automatyki, Robotyki i Systemów Autonomicznych



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Tymoteusz Proszak II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH Racing

Porównanie metod automatycznego strojenia dla sterowania opartego na MPC w autonomicznym samochodzie wyścigowym

W pracy przedstawiono porównanie różnych metod automatycznego strojenia regulatorów MPC dla zastosowań w autonomicznym wyściganiu. Analizie poddano trzy warianty regulatora: rozdzielony LTI MPC, rozdzielony LTV MPC oraz sprzężony NMPC. Celem badań było sprawdzenie, w jakim stopniu wybór algorytmu oraz pipeline'u strojenia wpływa na końcową jakość sterowania w porównaniu ze strukturą samego regulatora. Do strojenia wykorzystano metody Random Search, GP-BO, TPE oraz CMA-ES, testowane zarówno w pipeline'ie nieetapowym, jak i etapowym, inspirowanym podejściem curriculum learning. Ocena parametrów była prowadzona w zamkniętej pętli z użyciem autorskiego symulatora, na zestawach losowo generowanych torów treningowych i testowych. Jako funkcję celu przyjęto metrykę uwzględniającą średnią prędkość, poślizg, naruszenia toru oraz . Wyniki pokazały, że większe znaczenie niż sama metoda strojenia miała struktura regulatora: różnica między LTI i LTV była wyraźna, natomiast przewaga NMPC nad LTV okazała się mniejsza. We wszystkich rodzinach regulatorów automatyczne strojenie dawało lepsze wyniki niż strojenie ręczne. Podejście etapowe prowadziło zazwyczaj do bardziej agresywnych nastaw, a GP-BO zapewniało najbardziej powtarzalną równowagę między wysoką prędkością a niską liczbą naruszeń toru.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Długosz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Mikołaj Rzepka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Bartłomiej Pajdziński III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa



KN Sensor

Dwuosiowa podstawa sterująca położeniem panelu słonecznego

Celem niniejszego projektu jest zaprojektowanie i budowa prototypu dwuosiowej podstawy pod panel słoneczny, sterowanej zarówno w trybie ręcznym, jak i automatycznym. Głównym założeniem badawczym jest weryfikacja możliwości optymalizacji uzysku energii elektrycznej poprzez precyzyjne, zautomatyzowane pozycjonowanie panelu względem słońca. Badania eksperymentalne, prowadzone w stałej lokalizacji o różnych porach dnia, pozwolą na optymalne rozmieszczenie czujników nasłonecznienia oraz kalibrację algorytmów sterujących. Integralną częścią systemu jest stacja pogodowa monitorująca w czasie rzeczywistym parametry takie jak natężenie nasłonecznienia, temperatura oraz wilgotność powietrza. Projekt obejmuje analizę porównawczą efektywności energetycznej oraz kosztowej systemu nadążnego (tracker) w zestawieniu z ustawieniem stacjonarnym oraz sterowaniem manualnym.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Lalik, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Karol Kupis III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH Eko-Energia

Projekt i implementacja systemu chłodzenia w pojeździe elektrycznym

Referat przedstawia projekt oraz realizację aktywnego systemu chłodzenia dla pojazdu elektrycznego, opartego na autorskiej płytce PCB. System wspomaga odprowadzanie ciepła z baterii, silników oraz kabiny, szczególnie podczas postoju i ładowania. Wykorzystuje chłodzenie powietrzem z wentylatorami 12V oraz kanałami sterowanymi serwomechanizmami.

Sterowanie realizowane jest z użyciem regulatora PID, który na podstawie danych z czujników temperatury i wilgotności (I2C) dynamicznie dostosowuje pracę systemu. Architektura oparta jest na czterech identycznych modułach z komunikacją CAN i możliwością pracy w trybie SAFE STATE.

W pracy omówiono zagadnienia zasilania, sterowania PWM oraz problem pracy prądnicowej wentylatorów, rozwiązany poprzez izolację galwaniczną i tranzystory MOSFET. Przeprowadzono testy funkcjonalne, w tym testy na baterii oraz analizy przepływu powietrza przez filtry. Wyniki potwierdzają skuteczność i poprawność działania systemu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Biel II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



Mateusz Łaś II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Paweł Kowalewski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Transpeed AGH

Budowa i zasada działania silnika LSM oraz sterowanie na przykładzie modelu w Simulink

Silniki liniowe synchroniczne LSM stają się technologicznym standardem, eliminując konieczność stosowania niedoskonałych i awaryjnych przekładni mechanicznych. W ramach projektu omówiono architekturę oraz zasady działania tego typu napędów. Specyfika konstrukcyjna sprawia, że oddziaływania elektromagnetyczne między polem wędrującym a układem magnesów trwałych generują siłę ciągu, która jest bezpośrednio przekładana na ruch postępowy, bez udziału stratnych elementów pośredniczących. W ramach prac realizowanych w Kole Naukowym Transpeed, po uprzedniej analizie budowy oraz działania maszyny, dobrano odpowiednie parametry silnika i wyznaczono niezbędne komponenty układu. Za precyzyjne sterowanie odpowiada mikrokontroler z rodziny STM32, współpracujący z hallotronowymi czujnikami prądu. Dokładny odczyt położenia zrealizowano poprzez syntezę danych pochodzących z enkoderów oraz laserowych czujników odległości. W kolejnym kroku zaprezentowano, w jaki sposób rzeczywiste parametry elektromechaniczne maszyny zostały zaimplementowane w środowisku MATLAB/Simulink. Opracowany model stanowi punkt wyjścia do analizy zasad sterowania w oparciu o algorytm FOC. Omówiono kolejne etapy procesu sterowania, w tym transformaty Clarke'a i Parka oraz zastosowanie regulatorów PID z pętlami sprzężenia zwrotnego. Szczególną uwagę poświęcono dokładnemu opracowaniu poszczególnych podsystemów schematu blokowego, bazując na modelach udostępnianych przez MathWorks oraz biblioteczne Simscape.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Karkula



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Bartłomiej Tobiasz I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Michał Jan Kwiecień I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Piotr Kądziera I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Drone Engineering

System telemetryczny dla BSP do akwizycji i transmisji danych w czasie rzeczywistym

Opracowano autonomiczny system telemetryczny przeznaczony do zastosowań w platformach bezzałogowych, zaprojektowany jako moduł niezależny od kontrolera lotu. Głównym elementem systemu jest mikrokontroler ESP32, odpowiedzialny za akwizycję, przetwarzanie oraz transmisję danych z czujników barometrycznych i inercyjnych komunikujących się poprzez magistralę I2C. Urządzenie pracuje w trybie punktu dostępowego WiFi, umożliwiając bezpośrednie połączenie użytkownika z poziomym komputerem lub urządzenia mobilnego. Dane prezentowane są w przeglądarce internetowej poprzez interfejs HTTP, natomiast ich aktualizacja w czasie rzeczywistym realizowana jest z wykorzystaniem technologii WebSocket, co eliminuje konieczność odświeżania strony. W celu poprawy jakości transmisji zastosowano zewnętrzną antenę 2,4 GHz zwiększającą zasięg systemu. Dane telemetryczne są filtrowane oraz przesyłane w formacie JSON, a następnie archiwizowane i udostępniane do analizy offline. Zaproponowane rozwiązanie cechuje się prostotą, mobilnością oraz łatwością integracji, co predysponuje je do zastosowań eksperymentalnych i diagnostycznych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Tymoteusz Turlej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Adrian Witek II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Patryk Pięta III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Dawid Piecuch III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Marcin Wandur III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Sensor

Algorytmy autonomicznego sterowania pojazdu typu AGV

W ramach działalności Koła Naukowego Sensor rozwijany jest projekt skupiający się na opracowaniu i implementacji algorytmów autonomicznego sterowania dla pojazdów typu AGV. Głównym celem prac jest stworzenie logiki decyzyjnej, która pozwala na optymalizację procesów transportowych wewnątrzmagazynowych poprzez wyznaczanie najefektywniejszych tras przejazdu w czasie rzeczywistym. W celu weryfikacji i testowania opracowanych algorytmów w warunkach rzeczywistych zaprojektowano prototyp autonomicznego pojazdu, służący jako mobilna platforma badawcza. Dzięki ciągłej analizie sygnałów z układu jezdnego, algorytm automatycznie poprawia tor ruchu robota. Jako uzupełnienie projektu opracowano również koncepcję Digital Twin, która wspiera proces monitorowania parametrów jednostki oraz pozwala na symulacyjne sprawdzenie działania algorytmów przed ich fizycznym wdrożeniem na platformie.

Opracowane rozwiązanie stanowi bazę do przeprowadzenia szczegółowej weryfikacji skuteczności algorytmów w dynamicznym środowisku. Projekt wpisuje się w nurt Przemysłu 4.0, stanowiąc istotny krok w stronę budowy inteligentnych systemów logistycznych oraz prac nad współpracującą flotą pojazdów.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Lalik



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Mateusz Maż II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Patryk Konieczny IV inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH Marines

Weryfikacja systemów elektronicznych projektu systemu do przetwarzania sygnałów akustycznych dla urządzenia AUV

Roboty podwodne o charakterze autonomicznym (ang. Autonomous Underwater Vehicle – AUV) umożliwiają badaczom dostęp do miejsc niedostępnych dla człowieka. Ze względu na warunki panujące pod wodą niemożliwym jest zastosowanie fal radiowych w określaniu lokalizacji poszukiwanych obiektów. W tym celu można natomiast zastosować sygnały akustyczne odbierane przez macierze hydrofonów. Ze względu na potrzebę wysokiej częstotliwości próbkowania postanowiono zaprojektować własny układ pomiarowy oparty o układ FPGA. Celem projektu był montaż układu wraz z weryfikacją poprawności tego procesu poprzez inspekcję wizualną i pomiary elektryczne. Dokonano również testów działania toru pomiarowego poprzez przygotowanie szablonu kodu dla FPGA, dzięki którego w przyszłości możliwe będzie dodanie wybranych algorytmów lokalizacji opartych o fale dźwiękowe.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Ryszard Olszewski
dr inż. Jędrzej Blaut



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Magierski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Maciej Polak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Szymon Kozdraś III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Michał Dyrek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

KN Sensor

Analiza porównawcza metod szacowania pozostałego czasu eksploatacji (RUL) układów mechatronicznych w warunkach zmiennej degradacji stochastycznej.

Niniejsze opracowanie przedstawia kompleksowe podejście do problemu prognozowania stanu technicznego systemów elektromechanicznych na przykładzie napędów drzwiowych wykorzystywanych w infrastrukturze transportowej. Głównym celem badań jest ocena efektywności różnych metod estymacji pozostałego czasu eksploatacji (Remaining Useful Life – RUL) w warunkach dynamicznie zmieniających się parametrów operacyjnych oraz losowych wymuszeń degradacyjnych.

W ramach pracy zaproponowano autorski proces ekstrakcji wieloaspektowych cech diagnostycznych z sygnałów prądowych, napięciowych oraz pozycyjnych, z wykorzystaniem zaawansowanych wskaźników statystycznych w domenie czasu. Przeprowadzono analizę porównawczą podejść opartych na analizie podobieństwa trajektorii (similarity-based) oraz głębokich modelach rekurencyjnych (RNN). Badania uwzględniają zmienność prędkości, przyspieszeń oraz intensywności wstrząsów wpływających na dryft parametrów pozycji końcowej. Wyniki eksperymentów wskazują na kluczowe znaczenie fuzji modeli dla poprawy stabilności horyzontu prognostycznego i precyzji predykcji w systemach o wysokim stopniu niepewności, co stanowi fundament dla nowoczesnych strategii Predictive Maintenance.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Szymon Podlasek
mgr inż. Paweł Knap



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Robert Chmielarczyk I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Patryk Garnek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Mikołaj Rzepka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Sensor

Predykcyjny system diagnostyki, zarządzania i konwersji energii w hybrydowych układach poligeneracyjnych

W trakcie realizacji projektu opracowano koncepcję predykcyjnego systemu zarządzania i konwersji energii przeznaczonego dla hybrydowych układów poligeneracyjnych. Zaproponowana architektura integruje metody sztucznej inteligencji, diagnostykę predykcyjną oraz adaptacyjne algorytmy sterowania, umożliwiając podejmowanie decyzji operacyjnych w warunkach zmiennej generacji energii odnawialnej, dynamicznego obciążenia oraz niepewności pomiarowej, z uwzględnieniem aktualnego stanu technicznego komponentów.

Podstawę systemu stanowi integracja wielomodalnych danych obejmujących sygnały energetyczne, środowiskowe oraz diagnostyczne. W warstwie predykcyjnej zastosowano modele oparte na głębokich sieciach neuronowych, które umożliwiają prognozowanie generacji i zapotrzebowania na energię, a także identyfikację wczesnych symptomów degradacji elementów systemu. Warstwa decyzyjna wykorzystuje algorytmy uczenia ze wzmocnieniem (Reinforcement Learning), pozwalające na adaptacyjną optymalizację przepływów energii w czasie rzeczywistym.

Zaproponowane podejście realizuje paradygmat „predict-and-act”, integrując predykcję, diagnostykę i sterowanie w jednolitym systemie. Wyniki badań eksperymentalnych potwierdzają skuteczność opracowanego rozwiązania w warunkach zmiennej pracy. Projekt stanowi podstawę do dalszego rozwoju inteligentnych systemów zarządzania energią w kontekście energetyki rozproszonej oraz Przemysłu 4.0.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Lalik
dr inż. Szymon Podlasek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Radosław Homa 3 inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Patryk Fudalej 3 inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Mateusz Hyla 3 inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Szymon Gągor 3 inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Sensor

Opracowanie zintegrowanego stanowiska badawczego dla hybrydowych układów poligeneracyjnych.

Opracowano i eksperymentalnie zweryfikowano otwartą architekturę sterowania dla hybrydowych mikrosieci prosumenckich. Autorski system zarządzania energią integruje niezawodną automatykę przemysłową z warstwą informatyczną, rozwiązując problem ograniczonej skalowalności komercyjnych falowników. Architektura umożliwia bezpieczną, jednoczesną obsługę odnawialnych źródeł energii (wiatr, słońce) i magazynów w warunkach zmiennego obciążenia.

Bazą układu jest scentralizowana infrastruktura sprzętowa z dwupoziomowym modelem sterowania. W warstwie wykonawczej i bezpieczeństwa zastosowano sterownik PLC, gwarantujący autonomiczną ochronę komponentów w czasie rzeczywistym. Warstwa analityczno-komunikacyjna, oparta na systemach wbudowanych, wykorzystuje dedykowane oprogramowanie obiektowe do agregacji danych. System obsługuje protokoły przemysłowe, zapewniając pełną obserwowalność i archiwizację danych z zachowaniem interoperacyjności.

Zaproponowane rozwiązanie dostarcza funkcjonalne, fizyczne środowisko testowe. Weryfikacja sprzętowa potwierdza stabilność akwizycji danych oraz skuteczność separacji układów regulacji. Skonstruowane stanowisko badawcze tworzy niezbędną infrastrukturę do przyszłej implementacji i walidacji algorytmów predykcyjnych, stanowiąc odpowiedź na wyzwania transformacji energetycznej, rozwoju sieci typu Smart Grid oraz koncepcji Przemysłu 4.0.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Lalik
dr inż. Szymon Podlasek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Antoni Łasica IV mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Space Systems



Stabilność i optymalizacja sterowania predykcyjnego dla kontroli apogeum lotu rakiety sondującej

Opracowany został model predykcyjnego sterowania hamulcami aerodynamicznymi rakiety sondującej pozwalający na precyzyjną kontrolę apogeum lotu. Zbadana została skuteczność osiągania zadanego apogeum w obliczu zaburzeń zewnętrznych związanych ze zmiennością atmosfery i nienominalnej pracy systemów rakiety. Analiza przeprowadzona metodą Monte Carlo dla symulacji lotu o sześciu stopniach swobody wykazała wysoką skuteczność sterowania predykcyjnego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Piotr Kądziera I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Michał Jan Kwiecień I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Bartłomiej Tobiasz I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Drone Engineering

37 gramów autonomii – modułowa platforma obliczeniowa dla inteligentnych UAV

W pracy przedstawiono ultralekką, wysokowydajną platformę obliczeniową dedykowaną zastosowaniom w bezałogowych statkach powietrznych, opracowaną w ramach działalności koła naukowego. System oparty na module CM5 łączy wysoką moc obliczeniową z kompaktową i lekką konstrukcją – całkowita masa rozwiązania wynosi jedynie 37 g. Pomimo tego moduł jest zdolny do uruchamiania zaawansowanych algorytmów wizji komputerowej oraz sieci neuronowych bezpośrednio na pokładzie drona.

Architektura systemu została podzielona na część bazową oraz wymienne moduły typu HAT. Płyta główna integruje sekcję zasilania oraz elementy wysokiej prędkości, zaprojektowane z kontrolą impedancji, natomiast funkcje dodatkowe – moduł radiowy, mikrokontroler czasu rzeczywistego oraz system bezpieczeństwa typu „killswitch” – zostały wydzielone do modułu rozszerzeń. Zastosowanie wysokiej jakości modułu LoRa z zewnętrzną anteną znacząco poprawiło zasięg i niezawodność komunikacji.

W porównaniu do wcześniej stosowanych w kole rozwiązań uzyskano znaczną redukcję masy oraz eliminację problemów takich jak niestabilne zasilanie, zakłócenia elektromagnetyczne, zawodna komunikacja czy podatne na wibracje połączenia mechaniczne. Istotnym elementem jest także interfejs PCIe, który umożliwia bezpośrednie podłączanie akceleratorów AI. W połączeniu z możliwością łatwej wymiany modułu CM na jego nowsze generacje, czyni to platformę rozwiązaniem przyszłościowym dla rozwoju autonomicznych systemów UAV nowej generacji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Tymoteusz Turlej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Pryma III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



KN Sensor

Diagnostyka łożysk w architekturze Edge AI: Kompromisy implementacyjne i optymalizacja modeli

Wdrażanie modeli diagnostyki drganiowej łożysk na platformach brzegowych wymaga balansu między dokładnością a restrykcjami sprzętowymi. W pracy zbadano ten kompromis przy użyciu zbioru CWRU w realistycznym scenariuszu cross-sensor (trening na czujniku Drive-End, test na Fan-End), wprowadzającym przesunięcie domenowe. Porównano klasyczne metody uczenia maszynowego (SVM, XGBoost) z modelami głębokimi (1D i 2D CNN) operującymi na surowym sygnale oraz reprezentacjach FFT i STFT. Modele wdrożono na platformie NVIDIA Jetson Orin Nano, wykorzystując optymalizację TensorRT w precyzjach FP32, FP16 i INT8.

Wyniki pokazują, że reprezentacje czasowo-częstotliwościowe (STFT) oferują najwyższą odporność na zmianę położenia czujnika. Jednak analiza wdrożeniowa ujawniła krytyczne ograniczenie: o ile 1D CNN na surowym sygnale pozwala na pełną akcelerację GPU jako jeden silnik wnioskowania, o tyle operacje spektralne (FFT/STFT) wymagają preprocessingu poza silnikiem TensorRT, co zwiększa złożoność systemu. Podczas gdy metody klasyczne pozostają najlżejsze, zoptymalizowana sieć 1D CNN oferuje najlepszy stosunek latencji do dokładności. Praca dowodzi, że wybór modelu dla systemów Edge AI w przemyśle musi opierać się na ocenie całego potoku przetwarzania (end-to-end), a nie tylko na samej dokładności klasyfikacji.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Lalik, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Mateusz Gołąbek V mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Krzysztof Jagiełło III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kamil Jędrzejko III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Remigiusz Mietła V mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH AVADER

Autonomiczne wykrywanie zagrożeń w obszarze miejskim z wykorzystaniem roju BSP – rozwój systemu na zawody ICUAS'26

W niniejszym referacie zaprezentowano zaawansowany system autonomicznego roju bezzałogowych statków powietrznych, opracowany jako ewolucja rozwiązania przygotowanego na zawody ICUAS'26 UAV Competition. System został zaprojektowany do działania w złożonej infrastrukturze miejskiej, a jego głównym celem jest lokalizacja oraz identyfikacja nieznanej liczby celów. Warstwa programowa została zaimplementowana w środowisku ROS 2. Walidację algorytmów przeprowadzono w symulatorze Gazebo z wykorzystaniem dronów Bitcraze Crazyflie pracujących w trybie SITL (ang. Software-In-The-Loop). Kluczowym elementem opracowanego rozwiązania jest autorska implementacja heurystycznej metody sztucznych pól potencjału APF (ang. Artificial Potential Fields). Została ona wykorzystana do dynamicznego planowania ścieżek oraz bezkolizyjnej nawigacji roju. W pracy szczegółowo omówiono również wyzwania związane z utrzymaniem stabilności sieci komunikacyjnej. Przedstawiono mechanizmy zapewniające zachowanie widoczności bezpośredniej (ang. Line-of-Sight) pomiędzy jednostkami oraz strategię ciągłej synchronizacji z bazą operacyjną i poruszającym się robotem mobilnym AGV (ang. Automated Ground Vehicle). Ponadto szczegółowo omówiono system zarządzania energią, który w sposób autonomiczny monitoruje stan baterii i decyduje o rotacyjnych powrotach jednostek do stacji dokującej, co umożliwia nieprzerwane prowadzenie misji pomimo fizycznych ograniczeń platform sprzętowych.

Opiekunowie naukowci:
mgr inż. Hubert Szolc
mgr inż. Mateusz Wąsala



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Julia Wiktorowicz I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Dawid Podsiadło I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Jan Grabowski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH AVADER

Heterogeniczny system łączący CPU i FPGA do akceleracji architektury State Space Models w robotyce mobilnej

W niniejszym referacie zostanie zaprezentowany system akceleracji obliczeń dla robotyki mobilnej, rozwiązujący problem wysokich opóźnień i poboru energii w systemach opierających się na jednostkach CPU. Wydajność obliczeniowa i niska latencja ma kluczowe znaczenie w zadaniach lokalizacji, percepcji i autonomicznego sterowania, gdzie opóźnienia mogą prowadzić do błędów decyzyjnych, utraty kontroli oraz bezpieczeństwa działania systemu. Podczas badań wykorzystano heterogeniczną platformę obliczeniową Zynq UltraScale+ MPSoC, umożliwiając podział zadań pomiędzy CPU i FPGA. Procesor odpowiada za obsługę frameworku ROS, stanowiącego bazę komunikacji i przesyłu danych. Układ FPGA realizuje równoległe operacje arytmetyczne, skracając czas przetwarzania danych i odciążając procesor. W układzie FPGA zaimplementowano algorytm mnożenia macierzy, stanowiący bazę architektury State Space Model, zaprojektowany w sposób parametryczny. Umożliwia to dostosowanie rozwiązania do różnych rozmiarów macierzy oraz stopnia równoległości obliczeń. Na jego podstawie przeprowadzono badania zależności pomiędzy wydajnością, a wykorzystaniem zasobów sprzętowych. Opracowanie środowiska Hardware-in-the-Loop, przez integrację z procesorem ARM, pozwala na przeprowadzenie analizy wydajności oraz porównanie z alternatywnymi metodami programowymi. Zaproponowane rozwiązanie umożliwia realizację zadań obliczeniowych w czasie rzeczywistym, w obszarze sterowania autonomicznych robotów mobilnych.

Opiekunowie naukowci:
mgr inż. Piotr Wzorek
mgr inż. Olivier Lichota



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Krzysztof Jagiełło III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Hubert Gąska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Kamil Jędrzejko III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Rafał Mielczarek I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH AVADER

Autonomiczny pobór oraz badanie in situ próbki wody z poziomu bezzałogowego statku powietrznego

W pracy przedstawiono rozwój autonomicznej platformy BSP do badań środowiska wodnego, obejmującej moduł poboru i analizy in situ próbek wody. Rozwiązanie rozwijane jest w ramach projektu AEROSENSE oraz stanowi kontynuację prac realizowanych podczas zawodów Droniada.

Pierwsza iteracja systemu umożliwiała w pełni autonomiczną realizację misji w oparciu o nawigację GPS RTK oraz architekturę ROS2, integrującą kontroler lotu Pixhawk 6C z komputerem pokładowym Raspberry Pi 5. W fazie precyzyjnego pozycjonowania wykorzystywano system wizyjny do detekcji miejsca poboru oraz czujnik ultradźwiękowy do wykrycia poziomu tafli wody. System realizował akwizycję danych fizykochemicznych oraz ich transmisję w czasie rzeczywistym poprzez sieć Wi-Fi do serwera, gdzie zapisywane były w relacyjnej bazie danych SQL. Dane dostępne były do wglądu w trakcie przelotu na stronie internetowej.

Na podstawie przeprowadzonych badań wstępnych opracowano ulepszoną wersję systemu, w której zmodyfikowano moduł poboru cieczy. Zastosowanie pomp perystaltycznych zintegrowanych z platformą pozwoliło ograniczyć wpływ elementów podwieszonych na stabilność lotu, poprawić czystość próbek oraz rozszerzyło możliwości poboru o próbki skażone chemicznie czy agresywne. Dodatkowo uzyskano precyzyjne dozowanie cieczy z teoretyczną dokładnością rzędu $\pm 0,015$ ml.

Opracowane rozwiązanie umożliwia realizację w pełni autonomicznych misji pomiarowych w środowisku wodnym, w tym w obszarach trudno dostępnych.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Mateusz Wąsala



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Mateusz Gołąbek V mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH AVADER

Detekcja nielegalnego wyrzucania odpadów w czasie rzeczywistym z użyciem przyczynowych, strumieniowych sieci wideo

W niniejszym referacie zostanie zaprezentowany system do automatycznej detekcji nielegalnego wyrzucania odpadów w strumieniach wideo z kamer monitoringu (CCTV). Problem ten stanowi jedno z poważniejszych wyzwań dla ekosystemów miejskich i wiejskich, niosąc ze sobą istotne konsekwencje ekologiczne oraz zdrowotne. Proponowana metoda opiera się na architekturze Mobile Video Networks (MoViNet), zmodyfikowanej do pracy w trybie przyczynowym (causal mode), co eliminuje opóźnienia wynikające z buforowania przyszłych klatek wideo. Kluczowym wkładem pracy jest opracowanie dedykowanego modułu predykcyjnego (Temporal Action Head) umożliwiającego precyzyjną lokalizację zdarzeń w czasie przy minimalnym narzucie obliczeniowym. Szczególną uwagę poświęcono optymalizacji procesu uczenia w środowiskach o ograniczonych zasobach, takich jak Google Colab, a zastosowane techniki augmentacji danych czasowych skutecznie poprawiają zdolność generalizacji modelu w przypadku małych zbiorów treningowych. Wyniki eksperymentalne uzyskane na zbiorze MIVIA-IWDD potwierdziły wysoką czułość systemu na poziomie 0.74 przy skrajnie niskim zapotrzebowaniu na pamięć VRAM wynoszącym jedynie 120 MB, co zapewnia stabilną pracę na urządzeniach brzegowych o stałej złożoności pamięciowej. Opracowane rozwiązanie zostało zgłoszone do zawodów Illegal Waste Dumping Detection, gdzie spośród wszystkich nadesłanych prac zajęło pierwsze miejsce pod względem metryk Recall i F1-score oraz efektywności wykorzystania pamięci.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Kamil Jeziorek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Bartłomiej Barszczak II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Szymon Węgrzyn I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Marta Łopusiewicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH Solar Plane

Edge AI w powietrzu czyli detekcja obiektów w czasie rzeczywistym na pokładzie bezałogowego statku powietrznego z akceleratorem Hailo8.

W niniejszym referacie przedstawiono zastosowanie metod Edge AI do detekcji obiektów w czasie rzeczywistym w warunkach lotu, na pokładzie bezałogowego statku powietrznego. Wraz z rosnącą autonomią BSP coraz większego znaczenia nabiera zdolność do przetwarzania danych wizyjnych bezpośrednio na pokładzie, bez polegania na łączności ze stacją naziemną. Przedmiotem pracy jest system detekcji obiektów opracowany przez sekcję programowania Koła Naukowego AGH Solar Plane, działający w całości na platformie Raspberry Pi 5 wraz z akceleratorem Hailo8. Przedstawiono kompletny pipeline, poczynając od przygotowania i augmentacji danych treningowych, poprzez fine-tuning modelu z rodziny YOLO, aż po jego kompilację do formatu HEF i wdrożenie na urządzeniu docelowym wspomaganym akceleratorem neuronowym Hailo8. Omówiono architekturę całego stosu oraz decyzje inżynierskie wynikające m.in. ze specyfiki platformy, ograniczonego budżetu energetycznego samolotu, wymagań wagowych oraz konieczności działania w czasie rzeczywistym.

Szczególną uwagę poświęcono wyzwaniom charakterystycznym dla instalacji lotniczej, które nie występują w typowych zastosowaniach naziemnych, takie jak degradacja jakości obrazu spowodowana wibracjami czy gwałtowne zmiany oświetlenia podczas lotu. Zaprezentowano benchmarki porównujące wydajność wnioskowania na CPU oraz na dedykowanym NPU Hailo8, wskazujące na realne korzyści wynikające z zastosowania sprzętowej akceleracji w środowisku o ograniczonej mocy obliczeniowej.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adam Maciuga I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Integra
koło naukowe

Jan Szot I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Jan Habdas I Inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Szymon Mazur I Inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Koło Naukowe Integra

Jednonożny, Jeżdżący Robot Balansujący Wheel-E

Wheel-E jest robotem balansującym typu monocykl. Oznacza to, że posiada on tylko jedno koło jezdne. Koło to, wykorzystywane jest zarówno do poruszania się, jak i do utrzymywania przez robota balansu w osi przód-tył. W celu utrzymania równowagi w osi lewo-prawo, robot wyposażony został w koło reakcyjne. Dodatkowo górna część robota (koło reakcyjne, elektronika, zasilanie) jest połączona z dolną częścią robota (koło jezdne) przy pomocy połączenia liniowego (pozwalającego na wysuwanie i chowanie nogi).

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Długosz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adrian Mikoda II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Kajetan Serweciński II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Marcin Szulc III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Redukcja parametrów w uczeniu przez wzmacnianie z użyciem LNN

Projekt bada potencjał ciekłych sieci neuronowych (LNN) w kontekście kompresji modeli uczenia przez wzmacnianie (RL). Celem jest opracowanie architektury, która pozwoli na znaczącą redukcję liczby parametrów modelu przy zachowaniu wysokiej wydajności agenta w środowisku operacyjnym.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Rusiecki II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Modułowa Integracja Modeli Głębokiego Uczenia Maszynowego przy Wykorzystaniu Sieci Bayesowskich

Opracowanie kognitywnej architektury dla heterogenicznej floty robotów do autonomicznego triażu w zmiennym środowisku. Przy wykorzystaniu sieci Bayesowskiej do fuzji danych z wielu sensorów, system umożliwia wczesną detekcję i eliminację błędów izolowanych modułów jednocześnie zapewniając czas inferencji poniżej 1 milisekundy.

Opiekun naukowy:
prof. Artur Dubrawski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Michał Filipkowski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



Marcin Dworak I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH AVADER

Implementacja w układzie FPGA algorytmu maksymalizacji kontrastu dla obrazu z kamery zdarzeniowej

W niniejszym referacie przedstawiona zostanie architektura sprzętowa, która implementuje algorytm maksymalizacji kontrastu w zasobach układu FPGA dla systemów wizyjnych bazujących na zdarzeniach. Algorytm estymuje parametry ruchu poprzez maksymalizację kontrastu obrazu zrekonstruowanego z asynchronicznych strumieni zdarzeń. Czujniki wizyjne bazujące na zdarzeniach generują rzadkie dane o wysokiej rozdzielczości czasowej. Dzięki temu, że rejestrują wyłącznie dynamikę sceny, eliminując statyczne tło, idealnie nadają się do przetwarzania sprzętowego. Deterministyczna, masowo równoległa struktura FPGA pozwala na projektowanie głęboko potokowej architektury, która umożliwia wydajne i energooszczędne przetwarzanie danych. Takie rozwiązanie jest odpowiednie dla aplikacji wbudowanych działających w czasie rzeczywistym. Niniejszy referat opisuje moduły sprzętowe odpowiedzialne za przekształcanie zdarzeń, obliczanie kontrastu i iteracyjną optymalizację, omawia kluczowe decyzje dotyczące wdrożenia oraz przedstawia metodę optymalizacji uwzględniającą jej realizowalność w sprzęcie zastosowaną w projekcie. Zawiera on również wyniki eksperymentów wykazujące znaczną poprawę szybkości przetwarzania w porównaniu z implementacjami opartymi na procesorach CPU i GPU. Projekt został zweryfikowany przy użyciu aplikacji do śledzenia obiektów bazującej na zdarzeniach. Architektura została uruchomiona na układzie SoC FPGA (AMD Kria KV260).

Opiekun naukowy:
mgr inż. Marcin Kowalczyk



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Bartłomiej Pajdziński III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

Mikołaj Bednarczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Adam Szulęcki III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Sensor

Zastosowanie modeli NSSM w strojeniu układu tłumienia wahań wielowymiarowej suwnicy.

Praca prezentuje budowę wielowymiarowej suwnicy laboratoryjnej oraz implementację zaawansowanego układu sterowania ruchem. Stanowisko wyposażono w układ napędowy oparty na silnikach DC oraz system enkoderów do precyzyjnego pomiaru kąta wychylenia ładunku w przestrzeni. Głównym celem projektu była skuteczna redukcja niepożądanych oscylacji kąta wychylenia wahadła, występujących podczas ruchu wózka i jednoczesnej zmiany długości liny.

Z uwagi na złożoną, nieliniową dynamikę układu, strojenie algorytmów oparto na danych eksperymentalnych. Wykorzystując neuronowe modele przestrzeni stanów (NSSM), opracowano precyzyjny model odwzorowujący dynamikę maszyny. Posłużył on do bezpiecznej optymalizacji parametrów przemysłowego sterownika kaskadowego w trybie offline, wykorzystującego generator trapezoidalnego profilu prędkości.

Wyniki badań potwierdziły wysoką skuteczność zaproponowanego rozwiązania. W porównaniu do bezpośredniego wymuszenia skokowego, zoptymalizowany układ skutecznie ogranicza oscylacje kąta wychylenia, trwale utrzymując maksymalne wychylenie ładunku poniżej bezpiecznego progu 5 stopni. System zachowuje przy tym stabilność i odporność na zmienną masę podnoszonego ciężaru. Uzyskane wyniki stanowią fundament do dalszych prac nad bezpośrednim wdrażaniem i weryfikacją zaawansowanych algorytmów sterowania na rzeczywistym obiekcie.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Lalik prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Artur Gluhovski 3 rok, 1 stopień
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH Eko-Energia

Projekt płytki sterującej falownikami do panelu nawiewowego

Projekt obejmuje realizację zaawansowanego układu sterowania, który stanowi kluczowy element stanowiska badawczego przeznaczonego do testowania nowoczesnej turbiny HALYNA. Głównym zadaniem systemu jest precyzyjne zarządzanie panelem nawiewowym, składającym się z dziewięciu trójfazowych silników asynchronicznych. Jednostką centralną sieci komunikacyjnej stanowi mikrokontroler z rodziny STM32. Regulacja prędkości obrotowej oraz monitorowanie stanu pracy silników odbywają się za pośrednictwem magistrali szeregowej w standardzie RS-485 z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU. Interfejs użytkownika oparto na wyświetlaczu LCD, który w czasie rzeczywistym prezentuje kluczowe parametry falowników, takie jak natężenie prądu, moc oraz częstotliwość wyjściowa. Zadawanie prędkości obrotowej realizowane jest w sposób intuicyjny za pomocą enkodera inkrementalnego, zintegrowanego bezpośrednio z płytką drukowaną (PCB).

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Lasak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH Eko-Energia



Sterownik Deski Rozdzielczej Samochodu Solarnego PERŁA

Artykuł przedstawia projekt i realizację autorskiego, wielofunkcyjnego sterownika deski rozdzielczej przeznaczonego dla pojazdu elektrycznego. Opracowana płyta PCB integruje funkcje kilku standardowych modułów automotive, pełniąc rolę centralnego interfejsu HMI. Układ bazuje na wydajnym mikrokontrolerze z rodziny STM32, który zarządza procesami akwizycji danych oraz sterowaniem wykonawczym.

W sekcji zasilania zastosowano separację torów: logika zasilana jest bezpośrednio z głównego pakietu baterii, natomiast układ wykonawczy wycieraczek posiada niezależną linię 12 V, co zapewnia stabilność systemu przy zmiennych obciążeniach. Moduł przetwarza szereg sygnałów wejściowych, w tym pozycję selektora trybów jazdy (PRND), parametry pracy samochodu oraz nastawy oświetlenia i manetek kierownicy.

Kluczowym elementem projektu jest integracja zaawansowanych sensorów: optycznego czujnika deszczu (interfejs UART) umożliwiającego adaptacyjną pracę wycieraczek oraz enkodera kąta skrętu kierownicy. Dane z enkodera, przesyłane magistralą RS485, są konwertowane na ramki protokołu CAN, co jest niezbędne dla poprawnego funkcjonowania elektrycznego wspomagania kierownicy. Zastosowanie podwójnego interfejsu komunikacyjnego (CAN oraz RS485) zapewnia wysoką odporność na zakłócenia i pełną kompatybilność z centralną jednostką ECU pojazdu. Projekt stanowi przykład wysokiej integracji elektroniki, zwiększającej niezawodność i upraszczającej architekturę systemową pojazdu solarnego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Michał Kępka III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Hubert Gąska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH AVADER

Autonomiczny system zrzutu ładunku cargo z wykorzystaniem detekcji wizyjnej dla konkurencji Last Mile Logistics Droniady Challenge 2026

Prowadzone prace stanowią przygotowanie do realizacji konkurencji Last Mile Logistics w zawodach Droniada Challenge 2026 i obejmują rozwój algorytmów percepcji wizyjnej, planowania misji oraz ich integrację z platformą bezzałogowego statku powietrznego (BSP). Zadanie konkursowe polega na w pełni autonomicznym pobraniu trzech piłek tenisowych w kolorach niebieskim, czerwonym i żółtym oraz ich precyzyjnym zrzucie do niebieskiej beczki - w etapie podstawowym umieszczonej stacjonarnie, a w etapie zaawansowanym zamontowanej na pojeździe poruszającym się z prędkością około 2 m/s. Warstwa programowa rozwijana jest w środowisku ROS 2 Humble, a jako kontroler lotu wykorzystywany jest autopilot PX4. Walidacja algorytmów percepcji, maszyny stanów misji oraz mechanizmów bezpieczeństwa prowadzona jest w symulatorze Gazebo Harmonic w trybie Software-In-The-Loop (SITL), co pozwala odwzorować tor zawodów wraz z modelami sensorów, beczki oraz pojazdu-celu przed etapem lotów rzeczywistych. Kluczowym elementem rozwiązania jest moduł detekcji oparty na architekturze YOLO, odpowiedzialny za lokalizację piłek, identyfikację beczki oraz śledzenie pojazdu w ruchu. Na potrzeby treningu modelu zbudowano syntetyczny zbiór uczący na podstawie nagrań z kamery pokładowej drona w środowisku Gazebo. Dzięki temu referencyjne prostokąty otaczające (ang. bounding boxes) generowane są automatycznie na podstawie pozycji obiektów w symulatorze, co eliminuje konieczność ręcznego etykietowania danych.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Hubert Szolc



Paweł Kocur IV mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH AVADER

Zastosowanie metod Curriculum learning w uczeniu przez wzmacnianie dla robota kroczącego

W niniejszym referacie przedstawione zostanie zastosowanie metod Curriculum Learning (CL) w procesie uczenia przez wzmacnianie (RL) dla dwunożnego robota kroczącego. Metody CL są inspirowane naturalnym procesem edukacji sekwencyjne generowanie zadań o rosnącym stopniu trudności, co pozwala agentowi na efektywniejszą eksplorację i stopniowe nabywanie kompetencji.

W ramach pracy zaimplementowano i porównano różne strategie doboru zadań, w tym metodę Oracle oraz algorytm ALP-GMM (ang. Absolute Learning Progress Gaussian Mixture Model). Wykorzystano i porównano wiodące algorytmy z grupy gradientu polityki: PPO i SAC. Testy przeprowadzone w uproszczonym środowisku symulacyjnym 2D wykazały najwyższą skuteczność algorytmu ALP-GMM w systematycznym podnoszeniu kompetencji agenta. Wyłoniona metoda została następnie zastosowana do treningu cyfrowego bliźniaka robota w zaawansowanym środowisku NVIDIA Isaac Lab, wykorzystującym akcelerację GPU do symulacji fizyki i renderingu obrazu głębi.

Referat opisuje architekturę sieci neuronowej, proces projektowania funkcji nagrody oraz techniki randomizacji domeny. Przedstawiono również architekturę systemu sterowania opartą na frameworku ROS 2.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Hubert Szolc



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Bartosz Ludwin III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Wiktor Onik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Bartosz Czyż III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Marek Swakoń III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

AGH AIOTA



Twój biurkowy kompan: Prototyp robota towarzyszącego opartego na lokalnym przetwarzaniu AI w odpowiedzi na problem samotności

Problem samotności i cyfrowej izolacji stanowi rosnące wyzwanie dla współczesnej inżynierii. Odpowiedzią na to zapotrzebowanie jest fizyczny robot towarzyszący, zaprojektowany z myślą o codziennym wsparciu emocjonalnym. W przeciwieństwie do komercyjnych asystentów uzależnionych od chmury obliczeniowej, proponowana architektura przetwarza obraz i klasyfikuje emocje całkowicie lokalnie (Edge Computing). Gwarantuje to pełną prywatność i najwyższe standardy cyberbezpieczeństwa, eliminując przesyłanie wrażliwych danych.

Konstrukcja łączy autorskie komponenty z druku 3D, elektronikę opartą na mikrokontrolerach ESP32 oraz oprogramowanie realizujące w czasie rzeczywistym detekcję twarzy, analizę stanów emocjonalnych i syntezę głosu (TTS). Kluczową innowacją jest fizyczna reakcja urządzenia na analizowane bodźce: robot aktywnie utrzymuje kontakt wzrokowy, a po wykryciu oznak smutku wydaje fizyczną nagrodę (np. cukierka) w celu poprawy nastroju użytkownika.

Zrealizowany prototyp udowadnia wykonalność niskokosztowej implementacji sprzętowej zorientowanej na interakcję społeczną. Stanowi on również fundament pod dalszy rozwój, zakładający integrację z lokalnymi dużymi modelami językowymi (LLM) z wykorzystaniem minikomputerów. Umożliwi to w przyszłości prowadzenie naturalnych konwersacji przy pełnej niezależności od zewnętrznych, płatnych usług.

Opiekun naukowy:
dr inż. Ada Brzoza-Zajęcka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Chemia i Materiały Inżynierskie



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Kamil Michalski | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

KN Hydrogenium

Badanie reakcji interkalacji sodu w analogach bieli pruskiej w ogniwach Na-ion, z wykorzystaniem technik spektroskopowych.

Reakcje interkalacji są podstawowym typem reakcji wykorzystywanych do konstrukcji odwracalnych ogniw elektrochemicznych, litowych jak i sodowych, a zrozumienie ich przebiegu jest kluczowym aspektem w projektowaniu oraz wytwarzaniu ogniw.

W niniejszej pracy, przedstawione zostały wyniki badań tych reakcji z wykorzystaniem metod takich jak: spektroskopia w podczerwieni (FT-IR), spektroskopia Ramana oraz spektroskopia absorpcyjna promieniowania rentgenowskiego (XAS).

Spektroskopia FT-IR oraz XAS zostały wykonane ex-situ, z wykorzystaniem próbek o różnym stopniu naładowania. Spektroskopia Ramana została wykonana w trybie operando oraz in-situ.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na określenie zmian zachodzących w strukturze materiału w czasie jego ładowania lub rozładowania, w szczególności uwidoczniły zmiany wynikające z utleniania i redukcji żelaza. Dodatkowo, wyniki pomiarów pozwoliły zbadać odwracalność procesów interkalacji/deinterkalacji sodu w strukturze materiału.

Opiekun naukowy:
dr Marta Wolczko



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Kuligowski III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Feniks



Odpadowa biomasa roślinna jako prekursor sorbentów

Do produkcji sorbentów można wykorzystać odpady roślinne, np. liście drzew (klonu, dębu, kasztanowca), igły czy zrębki drzewne. Proces ich przygotowania obejmuje kilka etapów. Najpierw biomasa jest suszona i rozdrabniana. Następnie poddaje się ją pirolizie, czyli ogrzewaniu w wysokiej temperaturze bez dostępu tlenu, w wyniku czego powstaje biochar – forma węgla drzewnego. Kolejnym krokiem jest aktywacja materiału, która zwiększa jego porowatość i powierzchnię właściwą, a tym samym zdolność sorpcyjną.

Aktywacja może być fizyczna (z użyciem pary wodnej lub CO_2) lub chemiczna (z wykorzystaniem substancji takich jak NaOH , H_3PO_4 czy ZnCl_2). Aktywacja fizyczna wymaga wyższych temperatur i większych nakładów energetycznych, natomiast aktywacja chemiczna pozwala lepiej kontrolować strukturę porów, jest bardziej wydajna, szybsza i umożliwia dostosowanie sorbentu do konkretnych zanieczyszczeń.

Biomasa drzewna posiada korzystne właściwości sorpcyjne dzięki swojemu składowi chemicznemu. Zawiera celulozę i hemicelulozę, które wiążą związki polarne, ligninę sprzyjającą sorpcji związków aromatycznych oraz woski i kutykulę umożliwiające adsorpcję związków hydrofobowych. Dodatkowo naturalna struktura liści jest porowata, co sprzyja procesowi sorpcji.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Piotr Soprych
dr inż. Dorota Makowska



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Witold Bolesław Rudziński II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNF Bozon



Uporządkowane nanodruły makromolekularne pod zastosowania przełączania rezystywnego

Obecnie rozwój nanoelektroniki opartej na krzemie zbliża się do swoich fundamentalnych granic fizycznych, w których zjawiska kwantowe zaczynają zakłócać działanie urządzeń. Ponadto współczesne architektury komputerowe są dotknięte tzw. wąskim gardłem von Neumanna, w którym fizyczna separacja pamięci i jednostki przetwarzającej, w połączeniu z różnicą ich prędkości działania, prowadzi do znacznych strat energii podczas wielokrotnego przesyłu danych.

W celu przezwyciężenia tych ograniczeń intensywnie badane są układy memrystorowe, których nazwa wywodzi się od pojęcia „pamięci oporu” (ang. memory of resistance), ze względu na ich potencjał do pełnienia funkcji sztucznych synaps oraz eliminowania wyżej wymienionych problemów.

W niniejszym referacie przedstawiono nowe podejścia do wytwarzania memrystorów opartych na szczotkach polimerowych funkcjonalizowanych ferrocenem oraz ich charakteryzację. Warstwy aktywne syntezowane są na podłożach ze szkła pokrytego tlenkiem indowu-cynowym (ITO) z wykorzystaniem metody powierzchniowo inicjowanej rodnikowej polimeryzacji z przeniesieniem atomu (SI-ATRP), co umożliwia otrzymanie wysoko uporządkowanych struktur makrocząsteczkowych. Przeprowadzono charakterystykę strukturalną i elektryczną otrzymanych układów w celu zbadania ich budowy oraz właściwości przełączania rezystancyjnego.

Badania przeprowadzono w ramach grantu Sonata Bis 2021/42/E/ST4/00290 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

Opiekun naukowy:
dr hab. Michał Szuwarzyński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Aleksander Saczka | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

SKN Tryton



Sorpcja selenu na materiałach kompozytowych na bazie tlenków żelaza

Usuwanie selenu ze środowisk wodnych jest kluczowe ze względu na jego wąski zakres pomiędzy niezbędnością a toksycznością dla organizmów żywych. Niniejsze badanie analizuje osad żelazisty, będący produktem ubocznym procesu oczyszczania ścieków, jako potencjalny sorbent selenu. W ramach pracy przeprowadzono eksperymenty statyczne, w których oceniono wpływ pH w zakresie od 2,0 do 10,0, stężeń początkowych od 5 do 300 mg/l oraz kinetykę procesu w czasie do 48 godzin, przy czym analizy metodą AAS i monitorowanie potencjału redoks zapewniły kontrolę stabilności form chemicznych selenu. Wyniki wykazały, że skuteczność procesu jest silnie zależna od wartości pH, z optimum przypadającym na zakres 4,0–5,0. Sorbent wykazał znacznie wyższe powinowactwo do Se(IV) niż do Se(VI), osiągając maksymalne pojemności sorpcyjne wynoszące odpowiednio 42,5 mg/g oraz 15,8 mg/g. Spośród przetestowanych modeli matematycznych, obejmujących równania Langmuira, Freundlicha, BET oraz Temkina, model Sipsa zapewnił najlepsze dopasowanie do danych doświadczalnych, co świadczy o przebiegu procesu na powierzchni energetycznie heterogenicznej oraz łączeniu mechanizmu monowarstwowego wysycenia z charakterystyką właściwą dla układów niejednorodnych. Przeprowadzone badania potwierdzają, że zagospodarowanie tego przemysłowego produktu ubocznego stanowi zrównoważoną i efektywną strategię remediacji Se(IV) w ściekach przemysłowych.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Tomasz Bajda



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Katarzyna Skórzak I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Wiktoria Olczyk I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Aleksandra Mroczek II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Magdalena Teske II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Indygo AGH

Synteza szkieletu metaloorganicznego HKUST-1 z jonami Fe(III) i jego stabilność w fazie wodnej w kierunku zastosowań sorpcyjnych.

Szkielety metaloorganiczne (MOF) stanowią dynamicznie rozwijającą się klasę porowatych materiałów krystalicznych, zbudowanych z klastrów jonów metali połączonych ligandami organicznymi. Jednym z najczęściej badanych i najbardziej perspektywicznych przedstawicieli tej grupy jest HKUST-1 (Cu-BTC), w którym dimery miedzi(II) są połączone resztami kwasu trimesic, tworząc regularną, trójwymiarową sieć. Materiał ten charakteryzuje się wysoką powierzchnią właściwą oraz obecnością tzw. otwartych centrów metalicznych, co czyni go szczególnie atrakcyjnym w zastosowaniach takich jak magazynowanie i separacja gazów oraz zaawansowana kataliza.

Istotnym ograniczeniem praktycznego wykorzystania HKUST-1 jest jego niska stabilność hydrotermalna. Cząsteczki wody łatwo koordynują do nienasyconych centrów miedzi, prowadząc do hydrolizy wiązań koordynacyjnych, bezpowrotnej degradacji struktury krystalicznej oraz drastycznego spadku porowatości. Jedną z obiecujących strategii poprawy stabilności jest modyfikacja materiału poprzez domieszkowanie innymi metalami.

Celem pracy jest synteza HKUST-1 modyfikowanego jonami żelaza(III) oraz kompleksowe zbadanie wpływu różnego stężenia tego modyfikatora na właściwości fizykochemiczne MOF. Projekt koncentruje się na ocenie powierzchni właściwej, stopnia krystaliczności oraz, co istotne, stabilność hydrotermalnej oraz zdolności sorpcyjnej względem zanieczyszczeń w fazie wodnej. Badania obejmą próbki o stężeniu masowym żelaza 2,5, 5 i 10%.

Opiekun naukowy:
dr inż. Jakub Mokrzycki



Damian Kaufmann III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Hydrogenium



Nowe materiały elektrodowe o strukturze perowskitu dla stałotlenkowych ogniw paliwowych

W ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii. Jednym z najbardziej obiecujących rozwiązań jest użycie stałotlenkowych ogniw paliwowych. Symetryczne stałotlenkowe ogniwa paliwowe z identycznym materiałem elektrodowym na katodzie i anodzie są doskonałym przykładem elektrochemicznych urządzeń zdolnych do wykorzystania wodoru i paliw zawierających węgiel (takich jak gaz ziemny) dla efektywnej konwersji energii. Materiały elektrodowe dla tych symetrycznych systemów muszą spełniać kryteria takie jak: wysokie mieszane przewodnictwo jonowo-elektronowe oraz stabilność strukturalna w redukującej i utleniającej atmosferze.

W niniejszej pracy nowe tlenki o strukturze perowskitu podwójnego z wydzieleniem in situ nanocząstek katalitycznych zostały zaprojektowane i zbadane jako potencjalne materiały elektrodowe dla symetrycznych ogniw stałotlenkowych. Proponowane nowe, symetryczne materiały elektrodowe wykazują doskonałą stabilność z najczęściej używanymi elektrolitami, maksymalną gęstość mocy na poziomie ok. 1 Wcm⁻² oraz stabilną wydajność przekraczającą 200 h bez znacznej degradacji podczas pomiaru. Rezultaty wskazują, że nowo opracowane symetryczne materiały elektrodowe mogą być zastosowane w symetrycznych ogniwach dla efektywnej konwersji energii.

Praca została dofinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) na podstawie decyzji o numerze UMO-2025/57/N/ST11/01244.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Kun Zheng prof. AGH
mgr inż. Jakub Lach



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Drzewiecki III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

AGH Eko-Energia



Analiza wpływu zastosowania rdzenia SORIC na właściwości zginania oraz efektywność masową laminatów bazaltowych

W pracy przedstawiono analizę wpływu zastosowania rdzenia typu SORIC na właściwości zginania oraz efektywność masową laminatów kompozytowych zbrojonych włóknem bazaltowym.

Badania prowadzone są w kontekście lekkiej konstrukcji dachu pojazdu solarnego „PERŁA” opracowywanego przez Koło Naukowe AGH Eko-Energia. Konstrukcja ta, będzie stanowiła powierzchnię mocowania instalacji paneli fotowoltaicznych, więc kluczowym aspektem wykorzystania kompozytu bazaltowego (w opozycji do kompozytu węglowego) są jego właściwości izolacyjne. Zaprojektowano cztery warianty laminatów: dwa klasyczne oraz dwa typu sandwich z rdzeniem SORIC o różnej grubości, wykonane metodą infuzji próżniowej.

Ocenę przeprowadzono w próbie zginania trójpunktowego zgodnie z normą ISO 14125, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu rdzenia na zachowanie struktury i efektywność masową.

Celem pracy jest ocena zasadności stosowania struktur przekładkowych w lekkich konstrukcjach kompozytowych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marcin Madej, prof. AGH
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Urszula Kasprzyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Piotr Mróz I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Alicja Jagielska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Marcin Momot III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNF Bozon

Analiza stężeń naturalnych izotopów uranu w islandzkich wodach geotermalnych oraz ocena ryzyka radiologicznego

Aktywność geotermalna może pośrednio prowadzić do zwiększonej mobilizacji naturalnie występujących radionuklidów i wzrostu ich stężeń w wodach geotermalnych. Ponieważ islandzkie gorące źródła geotermalne przyciągają rocznie miliony turystów w celach rekreacyjnych, zjawisko to nabiera szczególnego znaczenia. W pracy zbadano stężenia izotopów uranu w wodach geotermalnych pochodzących z miejsc turystycznych oraz z lokalizacji reprezentujących różne warunki geologiczne na terenie Islandii.

Izotopy uranu selektywnie izolowano metodą chromatografii ekstrakcyjnej, uzyskując ich załadowanie z próbki o objętości 0,5 L. Następnie oznaczano za pomocą licznika ciekłoscyntylicyjnego, uzyskując MDA na poziomie 8,9 mBq $^{238}\text{U} \cdot \text{kg}^{-1}$.

W większości analizowanych próbek odnotowano niskie wartości radioaktywności izotopów uranu. Jedynie sporadycznie obserwowano wyższe wartości, które jednak pozostawały poniżej np. poziomu odniesienia wynoszącego 3,0 Bq $\cdot \text{L}^{-1}$ dla ^{238}U , stosowanego przy ocenie wody przeznaczonej do spożycia (Dyrektywa Rady 2013/51/Euratom z 22 października 2013 r.). Należy podkreślić, że badane wody geotermalne nie są przeznaczone do konsumpcji, dlatego wskazana wartość ma charakter wyłącznie porównawczy.

Uzyskane wyniki wskazują, że typowe rekreacyjne korzystanie z wód geotermalnych na Islandii nie wiąże się z istotnym ryzykiem radiologicznym. Badanie to może stanowić wsparcie dla ocen bezpieczeństwa środowiskowego oraz źródło informacji dla turystów.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Filip Jędrzejek
prof. dr hab. Katarzyna Szarłowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Alicja Jagielska III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Marcin Momot III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Urszula Kasprzyk III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Piotr Mróz I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNF Bozon



Analiza stężeń naturalnych izotopów uranu w islandzkich wodach geotermalnych oraz ocena ryzyka radiologicznego

Aktywność geotermalna może pośrednio prowadzić do zwiększonej mobilizacji naturalnie występujących radionuklidów i wzrostu ich stężeń w wodach geotermalnych. Ponieważ islandzkie gorące źródła geotermalne przyciągają rocznie miliony turystów w celach rekreacyjnych, zjawisko to nabiera szczególnego znaczenia. W pracy zbadano stężenia izotopów uranu w wodach geotermalnych pochodzących z miejsc turystycznych oraz z lokalizacji reprezentujących różne warunki geologiczne na terenie Islandii.

Izotopy uranu selektywnie izolowano metodą chromatografii ekstrakcyjnej, uzyskując ich zatężenie z próbki o objętości 0,5 L. Następnie oznaczano za pomocą licznika ciekłoscyntylicyjnego, uzyskując MDA na poziomie 8,9 mBq 238U·kg⁻¹.

W większości analizowanych próbek odnotowano niskie wartości radioaktywności izotopów uranu. Jedynie sporadycznie obserwowano wyższe wartości, które jednak pozostawały poniżej np. poziomu odniesienia wynoszącego 3,0 Bq·l⁻¹ dla 238U, stosowanego przy ocenie wody przeznaczonej do spożycia (Dyrektywa Rady 2013/51/Euratom z 22 października 2013 r.). Należy podkreślić, że badane wody geotermalne nie są przeznaczone do konsumpcji, dlatego wskazana wartość ma charakter wyłącznie porównawczy.

Uzyskane wyniki wskazują, że typowe rekreacyjne korzystanie z wód geotermalnych na Islandii nie wiąże się z istotnym ryzykiem radiologicznym. Badanie to może stanowić wsparcie dla ocen bezpieczeństwa środowiskowego oraz źródło informacji dla turystów.

Opiekunowie naukowci:
prof. dr hab. Katarzyna Szarłowicz
dr inż. Filip Jędrzejek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Maria Czerwińska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Adrianna Wrzos III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

AGH Solar Boat

Porównanie właściwości mechanicznych kompozytów z włókien węglowych HM i UHM w kontekście optymalizacji sztywności i geometrii pylonów łodzi solarnej "Delta"

Łodzie budowane przez Koło Naukowe AGH Solar Boat należą do grupy wodolotów, co wiąże się z koniecznością stworzenia dodatkowych elementów konstrukcyjnych, nieobecnych w większości jednostek. Elementy te to hydroskrzydła oraz trzpień łączące skrzydła z kadłubem, nazywane pylonami. Przedstawiany referat skupia się na materiałach stosowanych przy wytwarzaniu rdzeni pylonów i ich analizie mechanicznej. W konstrukcji najnowszej łodzi „Deltę” postawiono na maksymalizację osiągnięć poprzez redukcję masy i minimalizację oporów hydrodynamicznych.

W ramach badań przeprowadzono analizę porównawczą kompozytów z włóknami węglowymi o zróżnicowanym module Younga: standardowym, wysokim (HM) oraz ultrawysokim (UHM). Badania koncentrowały się na wyznaczeniu sztywności oraz charakterystyki ugięcia próbek. Celem było określenie potencjału do przyszłej optymalizacji geometrii pylonów. Wyższa sztywność materiału ma umożliwić redukcję ich ciężaru przy zachowaniu wymaganej wytrzymałości.

W celu zachowania powtarzalności i umożliwienia bezpośredniego porównywania wyników w przypadku kontynuacji analiz, w opisanych badaniach posłużono się normą ISO 14125 „Kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem - Oznaczenie właściwości przy zginaniu”.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek
mgr inż. Wojciech Sajdak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Eksploracja Planetarna i Technologie Kosmiczne



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Anna Adamaszek 3 inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Zarządzania

AGH Lunar-Technologies

Technologie SpaceX jako fundament eksploracji planetarnej

Opracowanie analizuje kluczowe rozwiązania technologiczne rozwijane przez firmę SpaceX, które redefiniują dotychczasowy model eksploracji, otwierając drogę do trwałej aktywności człowieka poza Ziemią. Głównym czynnikiem pozwalającym na tę zmianę jest technologia wielokrotnego użytku systemów raketowych, która drastycznie obniża bariery ekonomiczne misji kosmicznych.

W pracy przedstawiono rozwój rakiet zdolnych do bezpiecznego powrotu na Ziemię i ponownego startu, co zilustrowano wynikami operacyjnymi systemu Falcon 9. Opisano również nowoczesne metody produkcji, takie jak zaawansowany druk 3D z metalu, który pozwala na uproszczenie konstrukcji silników poprzez tworzenie ich z jednego elementu. Eliminuje to ryzyko awarii na łączeniach i znacznie przyspiesza proces budowy rakiet.

Ważną część analizy stanowi dobór materiałów konstrukcyjnych pod kątem misji długodystansowych. Omówiono strategiczną decyzję o wykorzystaniu specjalnych gatunków stali nierdzewnej w systemie Starship. Wykazano, że materiał ten zapewnia wysoką odporność w skrajnie niskich temperaturach, a jednocześnie umożliwia sprawną produkcję statków, co jest trudne do osiągnięcia w przypadku tradycyjnie stosowanych tworzyw węglowych.

Wnioski wskazują, że połączenie produkcji seryjnej oraz nowoczesnego wytwarzania i odzyskiwania rakiet pozwoliło na wielokrotne obniżenie kosztów transportu kosmicznego. Jest to kluczowe dla potencjalnej przyszłej budowy baz na Księżycu czy też załogowej wyprawy na Marsa.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Maksymilian Zych II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

AGH Lunar-Technologies



Wykorzystanie obrazów HRSC z misji Mars Express do wspomagania wyboru bezpiecznych miejsc lądowania na Marsie

Referat dotyczy wykorzystania zobrażeń HRSC z misji Mars Express do wstępnej oceny potencjalnych miejsc lądowania na Marsie. Na podstawie obrazów oraz danych wysokościowych możliwa jest analiza cech terenu, takich jak nachylenie, chropowatość powierzchni i obecność przeszkód, istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa lądowania. Zaprezentowane podejście może stanowić wsparcie w identyfikacji obszarów o niższym poziomie ryzyka.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Michał Wąs | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Lunar-Technologies



Analiza danych wibracyjnych z kampanii testowej eksperymentu księżycowego "Lunaris" w ośrodku ESA ESEC

Urządzenia projektowane do lotów księżycowych są wystawiane na działanie silnych drgań mechanicznych i wysokich poziomów ciśnienia akustycznego. Aby uniknąć niespodziewanych zniszczeń w strukturze, na etapie przygotowania misji podzespoły poddawane są wymagającym próbom wibracyjnym. Opracowywany przez AGH Lunar Technologies ładunek badawczy misji "Lunaris" przeszedł takie próby podczas kampanii testowej w lipcu 2025 r. w ośrodku ESA CubeSat Support Facility w Transinne (Belgia). W serii badań, z wymuszeniem sinusoidalnym oraz losowym, został zebrany obszerny zbiór danych zawierający m.in. przebiegi czasowe przyspieszenia drgań, czy jego widma częstotliwościowe. Podczas referatu zaprezentowane zostaną zastosowane metody analizy zebranych danych oraz uzyskane wnioski. Przedstawiony zostanie również zarys procedur związanych z kampanią testową i kryteria oceny wyników.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Sebastian Patrias III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Jakub Kutek I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych

AGH Space Systems

Projekt zgrzewarki z kontrolą energii zgrzewu oraz kształtowaniem impulsów, przystosowanej do łączenia punktowego blach oraz montażu pakietów akumulatorowych Li-Ion

W ramach prac nad konstrukcjami łazika planetarnego i drona wspomagającego misje, wielokrotnie wykonywane były połączenia zgrzewane przy wytwarzaniu pakietów ogniw akumulatorowych. Do tej pory wykorzystywane było komercyjne rozwiązanie, które nie zapewniało wymaganej powtarzalności wykonywanych połączeń.

W referacie zostanie przedstawiony projekt zgrzewarki mający na celu uzyskanie odpowiedniej powtarzalności połączeń oraz rozszerzenie funkcjonalności, w celu umożliwienia zgrzewania również elementów blaszanych. Kluczowe będzie zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej tych połączeń. Nowa konstrukcja będzie bazowała na Superkondensatorach jako źródle energii i precyzyjnie sterowanych tranzystorach MOSFET, zapewniających odpowiednie parametry impulsu, w celu osiągnięcia powtarzalnych i wytrzymałych połączeń zgrzewanych. Zaadresowane zostaną specyficzne problemy, które wynikają z bardzo wysokich prądów wymaganych do spawania punktowego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Oliwia Wrona i mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych

KN Astrobio AGH



Inteligentny, samoregenerujący się system bioelektrochemiczny dla systemów podtrzymywania życia w kosmosie

Długotrwałe misje kosmiczne wymagają niskoemisyjnych, biodegradowalnych rozwiązań energetycznych, zintegrowanych z systemami podtrzymywania życia o obiegu zamkniętym. Tradycyjne akumulatory są zasobochłonne i generują odpady. Niniejsze badania skupiają się na rozwoju ogniw bioelektrochemicznych wykorzystujących symbiotyczną kulturę bakterii i drożdży (SCOBY) do wytwarzania odnawialnej energii wewnątrz kontrolowanych ekosystemów.

Wykorzystano biofilm pochodzący z kombuchy do wytworzenia samoorganizującej się macierzy celulozowej, funkcjonalizowanej nanorurkami węgla i grafenem. Pozwoliło to na stworzenie przewodzącej struktury 3D, usprawniającej zewnątrzkomórkowy transfer elektronów. Stabilność układu monitorowano za pomocą systemu biotelemetrycznego opartego na Raspberry Pi, a w przyszłości zostanie zwalidowany podczas misji analogowych AATC oraz w siedlisku HOPE (Himalaje).

Te samonaprawialne, kompostowalne biofilmy stanowią wytrzymałe rozwiązanie o niskiej masie, idealne do generowania energii i monitorowania środowiska w zamkniętych systemach podtrzymywania życia, a wyprodukowana przez konsorcjum celuloza może służyć do wielu zastosowań w kosmicznym środowisku, jak na przykład produkcja ubrań i wiele innych.

Opiekunowie naukowci:
dr Agata Harasymczuk
dr inż. Marta Marczak-Grzesik



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Zofia Ulczok III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Oliwia Czosnyka III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Space Systems

Dozymetria pasywna jako metoda analizy promieniowania kosmicznego - badania z wykorzystaniem α -Al₂O₃:C

Tlenek glinu domieszkowany węglem (Al₂O₃:C) jest jednym z najskuteczniejszych materiałów stosowanych w dozymetrii luminescencyjnej ze względu na swoją wysoką czułość i stabilność radiacyjną. Celem projektu realizowanego w kole naukowym AGH Space Systems jest opracowanie autorskiej metody syntezy detektorów pasywnych

na bazie tego materiału oraz weryfikacja ich odpowiedzi w złożonych polach promieniowania jonizującego, w tym promieniowania kosmicznego. Wstępne testy laboratoryjne z wykorzystaniem źródeł promieniowania gamma (¹³⁷Cs) oraz β^- (⁹⁰Sr) potwierdziły czułość uzyskanego Al₂O₃:C oraz liniowość jego odpowiedzi, co stanowi podstawę do dalszego badania i udoskonalania detektorów. Kolejnym etapem eksperymentu będzie ocena skuteczności detektorów podczas misji balonu stratosferycznego. Równolegle prowadzone są symulacje numeryczne w środowisku Geant4, mające na celu teoretyczne wyznaczenie depozycji dawki w detektorze oraz porównanie wyników eksperymentalnych z modelem fizycznym. Wyniki uzyskane za pomocą detektorów proszkowych, w połączeniu z danymi z liczników półprzewodnikowych oraz liczników Geigera-Müllera, mogą pozwolić na opracowanie kompleksowych analiz opisujących promieniowanie kosmiczne w stratosferze.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Mariusz Gibiec
dr hab. inż. Aleksandra Jung



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Bubak | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych

Tymoteusz Glazar | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych



AGH Space Systems

Projekt systemu teleoperacji z ramieniem wiodącym o sześciu stopniach swobody dla manipulatora łazika planetarnego.

Podczas referatu zostanie przedstawiony projekt systemu teleoperacji manipulatora robotycznego łazika planetarnego Kalman, opracowanego w KN AGH Space Systems. Projekt powstał w odpowiedzi na ograniczenia dotychczasowego podejścia do sterowania manipulatorem, opartego na kontrolerze typu "pad" oraz urządzeniu SpaceMouse. Obsługa tych urządzeń wymaga długotrwałego treningu, aby bezpiecznie i efektywnie wykonywać precyzyjne operacje manipulatorem. Ramię wiodące, poprzez bezpośrednie odwzorowanie ruchów dłoni operatora, pozwoli na znacznie bardziej intuicyjne sterowanie, obniżając barierę wejścia dla nowych członków zespołu. W trakcie wystąpienia zaprezentowane zostaną założenia projektowe oraz architektura systemu, którego kluczowym elementem jest fizyczne ramię wiodące o sześciu stopniach swobody, wyposażone w serwomotory i enkodery magnetyczne. Szczególny nacisk położono na integrację ramienia z systemem ROS 2, odczyty stanów przegubów przesyłane są za pośrednictwem dedykowanej płytki PCB do stacji naziemnej, gdzie pakiet MoveIt! odpowiada za planowanie ruchu i generowanie poleceń dla manipulatora łazika. Omówione zostaną również dwa rozważane podejścia do sterowania - replikacja łańcucha kinematycznego oraz kinematyka odwrotna, wraz z kryteriami wyboru docelowej strategii po przeprowadzeniu integracji z platformą mobilną.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Dobrawa Rumszewicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Franciszek Ślusarczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Aleksander Kopyto III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Min Byeong-jun III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Skylink

System Mission Control Panel dla łączności audio w trakcie misji kosmicznych

Referat omawia system Mission Control Panel (MCP) do łączności audio w misjach kosmicznych. System został zaprojektowany do realizacji wydajnego broadcastu 4 kanałów audio do 16 niezależnych stanowisk operatorskich na tabletach w trybie full-duplex.

Kluczowym celem w trakcie realizacji projektu było zminimalizowanie występujących opóźnień. W tym celu wykorzystano implementację IPC opartą na pamięci współdzielonej i mechanizmach synchronizacji z barierami pamięci (multiprocessing), co zapewnia spójność danych przy wysokim obciążeniu. System uzupełnia interfejs użytkownika w postaci aplikacji webowej, bazowany na rozwiązaniu wykorzystywanym w Europejskim Centrum Operacji Kosmicznych. Docelowo stanie się częścią infrastruktury komputerowej Centrum Kontroli Misji na Wydziale Technologii Kosmicznych, służąc do komunikacji z astronautami w ramach analogowych misji kosmicznych.

Opiekun naukowy:
dr hab. Andrzej Jan Kruk, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Błażej Niewiarowski II mgr.
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Agata Karp I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Zarządzania



Studenckie Koło Naukowe Ekologia Wyrobów UEK

Wykorzystanie mikroorganizmów w procesach górnictwa kosmicznego: potencjał bioługowania regolitu na Marsie w kontekście technologii ISRU

Eksploracja i przyszłe wykorzystanie zasobów pozaziemskich stanowią jeden z kluczowych kierunków rozwoju współczesnej astronautyki, szczególnie w kontekście koncepcji In-Situ Resource Utilization (ISRU). W tym zakresie istotną rolę odgrywa możliwość lokalnego pozyskiwania materiałów konstrukcyjnych z regolitu planetarnego, m.in. na powierzchni Marsa, który jest bogaty w tlenki żelaza.

Celem niniejszej pracy jest określenie potencjału wykorzystania mikroorganizmów w procesach górnictwa kosmicznego, ze szczególnym uwzględnieniem ich roli w bioługowaniu i mobilizacji związków żelaza zawartych w regolitu marsjańskim. Praca opiera się na przeglądzie literatury z zakresu biotechnologii oraz biominingu, a także na zestawieniu właściwości wybranych mikroorganizmów z warunkami środowiskowymi panującymi na Marsie.

W ramach opracowania przedstawiono koncepcyjny model procesu, w którym mikroorganizmy pełnią funkcję biologicznego etapu wstępnego przetwarzania surowców mineralnych, wspomagając ich dalszą ekstrakcję w systemach technologicznych. Zidentyfikowano kluczowe ograniczenia wynikające z warunków środowiskowych oraz wyzwań związanych z implementacją procesów biologicznych w systemach kosmicznych.

Praca ma charakter koncepcyjny i stanowi podstawę do dalszych badań nad integracją biotechnologii i inżynierii materiałowej w kontekście przyszłych systemów górnictwa kosmicznego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Wygoda



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Gabriela Mańczyk I inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Karol Woźniak II inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



AGH Space Systems

Moduły do akwizycji danych platformy testowej statycznych testów rakietowych

W naszym referacie przedstawimy projekt dwóch specjalistycznych modułów akwizycji danych. Nasze płytki są istotną częścią większego, rozproszonego systemu pomiarowego do stanowiska statycznych testów rakietowych. Moduł realizuje pomiary kluczowych parametrów napędu, niezbędnych do opracowania wykresów umożliwiających analizę efektywności oraz charakterystyki pracy silnika.

Pierwszy moduł odpowiada za obsługę czujników w pętli prądowej standardu 4-20 mA, co pozwala na precyzyjną rejestrację ciśnień w komorze spalania oraz zbiornikach. Drugi moduł dedykowany jest układom tensometrycznym. Jego zadaniem jest bezpośrednie wyznaczanie krzywej ciągu silnika oraz dokładne ważenie masywnych elementów infrastruktury, takich jak butle z gazami czy sama rakietka.

W obu układach zastosowano specjalistyczne 24-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe o częstotliwości próbkowania 128 kSPS. Zaprojektowane węzły pomiarowe dostarczają danych o wysokiej rozdzielczości, niezbędnych do weryfikacji i optymalizacji studenckich konstrukcji rakietowych

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Justyna Kościelniak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Grzegorz Spirytułski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Wojciech Kajfosz I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Natalia Kowalczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Space Systems

Kiedy wszystko jest przeciwko Tobie: Planowanie i Organizacja Misji Stratosferycznych w Kole Naukowym AGH Space Systems

Misje stratosferyczne stanowią kluczowy element działalności Koła Naukowego AGH Space Systems, zapewniając tanią i dostępną platformę do prowadzenia eksperymentów w warunkach bliskich przestrzeni kosmicznej. Pozwalają na badania w obszarach takich jak fizyka cząstek i promieniowania, astrobiologia oraz testy urządzeń przeznaczonych do kosmosu. Pomimo swojej dostępności, organizacje tego typu projektów pozostają złożone, ponieważ terminy i lokalizacje startów zależą od wielu czynników zewnętrznych.

Kluczowym wyzwaniem w organizacji tych misji jest ich silna zależność od warunków pogodowych, która wprowadza niepewność do planowania startów. Jednorazowe komponenty, takie jak gaz nośny oraz powłoki balonów, muszą być starannie dobierane, w celu minimalizacji strat w wypadku opóźnień startów lub ich całkowitego ich odwołania. Niepewność ta obejmuje również zarządzanie zasobami ludzkimi, ponieważ zespoły studenckie często działają przy ograniczonej dostępności, a zaangażowanie członków ma charakter w pełni dobrowolny.

Ta praca przedstawia przykład dotyczący zarządzania niepewnością operacyjną w studenckich projektach stratosferycznych. Pokazuje ich analogie z wysokobudżetowymi misjami kosmicznymi oraz przedstawia strategię ograniczania skutków niepewności, w tym planowanie, zarządzanie zasobami w warunkach niepewności oraz szybkie podejmowanie decyzji. Obejmuje również wnioski i wskazówki możliwe do zastosowania w inicjatywach studenckich oraz wczesnych projektach kosmicznych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Natalia Skowron III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Justyna Kościelniak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Dominika Bajołek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Barbara Szaflarska I dr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych

AGH Space Systems

Od teorii do prototypu: Budzenie pasji wśród młodzieży poprzez warsztaty o tematyce kosmicznej

Lot drugiego Polaka w kosmos oraz przeprowadzone wówczas badania przełożyły się na wyraźny wzrost zainteresowania polskim sektorem kosmicznym. Wykorzystanie tej tendencji oraz chęć podzielenia się własną wiedzą stały się motywacją do przeprowadzenia zajęć opartych na kosmicznych eksperymentach. Warsztaty zatytułowane „Technologie kosmiczne”, skierowane były do młodzieży w wieku 12-14 lat. Każde z pięciu dwugodzinnych spotkań zawierało wstęp teoretyczny oraz etap zaciekawienia w formie prezentacji rzeczywistych rozwiązań inżynierskich i ciekawostek, a następnie burzy mózgów zakładającej współpracę uczestników nad praktycznymi problemami. Głównym celem zajęć było zbudowanie dwóch autonomicznych systemów do hodowli roślin, umożliwiających porównanie uprawy hydroponicznej z uprawą w glebie. Istotnym założeniem było również przekazanie wiedzy zdobytej podczas pracy w kole naukowym i wykazanie, że eksperymenty związane z inżynierią kosmiczną można przeprowadzać nawet bez specjalistycznej wiedzy, profesjonalnego sprzętu czy wysokiego budżetu. Integracja różnych dziedzin pozwoliła uczestnikom na znalezienie obszarów zgodnych z ich zainteresowaniami, a jednocześnie umożliwiła zdobycie wiedzy z różnorodnych gałęzi nauki. Wyniki ankiet ewaluacyjnych wskazują, że dzięki połączeniu interdyscyplinarności zadań, prezentacji rzeczywistych eksperymentów i możliwości stworzenia własnego projektu nastąpił wyraźny wzrost zainteresowania uczestników tematyką kosmiczną po zakończeniu zajęć.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Aleksander de Mehlem I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Aleksander Kopyto III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Arin Upadhyay II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

AGH Skylink

StratoLink: system transmisji obrazu i danych dla misji stratosferycznych oparty o LoRA

Ze względu na rosnącą liczbę misji stratosferycznych organizowanych przez Wydział Technologii Kosmicznych AGH opracowano system transmisji danych umożliwiający bieżące pobieranie informacji z pokładowych systemów komputerowych kapsuł w trakcie lotu. Rozwiązanie to znacząco przyczyniło się do ograniczenia ryzyka utraty danych w przypadku lądowania balonu w trudno dostępnym terenie lub na obszarze zbiornika wodnego.

Opracowany system zapewnia w czasie rzeczywistym monitorowanie stanu łącza oraz jego konfiguracji, w tym zmiany kanałów transmisyjnych. System został wyposażony w metodę szyfrowania danych, opisaną szczegółowo w artykule (arXiv:2509.08248 [cs.CR]). To zaimplementowane rozwiązanie bazuje na modułach E32-900T30S i pracuje w paśmie 868 MHz, zgodnie z regulacjami Urzędu Komunikacji Elektronicznej. System umożliwia transmisję danych z prędkością od 0,3 kb/s do 19,2 kb/s, dynamiczną rekonfigurację parametrów łącza w trakcie misji oraz współpracę z systemem sensorów znajdujących się na pokładzie balonu. Wstępne testy i analiza warunków pracy wskazują na możliwy zasięg przekraczający 100 km. Wyniki z odbywającej się w kwietniu kampanii testowej i misji stratosferycznej zostaną przedstawione w referacie. Cały system jest kompatybilny z istniejącą infrastrukturą LoRaWAN Wydziału Technologii Kosmicznych oraz z rozwijaną siecią międzyuczelnianą.

Opiekun naukowy:
dr hab. Andrzej Kruk, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Aleksander Kopyto III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Amelia Bartosiak I lic.
Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej

AGH Skylink



Ładunek biologiczny z mikroglonami enkapsulowanymi w agarozie jako ładunek rakiety opracowanej na zawody Czech Rocketry Challenge 2026

W pracy przedstawiono koncepcję eksperymentu biologicznego opracowanego przez zespół FST AGH Rocket Team (ThrustLab, AGH Skylink, AGH AstroBio) na potrzeby Czech Rocket Challenge 2026. Ładunek naukowy służy zbadaniu wpływu przeciążeń startowych, wibracji oraz krótkotrwałej obniżonej grawitacji na mikroglony enkapsulowane w matrycy hydrożelowej. Jako organizmy modelowe wybrano *Chlorella vulgaris* oraz *Chlamydomonas* ze względu na wysoką odporność środowiskową i dobrze scharakteryzowaną fizjologię. Kuleczki agarozowe o średnicy 5–8 mm umieszczono w trzech grupach doświadczalnych różniących się składem medium. Ładunek o masie 120 g zintegrowano z raketą osiągającą apogeum 445 m. Dane rejestrowane są z częstotliwością do 500 Hz, uzupełnione o zapis wideo 1080p. Analiza poflotacyjna obejmuje pomiar OD600, barwienie fluorescencyjne oraz ocenę mikroskopową integralności kapsułek. Eksperyment stanowi fundament przyszłych badań w warunkach mikrograwitacji.

Opiekun naukowy:
dr hab. Andrzej Jan Kruk, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Paweł Geras II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych

Joachim Komędera II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kamil Chaj I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Technologii Kosmicznych

AGH Space Systems

Projekt i integracja podsystemów ISRU w platformie Kalman: wiertło oraz moduł analizy próbek

Przyszłe misje księżycowe i marsjańskie będą coraz bardziej opierać się na systemach robotycznych zdolnych do autonomicznych operacji powierzchniowych oraz wykorzystania zasobów in-situ (ISRU), co pozwoli obniżyć koszty i zapewnić długotrwałą obecność poza Ziemią. Pobieranie i analiza próbek są kluczowe dla poznania historii badanych terenów i poszukiwania życia pozaziemskiego.

Referat stanowi część projektu studenckiego łazika Kalman, integrującego modułową architekturę mechaniczną, system sterowania i rozszerzalne ładunki użytkowe, wspierające różnorodne scenariusze misji. Nowatorski charakter platformy wynika z połączenia narzędzi ukierunkowanych na ISRU z autonomią zweryfikowaną w warunkach terenowych.

Praca prezentuje zaprojektowane przez autorów moduły wiertła oraz zminiaturyzowanego układu badawczego analizującego skład wydobytej skały. Wiertło opracowano z myślą o operacjach w twardych skałach lodowych. Wydobyta próbka trafia do modułu badawczego, gdzie z materiału pozyskiwana jest ciekła woda, a jej pomiar realizowany jest z wykorzystaniem tensometrów. Zastosowano autorską pętlę regulacji temperatury i komunikację ESP-NOW, zapewniającą niezawodną współpracę z operatorem łazika. Systemy zoptymalizowano pod kątem niskiego zużycia energii i redukcji masy, co jest kluczowe w środowisku pozaziemskim. Iteracyjne projektowanie, wirtualne prototypowanie i symulacje komputerowe pozwoliły stworzyć podsystemy spełniające wymagania zawodów Australian Rover Challenge.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Elektroenergetyki i Inżynierii Elektrycznej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Tomasz Kubas II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Elektrotermia

Sterowanie cyfrowe dwumasowym układem napędowym

Przedmiotem pracy jest analiza i synteza cyfrowego układu sterowania prędkością maszyny roboczej w napędzie dwumasowym z połączeniem sprężystym. Rozpatrywany obiekt, złożony z silnika prądu stałego, wału podatnego oraz obciążenia, wykazuje drgania skrętne i rezonanse pogarszające jakość regulacji. Opracowano model matematyczny części elektrycznej i mechanicznej układu, a następnie zaprojektowano kaskadową strukturę sterowania z wewnętrzną pętlą prądową oraz zewnętrzną pętlą prędkości. W pętli prędkości zastosowano regulator 2DOF PI, którego parametry K_p , K_i oraz współczynnik ważenia b wyznaczono metodą optymalizacji numerycznej z użyciem kryterium kształtu. Regulatory zdyskretyzowano, dobrano czas próbkowania T_s i przygotowano implementację w środowisku czasu rzeczywistego na platformie ESP32S3. Badania symulacyjne oraz weryfikacja eksperymentalna, z wykorzystaniem danych z MATLAB/Simulink, potwierdziły skuteczność przyjętej metody. Uzyskano ograniczenie przeregulowania, poprawę tłumienia drgań skrętnych oraz zachowanie dobrych właściwości śledzenia i odporności na zakłócenia obciążenia.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Grzegorz Sieklucki
dr inż. Jakub Grela



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Krzysztof Domański III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

SKNF Bozon



Projekt układu elektroniki odczytowej dla fotodiodowych detektorów promieniowania

Detektory promieniowania są szeroko stosowane w obrazowaniu biomedycznym, fizyce cząstek, naukach o materiałach oraz monitorowaniu radioaktywności w środowisku. Podczas gdy komercyjne systemy są drogie i często niedostępne dla hobbystów i niezależnych badaczy, tanie alternatywy oparte na fotodiodach PIN (półprzewodnikowych urządzeniach powszechnie stosowanych w systemach optycznych i fotonicznych) oferują dostępne rozwiązania.

Podczas referatu pokazane zostanie modelowanie fotodiody PIN jako sensora promieniowania, omówione zostaną kluczowe ograniczenia dla projektów opartych o elementy dyskretne. Przedstawiony zostanie kompaktowy prototyp detektora oparty na fotodiodzie BPW34, wraz z symulacjami i pomiarami potwierdzającymi poprawne działanie analogowej części układu w zakresie: 30 keV do 1 MeV. Zaprezentowane zostaną także przebiegi oraz histogramy dla pomiarów radioaktywnych źródeł: Cezu-137, Ameryku-241, Toru-232 oraz rudy uranowej.

Opiekun naukowy:
dr Beata Ostachowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Stanisław Mazurski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH EConstruction

Zwiększenie efektywności energetycznej e-bike dzięki autorskiemu układowi odzysku energii w silniku centralnym.

W referacie przedstawiono autorskie rozwiązanie zwiększające efektywność energetyczną roweru elektrycznego poprzez zastosowanie układu odzysku energii zintegrowanego z napędem centralnym. W dotychczasowych konstrukcjach e-bike mechanizmy rekuperacji energii były realizowane głównie w silnikach umieszczonych w piastach kół, co ograniczało zarówno zakres działania systemu, jak i możliwości optymalizacji jego pracy. Zaproponowany układ stanowi alternatywną koncepcję konstrukcyjną, umożliwiającą efektywne wykorzystanie energii kinetycznej pojazdu w architekturze napędów centralnych. W pracy omówiono proces projektowania i implementacji systemu. Dodatkowo została podjęta analiza wykorzystania różnego rodzaju mostków prostowniczych w celu minimalizacji strat na złączach PN.

Opiekun naukowy:
dr inż. Sebastian Pakuła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Tomasz Morawa 2 mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Michał Szut 2 inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Aleksander Latoś 2 inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Damian Ogorzały 2 mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Koło Naukowe Konstruktorów MechaniCAD

Projekt i implementacja wysokowydajnego sterownika ogniwa wodorowego w bolidzie Hydrive 1

W pracy przedstawiono projekt autorskiego układu sterowania paliwowym ogniwem wodorowym PEM zastosowanym w bolidzie Hydrive 1. Celem projektu było zwiększenie niezawodności i efektywności systemu zasilania bolidu oraz rozszerzenie funkcjonalności dedykowanego sterownika.

Zaprojektowany sterownik eliminuje wpływ błędu ludzkiego dzięki pełnej autonomizacji procesu zarządzania energią. System monitoruje napięcie magazynu energii opartego na superkondensatorach i automatycznie doładowuje go po przekroczeniu ustalonych progów, sterując otwieraniem tranzystorów MOSFET. Zaimplementowane rozwiązanie ułatwia eksploatację układu napędowego bolidu i zapewnia optymalną pracę układu podczas jazdy, jednocześnie znacząco redukuje pobór prądu przez elektronikę sterującą. Przekłada się to na lepsze wykorzystanie energii wytwarzanej przez ogniwo paliwowe, co ma kluczowe znaczenie w zawodach Shell Eco-marathon.

Istotnym aspektem zaprojektowanego rozwiązania było również uproszczenie sterownika względem nieoptymalnego, fabrycznego rozwiązania producenta ogniwa. Integracja układów pomiarowych, sterowania oraz zabezpieczeń w jednym urządzeniu pozwoliła ograniczyć liczbę komponentów, zmniejszyć masę układu oraz zwiększyć jego niezawodność w warunkach jazdy torowej.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Wojciech Horak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Gromala II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

SKN Elektroenergetyków PIORUN



Generator bardzo krótkich impulsów wysokonapięciowych wykorzystujący linie długie i szybkie łączniki półprzewodnikowe – model symulacyjny i doświadczalny

Celem prezentowanego projektu było opracowanie modelu symulacyjnego i doświadczalnego generatora wytwarzającego submikrosekundowe impulsy wysokonapięciowe o szerokościach w zakresie od 100 ns do 800 ns. Zaprojektowany układ wykorzystuje linie długie w postaci wysokonapięciowych przewodów koncentrycznych i w swej bazowej konstrukcji jest oparty na klasycznym generatorze impulsów Blumleina (ang. Blumlein pulse generator). Innowacją względem standardowych konstrukcji generatora Blumleina jest zastosowanie szybkiego łącznika półprzewodnikowego (tranzystora MOSFET SiC) w miejsce iskiernika kulowego. W ramach projektu realizowane jest praktycznie stanowisko badawczo-dydaktyczne z kompletem elementów i specjalizowanych bloków (obejmujących m.in. regulowany zasilacz HVDC, układy do pomiaru napięć, układ czasowy z generatorem impulsów sterujących i sterownikami bramkowymi), które pozwalają na konfigurowanie w pełni funkcjonalnego, zmodyfikowanego generatora Blumleina o definiowanych parametrach napięciowych i czasowych generowanych impulsów.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Paweł Zydroń, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Rafał Grund II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH Eko-Energia



Projekt wysokoprądowego obciążenia turbiny wiatrowej

Praca przedstawia projekt oraz implementację układu elektronicznego stanowiącego główny element sterujący i pomiarowy

dla systemu testowania mocy generowanej przez turbinę. Rozpraszanie energii realizowane jest za pomocą zestawu wysokoprądowych żarówek o łącznej mocy 6,4 kW, przełączanych przy użyciu modułów tranzystorowych.

System wykorzystuje mikrokontroler STM32, który na podstawie danych z czujników temperatury oraz pomiarów

prądu realizuje dynamiczną optymalizację punktu pracy w czasie rzeczywistym, a także steruje układem chłodzenia.

Sterownik wyposażony jest w panel użytkownika umożliwiający monitorowanie parametrów pracy oraz wybór

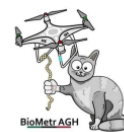
trybu automatycznego lub ręcznego sterowania obciążeniem. Dzięki modularnej budowie rozwiązanie może być adaptowane do innych zastosowań, takich jak wyznaczanie punktu maksymalnej mocy w funkcji stanu naładowania akumulatorów czy analiza ich degradacji w systemach pojazdów solarnych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Wojciech Szecówka II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



KN BioMetr

Predykcja chorób neurologicznych z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji oraz technologii Mixed Reality w systemach przetwarzania sygnałów biomedycznych.

Projekt dotyczy predykcji chorób neurologicznych z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji oraz technologii Mixed Reality w systemach przetwarzania sygnałów biomedycznych. Szczególną uwagę poświęcono chorobie Parkinsona, dla której kluczowe znaczenie ma wczesna diagnostyka umożliwiająca spowolnienie postępu schorzenia oraz poprawę jakości życia pacjentów.

W pracy przedstawiono proces pozyskiwania i przetwarzania danych biomedycznych obejmujący wstępne oczyszczanie, imputację braków danych, normalizację oraz selekcję istotnych cech. Na tej podstawie dokonano ekstrakcji biomarkerów cyfrowych wykorzystywanych w modelach uczenia maszynowego. Zaproponowane rozwiązanie osiąga wysoką skuteczność klasyfikacji, co wskazuje na dużą zdolność rozróżniania grup badawczych oraz skal neurologicznych. Omówiono także rolę technologii Mixed Reality jako narzędzia wspierającego wizualizację danych oraz interakcję z systemem diagnostycznym.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Daria Hemmerling
dr hab. inż. Andrzej Skalski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Karol Markiewicz II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Adrian Krzak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

SKN Elektroenergetyków PIORUN

Badanie wpływu temperatury na przenikalność elektryczną materiałów stosowanych w izolacji kablowej.

W pracy zaprezentowano podstawowe założenia metody reflektometrycznej stosowanej w diagnostyce uszkodzeń kabli, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu przyjętej wartości przenikalności elektrycznej izolacji na prędkość propagacji impulsów napięciowych, a co za tym idzie dokładność uzyskiwanych wyników. Następnie przeanalizowano wyniki przeprowadzonych badań laboratoryjnych przenikalności elektrycznej względnej oraz współczynnika strat dielektrycznych w funkcji temperatury i częstotliwości napięcia dla czterech materiałów powszechnie wykorzystywanych w izolacji kablowej: polietylenu, silikonu, gumy EPR oraz polichlorku winylu. Na podstawie uzyskanych danych przedstawiono przykładowe obliczenia ilustrujące wpływ rodzaju materiału izolacyjnego kabla oraz jego temperatury na prędkość rozchodzenia się impulsów sondujących oraz możliwe rozbieżności pomiarowe w przypadku nieuwzględnienia aktualnej temperatury kabla.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Paweł Mikrut
dr hab. inż. Paweł Zydrón, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Antoni Markowski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

SKN Elektroenergetyków PIORUN



Projektowanie systemu sterowania dla sieci wodociągowych w złożonych warunkach terenowych: studium przypadku regionu górskiego.

Dostęp do bieżącej wody jest dziś podstawowym elementem codziennego funkcjonowania. Aby korzystanie z niej było wygodne i niezawodne, konieczna jest współpraca wielu branż, w tym elektrotechniki. Sterowanie systemami wodociągowymi stanowi obecnie kluczowe zagadnienie, ponieważ instalacje tego typu należą do infrastruktury strategicznej i wymagają szczególnej dbałości na etapie projektowania oraz eksploatacji.

Celem jest zapewnienie ciągłości dostaw wody o odpowiedniej jakości dla odbiorców końcowych.

Projektowanie układów zasilania, sterowania i automatyki wiąże się jednak z licznymi wyzwaniami, zwłaszcza w przypadku specyficznych warunków terenowych. Dotyczy to między innymi sieci wodociągowych zlokalizowanych w obszarach górskich, gdzie woda pozyskiwana jest z różnych źródeł – zarówno wysoko, jak i nisko położonych – a następnie dystrybuowana na terenie o dużych różnicach wysokości.

W takich przypadkach niezbędne jest niezawodne sterowanie, uwzględniające zarówno wymagania eksploatacyjne, jak i specyfikę sieci. W referacie przedstawiono projekt oraz wdrożony system sterowania dla sieci wodociągowej funkcjonującej w jednej z miejscowości na Podhalu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Bartłomiej Garda



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adrian Krzak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Karol Markiewicz II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



SKN Elektroenergetyków PIORUN

Modelowanie numeryczne propagacji impulsów napięciowych w kablach z uwzględnieniem wpływu wybranych parametrów materiału izolacyjnego.

Celem pracy jest analiza wpływu wybranych parametrów izolacji kablowej na prędkość propagacji impulsów napięciowych. W ramach badań opracowano numeryczny model kabla, uwzględniający wartość przenikalności elektrycznej różnych materiałów izolacyjnych. Przeprowadzono symulacje dla wybranych materiałów najczęściej stosowanych w izolacji kabli, takich jak guma EPR, polietylen, polichlorek winylu oraz silikon. Analizowano również wpływ temperatury na zmiany stałej dielektrycznej tych materiałów. Model geometryczny oraz symulacje numeryczne w dziedzinie czasu wykonano w środowisku COMSOL Multiphysics z wykorzystaniem modułu RF. Uzyskane wyniki pozwalają na porównanie prędkości propagacji impulsów w różnych warunkach temperaturowych, dla różnych materiałów izolacyjnych.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Paweł Mikrut
dr hab. inż. Paweł Zydroń, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Anna Pomianek II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Magdalena Sawczuk II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Tymon Bochenek I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Alicja Ziętek I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNF Bozon



Wpływ pola elektrycznego na rozwój ziarniaków

Pole elektromagnetyczne (PEM) to zjawisko fizyczne, które towarzyszy nam w niemal każdym aspekcie codzienności. Od czasu sformułowania pierwotnej koncepcji oddziaływań przez Michaela Faradaya, rola pola elektromagnetycznego znacznie wykroczyła poza obszar czystej fizyki czy elektrotechniki. Obecnie znajduje ono szerokie zastosowanie w medycynie, biologii oraz rolnictwie. Współczesna nauka wykazuje rosnące zainteresowanie oddziaływaniem PEM na procesy życiowe, skupiając się w dużej mierze na stymulacji rozwoju i kiełkowania ziarniaków.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego na dynamikę kiełkowania ziarniaków pszenicy zwyczajnej. Przyjęto tezę, że ekspozycja materiału siewnego na pole elektryczne o zadanym natężeniu i czasie trwania wywołuje zmiany w procesach fizjologicznych. Dokonano analizy ziarniaków o obniżonym wigorze, wobec których stymulacja zewnętrzna wykazała największy potencjał aplikacyjny. Badania zrealizowano przy natężeniu pola wynoszącym ok. 4,5 kV/cm w trzech wariantach czasowych: 15, 30 oraz 60 minut. Zdolność kiełkowania zweryfikowano zgodnie z normą PN-R-65950:1994, a analizę dynamiki wyznaczono poprzez wskaźniki według Piepera oraz Maguire'a. Z punktu widzenia aplikacyjnego, wykorzystanie pola elektrycznego jako czynnika stymulującego, może stanowić alternatywę dla metod chemicznych. W kontekście rosnących ograniczeń, technika ta może znaleźć zastosowanie w nowoczesnych systemach produkcji rolnej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mikołaj Skowron



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Energetyki i Ekotechnologii Ciepłych



Katarzyna Janicka | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Energetyków "Caloria"

Ocena właściwości paliwowych produktów stałych powstałych w procesie hydrotermicznego uwęglania osadów ściekowych.

Ilość osadów ściekowych rośnie wraz ze wzrostem populacji i rozwojem systemów oczyszczania, dlatego ich zagospodarowanie w kierunku odzysku energii stanowi istotny problem badawczy. Ze względu na obecność metali ciężkich, ich bezpośrednie wykorzystanie w rolnictwie jest ograniczone, co sprawia, że obiecującą metodą ich przetwarzania są procesy termiczne. Jedną z nich jest hydrotermiczne uwęglanie (HTC), umożliwiające przekształcanie mokrej biomasy w podwyższonej temperaturze i ciśnieniu bez konieczności wcześniejszego suszenia. Produktem stałym tego procesu są hydrowęgla, charakteryzujące się korzystniejszymi właściwościami fizykochemicznymi niż materiał wyjściowy, takimi jak wyższa wartość opałowa, większa gęstość energetyczna oraz zwiększona hydrofobowość, co ułatwia odwadnianie i zmniejsza objętość odpadów.

Właściwości hydrowęgla zależą od rodzaju biomasy, w tym osadów ściekowych. Celem pracy jest ocena właściwości paliwowych produktów HTC uzyskanych w temperaturach 200°C, 210°C i 220°C przy czasie reakcji 2 godziny. Badania obejmują analizę ilościową i jakościową hydrowęgla, w tym oznaczenie wartości opałowej, zawartości wilgoci, siarki, tlenu, części lotnych oraz popiołu. Praca ma na celu porównanie wyników dla różnych temperatur oraz ocenę potencjału HTC jako technologii odzysku energii z osadów ściekowych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Małgorzata Wilk
dr inż. Klaudia Szkałubowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Anna Lewińska I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Alicja Bielak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Green Energy

Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budynkach jednorodzinnych

W niniejszym referacie przedstawiono analizę możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budynkach jednorodzinnych w warunkach polskich. W szczególności poddano analizie aktualną sytuację na rynku energii, potencjał zasobów energii odnawialnej w Polsce oraz programy subsydiów, dotacji i ulg podatkowych. Ponadto dokonano syntetycznego przeglądu rozwiązań umożliwiających wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach jednorodzinnych. Analizie poddane zostały dwa jednakowe budynki o różnych sposobach zapewnienia energii cieplnej i elektrycznej. W pracy podkreślono konieczność wykonania kompleksowej analizy aspektów ekonomicznych, energetycznych i społecznych w czasie planowania inwestycji w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii. Ponadto szczególną uwagę zwrócono na konieczność kompleksowej modernizacji budynków pod kątem zwiększenia efektywności energetycznej przed planowaniem inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski



Konrad Staruch | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Nabla

Optymalizacja i wytwarzanie plastra miodu do tunelu aerodynamicznego z użyciem druku 3D

W pracy przedstawiono proces optymalizacji oraz wytwarzania struktury prostującej przepływ typu plaster miodu, dedykowanej do tunelu aerodynamicznego o obiegu zamkniętym. Szczególny nacisk położono na dobór parametrów geometrycznych, takich jak średnica komórek, długość kanałów oraz grubość ścianek, pod kątem uzyskania możliwie jednorodnego i stabilnego przepływu przy minimalnych stratach ciśnienia. Proces optymalizacji przeprowadzono z wykorzystaniem modelowania CAD oraz symulacji CFD, analizując różne warianty konstrukcyjne i ich wpływ na charakter przepływu. Opracowana geometria została dostosowana do konkretnych warunków pracy tunelu i wykonana metodą druku 3D. Równolegle zrealizowano budowę tunelu aerodynamicznego, który stanowi środowisko pracy dla projektowanej struktury.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Marcin Moździerz
mgr inż. Michał Przepiórski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Kacper Wiktorowicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Green Energy

Analiza doboru optymalnego systemu grzewczego dla wybranego budynku jednorodzinnego

W referacie przedstawiono analizę doboru odpowiedniego systemu grzewczego dla konkretnego budynku jednorodzinnego. W pracy przedstawiono procedurę doboru wspomnianego systemu z uwzględnieniem podstawowych informacji o budynku, jego położenia, strefy klimatycznej, aktualne polskiego i unijnego prawa w tym zakresie. W przeprowadzonej analizie położono szczególny nacisk na wcześniejsze odpowiednie dostosowanie budynku pod względem efektywności energetycznej do instalacji konkretnego systemu grzewczego. W referacie zwrócono uwagę także na podejścia do tematyki termomodernizacji z uwzględnieniem kwestii prawnych, ekonomiczno-społecznych i ekologicznych.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Dominik Plata II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Zarządzania

KN Green Energy

Wykorzystanie sztucznej inteligencji do opracowywania struktur MOF dla systemów magazynowania energii nowej generacji

Rozwój wysokowydajnych systemów magazynowania energii napotyka obecnie przeszkodę w postaci fizycznych ograniczeń tradycyjnych materiałów adsorbcyjnych. Metalowo-organiczne struktury ramowe (MOF) stanowią obiecujące rozwiązanie ze względu na ich regulowaną porowatość, jednak ogromna liczba potencjalnych kombinacji metali i łączników sprawia, że ręczne odkrywanie nowych rozwiązań jest niemożliwe. Niniejszy referat poświęcony jest omówieniu zastosowań „wirtualnego laboratorium”, wykorzystującego wirtualne przesiewanie o wysokiej przepustowości (HTVS) oraz sieci neuronowych grafów (GNN) do poruszania się po przestrzeniach sieci molekularnych. Traktując struktury krystaliczne jako grafy matematyczne, modele sztucznej inteligencji pozwalają na szybkie przewidywanie parametrów fizyko-chemicznych przy minimalnych kosztach obliczeniowych. Zrozumienie w jaki sposób to podejście oparte na „projektowaniu odwrotnym” pozwala zidentyfikować najlepsze materiały pod kątem poprawy gęstości energii, może skutecznie skracać cykl badawczo-rozwojowy.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Przemysław Guziak | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw



KN Nova Energia

Analiza pracy zespołu ekspandera tłokowego z generatorem energii elektrycznej oraz metody regulacji punktu jego pracy

Praca analizuje działanie instalacji magazynu energii w formie sprężonego powietrza w technologii ekspandera tłokowego z generatorem energii elektrycznej w różnych warunkach ciśnienia zasilania i wartości prądu obciążenia. Sprawdza skuteczność zaproponowanej metody sterowania oraz wpływ zmian wartości obciążenia na działanie instalacji. Analizuje również parametry pracy samej instalacji w tym osiąganą moc, sprawność i zależność tych wielkości od innych parametrów. Wyniki pokazują sprawność instalacji w zakresie 4-12% w zależności od punktu pracy i moc rzędu kilkudziesięciu watów użytecznej mocy elektrycznej. Poddano analizie poszczególne etapy konwersji energii. Spośród nich największe względne straty zauważono na mechanicznych elementach instalacji. Straty te rosną dynamicznie wraz z prędkością obrotową. Obliczone wskaźniki obrazują rosnącą moc i sprawność wraz ze wzrostem obciążenia. Jednak jego wzrost powoduje również wolniejszy dopływ energii do instalacji, co limituje pozytywny wpływ tej korelacji, gdyż ogranicza moc maksymalną.

Opiekun naukowy:
dr inż. Dominik Gryboś



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Maciej Dysierowicz I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu

Igor Śniady II mgr
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu



KN GEOWIERT

Geochemia i rozkład pierwiastków śladowych oraz pierwiastków ziem rzadkich w jeziorach dotkniętych kwaśnym drenażem górniczym na Łuku Mużakowa

Jeziora pokopalniane na Łuku Mużakowa należą do jednego z największych w Europie Środkowo-Wschodniej kompleksów dotkniętych kwaśnym drenażem górniczym (AMD), który rozwinął się w wyniku minionej działalności górniczej, obejmującej wydobycie węgla brunatnego, ilów ceramicznych oraz piasków i żwirów. Przeprowadzone badania koncentrowały się na analizie geochemii pierwiastków śladowych (TE) oraz pierwiastków ziem rzadkich (REE) w wodach pięciu wybranych jezior, z których trzy są meromiktyczne. Obiekty te charakteryzują się znaczną zmiennością pH i różnym stopniem neutralizacji. Próbkę wody pobierano z profili pionowych i analizowano techniką ICP-QQQ-MS. Stwierdzono istotną zmienność stężeń TE i REE, kontrolowaną głównie przez pH, warunki redoks oraz stratyfikację wód, co potwierdziła analiza głównych składników. Dodatkowo analiza z wykorzystaniem TMTL (ang. trace metal toxicity load) wskazuje, iż w przypadku planowanej rekultywacji priorytetowo należy traktować Al, Mn, Zn, Co, Ba oraz Ni, które wykazują najwyższą toksyczność w badanych wodach. Analiza REE, których stężenia wynosiły od 0,15 do 149,3 µg/L, wykazała, że wszystkie jeziora charakteryzowały się wzbogaceniem w LREE oraz słabszym wzbogaceniem w MREE w stosunku do HREE. Stwierdzono również pozytywne anomalie Gd we wszystkich jeziorach oraz Eu we wszystkich jeziorach poza Jeziorem Afryka (najsilniej dotkniętym AMD).

Opiekunowie naukowci:
dr Marcin Siepak
mgr inż. Tomasz Kowalski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jan Kielbania III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Energetyków "Caloria"

Druk 3D w energetyce wiatrowej – jak jakość powierzchni wpływa na łopatki turbin?

Prezentacja będzie poświęcona możliwościom prototypowania łopatek turbin wiatrowych w skali laboratoryjnej z wykorzystaniem technologii druku 3D. Szczególny nacisk zostanie położony na analizę wpływu zastosowanej metody wytwarzania na jakość powierzchni łopatek. Omówione zostaną różnice wynikające z parametrów procesu, takich jak orientacja drukowania modelu czy sposób wyrównania powierzchni. Przedstawione zostaną także wyniki badań eksperymentalnych, które pozwolą określić, w jakim stopniu stan powierzchni wpływa na właściwości aerodynamiczne oraz dokładność pomiarów. Celem prezentacji jest ocena przydatności druku 3D w badaniach laboratoryjnych oraz identyfikacja ograniczeń tej technologii w kontekście prototypowania nowych i wytwarzania obecnych profili łopatek turbin wiatrowych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marcin Rywotycki
mgr inż. Piotr Górszczak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Maciej Nabagło III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Energetyków "Caloria"

Generatory TEG - teraźniejszość i przyszłość

Praca stanowi przegląd literatury naukowej dotyczącej modułów TEG (termoelektrycznych generatorów energii), ze szczególnym uwzględnieniem zasady ich działania opartej na efekcie Seebecka. W opracowaniu omówiono główne obszary zastosowań tych modułów, takie jak odzysk ciepła odpadowego w przemyśle, motoryzacji oraz energetyce. Przeanalizowano także czynniki wpływające na wydajność modułów TEG, w tym właściwości materiałów termoelektrycznych oraz warunki pracy układów. Autor dokonuje syntezy wyników dostępnych w literaturze badań eksperymentalnych i symulacyjnych, wskazując na aktualne ograniczenia technologiczne.

Wnioski podkreślają potencjał rozwoju modułów TEG oraz potrzebę dalszych badań nad zwiększeniem ich sprawności i opłacalności wdrożeń.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marcin Rywotyski
mgr inż. Piotr Górszczak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Lena Słabosz I inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Antoni Kroplewski I inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN FENEC



Wpływ warunków klimatycznych na wydajność akumulatora dla drona

Akumulatory używane do zasilania napędzanego elektrycznie drona muszą zapewnić energię do zasilania w trakcie przeprowadzanego lotu w różnych warunkach klimatycznych. W ramach referatu zostaną zaprezentowane wyniki badań Akumulatora litowo -polimerowego składającego się z pakietu sześciu połączonych szeregowo ogniw o pojemności znamionowej 10Ah w symulowanych w komorze klimatycznej kontrolowanych warunkach stałej temperatury i wilgotności. Prezentowane wyniki pomiarów wskażą jaki wpływ ma temperatura pracy akumulatora na jego charakterystykę napięciową oraz zależności pojemności akumulatora od temperatury jego pracy. Badania te mają na celu wyznaczenia na podstawie znanych parametrów baterii oraz warunków klimatycznych wydajności akumulatora przeznaczonego dla drona, co przekłada się z kolei na długość oraz sprawność lotu drona. Dodatkowo zostaną zaprezentowane wyniki testów drona z badanym akumulatorem w trakcie lotu w celu sprawdzenia jak wyniki badań laboratoryjnych, przekładają się na realne parametry akumulatora pracującego rzeczywistych warunkach mikroklimatu na zewnątrz laboratorium.

Opiekun naukowy:
dr inż. Andrzej Rażniak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Cebo I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Ignacy Czajkowski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN FENEC



Odzysk ciepła ze stosu ogniwa paliwowych do stabilizacji temperaturowej zbiornika wodoru w łodzi podwodnej

W pracy przedstawiono koncepcję odzysku ciepła odpadowego ze stosu ogniw paliwowych PEM zasilanych wodorem pochodzącym ze zbiornika z wodorkami metali jako układu zasilającego łódź podwodną. Podczas desorpcji wodoru ze zbiornika dochodzi do obniżenia jego temperatura, co negatywnie wpływa na ilość możliwego do uzyskania wodoru. Odzyskane z układu chłodzenia ciepło odpadowe jest zagospodarowane do ogrzewania i stabilizacji temperatury pracy zbiornika z wodorkami metali i przyczynia się do zwiększenia ilości uwalnianego wodoru oraz wydłuża czas pracy układu zasilania.

Przeprowadzono analizę bilansu cieplnego układu, uwzględniając parametry pracy ogniwa paliwowego oraz właściwości materiałów magazynujących wodór. Szczególną uwagę poświęcono wpływowi odzyskanego ciepła na stabilizację temperatury zbiornika w warunkach zmiennego obciążenia. Wyniki wskazują, że integracja układu chłodzenia stosu ogniw paliwowych z systemem ogrzewania zbiornika pozwala skutecznie ograniczyć spadki temperatury zbiornika podczas desorpcji wodoru oraz poprawić stabilność pracy systemu zasilania łodzi podwodnej.

Proponowane podejście może znaleźć zastosowanie w układach wymagających wysokiej niezawodności i kontroli warunków pracy, takich jak jednostki podwodne.

Opiekun naukowy:
dr inż. Andrzej Rażniak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Gabriela Bergiel II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



KN mHealth SpaceMed

Baterie Nalon w środowisku stratosferycznym - modelowanie niskich temperatur i profili użycia

Zapotrzebowanie na magazynowanie energii w ekstremalnych warunkach stale rośnie. Zasilanie ładunków podczepianych pod balony stratosferyczne w szczególności wymaga niezawodnych i przyjaznych środowisku rozwiązań działających w zakresie temperatur od -40°C - $+40^{\circ}\text{C}$.

Obecnie dominującą technologią w tym obszarze są akumulatory litowo-jonowe (LIB). Alternatywę stanowią akumulatory sodowo-jonowe (SIB), które oferują porównywalny poziom bezpieczeństwa, lecz charakteryzują się znacznie niższą toksycznością i emisyjnością szkodliwych substancji. Dodatkowo pozwalają na uniezależnienie od metali ziem rzadkich, co wzmacnia suwerenność rozwiązań magazynowania energii i stanowi przewagę strategiczną. Ich użycie w niskich temperaturach jest jednak ograniczone przez spowolnioną dyfuzję jonów Na^{+} w elektrodach oraz wzrost lepkości elektrolitu, któremu towarzyszy spadek przewodności jonowej. Uchwycenie tych wyzwań wymaga modeli uwzględniających wzajemne oddziaływanie efektów transportowych, kinetycznych i termodynamicznych. Wnioskowanie bayesowskie stanowi systematyczny sposób łączenia różnych modeli z rzeczywistymi danymi eksperymentalnymi, kwantyfikacji niepewności oraz identyfikacji mechanizmów niskotemperaturowych dominujących w różnych warunkach pracy.

W referacie zostaną przedstawione wyzwania związane z modelowaniem SIB w niskich temperaturach oraz wykorzystanie metod bayesowskich do parametryzacji modeli fizykalnych na przykładzie modelu pojedynczej cząstki (Single Particle Model).

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Daniol



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

**Sekcja Energetyki Odnawialnej, Jądrowej i Paliw
Alternatywnych**



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Patrycja Rzeszut II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Jan Wyrwa II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw



SOLARIS

Wpływ zastosowania krzywych podaży odzwierciedlających zróżnicowanie przestrzenne i technologiczne OZE na wyniki modelowania rozwoju krajowego systemu elektroenergetycznego

Rosnący udział generacji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w polskim systemie elektroenergetycznym prowadzi do zwiększenia złożoności jego bilansowania, co generuje potrzebę bardziej szczegółowego odwzorowania rzeczywistości w modelach energetycznych. Większość obecnie stosowanych modeli, wykorzystywanych do opracowywania dokumentów strategicznych na poziomie krajowym, traktuje odnawialne źródła energii w sposób uproszczony, pomijając zróżnicowanie technologiczne i geograficzne. Celem niniejszego badania było opracowanie krzywych podaży energii elektrycznej dla instalacji fotowoltaicznych oraz lądowych i morskich farm wiatrowych, z uwzględnieniem czynników technologicznych i przestrzennych, a następnie zaimplementowanie w modelu systemu elektroenergetycznego Polski TIMES-PL. Do ich wyznaczenia wykorzystano dane z interfejsu PVGIS oraz bazę danych przestrzennych JRC ENSPRESO. Dane poddano przetwarzaniu z wykorzystaniem narzędzi analizy przestrzennej, w tym oprogramowania QGIS. Na tej podstawie opracowano krzywe podaży określające możliwą do zainstalowania moc odnawialnych źródeł energii w poszczególnych regionach kraju oraz warianty godzinowych profili współczynnika wykorzystania mocy odzwierciedlające zróżnicowanie warunków pracy instalacji. Uzyskane krzywe podaży oraz profile godzinowe zostały następnie zaimplementowane w modelu TIMES-PL w celu analizy ich wpływu na wyniki modelowania systemu elektroenergetycznego.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Artur Wyrwa, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Anna Lewińska I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Alicja Bielak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Green Energy

Bezpieczeństwo energetyczne w skali lokalnej

W referacie przedstawiono analizę bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej w polskich warunkach w kontekście aktualnej i przyszłej sytuacji polityczno-gospodarczej na Świecie. Analizie poddano problemy z jakimi mierzy się współczesna polska energetyka w kontekście propagacji globalnego ocieplenia oraz konieczności ochrony środowiska przyrodniczego i dywersyfikacji dostaw energii z uwzględnieniem aspektów technicznych i ekonomicznych. Szczególną uwagę w niniejszym referacie poświęcono analizie bezpieczeństwa energetycznego zarówno w skali krajowej jak i lokalnej. Ponadto poddano analizie różne możliwe scenariusze destabilizacji dostaw energii i zaproponowano kompleksowe działania mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej poprzez między innymi zwiększenie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych i kompleksowe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii wraz z magazynami energii.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Kacper Wiktorowicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Green Energy

Analiza wybranych rozwiązań zapewnienia komfortu cieplnego w budynkach jednorodzinnych

W referacie przedstawiono analizę różnych wybranych rozwiązań zapewnienia komfortu cieplnego w budynkach jednorodzinnych w warunkach polskich. Opracowanie zawiera między innymi analizę możliwości wykorzystania różnych rodzajów systemów grzewczych, na które zezwala prawo polskie oraz unijne. Ponadto przedstawione zostały także wybrane niekonwencjonalne komfortu wykorzystywane w budownictwie i architekturze. W przeprowadzonych analizach uwzględniono również czynniki społeczno-ekonomiczne i ekologiczne oraz możliwość wykorzystania różnych rozwiązań zarówno do starszych budynków oraz tych budowanych w ostatnich latach.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adam Rokosz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw



KN Transpeed AGH

Nanowłókniste materiały z wydzielonymi in situ nanokatalizatorami jako wysokowydajne elektrody dla stałotlenkowych ogniw paliwowych w zastosowaniu do awaryjnego zasilania centrów danych AI

Dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji powoduje wzrost zapotrzebowania centrów danych na stabilną i ciągłą dostawę energii elektrycznej. Konwencjonalne systemy nie zapewniają wymaganej niezawodności, a zapasowe generatory diesla są trudne do pogodzenia z nowymi przepisami klimatycznymi. W odpowiedzi firma Bloom Energy wdraża technologię stałotlenkowych ogniw paliwowych, oferującą wysoką sprawność generacji energii. W przeciwieństwie do ogniw PEMFC, wymagających czystego wodoru, SOFC umożliwiają bezpośrednie wykorzystanie metanu, dwutlenku węgla lub wodoru o niższej czystości. Kluczowym wyzwaniem pozostaje wysoka temperatura pracy oraz ograniczone właściwości katalityczne elektrod. W ramach badań opracowano materiały elektrodowe o strukturze perowskitu $\text{Sr}_{0.9}\text{Fe}_{0.8-x}\text{Ti}_{0.1}\text{W}_{0.1}(\text{M})\text{xO}_{(3-\delta)}$ wytworzone metodą elektroprzędzenia. Wprowadzenie metali przejściowych do struktury perowskitu, zdolnych do redukcji do stanu metalicznego umożliwiło wydzielenie in situ metalicznych nanocząstek, poprawiając aktywność katalityczną. Badania strukturalne wykazały, że tlenki krystalizują w grupie przestrzennej Pm-3m z nanowydzieleniami, a pomiary SEM umożliwiły analizę morfologii nanowłókien. Uzyskane wyniki wskazują, że opracowane nanokompozyty stanowią obiecujący materiał elektrodowy dla SOFC dedykowanych do awaryjnego zasilania dla centrów danych AI.

Niniejsza Praca została dofinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) na podstawie decyzji o numerze UMO-2025/57/N/ST11/01244.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Karkula



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Oliwier Skoczylas IV mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw



KN CarBON

Symulacja i modelowanie procesu absorpcji CO₂ w zastosowaniach energetycznych

Celem pracy było opracowanie oraz analiza szczegółowego modelu procesu Benfielda stosowanego do usuwania CO₂ z gazów procesowych, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w sektorze energetycznym. Model procesowy zaimplementowano w środowisku ChemCAD, odwzorowując kluczowe elementy instalacji przemysłowej, w tym kolumnę absorpcyjną, układ regeneracji roztworu oraz zamknięty obieg cyrkulacji absorbentu. Takie podejście umożliwiło analizę pracy instalacji w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Przeprowadzone symulacje numeryczne pozwoliły na ocenę efektywności usuwania CO₂ oraz określenie wpływu głównych parametrów operacyjnych na przebieg procesu. Dla strumienia wejściowego zawierającego 5175 kg/h CO₂ uzyskano wysoki stopień separacji, przy czym w gazie oczyszczonym pozostawało jedynie 6 kg/h CO₂. Analiza wrażliwości wykazała istotny wpływ ciśnienia roboczego oraz stężenia roztworu absorpcyjnego na wydajność procesu, wskazując optymalne zakresy parametrów zapewniające zarówno wysoką skuteczność wychwytu, jak i korzystne wskaźniki energetyczne.

Uzyskane wyniki potwierdzają wysoką efektywność procesu Benfielda jako technologii usuwania CO₂ z gazów procesowych w zastosowaniach energetycznych. Praca podkreśla również znaczenie modelowania i symulacji procesów jako narzędzi wspierających projektowanie, analizę oraz optymalizację instalacji oczyszczania gazów w kontekście redukcji emisji i transformacji energetycznej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Jakub Szczurowski



Dominik Plata II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Green Energy

Zastosowanie sztucznej inteligencji w optymalizacji produkcji przemysłowych systemów energetycznych wykorzystujących materiały MOF

Badania oparte na sztucznej inteligencji pozwoliły z powodzeniem zidentyfikować nowe struktury metalowo-organiczne (MOF) do zastosowań energetycznych, jednakże przekształcenie tych „cyfrowych planów” w produkowane masowo komponenty przemysłowe pozostaje poważnym wyzwaniem inżynierskim. Niniejszy referat skupia się na roli sztucznej inteligencji w wypełnianiu luki między sukcesami laboratoryjnymi w płaszczyźnie meteorycznej, a wdrożeniami przemysłowymi na skalę masową. Analizie poddano wdrożenie optymalizacji bayesowskiej w autonomicznych pętlach syntezy, często nazywanych „laboratoriami autonomicznymi”, w celu znalezienia optymalnych parametrów produkcyjnych z niespotykaną dotąd szybkością. Wykorzystując „cyfrowe bliźniaki” do monitorowania parametrów w czasie rzeczywistym, można udoskonalić procesy syntezy na skalę masową redukując wykorzystanie zasobów i redukując czas. Ponadto prezentacja ta podkreśla, w jaki sposób „intensyfikacja” procesów oparta na sztucznej inteligencji stanowi ostatnie ogniwo w implementacji zaawansowanych materiałów adsorpcyjnych w globalny rynek energii.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Pola Latawiec II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Karolina Stąsiek II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

AGH Eko-Energia



Architektura połączeń elektrycznych układu zasilania samochodu solarnego "Perła"

Fotowoltaika zintegrowana z pojazdami (VIPV) wspomaga rozwój elektromobilności poprzez poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększenie zasięgu aut, co przyczynia się do ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Ze względu na zbyt dużą masę oraz niską elastyczność dotychczasowych modułów fotowoltaicznych, ich wykorzystanie jest ograniczone. Rozwiązaniem tego problemu są opracowane przez KN AGH Eko-Energia lekkie i elastyczne moduły z krzemu krystalicznego (c-Si), które laminowane są we włóknie szklanym i przeznaczone do montażu na samochodzie solarnym „Perła”. Zastosowana technologia laminowania zapewnia trwałość i lekkość konstrukcji, co tworzy potencjał do wykorzystania tych modułów w budownictwie oraz lotnictwie, otwierając tym samym nowe ścieżki komercjalizacji elastycznych ogniw PV. Referat będzie skupiał się na architekturze elektrycznych połączeń oraz integracji modułów z karoserią samochodu solarnego. Przedstawiona będzie metoda doboru MPPT, elementów zabezpieczających oraz przewodów łączących. Ponadto zaprezentowany zostanie schemat rozłożenia modułów na karoserii.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Marta Łopusiewicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Jakub Konior I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Izabella Rosikoń II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki



AGH Solar Plane

Przegląd i porównanie technologii ogniw fotowoltaicznych do zastosowań w bezałogowych statkach powietrznych zasilanych energią słoneczną.

Niniejszy referat stanowi przegląd technologii fotowoltaicznych rozważanych w kontekście zasilanych energią słoneczną UAV. Płatowce o takim zasilaniu stanowią realną alternatywę dla popularnych systemów dronowych, których zasięg i czas lotu są znacząco ograniczone przez pojemność pokładowych źródeł energii. Integracja ogniw fotowoltaicznych na skrzydłach samolotów pozwala na wielogodzinne, a nawet wielodobowe zadania, co znajduje zastosowanie m.in. w misjach ratowniczych i poszukiwawczych.

Dobór odpowiedniej technologii ogniw stanowi istotne wyzwanie. Muszą one spełniać wiele kryteriów - mieć jak najwyższą sprawność w stosunku do jak najniższej masy, odpowiednią elastyczność mechaniczną oraz odporność na warunki atmosferyczne. W przypadku projektów w ramach działalności Kół Naukowych dodatkowym ważnym czynnikiem jest ich dostępność na rynku oraz koszt.

W pracy omówione zostaną ogniwa Maxeon trzeciej generacji, które były już wykorzystywane w konstrukcjach Koła oraz badane pod względem sprawności i wydajności w warunkach lotu. Od czasu powstania powyższych ogniw stworzone zostało wiele lepszych innowacyjnych technologii fotowoltaicznych, takich jak ogniwa GaAs zawierające arsenek galu, czy aktualnie najszybciej rozwijające się perowskity, co skłoniło nasz zespół do stworzenia pełnego przeglądu możliwych rozwiązań.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Maria Goźlińska VI inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

AGH Eko-Energia



Analiza porównawcza metod wytwarzania modułów fotowoltaicznych dla potrzeb projektu samochodu solarnego „Perła”

Prezentacja poświęcona jest analizie i porównaniu dwóch metod wytwarzania lekkich, elastycznych modułów fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego (c-Si). Projekt realizowany jest przez członków Koła Naukowego AGH Eko-Energia w ramach budowy samochodu solarnego, który weźmie udział w międzynarodowych zawodach aut solarnych w Belgii. Moduły fotowoltaiczne, przeznaczone do montażu na dachu oraz masce pojazdu, wykonywane są własnoręcznie przez członków zespołu z wykorzystaniem zaawansowanych technologii kompozytowych.

Analiza zestawia metodę infuzji próżniowej z technologią RTM-Light. Podczas gdy infuzja była testowana na modułach w układzie 1x2 ogniwa, technologia RTM jest z sukcesem wdrażana dla większych struktur 2x3 ogniwa. Badanie wskazuje, że metoda RTM oferuje powtarzalność procesu, co gwarantuje identyczność parametrów mechanicznych wytwarzanych paneli. Dodatkowo, moduły te cechują się wyższą jakością wykończenia i estetyką wizualną, co jest istotne dla aerodynamiki oraz prezentacji pojazdu.

Wybór technologii RTM jest optymalny w kontekście planowanego skalowania produkcji do docelowego układu o rozmiarze 2x12 ogniw. Zastosowanie dedykowanej formy metalowej pozwoli na zachowanie najwyższej precyzji wymiarowej oraz trwałości struktur kompozytowych, niezbędnych podczas wymagających zawodów wytrzymałościowych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



Nikodem Najbor 2 mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Green Energy

Komputerowa analiza efektywności wykorzystania energii w budynkach jednorodzinnych

W referacie przedstawiono zagadnienia związane z poprawą efektywności energetycznej w budynkach jednorodzinnych w kontekście współczesnych problemów i wyzwań sektora energetycznego oraz rosnącej roli budownictwa mieszkaniowego jako jednego z głównych obszarów zużycia energii oraz jego potencjałowi w zakresie redukcji zapotrzebowania energetycznego. Kluczowymi analizowanymi aspektami w referacie są zagadnienia zmniejszenia zależności od cen energii i ich zmienności oraz ograniczenie emisyjności budynków. W ramach prowadzonych opracowano koncepcję komputerowego systemu wspomagającego podejmowanie decyzji w zakresie doboru rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną budynków jednorodzinnych. System ten w swoim założeniu powinien umożliwiać analizę i porównanie różnych wariantów termomodernizacji, uwzględniając zarówno aspekty techniczne, jak i ekonomiczne. Ponadto opracowywany system ma uwzględniać, dobór bardziej efektywnych i mniej emisyjnych systemów grzewczych, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, magazynowanie energii oraz zastosowanie inteligentnych systemów zarządzania energią wykorzystujących narzędzia sztucznej inteligencji.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kinga Kozieł III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN FENEC



Odpad? Nie tym razem! Czyli jak nakarmić ogniwo SOFC resztkami.

Obecnie biomasa stanowi jedno z ważniejszych odnawialnych źródeł węgla. Charakteryzuje się dużą różnorodnością składu chemicznego a jej przetwarzanie termiczne, umożliwia uzyskanie materiałów węglowych o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych. Dzięki temu biomasa może być traktowana jako atrakcyjny prekursor biowęgla, które znajdują zastosowanie w technologiach energetycznych. Właściwy dobór rodzaju biomasy oraz warunków jej przetwarzania pozwala na ich wykorzystanie jako paliwa stałego w stałotlenkowych ogniwach paliwowych (SOFC).

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań własnych nad wykorzystaniem wybranych odpadów biomasy - glukozy, kaszy gryczanej oraz wyłoków pomarańczy – jako paliw po procesie pirolizy. Biomase poddano obróbce termicznej w atmosferze obojętnej (N_2) w zakresie temperatur 300–850 °C. W ten sposób uzyskano biowęgle o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych. Analizowano ich strukturę krystaliczną (XRD) oraz morfologię (SEM) surowej biomasy jak i wytworzonych biowęgla. Celem pracy była ocena roli gazowych produktów (CO , CO_2) w procesach utleniania paliwa oraz wpływ składników mineralnych biomasy na reaktywność otrzymanych materiałów oraz określenie maksymalnej mocy możliwej do uzyskania z ogniwa. Analizowano wpływ rodzaju biomasy na parametry pracy układu elektrochemicznego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Anita Zych



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jacek Kargul III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN FENEC



Porównanie charakterystyk prac baterii w rowerach elektrycznych z wspomaganiem ogniwa paliwowego 'Rower H2' oraz 'Riksza H2'

Ze względu na rosnące koszty negatywnych zmian klimatycznych, konieczne jest ograniczanie zużycia paliw kopalnych. Z tego względu promowana jest elektromobilność, a w miastach coraz częściej pojawiają się rowery elektryczne, zarówno 'miejskie' jak i prywatne. Pozwalają one zastąpić częściowo spalinowe pojazdy jednośladowe. Innym nisko-emisyjnym rodzajem pojazdów są riksze, które cieszą się dużą popularnością w Azji Południowo-Wschodniej.

Kierując się prognozami na przyszłość oraz dyrektywami Unijnymi, które promują zielone środki transportu, koło Naukowe FENEC skonstruowało rower wodorowy 'Rower H2' oraz 'Riksę H2'. Mimo, że oba pojazdy są wspomagane ogniwem paliwowym, zastosowano w nich różne technologie: Rower H2 posiada wspomaganie przy pedałowaniu podczas gdy Riksza umożliwia ponadto opcję wykorzystywania tylko baterii jako źródła energii do jazdy, bez konieczności pedałowania. W naszym układzie obecny jest układ ogniwa paliwowego PEMFC zasilanego wodorem, którego zadaniem jest wydłużanie maksymalnego zasięgu pojazdu.

W niniejszym referacie przedstawiono i porównano wyniki badań eksperymentalnych realizowanych podczas przejazdów w obszarze miejskim, gdy oba pojazdy jechały tą samą trasą na Kopiec Kościuszki. Scharakteryzowano efektywność energetyczną i wyznaczono zasięg pojazdów oraz określono wymagane czasy ładowania baterii i napełniania zbiornika wodorem.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Magdalena Dudek
dr inż. Bartosz Adamczyk



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Informatyki i Sztucznej Inteligencji



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Patryk Mikos II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Adam Czakon II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Glider

Hybrydowy model CNN-XGBoost dostrojony algorytmem ESOA do wieloklasowej klasyfikacji zmian skórnych

W naszej pracy proponujemy innowacyjne podejście hybrydowe do wieloklasowej klasyfikacji zmian skórnych, łączące architekturę EfficientNetV2L (pełniącą rolę ekstraktora cech) z klasyfikatorem XGBoost. Głównym wkładem badawczym jest zastosowanie algorytmu ESOA (Egret Swarm Optimization Algorithm) do automatycznego dostrajania hiperparametrów modelu XGBoost, co pozwala na uniknięcie minimów lokalnych i zwiększa zdolności generalizacyjne modelu. Badania przeprowadzono na zintegrowanym zbiorze danych składającym się z baz HAM10000 oraz MSLDv2.0, obejmującym 14 kategorii diagnostycznych.

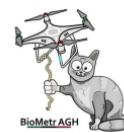
Wyniki wykazują, że zaproponowany model hybrydowy zoptymalizowany algorytmem ESOA osiąga najwyższą skuteczność (dokładność na poziomie 0,85 oraz ważona miara F1-score równa 0,84), przewyższając samodzielny, bazowy model EfficientNetV2L. Szczególną uwagę poświęcono detekcji nowotworów skóry. Zaobserwowano statystycznie istotną poprawę czułości w przypadku raka podstawnokomórkowego (wzrost z 0,80 do 0,85), a także wyraźny trend wzrostowy w skuteczności wykrywania czerniaka.

Ponadto przedstawiamy kompleksową analizę wpływu klasycznych technik przetwarzania wstępnego obrazów, takich jak DullRazor i CLAHE, która wykazuje, że nowoczesne splotowe sieci neuronowe (CNN) osiągają lepszą generalizację podczas trenowania na surowych obrazach dermatoskopowych. Zaproponowane rozwiązanie stanowi istotny krok w kierunku rozwoju precyzyjnych narzędzi klinicznego wspomagania decyzji w dermatologii.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Paulina Gacek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Martyna Baran | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Joanna Stępień | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN BioMetr

Predykcja klinicznych wyników choroby Parkinsona z multimodalnych nagrań w rzeczywistości mieszanej z uwzględnieniem mechanizmu zapominania maszynowego

Choroba Parkinsona jest heterogenicznym schorzeniem neurodegeneracyjnym, którego objawy ruchowe i niemotoryczne nie są w pełni uchwytnie przez epizodyczne oceny kliniczne. Celem pracy była ocena, czy multimodalne nagrania w rzeczywistości mieszanej (MR) umożliwiają predykcję klinicznych skal oceny choroby oraz wspierają mechanizm post-hoc usuwania danych (machine unlearning).

Dane zebrano od 93 pacjentów przy użyciu gogli Microsoft HoloLens 2. Każdy uczestnik wykonał 17 zadań obejmujących próby mowy, zadania motoryczne oraz śledzenie wzroku, wyekstrahowano 4 850 cech na podmiot. Predykcję przeprowadzono dla 14 skal klinicznych z zastosowaniem regresji pojedynczego celu, uczenia wielozadaniowego oraz późnej fuzji predyktorów, z zachowaniem szczelnego przetwarzania bez przecieków danych.

Pozytywny wynik R^2 uzyskano dla 9 z 14 skal – najlepsze rezultaty osiągnięto dla Hoehn Yahr ($R^2=0,53$), MDS-UPDRS IV ($R^2=0,48$), VHI ($R^2=0,33$), MoCA ($R^2=0,27$) oraz BERG ($R^2=0,21$). Eksperyment z certyfikowanym usuwaniem cech wykazał, że błąd predykcji pozostaje bliski wartości bazowej po usunięciu danych, a technika stacking cechuje się najwyższą odpornością na kumulatywne usuwanie ekspertów. Wyniki potwierdzają, że krótkie zadania rejestrowane jednym urządzeniem MR pozwalają uchwycić klinicznie istotne informacje, umożliwiając jednocześnie zarządzanie danymi zgodne z wymogami RODO.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Daria Hemmerling
dr hab. inż. Andrzej Skalski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Adamczyk I mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Franciszek Job I mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Mateusz Król I mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT

MolPILE - różnorodny zbiór danych molekularnych dużej skali dla uczenia reprezentacji molekularnych

Rozmiar, różnorodność, oraz jakość danych pretreningowych ma bezpośredni wpływ na jakość modeli AI/ML, w szczególności foundation models. Pomimo coraz większego znaczenia w chemoinformatyce, efektywność uczenia reprezentacji molekularnych z pomocą sieci neuronowych pozostaje ograniczona na obecnych zbiorach cząsteczek. Aby rozwiązać ten problem, prezentujemy MolPILE - różnorodny, starannie przygotowany zbiór danych molekularnych dużej skali, obejmujący 222 miliony cząsteczek. Został on zbudowany na podstawie 6 dużych baz danych z pomocą zautomatyzowanego pipeline'u zapewniającego wysoką jakość danych. Prezentujemy także szeroki zestaw analiz zbiorów danych obecnie używanych do pretreningu modeli neuronowych, wskazując na ich istotne ograniczenia, oraz jak pretrening na MolPILE pozwala na poprawę jakości istniejących modeli. Niniejszy projekt zapewnia ustandaryzowany zbiór dla treningu modeli AI/ML w chemoinformatyce, wypełniając istotną lukę i tworząc zbiór analogiczny do ImageNet dla chemii molekularnej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Adamczyk | mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Mateusz Praski | mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Koło Naukowe BIT

Benchmark pretrenowanych sieci neuronowych dla uczenia reprezentacji cząsteczek chemicznych

Pretrenowane sieci neuronowe są dynamicznie rozwijane w kontekście zastosowań chemicznych oraz projektowania leków. Zanurzenia wektorowe z tych modeli są często używane do przewidywania własności molekularnych, badań przesiewowych (virtual screening), czy uczenia na małych danych w chemii molekularnych. Niniejszy projekt przedstawia największe porównanie modeli w literaturze, ewaluując 25 modeli na 25 zbiorach danych. Wykorzystując starannie zaprojektowany framework uczciwej ewaluacji algorytmów, porównaliśmy modele oparte o różne modalności, architektury, oraz strategie pretreningowe. Wykorzystując dedykowany hierarchiczny model Bayesowski do testów statystycznych, doszliśmy do zaskakującej konkluzji: niemalże żadna sieć neuronowa nie wykazuje statystycznie istotnego zysku w porównaniu do tradycyjnej, ręcznej inżynierii cech opartej o tzw. fingerprint molekularny ECFP. Jedynie model CLAMP, także oparty o fingerprinty molekularne, dał wyniki statystycznie istotnie lepsze niż alternatywne modele. Takie wyniki podają w wątpliwość rygor statystyczny oraz praktyki naukowe w obecnych badaniach. Przedstawiamy hipotezy dotyczące możliwych przyczyn takich wyników, możliwe rozwiązania, oraz praktyczne rekomendacje dla projektów chemoinformatycznych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Szot | mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Maciej Nowakowski | mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Kinga Bunkowska | mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Jakub Adamczyk | mgr. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



Koło Naukowe BIT

LBVSLitmus - Platforma do benchmarkingu metod ligand-based virtual screening

Odkrycie nowego leku to proces trwający ponad dekadę i kosztujący miliardy dolarów. Jednym z jego kluczowych etapów jest przeszukanie ogromnych bibliotek związków chemicznych - nierzadko liczących miliony cząsteczek - w poszukiwaniu tych, które mogą oddziaływać z białkiem odpowiedzialnym za chorobę. Testowanie każdej z nich w laboratorium jest fizycznie i finansowo niemożliwe, dlatego naukowcy stosują metody obliczeniowe zwane wirtualnym przesiewaniem (ang. virtual screening), które pozwalają wstępnie wyselekcjonować najbardziej obiecujących kandydatów. W podejściu ligand-based virtual screening (LBVS) struktury chemiczne są przekształcane w wektory liczbowe za pomocą fingerprintów molekularnych, a następnie klasyfikowane algorytmami uczenia maszynowego. Problem polega na tym, że każdy zespół badawczy stosuje inne dane, inne metryki i inne procedury ewaluacji, co sprawia, że wyniki różnych grup są ze sobą nieporównywalne. Przedstawiamy LBVSLitmus, otwartą platformę w Pythonie, która standaryzuje ten proces. Platforma integruje pięć uznanych benchmarków obejmujących ponad 5 milionów cząsteczek i 151 białek docelowych, oferując jednolity pipeline od pobrania danych po ewaluację. Przeprowadzona przez nas analiza na tej skali ujawniła m.in., że zliczeniowe fingerprinty molekularne ECFP4 systematycznie przewyższają warianty binarne - wynik kwestionujący dotychczasowy standard w chemoinformatyce. Platforma jest publicznie dostępna na PyPI.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Piotr Matusiewicz II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Dominik Zawlocki II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Grzegorz Majgier I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Artificial Intelligence in Medicine

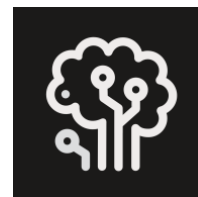
ML-API: Integracja fazy projektowania modelu uczenia maszynowego z implementacją

Nowoczesne systemy wspomagania decyzji klinicznych w coraz większym stopniu opierają się na zaawansowanych modelach uczenia maszynowego, których wdrożenie wymaga znacznych zasobów obliczeniowych, specjalistycznej wiedzy i środowisk programistycznych. Platforma ML-API odpowiada na te wyzwania, dostarczając jednolity ekosystem do wdrażania i zarządzania modelami uczenia maszynowego. Wprowadza ona warstwę abstrakcji zasobów wraz z pakietem fastmlapi, umożliwiając automatyczną konteneryzację oraz efektywne wykorzystanie sprzętu. Platforma wykorzystuje inteligentne kolejkovanie zapytań oraz mechanizmy pamięci współdzielonej w celu ograniczenia narzutu związanego z transferem danych, co pozwala na wydajną predykcję przy dużym obciążeniu. Dzięki adaptacyjnej predykcji oraz asynchronicznemu przetwarzaniu, ML-API zapewnia skalowalność i niezawodność w dynamicznych środowiskach medycznych, skutecznie wypełniając lukę między trenowaniem modeli a ich zastosowaniem w praktyce. Zamiast statycznego przypisywania modeli do GPU, platforma wykorzystuje dynamiczną alokację zasobów, optymalizując wykorzystanie sprzętu, jednocześnie kontrolując zużycie zasobów. Podejście to umożliwia wydajne równoległe przetwarzanie mniejszych zadań, znacząco zwiększając przepustowość systemu w warunkach szpitalnych. Jako wyspecjalizowany framework MLOps, ML-API wspiera przenoszenie efektów badań naukowych do systemów produkcyjnych, umożliwiając precyzyjne dostosowanie do wymagań rynku.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. Zbysław Tabor



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Franciszek Kubala II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Dominik Mika II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Artificial Intelligence in Medicine

Od map klasowych do perturbacji superpikseli: przegląd metod XAI dla ResNet18 na zbiorze Stanford Dogs

Klasyfikacja obrazów za pomocą głębokich sieci konwolucyjnych działa skutecznie, ale trudno zrozumieć, dlaczego model podejmuje konkretne decyzje. Problem ten adresują metody wyjaśnialnej sztucznej inteligencji (XAI), którym poświęcona jest niniejsza praca.

Jako wspólny punkt odniesienia wykorzystano model ResNet18 wytrenowany na zbiorze ImageNet i dostrojony do rozpoznawania 120 ras psów (Stanford Dogs), zadania trudnego ze względu na duże podobieństwo między klasami. Na tym modelu porównano pięć technik wyjaśniania: Grad-CAM, Guided Grad-CAM, Integrated Gradients, Input $\times$ Gradient oraz okluzję, a także dwie metody niezależne od architektury sieci, mianowicie LIME i SHAP.

Metody różnią się zarówno podejściem (analiza gradientów, maskowanie wejścia, perturbacja cech), jak i kosztem obliczeniowym. Wspólny scenariusz testowy pozwolił je bezpośrednio zestawić i ocenić, na ile zgodnie wskazują obszary obrazu istotne dla decyzji modelu. Okazuje się, że różne techniki potrafią dawać wyraźnie odmienne wyjaśnienia dla tego samego przykładu, gdy klasy są do siebie podobne. Skłania to do ostrożności przy interpretacji wyników XAI i przemyślanego doboru metody do konkretnego zadania.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. Zbysław Tabor



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adam Franciszek Wojtowicz II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Marcel Wojniewski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kacper Rybka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNF Bozon



W poszukiwaniu rzutu idealnego: Optymalizacja fizyki rzutu do kosza z wykorzystaniem sieci PINN

Sieci neuronowe stały się obecnie ważnym narzędziem w badaniach naukowych, stosowanym w syntezie materiałów, farmakologii, prognozowaniu meteorologicznym i innych dziedzinach. Specyficzna klasa algorytmów uczenia maszynowego, zwana sieciami neuronowymi informowanymi fizyką (Physics-Informed Neural Network), integruje prawa fizyki w postaci cząstkowych równań różniczkowych w funkcji straty, aby zapewnić zgodność wyników obliczonych przez model ze znanymi prawami natury.

W niniejszym projekcie zaimplementowano sieć neuronową PINN do modelowania trajektorii lotu piłki do koszykówki. Model został zaprojektowany w celu obliczenia wektora prędkości początkowej wymaganej do tego, aby piłka czysto przeszła przez kosz, w oparciu o podaną pozycję na boisku. Oprócz dokładności, model został również zaprogramowany do minimalizacji całkowitej wartości prędkości w celu ograniczenia wydatku energetycznego, a także do zwiększenia łuku, aby zwiększyć trudność wykonania bloku obronnego.

Niniejsza praca stanowi podstawę do opracowania bardziej rozbudowanych modeli PINN optymalizujących rzuty do koszykówki w przyszłości. Przyszłe wersje mają na celu uwzględnienie parametrów zawodnika, między innymi takich jak wzrost i rozpiętość ramion. Precyzyjne symulacje układów kinematycznych mogą w przyszłości znaleźć zastosowanie w personalizacji protokołów szkoleniowych sportowców.

Opiekun naukowy:
dr Beata Ostachowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Gozdowski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Maciej Błaut III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNF Bozon



Klasyfikator elektron/mion

Zderzenia ultraperyferyjne ciężkich jonów w eksperymentach Wielkiego Zderzacza Hadronów stanowią unikalne środowisko do badania produkcji mezonów wektorowych, takich jak J/ψ , oraz testowania modeli chromodynamiki kwantowej w reżimie małych wartości zmiennej Bjorkena x . Analiza produktów rozpadu tych cząstek wymaga jednak efektywnych metod ich identyfikacji w obecności tła oraz ograniczeń detektora ATLAS.

W niniejszym referacie przedstawiamy opracowany przez nas klasyfikator produktów rozpadu cząstki J/ψ w zderzeniach ultraperyferyjnych rejestrowanych w eksperymencie ATLAS. Zastosowane podejście opiera się na nowoczesnych metodach uczenia maszynowego, wykorzystujących cechy kinematyczne i topologiczne zdarzeń.

Otrzymany klasyfikator osiąga istotnie wyższą skuteczność w porównaniu z dotychczas stosowanymi algorytmami, prowadząc do poprawy efektywności selekcji danych. Wyniki te wskazują na znaczący potencjał zastosowania metod uczenia maszynowego w analizach zderzeń ultraperyferyjnych oraz otwierają drogę do bardziej precyzyjnych pomiarów własności mezonów wektorowych w eksperymencie ATLAS.

Opiekun naukowy:
dr hab Mateusz Dyndał



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Ewelina Badeja II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Glider



Detekcja Liter Polskiego Alfabetu Migowego w Rozszerzonej Rzeczywistości

W ramach projektu opracowano metodologię umożliwiającą rozpoznawanie znaków polskiego alfabetu migowego z wykorzystaniem systemu rozszerzonej rzeczywistości. Analizowane znaki podzielono na dwie kategorie: statyczne oraz dynamiczne, co pozwoliło dostosować proces ich detekcji do specyfiki ruchu dłoni. Na potrzeby badań przygotowano autorski zbiór danych oraz wykorzystując deep learning opracowano model odpowiedzialny za identyfikację gestów.

Istotnym elementem projektowania rozwiązania było osiągnięcie wysokiej wydajności działania w czasie rzeczywistym, ponieważ opóźnienia i niestabilność obrazu w systemach rozszerzonej rzeczywistości mogą negatywnie wpływać na komfort użytkownika, a nawet powodować zawroty głowy. Opracowane rozwiązanie było konsultowane z ekspertami z Polskiego Związku Głuchych, co umożliwiło lepsze dopasowanie systemu do potrzeb potencjalnych użytkowników oraz zwiększenie jego użyteczności w praktyce.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Tomasz Jan Hachaj
prof. dr hab. inż. Jarosław Wąs



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Eliza Tatarczyk III mgr.
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum w Krakowie

Aleksandra Strugała II mgr.
Akademia Tarnowska

Bartosz Batkowski II
Akademia Tarnowska

Kamila Skrzypoń II mgr.
Akademia Tarnowska



SKN Analizy Danych Anatomicznych

Ocena modeli generatywnej sztucznej inteligencji w tworzeniu anatomicznie dokładnych ilustracji: Badanie porównawcze generatorów tekst-do-obrazu

Generatywna sztuczna inteligencja (GAI) znajduje coraz szersze zastosowanie w edukacji medycznej, jednak dokładność anatomiczna generowanych ilustracji pozostaje niepewna. Celem badania była ocena wybranych modeli tekst-do-obrazu pod kątem poprawności anatomicznej.

Przeanalizowano sześć generatorów (DALL-E, Gemini, Freepik, Midjourney, DeepAI, Canva), stosując ustandaryzowane polecenie dla różnych struktur anatomicznych. Ocenie poddano 144 obrazy, analizując obecność i poprawność struktur zgodnie z Terminologia Anatomica. Ocenę dokonało czterech niezależnych recenzentów, a wyniki poddano analizie statystycznej.

Najlepsze wyniki uzyskał DALL-E (56,7% poprawnie zidentyfikowanych struktur; 66,0% poprawnych fizjologicznie), jednak odsetek w pełni poprawnych struktur był niski we wszystkich modelach (maks. 37,4%). Największe trudności dotyczyły struktur złożonych, takich jak splot lędźwiowy i pień trzewny.

Modele GAI wykazują istotne ograniczenia w tworzeniu anatomicznie dokładnych ilustracji, co wskazuje na konieczność weryfikacji eksperckiej przed ich wykorzystaniem.

Opiekunowie naukowci:
mgr Tomasz Kozioł
prof. dr hab. Jerzy Walocha



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Natalia Kalita III mgr.
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

Eliza Tatarczyk III mgr.
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

Natalia Kozioł III mgr.
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

Kacper Jaśkiewicz V mgr.
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

SKN Analizy Danych Anatomicznych

Analiza porównawcza skuteczności modeli językowych ChatGPT-5.2 oraz AnatomyGPT w rozwiązywaniu pytań testowych z anatomii człowieka

Wstęp:

Sztuczna inteligencja jest jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin technologii i znajduje coraz szersze zastosowanie, także w medycynie. Dynamiczny rozwój modeli językowych, takich jak AnatomyGPT, skłania do oceny ich przydatności w naukach medycznych, zwłaszcza w anatomii. Celem badania była ocena skuteczności AI w rozwiązywaniu teoretycznych egzaminów z anatomii na kierunku lekarskim.

Metody:

Oceniono dwa modele: ChatGPT-5.2 oraz AnatomyGPT 5.2. Wykorzystano bazę 550 pytań zamkniętych (145 w języku polskim i 405 w angielskim) z egzaminów z lat ubiegłych, opracowanych i zweryfikowanych przez doświadczonego nauczyciela akademickiego. Pytania zadano obu modelom dwukrotnie i sklasyfikowano według kategorii tematycznych.

Wyniki:

ChatGPT-5.2 uzyskał 84,36% poprawnych odpowiedzi w pierwszej próbie i 86,36% w drugiej, a AnatomyGPT odpowiednio 82,73% i 85,27%. Oba modele lepiej radziły sobie z pytaniami w języku angielskim. Najwyższą skuteczność odnotowano w kategorii unerwienia i unaczynienia, a najniższą w pytaniach wielokrotnego wyboru. Różnice między modelami nie były istotne statystycznie.

Wnioski:

Modele umożliwiają osiągnięcie zadowalającego wyniku egzaminacyjnego, co stanowi wyzwanie dla kadry dydaktycznej. Odpowiednia konstrukcja pytań może obecnie ograniczać skuteczność AI, jednak jej dalszy rozwój może zwiększyć odsetek zdawalności. AnatomyGPT wykazuje potencjał do dalszego rozwoju i zastosowań w medycynie.

Opiekunowie naukowci:
mgr Tomasz Kozioł
prof. dr hab. Jerzy Walocha



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Przemysław Orlikowski | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Glider



Optymalizacja Roju Oparta na Symbiozie Wielo-Strategicznej: Hybrydowe podejście metaheurystyczne z dynamiką drapieżnik - ofiara - pasożyt

W ostatnich latach metaheurystyki inspirowane naturą wykazują wysoką skuteczność w rozwiązywaniu złożonych problemów optymalizacyjnych. W pracy przedstawiono algorytm Symbiotycznego Roju Wielostrategicznego (ang. Symbiotic Multi-Strategy Swarm - SMSS), nowatorską hybrydę metaheurystyczną, która modeluje wieloagentowy ekosystem w celu osiągnięcia trwałej równowagi między eksploracją a eksploatacją. Ekosystem SMSS składa się z czterech odrębnych frakcji: Stada (odpowiedzialnego za szeroką eksplorację i reprodukcję), Samotników (działających jako optymalizatory memetyczne wykorzystujące mechanizmy ewolucji różnicowej i roju cząstek do precyzyjnej eksploatacji lokalnej), Pasożytów (indukujących mutacje i zmuszających żywicieli do opuszczania minimów lokalnych) oraz Drapieżników Szczytowych (eliminujących przeludnione regiony i wywołujących panikę ucieczkową opartą na lotach Lévy'ego). Aby zapobiec przedwczesnej zbieżności, algorytm wykorzystuje kary za tłok przestrzenny oraz mechanizm kataklizmu w przypadku głębokiej stagnacji. Skuteczność proponowanego modelu została poddana ewaluacji zarówno dla ciągłych funkcji multimodalnych (np. funkcja Rastrigina), jak i dyskretnych problemów kombinatorycznych, takich jak problem komiwojażera (TSP) z wykorzystaniem reprezentacji losowych kluczy. Wyniki pokazują, że dynamika symbiotyczna wielu gatunków pozwala algorytmowi SMSS skutecznie omijać minima lokalne i osiągać wysoce konkurencyjne rezultaty.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Jarosław Wąs



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Marcin Węgrzyn II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Krzysztof Dudzik II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH Code Industry



Dydaktyczny program badający techniki kompresji audio z wykorzystaniem ewaluacji AI

Zrozumienie procesów kompresji danych jest jednym z fundamentalnych wyzwań w edukacji z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów. Algorytmy te stanowią kręgosłup współczesnej komunikacji, ale ich nauczanie często ogranicza się do teoretycznych wzorów. Celem prezentowanego projektu jest pomoc w zrozumieniu tych procesów poprzez stworzenie interaktywnego środowiska, które przekształca optymalizację danych w proces eksperymentalny.

System ACRE (AI-evaluated Compression Research Engine) wprowadza innowacyjne podejście do projektowania potoków przetwarzania (pipelines) za pomocą modułowych komponentów. Użytkownik konstruuje autorskie systemy kompresji pliku audio, wybierając i łącząc „bloki” odpowiadające rzeczywistym technikom, takim jak odszumianie czy zaawansowane kodowanie optymalizujące strukturę pliku. Następnie starania gracza oceniane są przy pomocy sztucznej inteligencji, który w roli sędziego dokonuje analizy psychoakustycznej i ocenia czy wiadomość zawarta w pliku dźwiękowym jest nadal zrozumiana.

Referat przedstawia architekturę techniczną programu oraz analizuje jego podwójną rolę: jako narzędzia dydaktycznego, ułatwiającego zrozumienie mechanik kompresji, oraz jako platformy badawczej. Dzięki dużej swobodzie w konfigurowaniu metod, system pozwala na testowanie niestandardowych sekwencji algorytmów, co może prowadzić do odkrycia nowych podejść do kompresji.

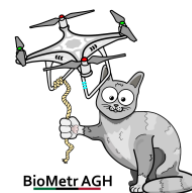
Opiekun naukowy:
mgr inż. Rafał Mularczyk



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jan Małek I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

KN BioMetr



Ocena stopnia zaawansowania choroby wieńcowej z wykorzystaniem obrazowania tomografii komputerowej serca

Referat przedstawia zautomatyzowane rozwiązanie inżynierskie służące do detekcji i oceny zwężeń w naczyniach wieńcowych na podstawie wstępnie wysegmentowanych obrazów tomografii komputerowej serca. W procesie przygotowania i analizy danych wykorzystano maski binarne w formacie NRRD, rygorystycznie uwzględniając rozdzielczość przestrzenną (spacing) w celu zapewnienia izotropowości pomiarów fizycznych. Zastosowano podejście oparte na teorii grafów i cyfrowym przetwarzaniu obrazów, obejmujące wygładzanie, szkieletyzację oraz wyznaczanie ścieżki minimalnego kosztu (linii centralnej) przy pomocy dokładnej Euklidesowej Transformaty Odległościowej (EDT). Autorski algorytm decyzyjny identyfikował patologiczne stenozy analizując lokalny gradient zmian średnicy oraz omijając strefy bifurkacji, co pozwoliło na finalną klasyfikację pacjentów zgodnie z kliniczną skalą CAD-RADS. Uzyskana wartość miary F1-Score na poziomie 0.838 potwierdza wysoką skuteczność metody w identyfikacji istotnych hemodynamicznie zwężeń. Prezentacja omawia jednak wyzwania związane z analizą naczyń o wysoce nietypowej topologii oraz wpływ artefaktów zwapnień, wskazując kierunki dalszych badań, w tym potencjalną integrację z metodami uczenia maszynowego.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Andrzej Skalski, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Wiktor Matykiewicz | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH AVADER

Kompletny system do wykrywania słów kluczowych w układzie FPGA z użyciem grafowych sieci konwolucyjnych i neuromorficznego sensora audio

Wraz z dynamicznym rozwojem robotyki mobilnej i inteligentnych systemów wbudowanych, można zaobserwować wzrastające zapotrzebowanie na metody wydajnego przetwarzania danych bezpośrednio na platformach sprzętowych. W tym obszarze popularność zyskują badania nad czujnikami neuromorficznymi, których budowa i działanie inspirowane są biologicznymi układami sensorycznymi. Układy te generują rzadkie dane w postaci zdarzeń opisujących zmiany w monitorowanej zmiennej. Podczas wystąpienia zaprezentowana zostanie pierwsza kompletna sprzętowa implementacja systemu do wykrywania słów kluczowych, składającego się z neuromorficznego czujnika słuchowego zintegrowanego z grafową konwolucyjną siecią neuronową. Rozwiązanie to zostało uruchomione na pojedynczym układzie FPGA, umożliwiając bezpośrednie przetwarzanie surowych danych dźwiękowych w czasie rzeczywistym. W architekturze systemu nie zostały wykorzystane tradycyjne metody przetwarzania sygnałów cyfrowych. Zamiast tego operacje wykonywane są na strumieniu danych w postaci impulsów. Wykorzystując architekturę przetwarzania danych w pobliżu pamięci, system realizuje wykrywanie słów kluczowych w sposób energooszczędny (1,12 W) i z niskimi opóźnieniami - poniżej 35 μ s dla każdego zdarzenia. Eksperymenty z wykorzystaniem przetworzonego przez fizyczny czujnik zbioru Google Speech Commands v2 dały rezultat dokładności 87,43% po kwantyzacji.

Opiekunowie naukowci:
mgr inż. Piotr Wzorek
mgr inż. Kamil Jeziorek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Michał Szczygieł || mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Antoni Zięciak || mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Glider



KAN vs MLP w widzeniu komputerowym: czy nowa architektura przełamuje dominację klasycznych sieci?

W pracy przeprowadzono kompleksowe porównanie klasycznych sieci MLP oraz architektury KAN w zadaniach widzenia komputerowego. Analiza obejmuje trzy scenariusze modelowe: czyste architektury (MLP vs KAN), hybrydy z konwolucjami (MLP+CNN vs KAN+CNN) oraz podejście z wykorzystaniem uczenia transferowego. Każda konfiguracja została szczegółowo przetestowana na trzech zróżnicowanych zbiorach danych: Imagenette, Food-101 (subset 10 klas) oraz STL-10. Modele oceniano nie tylko pod kątem jakości predykcji, ale również efektywności obliczeniowej. W analizie uwzględniono liczbę parametrów, liczbę operacji MACs, czas treningu oraz standardowe metryki klasyfikacyjne: accuracy, precision, recall oraz F1-score. Celem badania jest odpowiedź na pytanie, czy KAN stanowi realną alternatywę dla MLP w zastosowaniach widzenia komputerowego.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Jarosław Wąs



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Dariusz Marecik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Aleksander Jóźwik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Piotr Kacprzak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki



Koło Naukowe BIT

Refaktoryzacja i optymalizacja deskryptora Mordred do skalowalnej ekstrakcji cech molekularnych

Wydajność, niezawodność i skalowalność bibliotek do obliczania deskryptorów mają kluczowe znaczenie dla zastosowań uczenia maszynowego w chemoinformatyce. Pomimo szerokiego zastosowania, biblioteka mordred-community cierpi na odziedziczone nieefektywności, niespójności implementacyjne oraz nieoptymalne przetwarzanie wstępne cząsteczek, co ogranicza jej przydatność w przypadku dużych zbiorów danych.

W niniejszej pracy przedstawiamy systematyczną refaktoryzację oraz integrację deskryptora Mordred z pakietem scikit-fingerprints. Kod źródłowy został poddany audytowi w celu wyeliminowania nadmiarowych operacji numerycznych realizowanych w Pythonie, poprawienia obsługi jawnych atomów wodoru w deskryptorach topologicznych oraz usprawnienia pipeline'u przetwarzania geometrii 3D. Kluczowe obliczenia, w tym macierz odległości oraz deskryptory przestrzenne, zostały przekazane do zoptymalizowanego, natywnego backendu RDKit.

Testy porównawcze przeprowadzone na dużych zbiorach danych molekularnych wykazują istotną poprawę czasu wykonania oraz zużycia pamięci w porównaniu z oryginalną implementacją, przy jednoczesnym zachowaniu spójnych i dokładnych wartości deskryptorów.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adrian Mikoda II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Kajetan Serweciński II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Marcin Szulc III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Zastosowanie LNN w analizie sygnału tętna

Badanie nad wykorzystaniem ciekłych sieci neuronowych (LNN) w zadaniu rozpoznawania i klasyfikacji bicia tętna. Projekt koncentruje się na ocenie skuteczności LNN w interpretacji sygnałów biomedycznych oraz ich porównaniu z tradycyjnymi modelami sieci głębokich.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Konrad Szymański II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Łukasz Spychała II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Łukasz Całka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Tomasz Stępień II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Glider

SafeSpace: Projekt i implementacja bezpiecznego ekosystemu wsparcia well-being z systemem detekcji ryzyka, wielopoziomą filtracją treści i gwarancją prywatności

Praca opisuje architekturę i pierwszą implementację prototypu systemu SafeSpace - aplikacji webowej full-stack, wspomagającej dobrostan psychiczny poprzez bezpieczny interfejs konwersacyjny. Opracowaliśmy system detekcji ryzyka oparty na sztucznej inteligencji, korzystając z nowoczesnych modeli NLP i uczenia maszynowego zintegrowanych z backendem w Pythonie (FastAPI) oraz frontendem m.in. w TypeScriptie. Mechanizmy platformy umożliwiają analizę treści w czasie rzeczywistym pod kątem symptomów kryzysowych, identyfikację potencjalnych zagrożeń oraz uruchamianie odpowiednich procedur interwencyjnych. Na podstawie dynamicznie akumulowanego wyniku ryzyka system implementuje wielopoziomowy protokół eskalacji, który kontroluje proces generowania odpowiedzi i decyduje o dopuszczeniu modeli generatywnych do interakcji. Architektura naszego systemu kładzie szczególny nacisk na prywatność (anonimizacja danych, logika zarządzania sesją opiera się na pamięci RAM, automatyczny przycisk do opuszczenia aplikacji, niszczenie historii czatu) oraz bezpieczeństwo. Przedstawione rozwiązanie dowodzi, że integracja zaawansowanej logiki bezpieczeństwa po stronie serwera z nowoczesnymi frameworkami pozwala na stworzenie etycznego narzędzia wsparcia emocjonalnego, minimalizującego ryzyka związane z autonomicznym działaniem sztucznej inteligencji w obszarze zdrowia psychicznego.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Paulina Gacek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Rusiecki II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Multimodalne sieci Bayesowskie w autonomicznym triażu

Opracowanie systemu wspomagania decyzji dla ratownictwa medycznego przy wykorzystaniu sieci Bayesowskich do integracji niepewnych danych z wizji komputerowej. Modele zostały wykonane wyłącznie przy wykorzystaniu wiedzy eksperckiej, a ich zastosowanie poprawiło jakość predykcji jak i skuteczność diagnostyczną.

Opiekun naukowy:
prof. Artur Dubrawski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Sebastian Flajszer II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Julia Rzymowska II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Marta Stanisławska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Benchmark scenariuszy MNAR dla metod imputacji danych

Projekt skupia się na opracowaniu ujednoliconego zbioru scenariuszy danych brakujących w sposób nieprzypadkowy (MNAR). Celem jest stworzenie środowiska testowego, które pozwoli na obiektywną ocenę jakości algorytmów imputacji oraz umożliwi weryfikację wpływu wiedzy domenowej na dokładność uzupełniania danych.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Sebastian Flajszer II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Julia Rzymowska II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Marta Stanisławska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Analiza mechanizmów obsługi braków danych w XGBoost

Celem badania jest weryfikacja efektywności wbudowanych mechanizmów obsługi braków danych w modelu XGBoost. Analiza sprawdzi, czy automatyczne strategie przypisywania wartości do brakujących obserwacji przekładają się na poprawę jakości predykcji w porównaniu z klasycznymi metodami wstępnego przetwarzania.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Bartosz Dąbek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



Antoni Piaszczyk II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN mHealth SpaceMed

sMouthguard – Inteligentny ochraniacz na zęby do detekcji uderzeń i klasyfikacji urazów głowy

Urazy mózgu (TBI) stanowią istotne wyzwanie w sportach kontaktowych ze względu na braku systemów monitorowania czasu rzeczywistego. W niniejszym projekcie podjęto się próby stworzenia inteligentnego ochraniacza na zęby (sMouthguard), przeznaczonego do detekcji uderzeń oraz klasyfikacji urazów głowy.

Zaproponowane rozwiązanie integruje inercyjny moduł pomiarowy (IMU) z mikrokontrolerem obsługującym komunikację poprzez protokół BLE. Umieszczenie urządzenia w jamie ustnej zapewnia bardziej stabilne sprzężenie mechaniczne z czaszką w porównaniu do sensorów montowanych zewnętrznie.

Projekt skupia się na stworzeniu kompletnego pipeline-u do przetwarzania danych, obejmującego akwizycję sygnałów z wysoką częstotliwością (~1kHz), ich wstępne przetwarzanie oraz ekstrakcję cech. Uzyskane cechy zostaną wykorzystane do klasyfikacji z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.

Obecne prace obejmują projektowanie kompaktowej, odpornej na obciążenia platformy sprzętowej. System wykorzystuje czujnik IMU z podwojonym zakresem pomiarowym (LSM6DSV320X). Równolegle rozwijane jest środowisko do wizualizacji i analizy danych w czasie rzeczywistym z użyciem nowoczesnych narzędzi języka C++.

Celem projektu jest stworzenie skalowalnej i rozszerzalnej platformy do przyszłej walidacji eksperymentalnej oraz oceny stopnia urazów głowy w oparciu o dane pomiarowe. Planowane prace obejmują pozyskanie zbiorów danych, ewaluację modeli oraz integrację systemu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Mateusz Daniół
dr inż. Marcin Strączkiewicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Weronika Fidura I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Aleksander Skrzypiec II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Kamil Starobrat II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Koło Naukowe AGH New-Tech

Analiza i interpretacja danych biometrycznych wspomagająca realizację celów treningowych

Prezentowany projekt dotyczy opracowania systemu analizy danych biometrycznych, wspierającego planowanie treningu oraz ocenę poziomu regeneracji organizmu. Aplikacja integruje się z ekosystemem Garmin poprzez interfejs API, umożliwiając automatyczne pobieranie i archiwizację danych użytkownika w relacyjnej bazie danych SQL. Analizie podlegają wielowymiarowe informacje, obejmujące m.in. jakość snu, zmienność rytmu serca (HRV), tętno spoczynkowe, poziom stresu oraz aktywność fizyczną i obciążenia treningowe. Na podstawie zgromadzonych danych wyznaczane są kluczowe wskaźniki obciążenia, takie jak stosunek obciążenia ostrego do chronicznego (ACWR), monotonia oraz strain, a także parametry opisujące zdolności regeneracyjne organizmu. Istotnym elementem systemu jest autorski, syntetyczny wskaźnik „Poziomu Wysportowania”, który agreguje najważniejsze sygnały fizjologiczne do jednej, łatwej w interpretacji wartości. Wyniki analiz prezentowane są w formie interaktywnego dashboardu, umożliwiającego zarówno analizę trendów długoterminowych, jak i szczegółowych danych dziennych. Dodatkowo system generuje rekomendacje treningowe, uwzględniając aktualny stan organizmu oraz historię obciążeń. Celem pracy jest ocena, czy podejście wielowymiarowe pozwala skuteczniej wspierać realizację celów treningowych oraz ograniczać ryzyko przeciążeń w porównaniu do analizy pojedynczych parametrów.

Opiekun naukowy:
dr inż. Jakub Szymiczek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Maciej Wiśniewski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Hubert Miklas III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Maciej Kmąk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki



Koło Naukowe BIT

Efektywne rozwiązania problemu Maximum Diversity Picking

Współczesna analiza danych często mierzy się z nadmiarowością informacji, co wymusza selekcję najbardziej reprezentatywnych próbek. Praca poświęcona jest zagadnieniu wyboru maksymalnie zróżnicowanego podzbioru (Maximum Diversity Picking - MDP) w wariancie MaxMin. Polega on na maksymalizacji minimalnej odległości między wybranymi elementami, co zapewnia optymalne pokrycie przestrzeni badawczej, redukcję kosztów eksperymentów i unikanie powtarzalnych danych. Problem ten jest NP-trudny, co w praktyce znacząco ogranicza możliwość stosowania metod dokładnych dla dużych zbiorów danych.

Celem projektu była implementacja wydajnego narzędzia do przetwarzania masowych zbiorów, głównie w obszarze chemoinformatyki. Powstała biblioteka łącząca wydajność C++ z elastycznością środowiska Python. Zastosowano zarówno metody dokładne (programowanie matematyczne), jak i skalowalne heurystyki dedykowane problemom o dużej złożoności obliczeniowej, gdzie tradycyjne podejścia stają się nieefektywne.

Analiza porównawcza (m.in. z pakietem RDKit) wykazała wysoką jakość uzyskiwanych rozwiązań przy zachowaniu bardzo dobrej skalowalności. Opracowane oprogramowanie skutecznie radzi sobie z ograniczeniami pamięciowymi i czasowymi, poprzez m.in. uniknięcie liczenia całej macierzy odległości, oferując stabilne wyniki dla dużych instancji problemu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Radosław Benedykciński III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Dariusz Marecik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Michał Rejda III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Tomasz Idźkowski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Koło Naukowe BIT

Zintegrowany system AI do monitorowania Ziemi i przestrzeni kosmicznej: Detekcja pożarów oraz optymalizacja routingu z użyciem Grafowych Sieci Neuronowych

Niniejszy referat prezentuje innowacyjny system monitorowania Ziemi i przestrzeni kosmicznej. Rozwiązanie to integruje techniki uczenia maszynowego z nowoczesnymi technologiami webowymi i składa się z dwóch technologicznie powiązanych modułów.

Pierwszy z nich - Fire Detection System - odpowiada za wczesne wykrywanie zagrożeń pożarowych drogą automatycznej analizy zdjęć satelitarnych. Wykorzystując algorytmy widzenia komputerowego oraz biblioteki geoprzestrzenne, system precyzyjnie identyfikuje ogniska zapalne. Co więcej, oferowaną funkcjonalnością jest również przewidywanie i symulacja dalszego kierunku rozprzestrzeniania się wykrytego ognia. Wyniki są przetwarzane w środowisku FastAPI i na bieżąco wizualizowane na interaktywnych mapach w technologii React.

Drugi moduł - GNN Satellite Routing - to system symulacyjny do modelowania i wyznaczania tras w dynamicznych konstelacjach satelitarnych. Jego sercem są Grafowe Sieci Neuronowe, które symulują i optymalizują przepustowość sieci oraz minimalizują opóźnienia w stale zmieniających się topologiach kosmicznych.

Podsumowując, opisywany projekt stanowi udany dowód koncepcji na wykorzystanie sztucznej inteligencji - od obiektowej analizy obrazu po głębokie uczenie grafowe - w systemach krytycznych, łączących monitorowanie środowiska z nowoczesną telekomunikacją satelitarną.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Michał Rejdak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Szymon Rybski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Detekcja i segmentacja śladów na detektorach CR39

Detektory śladów promieniowania z tworzywa CR39 znajdują szerokie zastosowanie w dozymetrii neutronowej, gdzie dokładna identyfikacja i zliczanie wyrytych śladów ma zasadnicze znaczenie dla wiarygodnego oszacowania dawki. Analiza ręczna jest czasochłonna i podatna na błędy wynikające z subiektywnej oceny, co stanowi motywację do opracowywania metod automatycznych. Problematyczność tych metod wynika z obecności zanieczyszczeń, defektów i uszkodzeń mechanicznych przypominających ślady, a także nakładających się śladów przy wysokich dawkach promieniowania.

Najnowsze podejścia wykorzystują modele głębokiego uczenia, takie jak Faster R-CNN i Mask R-CNN, do wykrywania i zliczania śladów. Chociaż aktualne metody umożliwiają automatyzację, często mają trudności w obszarach o dużej gęstości, gdzie ślady się nakładają, i rzadko rozróżniają różne typów cząstek.

W ramach tego projektu badamy wiele podejść do automatycznej analizy śladów. Jako punkt odniesienia wdramy klasyczne techniki wizji komputerowej, w tym adaptacyjne progowanie i przetwarzanie morfologiczne. Metody te wykorzystują właściwości geometryczne śladów, ale są wrażliwe na zakłócenia i mogą pomijać nieregularne kształty śladów. Pomimo tych ograniczeń są one wykorzystywane do generowania wstępnych adnotacji do szkolenia bardziej zaawansowanych modeli.

Badamy również modele oparte na YOLO, które uwzględniają informacje fizyczne dotyczące rozmiaru i geometrii śladów, i porównujemy je z podejściem opartym na Mask R-CNN.

Opiekunowie naukowci:
dr Leszek Grzanka
dr Jeppe Brage Christensen



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Nowak I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Jan Idzi I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska



AGH Solar Boat

System percepcji dla autonomicznej jednostki pływającej: wizyjna detekcja obiektów oraz algorytmy klasteryzacji chmury punktów

W ostatnich latach autonomiczne systemy sterowania zyskują coraz większą popularność. Są one tańszym i efektywniejszym sposobem realizacji określonych zadań przez jednostki mobilne. Ostatnio technologia autonomiczna znalazła również zastosowanie w środowisku wodnym, gdzie może być wykorzystywana w badaniach środowiskowych, transporcie oraz działaniach militarnych.

Kluczowym aspektem systemu detekcji jest wykrywanie obiektów znajdujących się na wodzie, które mogą wpływać na trasę jednostki. System ten opiera się na kamerze oraz czujniku LiDAR. Taki zestaw czujników pozwala zebrać wystarczającą ilość danych, umożliwiając bezpieczne sterowanie jednostką. Wykrywanie obiektów odbywa się za pomocą sieci neuronowej YOLO, której proces uczenia, doboru hiperparametrów oraz architektury został zoptymalizowany pod kątem sprawnego działania w autonomicznym systemie łodzi autonomicznej. System również analizuje chmurę punktów z czujnika LiDAR, za pomocą algorytmów klasteryzacji. Zostały porównane dwa podejścia: klasteryzacja Euklidesowa oraz DBSCAN. Oba źródła danych są łączone w procesie fuzji, co minimalizuje błędy detekcji i dostarcza wiarygodnych informacji o otoczeniu łodzi. Precyzyjne dane o położeniu obiektów w przestrzeni umożliwiają projektowanie i wdrażanie optymalnych algorytmów planowania bezpiecznych tras i unikania kolizji.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek
mgr inż. Wojciech Sajdak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Urszula Dulak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



Paulina Rogala III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Marta Kuśnierz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Monika Szmigiel III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN mHealth SpaceMed

Wystarczająco - ile to danych? Wnioskowanie o cyklu menstruacyjnym z uwzględnieniem abstencji na podstawie urządzeń wearables

Urządzenia wearable do monitorowania cyklu menstruacyjnego muszą określać, kiedy zebrano wystarczającą ilość danych do wygenerowania wiarygodnej predykcji. Istniejące podejścia opierają się na stałych regułach minimalnej liczby obserwacji, które nie uwzględniają indywidualnej zmienności użytkowniczek.

Proponujemy metodykę opartą na predykcji konformalnej, generującą trójwartościową decyzję: przewidyj, odrocz lub zażądaj więcej danych. Analizę przeprowadzono na zbiorze mcPHASES ($n = 42$), a główny punkt końcowy stanowiła binarna faza cyklu wyznaczona względem szczytu LH. Próg wystarczalności definiowano jako najwcześniejszy moment, w którym zbiór predykcji skurczył się do jednego elementu przez co najmniej dwa kolejne okna obserwacyjne. Podejście porównano z sześcioma strategiami referencyjnymi przy użyciu zagnieżdżonej walidacji krzyżowej leave-one-subject-out.

Próg wystarczalności istotnie różni się między uczestniczkami. Model warunkowany współzmiennymi redukuje medianę wymaganej liczby nocy przy zachowaniu kontrolowanego poziomu błędu. Zastąpienie stałych reguł metodą uwzględniającą niepewność prowadzi do bezpieczniejszego wnioskowania, z implikacjami dla onboardingu użytkowniczek i uzasadnienia regulacyjnego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Daniol



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Anastasiia Vudvud I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH Solar Boat

Poprawa określania pozycji autonomicznej jednostki pływającej z użyciem odometrii wizyjnej za pomocą metody uczenia głębokiego

W referacie zbadano możliwości ulepszenia odometrii wizyjnej dla autonomicznych pojazdów nawodnych poprzez integrację metod uczenia głębokiego. Głównym celem była ocena i porównanie wydajności klasycznego algorytmu przetwarzania obrazu ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) oraz opartego na uczeniu głębokim systemu SuperPoint w zadaniu estymacji trajektorii. W badaniach wykorzystano trzy zbiory danych: standardowy benchmark KITTI dla scenariuszy motoryzacyjnych, syntetyczny zbiór danych ze środowiska wodnego wygenerowany w symulatorze Gazebo oraz rzeczywiste dane eksperymentalne zebrane przez łódź autonomiczną „Barka”.

Eksperymenty obejmowały dwuetapowe porównanie: w pierwszej kolejności zestawiono ze sobą metody bazowe, a w drugiej przeprowadzono dostrajanie (fine-tuning) sieci SuperPoint na wybranych kolekcjach obrazów, aby ocenić wpływ tego procesu na jakość estymacji pozycji w konkretnych zbiorach danych. W środowisku wodnym wstępnie wytrenowany model SuperPoint wykazał lepszą lokalną stabilność śledzenia w porównaniu do ORB. Jednakże dostrojenie sieci neuronowej ujawniło istotny kompromis. Mimo że model skutecznie nauczył się odfiltrowywać niestabilne punkty kluczowe na powierzchni wody na rzecz statycznych cech linii brzegowej, zmniejszona rozróżnialność deskryptorów doprowadziła ostatecznie do większych błędów trajektorii niż w przypadku modelu bazowego.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek
dr hab. inż. Tomasz Kryjak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Michał Rejdak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Szymon Rybski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Jakub Janus III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

AGH Racing

Detekcja toru oparta na kamerze i czujniku LiDAR w wyścigach bolidów autonomicznych

W pracy przedstawiono szybki system przetwarzania obrazu oparty na integracji czujników LiDAR i kamery, służący do wykrywania i klasyfikacji pachołków. LiDAR służy jako wiarygodne źródło informacji o położeniu pachołków w przestrzeni 3D, natomiast kamera dostarcza informacji o kolorze, co umożliwia połączenie danych geometrycznych i wizyjnych do wykrycia ograniczeń toru.

Kluczowym elementem systemu jest dokładna kalibracja czujników. Parametry wewnętrzne kamery oraz transformacja zewnętrzna LiDAR-kamera są obliczone dla naszej eksperymentalnej konfiguracji, umożliwiając rzutowanie punktów 3D na płaszczyznę obrazu w celu bezpośredniego powiązania obszarów obrazu z pachołkami wykrytymi przez LiDAR na torze.

W celu klasyfikacji kolorów stosujemy proste podejście, nieoparte na uczeniu maszynowym, wykorzystujące maski kolorów oparte na progowaniu. Aby poprawić odporność na zmiany oświetlenia, proces obejmuje transformację do przestrzeni kolorów HSV oraz metodę korekcji kolorów opartą na Macbeth ColorChecker, co zmniejsza zmienność kolorów w różnych warunkach oświetleniowych.

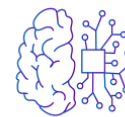
Wyniki eksperymentalne pokazują, że proponowany system zapewnia dobrą klasyfikację pachołków w umiarkowanych warunkach, przy zachowaniu bardzo niskich kosztów obliczeniowych, znacznie przewyższając referencyjną sieć neuronową YOLO pod względem czasu działania. Jednak w trudnych warunkach oświetleniowych nadal występują ograniczenia.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Staszewski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Aleksander Pyrdek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



SYNAPTICA

KN Synptica

Wirtualna rzeczywistość w leczeniu zaburzeń seksualnych u mężczyzn

Projekt dotyczy wykorzystania wirtualnej rzeczywistości (VR) w terapii zaburzeń seksualnych u mężczyzn, które znacząco wpływają na zdrowie psychiczne i jakość życia. Tradycyjne metody leczenia są często ograniczone pod względem elastyczności oraz trudności w zapewnieniu bezpiecznej, kontrolowanej ekspozycji. VR oferuje immersyjne, konfigurowalne środowiska wspierające proces terapeutyczny. Celem projektu jest odtworzenie scenariuszy terapeutycznych z użyciem nowoczesnych technologii, w szczególności silnika Unity, co pozwala zwiększyć realizm i użyteczność kliniczną. Praca nawiązuje do badań Gabriela Optale z lat 1997–2003, które wykazały potencjał VR w psychoterapii, choć były ograniczone technologicznie.

Badanie obejmuje fazę pilotażową oceniającą immersję i cyberchorobę oraz etap porównawczy zestawiający terapię wspomaganą VR z tradycyjną.

Głównym celem jest poprawa jakości i skuteczności leczenia poprzez integrację technologii VR z psychologią kliniczną, umożliwiając tworzenie bardziej angażujących, kontrolowanych i spersonalizowanych środowisk terapeutycznych.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Paweł Jemioło



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Informatyki Stosowanej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Feliks III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

AGH AIOTA



System detekcji anomalii na zdjęciach RTG pojazdów

Projekt przedstawia system automatycznego wykrywania anomalii na zdjęciach RTG pojazdów, łączący dwa podejścia: wykrywanie obiektów z użyciem sieci neuronowej YOLOv8 oraz analizę porównawczą obrazów. Całość zrealizowano jako aplikację webową z backendem w Pythonie i frontendem w React. Pierwsza metoda opiera się na modelu YOLOv8 wytrenowanym na oznaczonych zdjęciach RTG w celu lokalizacji i klasyfikacji defektów. Aby poprawić skuteczność modelu przy niewielkiej liczbie zdjęć treningowych, zastosowano różnorodne przekształcenia danych, takie jak obroty, zmiany kolorów czy łączenie kilku obrazów w jeden. Druga metoda polega na porównaniu badanego zdjęcia ze zdjęciami referencyjnymi pojazdów bez defektów. System automatycznie dobiera najlepsze zdjęcie referencyjne, wyrównuje geometrię obu obrazów, a następnie wykrywa różnice między nimi za pomocą analizy podobieństwa strukturalnego i porównania pikseli. Znalezione anomalie są filtrowane pod kątem wielkości, kształtu i zwartości. System tworzy raporty wizualne z mapami ciepła i oznaczeniami anomalii. Interfejs pozwala na przesyłanie zdjęć metodą przeciągnij i upuść oraz przeglądanie wyników. Testy wykazały, że metoda porównawcza skutecznie wykrywa anomalie nawet bez danych treningowych, a YOLOv8 pozwala dodatkowo klasyfikować ich typy. Połączenie obu metod daje elastyczne narzędzie do kontroli jakości i inspekcji bezpieczeństwa pojazdów.

Opiekun naukowy:
dr inż. Ada Brzoza-Zajęcka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Natalia Pożniak II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Maria Pichór II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Hubert Wierzbicki II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Anna Kostecka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Glider

Aplikacja do rozpoznawania i monitorowania chorób skóry

Projekt aplikacji mobilnej rozpoznającej oraz monitorującej choroby skóry. Aplikacja zawiera modele uczenia maszynowego: monitorowania pieprzyków, zmian trądzikowych.

Model monitorowania pieprzyków opiera się na uczeniu maszynowym i analizie różnic graficznych między kolejnymi zdjęciami tego samego pieprzyka. Dzięki temu potrafi wychwycić zmiany w jego wyglądzie, które mogą być istotne diagnostycznie.

W modelu monitorującym zmiany trądzikowe wykorzystywany jest model YOLO, który wykrywa i klasyfikuje zmiany skórne. System rozróżnia trzy typy zmian: aktywne zmiany, blizny i ślady oraz zaskórники. Model identyfikuje obszary zawierające zmiany, oznacza je oraz przypisuje im klasę. Użytkownik wykonuje zdjęcia twarzy, z przodu oraz z profilu. System umożliwia ocenę ilościową i powierzchniową stanu skóry.

Projekt został zrealizowany w architekturze klient-serwer. Frontend został napisany w Javie na system Android. Backend został oparty na Spring Boot. Baza danych i magazyn plików znajduje się na platformie Supabase.

W aplikacji użytkownik robi zdjęcie, po czym odpowiadający problemowi model wyświetla wynik oraz zapisuje go do bazy. Aplikacja zawiera ekran, który umożliwia użytkownikowi oznaczanie problemów skórnych w odpowiadających im obszarach. W tym widoku użytkownik ma również dostęp do zapisanych zdjęć. Posiada również ekran z polecanymi artykułami dotyczącymi zdrowia. Program posiada również trzy testy: fototypu skóry, oceny raka skóry i typu skóry.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Paulina Gacek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Antoni Woźniak I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

AGH Eko-Energia



Architektura i implementacja autorskiego systemu obsługi błędów w rozproszonym systemie sterowania pojazdu solarnego „Perła”

Wystąpienie prezentuje autorski system obsługi błędów (Error Handling) dla rozproszonej sieci mikrokontrolerów STM32, zastosowany w czteroosobowym pojeździe solarnym „Perła”.

Ze względu na wykorzystanie magistrali CAN do integracji kilkunastu dedykowanych układów ECU, zaprojektowano scentralizowany mechanizm raportowania stanu węzłów. Architektura oprogramowania oddziela wagę błędu na poziomach informacyjnym, ostrzegawczym, krytycznym i awaryjnym (safe state) od decyzji o wstrzymaniu działania, która zależy od lokalnej logiki każdego sterownika.

System wykorzystuje autorski protokół komunikacyjny Heartbeat, nadający status komponentu z częstotliwością 1000 ms, oraz tryb raportowania błędów co 300 ms. Takie rozwiązanie gwarantuje niezawodną diagnostykę systemów krytycznych i zapobiega awariom, spełniając założenia projektowe dotyczące bezpieczeństwa pojazdu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Michał Broś I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH Code Industry

Projekt aplikacji webowej do zarządzania Hutniczą Konferencją Studenckich Kół Naukowych AGH

Celem niniejszej pracy było zaprojektowanie i zaimplementowanie dedykowanej aplikacji webowej wspierającej proces organizacji Hutniczej Konferencji Studenckich Kół Naukowych AGH. Główną motywacją do podjęcia tematu były problemy związane z manualną obsługą zgłoszeń, brakiem centralizacji danych oraz czasochłonnym procesem komunikacji z uczestnikami i generowania dokumentów. System został zrealizowany w oparciu o nowoczesny stos technologiczny (tzw. T3 Stack), wykorzystując framework Next.js, język TypeScript, bibliotekę React, bazę danych PostgreSQL z narzędziem Prisma ORM oraz serwer obiektowy MinIO do przechowywania plików. Komunikacja między warstwą klienta a serwerem odbywa się za pomocą biblioteki tRPC. Zrealizowana platforma składa się z panelu publicznego, panelu uczestnika oraz zaawansowanego panelu administratora. Kluczowe funkcjonalności obejmują: elektroniczną rejestrację poprzez dedykowane, wielojęzyczne formularze, bezpieczny system uwierzytelniania, mechanizm weryfikacji i oceny zgłoszeń przez organizatorów, a także zintegrowany moduł do automatycznego generowania spersonalizowanych dokumentów końcowych (dyplomów, certyfikatów) oraz księgi abstraktów na podstawie szablonów.

Opiekun naukowy:
dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Patrycja Szlachta I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Creative

Zaprojektowanie oraz implementacja systemu detekcji defektów w przewijanym kręgu metalu z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

Dynamiczny rozwój przemysłu wymusza stosowanie nowoczesnych metod kontroli jakości. W procesach opartych na przewijanym materiale, takim jak taśmy stalowe czy blachy w kręgach, szczególnie ważne jest wczesne wykrywanie defektów powierzchniowych, które mogą wpływać na trwałość i bezpieczeństwo wyrobów końcowych.

Zaprojektowany system umożliwia analizę obrazu z kamer w czasie rzeczywistym, wykrywanie i klasyfikację defektów oraz określanie ich przybliżonego położenia wzdłuż materiału. Takie rozwiązanie pozwala na szybkie usuwanie wadliwych fragmentów oraz ograniczenie strat materiałowych.

W ramach pracy przygotowano zbiór danych treningowych obejmujący obrazy syntetyczne oraz rzeczywiste dane przemysłowe, które następnie wykorzystano do treningu modelu detekcji obiektów YOLO. Wytrenowany model zaimplementowano w systemie analizującym strumień wideo z kamer, umożliwiającym wizualizację wyników detekcji oraz zapis informacji o wykrytych defektach.

Dodatkowo zaprojektowano i wykonano prototyp linii inspekcyjnej z wykorzystaniem technologii druku 3D. Stanowisko umożliwiło kontrolowany przesuw materiału oraz testowanie systemu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Przeprowadzone badania potwierdziły skuteczność zaproponowanego rozwiązania oraz pozwoliły określić jego ograniczenia. Uzyskane wyniki wskazują, że opracowany system może stanowić podstawę do dalszego rozwoju systemów wizyjnych stosowanych w automatycznej kontroli jakości w przemyśle.

Opiekun naukowy:
dr inż. Piotr Kustra



Patrycja Wojdyło I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Creative

Opracowanie skryptu do generowania modelu bariery drogowej oraz analiza jej ugięcia w oprogramowaniu Abaqus

Projekt poświęcony jest opracowaniu parametrycznego modelu bariery drogowej oraz analizie wpływu wybranych parametrów geometrycznych słupków na zachowanie konstrukcji podczas uderzenia. Model opracowano w środowisku Abaqus z wykorzystaniem skryptu w języku Python, umożliwiającego automatyzację procesu generowania wariantów konstrukcyjnych i przeprowadzanie analiz w identycznych warunkach obciążenia. Skrypt obejmuje generowanie geometrii, definicję połączeń i warunków brzegowych, dyskretyzację modelu oraz przygotowanie pliku wejściowego do obliczeń, a dzięki graficznemu interfejsowi użytkownika umożliwia wprowadzanie parametrów bez ingerencji w kod źródłowy. Przeprowadzono serię symulacji numerycznych różniących się liczbą słupków oraz ich parametrami geometrycznymi, których celem była ocena ugięcia bariery, rozkładu odkształceń plastycznych oraz zdolności konstrukcji do pochłaniania energii. Uzyskane rezultaty umożliwiły porównanie analizowanych wariantów oraz ocenę znaczenia parametrów konstrukcyjnych słupków i długości bariery dla charakteru pracy konstrukcji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Piotr Kustra



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Hubert Stach III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Opracowanie aplikacji do symulacji niestacjonarnego pola temperatury w 2D z wykorzystaniem metody elementów skończonych

Opracowana aplikacja realizuje symulacje niestacjonarnego przewodzenia ciepła w przestrzeni 2D z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Umożliwia definiowanie geometrii, właściwości materiałowych oraz warunków początkowych i brzegowych przez użytkownika. Główną motywacją było stworzenie prostego w obsłudze programu, zawierającego wszystkie niezbędne elementy do przeprowadzania symulacji wymiany ciepła w czasie. Aplikacja umożliwia automatyczne generowanie siatki dla geometrii określonej przez użytkownika oraz wczytywanie siatek wygenerowanych w komercyjnym oprogramowaniu ABAQUS. Rozwiązanie układu równań liniowych realizowane jest z wykorzystaniem biblioteki Eigen oraz wbudowanego rozkładu Cholesky'ego. Wyniki obliczeń wizualizowane są w postaci rozkładu temperatury w kolejnych krokach czasowych. Uzyskane rezultaty symulacji wykazały zgodność z wynikami otrzymanymi w środowisku SolidWorks dla analogicznie zdefiniowanego problemu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Piotr Kustra



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Piotr Kacprzak III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Aleksander Jóźwik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Dariusz Marecik III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Kacper Feliks III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Squat Coach, czyli system analizy techniki przysiadu w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem estymacji pozy 3D i modeli sekwencyjnych

Projekt Squat Coach przedstawia system do analizy techniki wykonywania przysiadu w czasie rzeczywistym na podstawie obrazu z kamery internetowej lub nagrania wideo. Rozwiązanie wykorzystuje estymację pozy 3D opartą na MediaPipe BlazePose, ekstrakcję cech biomechanicznych oraz modele sekwencyjne TCN i GRU do rozpoznawania faz ruchu, wykrywania błędów technicznych i oceny jakości wykonania ćwiczenia. System obsługuje zarówno ujęcie boczne, jak i przednie, automatycznie wykrywa perspektywę podczas kalibracji i generuje wynik jakości ruchu w skali 0–100 wraz z informacją o najważniejszych błędach, takich jak niewystarczająca głębokość, nadmierne pochylenie tułowia, zaokrąglenie pleców, niestabilność tułowia czy błędy pracy stóp. Opracowane rozwiązanie może znaleźć zastosowanie w treningu sportowym, edukacji ruchowej oraz w systemach wspomagających samodzielną kontrolę poprawności ćwiczeń. Celem projektu jest połączenie niskiego opóźnienia działania z czytelną informacją zwrotną dla użytkownika oraz możliwością dalszej integracji z interfejsem głosowym opartym na ustrukturyzowanych danych o każdej powtórce.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Czech



Paweł Fornagiel III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



lonkit: pakiet Python do wizualizacji i analizy krajobrazów przystosowania za pomocą Sieci Lokalnych Optimów

Krajobrazy przystosowania (ang. fitness landscape) stanowią użyteczną abstrakcję problemów optymalizacyjnych i reprezentują przestrzeń wszystkich możliwych rozwiązań. W przypadku problemów o wysokiej wymiarowości ich bezpośrednia analiza jest jednak zazwyczaj niewykonalna lub mało informatywna.

Sieci Lokalnych Optimów (ang. Local Optima Networks, LON) stanowią model reprezentacji krajobrazów przystosowania, który upraszcza ich analizę poprzez przedstawienie przestrzeni poszukiwań w formie grafu, którego węzły odpowiadają lokalnym optimum, a krawędzie reprezentują możliwe przejścia między nimi. Pierwotnie przystosowane do problemów kombinatorycznych, LON-y zostały również zdefiniowane dla dziedzin ciągłych, gdzie ich właściwości okazały się być przydatne w przewidywaniu wydajności heurystycznych algorytmów przeszukiwania.

Niniejsza praca przedstawia omówienie biblioteki lonkit - pakietu Python do analizy krajobrazów przystosowania z wykorzystaniem LON-ów. W referacie zostaną omówione metody wizualizacji krajobrazów przystosowania oraz wprowadzone teoretyczne podstawy modelu LON wraz z jego wariantami. Przedstawione zostaną architektura, funkcjonalności i szczegóły implementacyjne pakietu lonkit, a także zastosowań w rzeczywistych problemach.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Wojciech Achtelek



Maciej Grzęda | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Opracowanie i analiza wydajności modułów modelu automatów komórkowych do symulacji zjawiska globularyzacji w stopach dwufazowych

W pracy opracowano model automatów komórkowych do symulacji globularyzacji mikrostruktury w stopach dwufazowych, ze szczególnym uwzględnieniem wydajności obliczeniowej. Celem badań była analiza wpływu parametrów modelu oraz rozwiązań algorytmicznych na stabilność symulacji, jakość wyników i koszt obliczeniowy.

Zbadano wpływ rozdzielczości siatki, liczby zarodków, frakcji cząstek swobodnych oraz typu sąsiedztwa na ewolucję mikrostruktury. Wykazano, że parametry te istotnie determinują kinetykę wzrostu ziaren, poziom fluktuacji średniego rozmiaru oraz stabilność procesu. Szczególną rolę odgrywa definicja sąsiedztwa, wpływająca zarówno na morfologię struktur, jak i wydajność obliczeń.

Analiza wydajności wykazała, że dominującym kosztem jest iteracja po siatce oraz organizacja danych w pamięci, przy marginalnym wpływie rozkładu faz. Zaobserwowano również poprawę lokalności pamięci dla wysokiego stopnia wypełnienia. Uzyskane wyniki umożliwiają dobór parametrów zapewniających kompromis między stabilnością, dokładnością i wydajnością symulacji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Sitko



Tomasz Oszczytko IV mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Projekt lekkiej biblioteki graficznej 2D w języku C dla komputerów osobistych i mikrokontrolerów

Niniejszy projekt dotyczy implementacji lekkiej biblioteki graficznej 2D w języku C, przeznaczonej do zastosowania zarówno na komputerach osobistych, jak i mikrokontrolerach z rodziny ESP32. Opracowane rozwiązanie opiera się na technikach renderowania programowego i nie wymaga wsparcia sprzętowej akceleracji graficznej, co umożliwia jego użycie na platformach o ograniczonych zasobach sprzętowych.

W ramach projektu omówione zostały wybrane techniki optymalizacyjne kompilatorów języka C, przykładowe ręczne optymalizacje oraz kilka algorytmów renderowania programowego. Następnie przeprowadzona została analiza istniejących bibliotek graficznych - SDL3 na urządzenia klasy PC oraz TFT_eSPI na mikrokontrolery, w tym ESP32. We wspomnianych bibliotekach rozpoznano niektóre z zastosowanych technik renderowania i optymalizacji oraz porównano je ze sobą.

Na podstawie wstępu teoretycznego i analizy opracowano wymagania funkcjonalne, zaprojektowano architekturę własnej biblioteki oraz zaimplementowane komponenty odpowiedzialne za renderowanie, buforowanie obrazów, obsługę pamięci oraz integrację z platformami docelowymi.

Następnie wdrożono wybrane optymalizacje i techniki renderowania oraz omówiono ich integrację z projektem.

Końcowym etapem projektu było przeprowadzenie testów wydajnościowych na komputerze osobistym oraz mikrokontrolerze ESP32 i porównanie wyników do wariantów sprzed optymalizacji, a także analiza uzyskanych wyników.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Robert Straka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kamil Zając I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki



AGH Solar Boat

Automatyczny układ regulacji łodzi autonomicznej Barka

W ramach niniejszej pracy stworzony został układ automatycznej regulacji oraz model obiektu autonomicznej łodzi badawczej Barka, a następnie działanie układu regulacji zostało przetestowane podczas testów łodzi na wodzie na zalewie Bagry w Krakowie. W ramach projektu wykonano symulację działania kodu Embedded oraz estymację charakterystyk siłowych pędników. Następnie został przeanalizowany wpływ napędów na zachowanie jednostki oraz wprowadzono równania hydrodynamiczne reprezentujące opór łodzi w ruchu liniowym oraz obrotowym. Wypadkowe siły oraz momenty zostały następnie przekształcone na przyspieszenia, prędkości, pozycje w układzie współrzędnych oraz kąt headingu. Model dynamiki skalibrowano względem danych pomiarowych oraz zbudowano i dostrojono regulator sterujący jednostką wewnątrz symulacji. Z modelu regulatora następnie został wygenerowany kod w języku C, który obecnie jest wgrany na komputerze pokładowym Barki. Praca zawiera szczegółowe podejście do tematu modelowania obiektu regulacji oparte na dynamice oraz fizyce odnoszącej się do ruchu łodzi w układzie współrzędnych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek
mgr inż. Wojciech Sajdak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Kaliński III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Radosław Benedykciński III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Symulacje rekombinacji jonów metodą elementów skończonych dla dozymetrii przy ultra-wysokich dawkach (FLASH) na platformie PLGrid

Komory jonizacyjne są podstawowymi detektorami odniesienia w dozymetrii klinicznej, jednak rekombinacja jonów zmniejsza zbierany ładunek i może prowadzić do niedoszacowania dawki. Efekt ten jest szczególnie istotny dla wiązek FLASH o ultra-wysokiej mocy dawki, gdzie klasyczne metody analityczne mogą wykraczać poza zakres poprawności i dawać obarczone błędem wyniki, zwłaszcza przy dużych gęstościach jonizacji. Przedstawiamy trójwymiarowe podejście oparte na metodzie elementów skończonych, rozwiązujące sprzężone równania transportu i rekombinacji z uwzględnieniem pola elektrycznego i warunków brzegowych elektrod. Unika ono uproszczonych założeń i umożliwia modelowanie realistycznych geometrii komór oraz niejednorodnych, dynamicznych rozkładów jonizacji w objętości detektora. Model zaimplementowano w IonTracks-FEniCSx z użyciem FEniCSx/DOLFINx, PETSc i równoległości MPI. Ze względu na koszt obliczeń, typowy przypadek porównawczy wymaga 1-5 GB pamięci i - na pojedynczym węźle PLGrid Ares (40 procesów MPI) - trwa od 30 minut do kilkudziesięciu godzin, zależnie od rozdzielczości siatki. Do systematycznego przeszukiwania parametrów wykorzystano tablice zadań SLURM, konfiguracje YAML oraz pamięć RAM jako scratch dla niezawodnego I/O. Rozwój wspiera VS Code Remote przez SSH. Wyniki pokazują, że HPC jest niezbędne dla praktycznych i powtarzalnych badań 3D FEM oraz wiarygodnej walidacji w dozymetrii FLASH.

Opiekunowie naukowci:
dr Leszek Grzanka
Jeppe Brage Christensen



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kamil Czyżowicz I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Nikodem Przybojewski I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Jakub Smaga I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

SKNF Bozon



Badanie dynamiki rynków finansowych poprzez pryzmat teorii systemów złożonych. Analiza struktur fraktalnych w szeregach czasowych cen giełdowych przy użyciu algorytmów detrendingowych.

Głównym celem badania jest analiza złożonego charakteru szeregów czasowych cen giełdowych przy użyciu algorytmu DFA (Detrended Fluctuation Analysis). W przeciwieństwie do klasycznych metod statystycznych, DFA pozwala na precyzyjne określenie długoterminowych korelacji oraz samopodobieństwa sygnału, skutecznie eliminując zniekształcający wpływ lokalnych trendów i niestacjonarności danych. W pracy przeanalizowano kluczowe indeksy giełdowe, obliczając wykładnik Hursta, który służy jako miernik "pamięci" rynku oraz jego efektywności. Wyniki wskazują na występowanie ukrytych zależności opisujących charakter fluktuacji, które wykraczają poza standardowy model błędzenia losowego. Istotnym elementem badania jest próba powiązania uzyskanych parametrów fraktalnych z czynnikami zewnętrznymi, takimi jak zmienność makroekonomiczna czy gwałtowne wydarzenia geopolityczne.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Paweł Oświęcimka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Pączek 1 rok II stopień mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Zarządzania



KN Ekonometryk

Komparatywna analiza metod wyjaśnialnej sztucznej inteligencji opierającej się na algorytmach czarnej skrzynki

Brak transparentności modeli AI w obszarach krytycznych, takich jak medycyna, stanowi barierę dla ich wdrażania. Niniejsza praca analizuje interpretowalność złożonych klasyfikatorów (m.in. Random Forest, XGBoost) przy użyciu metod SHAP oraz LIME. Badanie skupia się na stabilności wyjaśnień, istotności cech oraz wykrywaniu uprzedzeń algorytmicznych. Wyniki wskazują na istotne rozbieżności w interpretacjach tych samych przypadków przez różne narzędzia XAI, co podważa bezkrytyczne zaufanie do automatycznych wyjaśnień. Praca oferuje wytyczne dotyczące doboru metod interpretacji w zależności od architektury modelu, wspierając rozwój etycznej i zaufanej sztucznej inteligencji.

Opiekun naukowy:
dr hab. Tomasz Wójtowicz

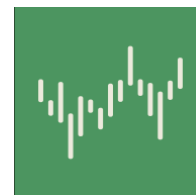


63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Katarzyna Wróbel I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Zarządzania

Wojciech Kantor I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Zarządzania

KN Ekonometryk



Zastosowanie metod uczenia maszynowego w predykcji wyników meczów piłkarskich na przykładzie La Liga

Wyniki meczów piłkarskich stanowią interesujący, lecz wymagający obszar zastosowań uczenia maszynowego, ze względu na dużą liczbę czynników losowych oraz złożone zależności sportowe. Celem pracy jest zbadanie możliwości wykorzystania wybranych algorytmów uczenia maszynowego do predykcji wyniku meczu piłkarskiego w ujęciu binarnym: zwycięstwo drużyny gospodarzy lub jego brak.

Badanie oparto na autorskim zbiorze danych, samodzielnie opracowanym na podstawie surowych statystyk meczowych spotkań hiszpańskiej Primera División z sezonów 2019/2020–2024/2025. Dane obejmują statystyki ofensywne i defensywne drużyn, informacje historyczne dotyczące pozycji ligowych oraz statusu beniaminka. Na etapie przygotowania danych zastosowano inżynierię cech opartą na różnicach średnich statystyk z pięciu poprzednich meczów, z uwzględnieniem podziału czasowego i eliminacji zależności międzysezonowych.

W ramach pracy porównano wybrane algorytmy uczenia maszynowego, wykorzystując walidację krzyżową opartą na sezonach ligowych. Następnie dokonano interpretacji modelu charakteryzującego się najwyższymi miarami jakości klasyfikacji z wykorzystaniem wykresów PDP, PCP oraz wartości SHAP.

Zaproponowane podejście znajduje potencjalne zastosowanie w analizach sportowych jako wsparcie procesów prognostycznych i decyzyjnych, umożliwiając ilościową ocenę prawdopodobnych scenariuszy oraz identyfikację czynników mających największy wpływ na wynik spotkania. Nadaj tytuł referatu

Opiekun naukowy:
dr hab. Tomasz Wójtowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Aleksander Jóźwik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

AGH Eko-Energia



Architektura systemu telemetrii czasu rzeczywistego samochodu solarnego PERŁA z mechanizmem automatycznego dekodowania magistrali CAN i strumieniowania danych

W każdym złożonym systemie kluczowe znaczenie ma skuteczne zbieranie i analiza danych. Umożliwiają one diagnostykę, rozwój oraz podejmowanie świadomych decyzji projektowych. W przypadku samochodu solarnego PERŁA szczególnie istotne są dane telemetryczne pochodzące z magistrali CAN, integrujące informacje z licznych sterowników i komponentów pojazdu.

Złożoność systemu powoduje, że niewielkie błędy mogą prowadzić do poważnych problemów operacyjnych. Gromadzone dane stanowią podstawę do analiz predykcyjnych, optymalizacji parametrów jazdy oraz identyfikacji elementów wymagających usprawnień. Podczas zawodów dostęp do danych w czasie rzeczywistym umożliwia zespołowi podejmowanie decyzji strategicznych, takich jak optymalizacja trasy czy zarządzanie energią pojazdu.

W referacie przedstawiono architekturę systemu telemetrii czasu rzeczywistego zastosowaną w samochodzie PERŁA, zaprojektowaną z naciskiem na niezawodność, wydajność oraz elastyczność. Opisano proces akwizycji danych z magistrali CAN, ich automatycznego dekodowania na podstawie plików DBC oraz strumieniowania przy użyciu protokołu WebSocket.

Dodatkowo zaprezentowano wieloplatformową bibliotekę open-source, umożliwiającą wydajne i bezpieczne dekodowanie ramek w sposób niezależny od używanego sprzętu. Rozwiązanie to upraszcza pracę z magistralą CAN, eliminując konieczność ręcznej interpretacji danych binarnych oraz umożliwia zarówno odbiór, jak i transmisję danych zgodnie z kontrolowanym modelem dostępu do magistrali.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



Jakub Ficek II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Analiza wpływu parametrów algorytmu do generacji modelu cyfrowej reprezentacji mikrostruktury ogniwa paliwowego na złożoność jego budowy wewnętrznej

Referat poświęcony jest zagadnieniu generowania cyfrowych reprezentacji mikrostruktur porowatych dla ogniw paliwowych różnych typów, ze szczególnym uwzględnieniem ogniw SOFC i PEMFC. W części wprowadzającej omówione zostaną zasady działania ogniwa paliwowego oraz właściwości morfologiczne jego podstawowych warstw, tj. anody, katody i elektrolitu,

W dalszej części pracy zaprezentowany zostanie autorski generator mikrostruktur, zaimplementowany w języku C++, umożliwiający parametryczną konfigurację poszczególnych warstw ogniwa oraz stref przejściowych pomiędzy nimi, w tym zadanego stosunku faz, docelowej porowatości, typu sąsiedztwa, liczby ziaren bądź kroków symulacji. Do generowania struktur porowatych wykorzystane zostaną dyskretne metody obliczeniowe: algorytm rozrostu ziaren oparty na automatach komórkowych oraz metoda Monte Carlo. Wygenerowane mikrostruktury poddawane będą następnie kontrolowanym modyfikacjom w celu uzyskania zadanego udziału objętościowego porów.

Kluczowy element pracy stanowi analiza wpływu parametrów modelu generacyjnego na złożoność geometryczną otrzymanych mikrostruktur, ocenianą z wykorzystaniem wybranych miar morfologicznych, takich jak rozkład wielkości porów, krętość ścieżek transportu, chropowatość powierzchni oraz gęstość granic trójfazowych. Wyznaczone charakterystyki posłużą do kalibracji opracowanego generatora względem rzeczywistych mikrostruktur ogniw paliwowych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Sitko



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Wiktor Leśkiewicz | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



AGH Solar Boat

Opracowanie metamodelu służącego optymalizacji kształtu hydroskrzydła wyścigowej łodzi solarnej

Rozwój technologii niskoemisyjnego transportu wodnego nabiera kluczowego znaczenia w kontekście realizacji założeń zrównoważonego rozwoju. Wodoloty, tj. jednostki pływające wynoszące kadłub ponad powierzchnię wody za pomocą hydroskrzydeł, umożliwiają istotne ograniczenie oporów ruchu oraz zwiększenie sprawności energetycznej całej łodzi. Celem referatu jest opracowanie metamodelu opisującego sprawność hydroskrzydła na podstawie trójwymiarowych symulacji CFD. Niniejszą analizę przeprowadzono dla elementów nośnych łodzi wodolotowej „Delta”, zaprojektowanej i zbudowanej przez koło naukowe AGH Solar Boat. Praca obejmuje zdefiniowanie parametrów optymalizacyjnych, przygotowanie modelu parametrycznego CAD, automatyzację tworzenia domen obliczeniowych, siatek oraz przeprowadzania symulacji w środowisku HPC. Na podstawie otrzymanych rezultatów utworzono pięciowymiarowy metamodel, który umożliwił przeprowadzenie optymalizacji oraz pozwolił na zidentyfikowanie nowych zależności pomiędzy kształtem a sprawnością hydroskrzydła. Opracowane rozwiązania zostały bezpośrednio wykorzystane w procesie projektowania rzeczywistych hydroskrzydeł łodzi solarnej Delta.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jan Śłosarczyk II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Fabian Bicca I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



Integracja modeli LLM w środowisku HPC

Projekt mający na celu integrację i optymalizację dużych modeli językowych (LLM) w klastrze HPC. Prace koncentrują się na kwestiach wydajnościowych oraz praktycznym wykorzystaniu zasobów obliczeniowych do zadań związanych z generatywną sztuczną inteligencją.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jan Śłosarczyk II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Fabian Bicca I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Koło Naukowe BIT



System ewaluacji i rankingowania zadań w środowisku HPC

Opracowanie systemu monitorowania i oceniania wydajności zadań uruchamianych w infrastrukturze HPC. Narzędzie automatycznie generuje ranking efektywności obliczeniowej, który jest udostępniany w czasie rzeczywistym, ułatwiając użytkownikom optymalizację ich skryptów i procesów obliczeniowych.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Mateusz Pawliczek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

AGH Code Industry



Efektywne techniki replikacji poziomów proceduralnych w architekturze klient-serwer na przykładzie silnika Unity

Synchronizacja proceduralnie generowanych środowisk w trybie wieloosobowym stanowi istotne wyzwanie techniczne, związane z koniecznością utrzymania pełnej spójności świata gry u wszystkich uczestników w czasie rzeczywistym. Bezpośrednia transmisja kompletnych struktur pomieszczeń jako gotowych obiektów sieciowych okazuje się podejściem zawodnym, podatnym na błędy replikacji oraz obniżenie stabilności rozgrywki.

W referacie przedstawiono metody efektywnego przekazywania danych o przestrzeni wygenerowanej po stronie serwera poprzez dekompozycję informacji na mniejsze, precyzyjnie zdefiniowane jednostki.

Omówiono również najczęstsze problemy pojawiające się podczas implementacji tego typu systemów oraz wskazano możliwości adaptacji rozwiązań wypracowanych w środowisku Unity do innych silników i architektur sieciowych.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Rafał Mularczyk



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Fabian Bicca I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Szymon Bukowski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Konrad Leżoń I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Kacper Wojtowicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Koło Naukowe BIT



Przetwarzanie danych w środowisku MS Azure przy wykorzystaniu rozwiązań SaaS

Projekt obejmuje wdrożenie zautomatyzowanego potoku przetwarzania danych z rozwiązaniami SaaS Microsoft Azure, zintegrowanego z infrastrukturą uczelnianą. Głównym założeniem jest zapewnienie bezpiecznego środowiska umożliwiającego komunikację z uczelnianymi interfejsami przy zachowaniu standardów ochrony informacji.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Fabian Bicca I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Szymon Bukowski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Konrad Leżoń I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki

Kacper Wojtowicz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Koło Naukowe BIT



Zautomatyzowany system ekstrakcji informacji z CV

Opracowanie narzędzia automatyzującego proces pozyskiwania ustrukturyzowanych danych z dokumentów aplikacyjnych (CV). System wykorzystuje techniki przetwarzania języka naturalnego do ekstrakcji kluczowych cech kandydata, co pozwala na usprawnienie selekcji danych w procesach rekrutacyjnych.

Opiekun naukowy:
inż. Szymon Rusiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Beata Orlińska II lic
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Humanistyczny

AGH Code Industry



Zarządzanie organizacją studencką jako proces badawczy: wykorzystanie badań jakościowych i ilościowych w doskonaleniu działań koła naukowego AGH Code Industry

Aby koło naukowe funkcjonowało sprawnie a realizowane w nim projekty odnosiły sukcesy, konieczne jest zapewnienie członkom odpowiednich możliwości rozwoju oraz wspierającego środowiska pracy. W prezentacji ukazane zostanie podejście zarządu koła naukowego AGH Code Industry, w którym nadzór pracy zespołów projektowych oraz organizacja wydarzeń przyjmują formę iteracyjnego procesu przypominającego proces badawczy, wykorzystując elementy badań jakościowych i ilościowych. Przedstawiony zostanie proces tworzenia i rozwijania zespołów tworzących gry w kole oraz metody identyfikacji obszarów wymagających poprawy. Omówione zostaną podejścia do analizy danych z badań jakościowych oraz ilościowych realizowanych poprzez bezpośrednie rozmowy z członkami koła bądź ankiety ewaluacyjne (m.in. identyfikacja powtarzalnych problemów i pain pointów). Uzyskane wyniki stanowią podstawę do formułowania wniosków oraz usprawniania działalności koła. W prezentacji uwzględniony zostanie również wpływ branży gamedev na wyznaczane cele projektowe i oferowane członkom wydarzenia oraz możliwości rozwoju.

Celem prezentacji będzie ukazanie, że odpowiednie zarządzanie organizacją studencką oparte na metodach badań jakościowych i ilościowych, może być traktowane jako pełnoprawny proces badawczy, którego rezultatem jest zwiększenie efektywności pracy zespołów projektowych oraz jakości realizowanych inicjatyw.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Rafał Mularczyk



Kamil Niewiarowski III lic.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Humanistyczny



KN "Groznawcze"

Język gier - narzędzie informatyczne do zautomatyzowanej analizy złożoności językowej dialogów gier wideo pod kątem glottodydaktyki

Współczesne gry wideo charakteryzują się złożonością i różnorodnością językową, co nadaje im potencjał glottodydaktyczny dla osób uczących się języka angielskiego. Zgodnie z teorią Monitora Stephena Krashena, przyswajanie języka zachodzi najefektywniej wtedy, gdy zrelaksowany uczeń konsumuje treści na poziomie nieco przewyższającym jego obecny poziom językowy (i+1). Gry wideo, jako medium z bogatym słownictwem osadzonym w audiowizualnym kontekście, wpisują się w ramy tej teorii. Wykorzystanie tego potencjału utrudnia jednak brak dostępnych narzędzi informatycznych pozwalających na zautomatyzowane profilowanie produkcji pod kątem poziomu językowego.

Celem pracy jest zaprojektowanie oraz implementacja dedykowanego systemu informatycznego do analizy i wizualizacji dialogów gier wideo. W warstwie analitycznej zaimplementowano skrypty przetwarzające dane "Video Game Dialogue Corpus", który konsoliduje dialogi z ponad 50 popularnych gier. Dokonano ekstrakcji i lematyzacji tokenów, przeprowadzono ewaluację tekstów pod kątem poziomu CEFR słownictwa, wyliczono metryki złożoności językowej (m.in. Dale-Chall, SMOG) i wskaźniki różnorodności słownictwa (MLTD).

Wynikiem pracy jest w pełni funkcjonalne oprogramowanie, które przetwarza surowe dane tekstowe na interaktywne wizualizacje dystrybucji słownictwa. Rozwiązanie identyfikuje produkcje stanowiące optymalne środowisko rozwoju językowego dla konkretnych graczy i wprowadza ramy dla audytów dostępności gier wideo.

Opiekun naukowy:
dr inż. Izabela Olejarczyk-Woźnińska



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Sadrakuła I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Promat

Projekt i implementacja adaptacyjnego algorytmu sterowania robotem przemysłowym w procesie kucia swobodnego z wykorzystaniem wirtualnego kontrolera i symulacji MES

W ramach projektu opracowano system sterowania zrobotyzowanym gniazdem kucia swobodnego, integrujący manipulator Kawasaki z prasą hydrauliczną. Proces wytwórczy zaprogramowano w języku AS (środowisko KIDE), stawiając na modułowość kodu, co pozwala na błyskawiczne rekonfiguracje systemu i dostosowanie go do nowych wariantów produkcji bez konieczności głębokiej ingerencji w logikę programu. Kluczowym problemem algorytmicznym była kompensacja dynamicznie zmieniających się wymiarów elementu kutego w trakcie kolejnych faz procesu. Zastosowany mechanizm aktywnej podatności (Soft Absorber) pełni nie tylko funkcję sprzężenia zwrotnego chroniącego sprzęt przed przeciążeniami, ale przede wszystkim pozwala robotowi w czasie rzeczywistym adaptować pozycję narzędzia do nowej geometrii wsadu. Parametry wejściowe algorytmu, takie jak płynięcie materiału, wyznaczono na drodze symulacji numerycznej w oprogramowaniu QForm UK, co pozwoliło określić trajektorię ruchu robota. Finalną weryfikację kodu oraz testy bezkolizyjności przeprowadzono w środowisku K-Roset, pełniącym rolę cyfrowego bliźniaka stanowiska. Takie podejście pozwoliło na pełne programowanie offline oraz optymalizację logiki sterowania przed uruchomieniem fizycznym.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krystian Zyguła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Filip Kowalski IV mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH Code Industry

Poza światem gier - akceleracja obliczeń ogólnego przeznaczenia za pomocą shaderów

Choć procesory graficzne kojarzone są głównie z branżą gier, ich ogromna moc obliczeń równoległych pozostaje niedocenianym zasobem w obliczeniach ogólnego przeznaczenia. Niniejszy artykuł bada potencjał wykorzystania standardowych shaderów graficznych jako wieloplatformowej i niezależnej od sprzętu alternatywy dla zastrzeżonych frameworków, takich jak CUDA. Motywowana optymalizacją symulacji dyfuzji feromonów, praca przedstawia możliwości adaptacji potoku GPU do zadań niegraficznych, pozwalające na uzyskanie znaczącego wzrostu wydajności. Studium to opisuje metodologię wykorzystania akceleracji opartej na shaderach, jednocześnie krytycznie analizując związane z tym wyzwania techniczne, takie jak narzut komunikacyjny oraz ograniczenia wynikające z formatów danych. Artykuł stanowi przegląd tego podejścia, dostarczając wniosków dotyczących zysków wydajnościowych, ograniczeń oraz strategicznych rozważań dla programistów dążących do wykorzystania zasobów GPU poza tradycyjnym renderowaniem grafiki.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Rafał Mularczyk



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Aurast II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Eko-Energia



Projekt i optymalizacja konstrukcji reflektorów przednich do samochodu solarnego PERŁA

Praca przedstawia proces projektowania oraz konstrukcji reflektorów przednich do samochodu solarnego PERŁA budowanego przez Koło Naukowe AGH Eko-Energia na potrzeby zawodów pojazdów solarnych. Głównym celem projektu było opracowanie rozwiązania spełniającego wymagania regulaminowe przy jednoczesnym zachowaniu niskiej masy, prostoty wykonania oraz ograniczeniu kosztów produkcji. Szczególny nacisk położono na budowę reflektora umożliwiającą łatwy montaż, serwisowanie oraz adaptację konstrukcji do przyszłych zawodów o zmiennych wymaganiach technicznych.

W pracy omówiono dobór materiałów konstrukcyjnych oraz technologii wytwarzania, w tym zastosowanie druku 3D w technologii druku żywicznego jako alternatywy dla kosztownych metod odlewniczych. Przeanalizowano zjawiska optyczne występujące w reflektorze, takie jak załamanie i rozpraszanie światła, a także zagadnienia związane z generowaniem oraz odprowadzaniem ciepła ze źródeł światła. Przedstawiono również rozwiązania konstrukcyjne ograniczające zjawisko parowania klosza, zapewniające szczelność oraz niezawodność pracy w zmiennych warunkach atmosferycznych.

Rezultatem projektu jest lekka i funkcjonalna konstrukcja reflektora dostosowana do specyfiki pojazdu solarnego oraz umożliwiającą szybką adaptację do przyszłych zmian regulaminowych zawodów.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Michał Jan Kwiecień | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Piotr Kądzioła | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Bartłomiej Tobiasz | inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Drone Engineering

Analiza termodynamiczna pomiarów roboczych miniaturowego silnika turboodrzutowego

Praca przedstawia analizę termodynamiczną pomiarów roboczych miniaturowego silnika turboodrzutowego, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów pracy w różnych stanach obciążenia. Zebrane dane dają wgląd w parametry stanu panujące poszczególnych sekcjach silnika, które przekładają się na jego osiągi i czas eksploatacji. Celem badań było wyznaczenie charakterystyki silnika oraz określenie optymalnych warunków pracy pod kątem zastosowania w bezzałogowym statku powietrznym. Wyniki pomiarów wskazują, że miniaturowe silniki turboodrzutowe, mimo niewielkich rozmiarów, wykazują złożone zależności termodynamiczne zbliżone do pełnowymiarowych jednostek. Otrzymane rezultaty mogą stanowić podstawę do dalszego usprawniania konstrukcji oraz poprawy efektywności pracy tego typu napędów, szczególnie w zastosowaniach modelarskich i bezzałogowych systemach latających.

Opiekun naukowy:
dr inż. Tymoteusz Turlej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Komar | inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Eko-Energia



System otwierania i zamykania drzwi w lekkim samochodzie solarnym "PERŁA"

Referat dotyczy systemu otwierania i zamykania drzwi w lekkim pojeździe solarnym o kompozytowej karoserii "PERŁA". Na początku projekt "PERŁA" zostanie krótko przedstawiony. W części wprowadzającej przedstawione zostaną rozwiązania stosowane w konwencjonalnych pojazdach, stanowiące punkt odniesienia dla opracowywanego projektu. Następnie omówione zostaną założenia oraz ograniczenia projektowe wynikające m.in. ze specyfiki konstrukcji pojazdu, regulaminu zawodów oraz zastosowanych metod wytwarzania. W dalszej części zaprezentowany zostanie proces projektowania kluczowych elementów systemu. Obejmują one klamkę zewnętrzną, klamkę wewnętrzną, mechanizm zamka oraz układ linek odpowiedzialny za przeniesienie ruchu pomiędzy poszczególnymi elementami. Przedstawiona zostanie zasada działania systemu oraz integracja jego komponentów. Zaprezentowane zostanie również uzasadnienie przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych. Omówione zostaną problemy konstrukcyjne i technologiczne napotkane na etapie projektowania i wytwarzania, wraz z zastosowanymi rozwiązaniami. Referat zostanie zakończony prezentacją wykonanych elementów oraz wyników wstępnych testów funkcjonalnych systemu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Krzysztof Chłosta I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki



Krzysztof Oleksy III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH ECostruction

Badanie możliwości elektryfikacji motocykla klasycznego na przykładzie WSK 125

Światowe trendy ekologiczne i powolne odchodzenie od paliw kopalnych wywołują coraz szybszą elektryfikację środków transportu. Jednak pomimo coraz większej ich popularności, dla wielu osób w dalszym ciągu ceny fabrycznych egzemplarzy przewyższają ich możliwości finansowe. W niniejszej pracy zostanie zbadana możliwość elektryfikacji motocykla klasy 125 cm³ na przykładzie WSK 125.

Sprawdzono czy motocykl starszej konstrukcji, jest podatny na konwersję napędu ze spalinowego na elektryczny, przy założeniach iż motocykl, tak jak w oryginalnej wersji będzie spełniał wymagania do użytkowania go na prawo jazdy kat. A1 lub B. Skupiono się na jak najmniejszej ingerencji w wygląd pojazdu, aby mógł on zachować klasyczny wygląd. Przeprowadzone obliczenia oraz dobór odpowiednich podzespołów pozwoliły na dokonanie oceny zasadności wykonywanej konwersji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Sebastian Pakuła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kamil Zając I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki



AGH Solar Boat

Projekt oraz analiza kwadrantu solarnej łodzi wyścigowej Delta

W pracy przedstawiono projekt kwadrantu układu sterowania łodzi solarnej Delta, opracowany w ramach działalności zespołu AGH Solar Boat Team. Głównym celem było zaprojektowanie rozwiązania zapewniającego wysoką niezawodność oraz optymalne przenoszenie obciążeń w warunkach eksploatacyjnych. Zaproponowany układ wyróżnia się autorskim systemem napinania linek, umożliwiającym precyzyjną regulację oraz stabilną pracę mechanizmu sterowego. W ramach pracy przeprowadzono analizę wytrzymałościową, uwzględniającą moment generowany przez silnik napędowy, co pozwoliło na dobór odpowiedniej liczby oraz średnicy szpilek konstrukcyjnych. Dodatkowo wykonano symulacje numeryczne wpływu działania linek oraz popychacza na kwadrant, analizując rozkład naprężeń i odkształceń. Na tej podstawie określono optymalne ułożenie linek w układzie, minimalizujące ryzyko przeciążeń oraz poprawiające efektywność działania systemu. Uzyskane wyniki potwierdzają poprawność przyjętych założeń projektowych oraz wskazują na możliwość zastosowania zaproponowanego rozwiązania w lekkich jednostkach autonomicznych i solarnych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek
mgr inż. Wojciech Sajdak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Furmanek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Piotr Franik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Piotr Dudek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH EConstruction

Analiza właściwości dynamicznych motocykla WSK po konwersji na napęd elektryczny

W obliczu postępującej elektryfikacji sektora motoryzacyjnego oraz zaostreżających się regulacji prawnych dotyczących śladu węglowego, kluczowym zagadnieniem staje się przyszłość eksploatacji pojazdów z napędem spalinowym. Niniejsza praca skupia się na badaniu możliwości oraz skutków konwersji jednostki spalinowej na elektryczną na przykładzie motocykla.

Szczególne uwagę poświęcono analizie dynamicznej pojazdu, obejmującej parametry przyspieszenia, prędkości maksymalnej oraz stabilności ruchu. W ramach metodologii przeprowadzono symulacje komputerowe nowego układu napędowego, które zestawiono z wynikami badań empirycznych uzyskanych podczas testów drogowych motocykla WSK w wersji oryginalnej. Porównanie charakterystyk trakcyjnych obu napędów pozwoliło na rzetelną ocenę zasadności i efektywności przeprowadzonej modernizacji.

Opiekun naukowy:
dr inż. Sebastian Pakuła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Batko III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Eko-Energia



Pozycjoner do precyzyjnego łączenia ogniw fotowoltaicznych.

Na początku zostanie przedstawiony problem ręcznego łączenia ogniw fotowoltaicznych tak, aby odległości między nimi były stałe. Następnie, zostaną określone sposoby, w jakie można uzyskać tak dużą precyzję podczas lutowania oraz przykłady rozwiązań wykorzystywanych w przemyśle. W głównej części referatu zostanie przedstawiony projekt pozycjonera, którego zadaniem będzie ułatwienie łączenia ogniw. Jego konstrukcja będzie zapewniać stałe, odmierzone odległości pomiędzy ogniwami. Dodatkowo, zostaną przedstawione problemy napotkane na dalszym etapie projektowania i wykonywania pozycjonera oraz sposoby na ich proste i praktyczne rozwiązanie. Na koniec przedstawiony zostanie wykonany pozycjoner oraz przedstawione jego działanie w praktyce na przykładzie połączonych ogniw.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Aleksander Miśta III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki



AGH Solar Boat

Jak zbudować "latającą" łódź - Wykorzystanie obliczeniowej mechaniki płynów podczas projektowania wodolotu Delta

Wyjaśnione zostanie znaczenie obliczeniowej mechaniki płynów podczas projektowania wodolotu. Części łodzi są poddawane symulacjom oddzielnie, jak i w złożeniu, co pozwala na dostrojenie parametrów pojedynczych części, oraz przeanalizowanie interakcji turbulentnych przepływów pomiędzy elementami. Jednym z najważniejszych wyników tych symulacji jest całkowita siła nośna, która określa zdolność kadłuba do podniesienia się ponad powierzchnię wody przy zadanej prędkości. Wstępne założenia oraz wyniki symulacji zostaną omówione.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Kuna II rok inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Szymon Kalinowski II rok inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Marines



Optymalizacja układu zwijania przewodu złącza obrotowego w podwodnym bezzałogowcu

Referat prezentuje proces iteracyjnego projektowania i optymalizacji układu zarządzania przewodem (tetherem) dla podwodnego pojazdu bezzałogowego (ROV). Głównym wyzwaniem było zaprojektowanie niezawodnego mechanizmu zwijania, który kompensuje zmiany długości kabla w środowisku wodnym, zachowując ciągłość sygnału dzięki zastosowaniu złącza obrotowego (slipring). W początkowej fazie projektu rozważano wykorzystanie wielostopniowych przekładni redukcyjnych, w tym układów planetarnych, wytwarzanych metodą druku 3D w połączeniu z wałkami ze stali nierdzewnej i aluminium obrabianymi CNC. Szczegółowa analiza kinematyczna i wytrzymałościowa układu – w tym redukcja przewymiarowanej siły naciągu ze 150 N do optymalnych 20 N – wykazała jednak, że skomplikowane przekładnie zębate wprowadzają zbędne ryzyko awarii i opory. Projekt ewoluował w kierunku napędu bezpośredniego (Direct Drive), wykorzystującego potężne, płaskie sprężyny spiralne o stałej sile, zdolne do wykonania kilkudziesięciu obrotów roboczych. Referat omawia wyzwania związane z projektowaniem połączeń kształtowych wałek-piasta z uwzględnieniem tolerancji druku FDM oraz analizuje pragmatyczne podejście do szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) poprzez adaptację gotowych podzespołów komercyjnych (COTS). Wynikiem prac jest zoptymalizowany, hybrydowy mechanizm odporny na trudne warunki pracy.

Opiekun naukowy:
dr inż. Ryszard Olszewski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Paweł Siwiela II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Inteligentny system kreowania parametrów pola akustycznego

Kreowanie rozkładu pola akustycznego stanowi fundament inżynierii dźwięku, gdzie funkcja obiektu – np. filharmonia, sala konferencyjna czy audytoryjna – ściśle determinuje wymagania projektowe. Dążąc do usprawnienia procesu kreowania rozkładu pola akustycznego, za cel pracy obrano zaprojektowanie oraz implementację hybrydowego systemu informatycznego, służącego do automatycznego sterowania nastawami źródeł dźwięku ze względu na zdefiniowane kryteria. Opracowane narzędzie realizuje dobór parametrów źródeł dźwięku w taki sposób, aby osiągać oczekiwane wartości wskaźników akustycznych w polu akustycznym.

Rdzeń systemu stanowi autorska aplikacja napisana w języku C++. W pierwszej fazie działania wykorzystuje ona algorytm genetyczny, który poprzez operacje krzyżowania i mutacji dobiera parametry źródeł, takie jak moc oraz opóźnienia. Aplikacja działa we współpracy z oprogramowaniem Raynoise, które oblicza rozkłady pola akustycznego. Informacje gromadzone są w bazie danych. Zaprojektowany i wykonany system wykorzystuje model prosty i odwrotny w celu wyznaczenia wskaźników pola akustycznego oraz parametrów źródeł dźwięku zgodnie z przyjętym kryterium jakości.

W ramach pracy przygotowano model przestrzeni ograniczonej, opracowano algorytm oraz wykonano program komputerowy pracujący w systemie Windows. Etapem końcowym pracy były testy weryfikacyjne poprawności działania systemu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Ciesielka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Popielecki II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Projekt i budowa modelu samolotu pionowego startu i lądowania

Celem niniejszej pracy było zaprojektowanie, wykonanie oraz przetestowanie funkcjonalnej platformy latającej typu VTOL, łączącej cechy multikoptera i samolotu skrzydłowego. Zakres pracy obejmował opracowanie modelu fizycznego konstrukcji, dobór oraz integrację komponentów elektronicznych, takich jak serwomechanizmy, silniki napędowe, regulatory prędkości, układ radiowej komunikacji sterującej oraz kontroler lotu wraz z systemem sterowania. Ponadto przeprowadzono konfigurację trybu lotu hybrydowego, umożliwiającą realizację zawisu, fazy przejściowej oraz lotu poziomego. Model platformy został wykonany z wykorzystaniem technologii druku 3D, przy zastosowaniu specjalistycznego filamentu PLA-LW, charakteryzującego się obniżoną gęstością wynikającą z procesu spieniania materiału podczas drukowania, co zapewniło korzystny stosunek wytrzymałości mechanicznej do masy. Zastosowany materiał, w połączeniu z węglowymi elementami wzmacniającymi, umożliwił uzyskanie lekkiej konstrukcji przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej sztywności elementów nośnych. W ramach pracy przeprowadzono testy naziemne oraz próby w locie, których celem była weryfikacja stabilności platformy, poprawności działania systemu sterowania oraz płynności przejścia pomiędzy poszczególnymi trybami lotu. Uzyskane wyniki umożliwiły ocenę efektywności zaprojektowanej konstrukcji oraz wskazanie potencjalnych kierunków dalszego rozwoju systemu.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Kajetan Dziedziech



Sandra Popek II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



System inteligentny do generowania i rozpoznawania znaków polskiego języka migowego

Celem pracy było zaprojektowanie, wykonanie oraz przeprowadzenie testów weryfikacyjnych inteligentnego systemu do generowania i rozpoznawania znaków PJM, z wykorzystaniem rękawicy sensorycznej oraz analizy obrazu. System został opracowany jako rozwiązanie autonomiczne, wykorzystujące rękawicę sensoryczną oraz analizę obrazu do bezprzewodowej akwizycji danych i ich konwersji na postać tekstową.

Prace zrealizowano w etapach obejmujących analizę problemu, projektowanie, implementację oraz weryfikację eksperymentalną. W ramach części wykonawczej przygotowano prototyp rękawicy wyposażonej w czujniki zgięcia palców oraz jednostkę inercyjną (IMU), umożliwiającą rejestrację orientacji dłoni w przestrzeni. Równolegle zrealizowano stanowisko akwizycji obrazu z wykorzystaniem kamery wizyjnej oraz opracowano oprogramowanie odpowiedzialne za synchronizację i przetwarzanie strumieni danych.

Do budowy systemu wykorzystano mikrokomputer Raspberry Pi 5 jako jednostkę centralną oraz mikrokontroler ESP32 z interfejsem Bluetooth Low Energy do transmisji danych sensorycznych. Algorytmy przetwarzania danych oraz rozpoznawania znaków zaimplementowano w środowisku programistycznym Raspberry Pi, a proces analizy oparto na metodach uczenia maszynowego, w tym sieciach neuronowych. Zastosowane podejście umożliwiło automatyczne rozróżnianie znaków statycznych i dynamicznych na podstawie przebiegu ruchu dłoni w czasie. Przeprowadzone testy potwierdziły skuteczność działania systemu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Ciesielka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Pliś II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Analiza właściwości modelu deski snowboardowej stosowanej w zjeździe alpejskim

Zastosowanie zaawansowanych metod numerycznych, w tym Metody Elementów Skończonych (MES), w inżynierii pozwala na precyzyjną optymalizację sprzętu oraz weryfikację jego zachowania w warunkach obciążeń eksploatacyjnych, bez konieczności wytwarzania wielu kosztownych prototypów fizycznych. Celem pracy było opracowanie modelu numerycznego oraz analiza właściwości mechanicznych deski snowboardowej stosowanej w wyczynowym zjeździe alpejskim. Praca obejmowała przegląd literatury w zakresie stylu jazdy oraz biomechaniki, co pozwoliło na zidentyfikowanie rzeczywistej pozycji sportowca podczas zjazdu. Na tej podstawie zdefiniowano warunki brzegowe oraz najbardziej niekorzystne przypadki obciążeń działających na deskę.

Kolejny etap obejmował odwzorowanie cech geometrycznych deski na bazie dostępnych modeli CAD. Symulacje numeryczne oraz dyskretyzacja modelu zostały przeprowadzone w środowisku Marc Mentat. Kluczowym elementem pracy było zdefiniowanie adekwatnego modelu materiałowego, uwzględniającego kompozytową strukturę deski (konstrukcja typu sandwich o właściwościach ortotropowych), dobranej na podstawie danych literaturowych. Dla tak opracowanego modelu przeprowadzono analizy statyczne dla wybranych scenariuszy obciążeń. W dalszej perspektywie model ten przygotowano jako baza porównawcza do analizy układów z elementami dodatkowymi, takimi jak płyty wzmacniające.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Adam Martowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Piotr Chmielowiec II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Inteligentny System Wyszukiwania Ścieżek w Grafie

Współczesne systemy informatyczne często wykorzystują algorytmy oparte na analizie grafów. Struktury grafowe znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach nauki, od robotyki przez nawigowanie, aż po analizę danych. Kluczowym zagadnieniem dla tych dziedzin jest problem wyszukiwania ścieżek, czyli znajdowanie optymalnej trasy między wybranymi punktami w grafie przy uwzględnieniu określonych warunków. Obiekt badań stanowić będzie mapa sieci drogowej aglomeracji Kraków.

Celem pracy jest zaprojektowanie, wykonanie oraz przeprowadzenie testów weryfikacyjnych inteligentnego systemu wyszukiwania ścieżek w grafach. Zakres pracy obejmuje studium analityczno-krytyczne rozwiązań systemów wyszukiwania, charakterystykę wybranych zagadnień z teorii grafów, opis wybranych metod i technik sztucznej inteligencji, opracowanie struktury grafu oraz algorytmu systemu.

Opracowany system był wstępnie wykonany w środowisku Matlab, a następnie w języku C++, w których to środowiskach zaimplementowano algorytmy klasyczne oraz sztucznej inteligencji. W ramach pracy zastosowano między innymi: algorytm Dijkstry, mrówkowy, rojowy oraz algorytm heurystyczny A*.

Opracowany i zbudowany system charakteryzuje się dynamiczną możliwością wyznaczania tras ze względu na różne kryteria, tj. minimalna odległość, minimalny czas oraz zanieczyszczenia powietrza. Zaprojektowany i wykonany system może znaleźć szerokie zastosowanie w zakresie logistyki transportu oraz ochrony środowiska.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Ciesielka



Mateusz Janowski II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Numeryczna analiza wytrzymałości mechanicznej produktu elektroenergetycznego poddanego oddziaływaniu łuku elektrycznego

Celem pracy było opracowanie oraz weryfikacja modelu numerycznego umożliwiającego symulację oddziaływania łuku elektrycznego, traktowanego jako zjawisko o charakterze wybuchowym, na elementy konstrukcyjne produktu elektroenergetycznego, ze szczególnym uwzględnieniem ich odpowiedzi mechanicznej.

Na etapie badań porównano uproszczone modele oparte na klasycznych równaniach stanu z modelem wybuchowym JWL. Wykazano, że modele uproszczone umożliwiają jedynie jakościowy opis oddziaływania gazów w warunkach niskich poziomów energii oraz wolniejszych zmian ciśnienia. W przypadku gwałtownego wydzielania energii, wysokich gradientów ciśnienia oraz krótkiego czasu trwania zjawiska okazały się one niewystarczające, co uzasadniło zastosowanie modelu JWL. Zasadniczą część pracy obejmowała opracowanie modelu numerycznego w środowisku Abaqus z wykorzystaniem podejścia Coupled Eulerian–Lagrangian (CEL), umożliwiającego sprzężone modelowanie gazów powybuchowych oraz elementów konstrukcyjnych analizowanego urządzenia elektroenergetycznego. Zjawisko łuku elektrycznego odwzorowano w sposób przybliżony poprzez zastosowanie modelu wybuchu materiału TNT opisanego równaniem stanu JWL, traktowanego jako ekwiwalent energetyczny łuku elektrycznego. Na podstawie uzyskanych wyników oceniono przydatność zaproponowanego podejścia do inżynierskiej analizy wytrzymałości mechanicznej urządzeń elektroenergetycznych. Praca została zrealizowana we współpracy z firmą ABB.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Adam Martowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Chmiel II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Inteligentny system do identyfikacji pojazdów

Przetwarzanie i analiza obrazów cyfrowych stanowią fundament nowoczesnych systemów monitoringu oraz sterowania ruchem drogowym. Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji pozwala na skuteczną ekstrakcję informacji z danych wizyjnych, co jest kluczowe w zagadnieniach takich jak systemy kontroli dostępu, automatyzacja opłat czy inteligentne systemy transportowe. Proces identyfikacji pojazdów wymaga zastosowania zaawansowanych algorytmów zdolnych do precyzyjnej detekcji i klasyfikacji obiektów w zmiennych warunkach oświetleniowych i atmosferycznych. Celem pracy jest zaprojektowanie, wykonanie oraz przeprowadzenie testów weryfikacyjnych inteligentnego systemu do identyfikacji pojazdów. Na podstawie badań terenowych i zgromadzonego materiału badawczego opracowano strukturę systemu oraz założenia dla algorytmu sterującego, uwzględniające specyfikę rozpoznawania obiektów w ruchu oraz wyznaczanie ich prędkości. W części praktycznej dokonano implementacji programowej proponowanego rozwiązania. Opracowany algorytm systemu zaimplementowany został przy pomocy języka programowania C++, bazując na wykorzystaniu sieci neuronowych wielowarstwowych oraz konwolucyjnych, które stanowią obecnie wiodącą technologię w dziedzinie rozpoznawania obrazów. Końcowy etap pracy stanowiły testy weryfikacyjne, które pozwoliły na ocenę poprawności działania zaimplementowanego systemu oraz potwierdzenie jego skuteczności w procesie identyfikacji pojazdów: osobowych, ciężarowych, busów, autobusów i motocykli.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Ciesielka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adrian Borgiasz II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Eko-Energia



Projekt, wykonanie i weryfikacja elastycznej osłony układu kierowniczego w samochodzie solarnym PERŁA

Projekt prezentuje proces budowy i projektowania elastycznej osłony otworu drążka kierowniczego w samochodzie solarnym PERŁA. Na początku przedstawię problem i zestawię go z rozwiązaniami stosowanymi seryjnie w przemyśle motoryzacyjnym. Następnie omówię konstrukcję oraz wytwarzanie prototypów dwiema metodami: drukiem 3D z TPU oraz odlewem silikonowym w formie drukowanej 3D. Przedstawione zostaną również problemy jakie pojawiły się w miarę postępu prac. Następnie pokażę tester korbowo-suwakowy, który symuluje pracę osłony w ruchu. Na koniec zestawione zostaną obie technologie. Prezentację zamkną wnioski z testów, które pozwoliły wyłonić optymalną wersję uszczelnienia do montażu w pojeździe.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Tomasz Kołodziej II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Przenośny miernik drgań mechanicznych zintegrowany z chmurą IoT

Celem pracy jest opracowanie przenośnego urządzenia umożliwiającego pomiar oraz podstawową analizę drgań maszyn wirujących, zintegrowanego z systemem chmurowym w architekturze Internetu Rzeczy (IoT). Projektowane rozwiązanie obejmuje kompletny tor pomiarowy, składający się z czujnika drgań, modułu akwizycji i wstępnego przetwarzania sygnałów, warstwy komunikacyjnej oraz aplikacji użytkownika. Urządzenie wykorzystuje wysokoczęstotliwościowy czujnik przyspieszeń drgań AVS1001HF, umożliwiający rejestrację sygnałów w szerokim paśmie częstotliwości, w tym komponentów wysokoczęstotliwościowych wykorzystywanych we wczesnej diagnostyce uszkodzeń łożysk oraz elementów wirujących. Dane pomiarowe są wstępnie przetwarzane na poziomie urządzenia, gdzie realizowana jest podstawowa analiza sygnałów oraz wyznaczanie wybranych estymat diagnostycznych, takich jak np. RMS przyspieszenia, VRMS do pomiarów zgodnych z normami ISO, czy P-P. Zarejestrowane dane są następnie przesyłane do systemu chmurowego za pośrednictwem interfejsu komunikacyjnego, gdzie możliwa jest ich archiwizacja, dalsza analiza oraz wizualizacja wyników pomiarów. Opracowany system stanowi aplikacyjne rozwiązanie diagnostyczne, łączące przenośny pomiar drgań z infrastrukturą IoT, umożliwiające dalszą rozbudowę o funkcje analizy trendów oraz diagnostyki predykcyjnej.

Opiekun naukowy:
Prof. dr hab. Inż. Tomasz Barszcz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Dawid Socholik II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN MechaBajt



Badania nad możliwością wykorzystania włókna jutowego w materiałach kompozytowych

Celem projektu było sprawdzenie możliwości ponownego wykorzystania tego typu włókien w technologiach kompozytowych oraz wstępne opracowanie powtarzalnego procesu ich przetwarzania. W ramach prac przeprowadzono analizę wpływu przygotowania materiału na jakość otrzymanego kompozytu, ze szczególnym uwzględnieniem procesu suszenia oraz problemów związanych z wilgotnością włókna. Zbadano zachowanie worków jutowych suszonych w różnych temperaturach, obserwując ich skurcz, deformacje oraz powstawanie zagniecień. Równolegle opracowano i przygotowano formę płaską na bazie płyty aluminiowej, zabezpieczoną warstwami separatora PVA, umożliwiającą realizację procesu infuzji żywicy.

W kolejnych etapach wykonano próby infuzji kompozytu, analizując wpływ nierówności materiału oraz zawartości wilgoci na jakość struktury końcowej. Zaobserwowano występowanie pustych przestrzeni oraz lokalnych defektów, które w istotny sposób ograniczają powtarzalność procesu i uniemożliwiają przeprowadzenie rzetelnych badań wytrzymałościowych. W odpowiedzi na zidentyfikowane problemy rozpoczęto testy dodatkowych metod przygotowania materiału, takich jak prasowanie na sucho oraz leżakowanie włókna pod próżnią przed procesem infuzji. Projekt znajduje się obecnie na etapie optymalizacji procesu technologicznego. Dalsze prace obejmować będą uzyskanie powtarzalności produkcji, wykonanie badań wytrzymałościowych oraz opracowanie form przestrzennych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Jakub Szymiczek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jagoda Goczał I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Mechaników



Symulacja systemu monitorowania maszyn wirnikowych w formie gry w silniku Unreal Engine 5

Praca dyplomowa pt. „Symulacja systemu monitorowania maszyn wirnikowych w formie gry w silniku Unreal Engine 5” koncentruje się na analizie procesów decyzyjnych użytkowników w kontekście projektowania systemów detekcji uszkodzeń maszyn wirnikowych w sztucznym środowisku symulacyjnym. Pozyskiwanie danych w warunkach rzeczywistych jest utrudnione ze względu na indywidualny charakter instalacji, warunki środowiskowe, rozproszenie geograficzne turbin oraz ograniczenia związane z poufnością danych. Dodatkowo badania terenowe generują wysokie koszty i są czasochłonne.

W odpowiedzi na te wyzwania zaproponowano wykorzystanie gry komputerowej jako narzędzia badawczego. Stworzona w silniku Unreal Engine 5 symulacja umożliwia użytkownikom wcielenie się w rolę inżynierów utrzymania ruchu w sektorze energetyki wiatrowej i podejmowanie decyzji dotyczących systemów CMS, które następnie podlegają analizie.

Praca obejmuje opis budowy i działania turbin wiatrowych oraz podstaw ekonomii energetycznej, stanowiących fundament rozgrywki. Przedstawiono architekturę środowiska symulacyjnego, kluczowe mechaniki oraz analizę wyników rozgrywek i strategii graczy. Omówiono także możliwości dalszego rozwoju systemu, w tym zwiększenie immersji i optymalizację. Zaproponowane rozwiązanie stanowi efektywne narzędzie badawcze oraz wartościowy materiał edukacyjny.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Ziemowit Dworakowski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Weronika Fidura I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Aleksander Skrzypiec II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Koło Naukowe AGH New-Tech

Sematyczna rekonstrukcja przestrzeni

Przedstawiony projekt dotyczy opracowania systemu rekonstrukcji oraz semantycznej analizy przestrzeni 3D, wspierającego tworzenie cyfrowego odwzorowania otoczenia dla autonomicznych systemów mobilnych. System integruje dane z różnych źródeł, w tym kamery stereowizyjnej ZED 2i oraz kamery 360°, umożliwiając rejestrację zarówno informacji geometrycznych, jak i kontekstowych. Przetwarzane są obrazy, dane głębi oraz pozycje kamery, które wykorzystywane są do rekonstrukcji przestrzeni z użyciem metod takich jak 3D Gaussian Splatting, TSDF fusion oraz marching cubes.

Istotnym elementem projektu jest rozszerzenie rekonstrukcji 3D o warstwę semantyczną. Segmentacja i opis semantyczny wykonywane są przed utworzeniem modelu, co pozwala na oznaczenie i klasyfikację obiektów oraz powiązanie ich z odpowiednimi fragmentami przestrzeni 3D. Dzięki temu możliwe jest nie tylko odwzorowanie geometrii, ale także nadanie jej znaczenia interpretacyjnego, istotnego dla systemów decyzyjnych.

W ramach pracy analizowane są różne warianty algorytmów, w tym podejścia oparte na segmentowanym Gaussian Splatting oraz fuzji danych w strukturze TSDF. Wynikiem jest model 3D możliwy do wizualizacji, analizy i wykorzystania w symulacjach. Celem pracy jest ocena, czy integracja rekonstrukcji geometrycznej z informacją semantyczną zwiększa użyteczność modelu względem klasycznych metod.

Opiekun naukowy:
dr inż. Jakub Szymiczek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jagoda Goczał I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Olga Kozioł I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



KN Mechaników

Projekt i wykonanie elektrycznego motocykla torowego klasy MotoStudent

Projekt dotyczy wyścigowego motocykla elektrycznego opracowanego na zawody MotoStudent International Competition VIII, odbywające się na torze MotorLand Aragón. Konstrukcja powstała w ramach interdyscyplinarnego projektu studenckiego, którego celem było zaprojektowanie i wykonanie bezpiecznego, zgodnego z regulaminem prototypu zdolnego do rywalizacji torowej.

Kluczowe elementy, takie jak owiewki i subrama, wykonano z włókna węglowego, co pozwoliło uzyskać wysoką wytrzymałość przy niskiej masie. Motocykl wyposażono w system telemetry umożliwiający zbieranie i analizę danych (m.in. prędkości i temperatur) zarówno w czasie rzeczywistym dla kierowcy, jak i po przejeździe dla zespołu.

Pojazd przeszedł pomyślnie testy statyczne i dynamiczne, uzyskując dopuszczenie do jazdy torowej. W październiku 2025 roku wziął udział w zawodach jako część polskiej reprezentacji, osiągając prędkość maksymalną 186 km/h. Konstrukcja charakteryzuje się dobrym wyważeniem, stabilnością oraz pełną zgodnością z wymaganiami technicznymi zawodów, stanowiąc przykład efektywnej współpracy zespołowej i praktycznego zastosowania wiedzy inżynierskiej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krzysztof Zagórski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Buczak II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

SKN KINEMATICS

Koncepcyjny projekt kompozytowego fotela kubełkowego do pojazdu typu buggy

Celem niniejszej pracy jest zaprojektowanie optymalnego pod kątem geometrii, kosztów, oraz spełnienia wymagań regulaminu, kompozytowego fotela do pojazdu buggy, startującego w zawodach Baja SAE. Ukazane zostaną sprawdzone rozwiązania z profesjonalnego motorsportu, które stanowiły inspirację do projektu. Geometrię opracowano od podstaw, uwzględniając wymagania regulaminowe w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ergonomii kierowcy. Ze względu na charakter obciążeń występujących podczas jazdy, w pracy przeprowadzono analizę porównawczą materiałów. Uzasadniono w niej wybór laminatu poliestrowo-szklanego jako bezpieczniejszej, bardziej elastycznej i tańszej alternatywy dla włókna węglowego czy kevlaru. Pracę uzupełniono o kosztorys oraz dobór ilości i rodzajów materiałów. Zwieńczeniem projektu jest autorski model CAD, stanowiący podstawę do fizycznej budowy prototypu. Proces technologiczny zaplanowano tak, aby większość prac składających się na wykonanie fotela była możliwa do zrealizowania w warunkach „garażowych” bez specjalistycznego sprzętu, co udowadnia przystępność i opłacalność wybranej technologii kompozytowej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Daniel Prusak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Konrad Wołczański-Zub III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

AGH Racing

Projekt i analiza CFD płaszcza chłodzącego silnik elektryczny bolidu klasy Formula Student z uwzględnieniem parametrycznej optymalizacji wydajności cieplnej.

Rozwój elektrycznych układów napędowych oraz algorytmów ich sterowania w wyścigowych bolidach elektrycznych klasy Formula Student (FS) tworzy konieczność opracowywania coraz wydajniejszych rozwiązań chłodzących elementy układów trakcyjnych. Szczególnym wyzwaniem są elementy chłodzące silników montowanych w piastach kół, które ze względu na udział w masie nieresorowanej wymagają rygorystycznej optymalizacji masowej.

Przedmiotem referatu jest projekt i optymalizacja płaszcza chłodzącego silnik elektryczny bolidu klasy FS. W ramach prac stworzono sparametryzowane modele powierzchniowe, które poddano optymalizacji z wykorzystaniem obliczeniowej dynamiki płynów (CFD). W celu uniezależnienia wyników badań od dyskretyzacji domeny przeprowadzono badania zbieżności siatki obliczeniowej z wykorzystaniem wskaźnika GCI (Grid Convergence Index).

Przeprowadzone analizy umożliwiły zidentyfikowanie kluczowych parametrów wpływających na wydajność cieplną wymiennika oraz opracowanie finalnego elementu, który został dostosowany do wymogów technologicznych druku 3D z metalu (SLM). Wyniki prac wskazują na obniżenie temperatury maksymalnej silnika o 16°C przy jednoczesnej 30% redukcji masy względem poprzedniego rozwiązania.

Opiekun naukowy:
dr inż. Wojciech Staszewski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Zientarski II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Gracjan Bulczak II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Synaptica



Uczenie Maszynowe i Sieci neuronalne w biomimetycznych protezach mechatronicznych

Problem utraty kończyn stanowi jeden z poważniejszych wyzwań współczesnej medycyny i inżynierii. Szczególnego znaczenia nabiera w obliczu trwających konfliktów zbrojnych, które znacząco zwiększają ilość osób wymagających rehabilitacji. W odpowiedzi na te potrzeby konieczne jest tworzenie innowacyjnych protez biomimetycznych (protez, które dążą do pełnej emulacji biologicznego oryginału - w tym przypadku dłoni), odtwarzając nie tylko funkcje mechaniczne, ale też sposób sterowania charakterystyczny dla ludzkich kończyn.

Celem pracy jest wykorzystanie systemów sieci neuronalnych do kontroli protez biomimetycznych w czasie rzeczywistym. W proponowanym podejściu sieci neuronalne są trenowane w oparciu o fuzję danych: wizualne modele rzeczywistej pozycji dłoni są zestawiane z odczytami z sond bioelektrycznych (EMG). Rozwiązanie to ma pozwolić na stworzenie korelacji między aktywnością mięśniową a konkretnym gestem. Projekt zakłada optymalizację procesu mapowania ruchu poprzez zastosowanie algorytmów ekstrakcji cech i redukcji opóźnień, co w połączeniu z nadaniem każdemu stopniu swobody stawu osobnego silnika pozwala na płynną i precyzyjną kontrolę mechatronicznego modelu dłoni wyłącznie na podstawie danych bioelektrycznych. Tak skonstruowana proteza, realnie zwiększa szansę na przywrócenie sprawności osobom po amputacjach, ze względu na precyzję oraz zmniejszenie kosztów produkcji.

Opiekun naukowy:
mgr inż. Paweł Jemioło



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Inżynierii Metali



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Weronika Opic II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN Hexagon



Analiza właściwości mechanicznych i strukturalnych stopu magnezu AZ31 w temperaturze otoczenia oraz w warunkach kriogenicznych

Magnez dzięki swojej niskiej gęstości (ok. $1,7 \text{ g/cm}^3$), wysokiej wytrzymałości właściwej, zdolności do tłumienia drgań oraz stosunkowo dużej sztywności, znajduje szerokie zastosowanie m.in. w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym. Wśród stopów magnezu szczególne znaczenie ma stop AZ31 (Mg-3Al-1Zn), który stanowi przedmiot licznych badań naukowych. Właściwości tego stopu są uzależnione od warunków jego przetwarzania oraz temperatury eksploatacji, co uzasadnia konieczność ich szczegółowej analizy. Prezentowane badania koncentrują się na ocenie wpływu temperatury wyciskania na mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne stopu AZ31, zarówno w temperaturze otoczenia, jak i w warunkach kriogenicznych. W pracy przeprowadzono badania strukturalne z wykorzystaniem mikroskopii skaningowej elektronowej (SEM), analizy EBSD oraz dyfrakcji rentgenowskiej (XRD), co umożliwiło określenie wielkości ziarna, tekstury krystalograficznej oraz identyfikację faz. Uzupełnieniem były badania mechaniczne obejmujące próby rozciągania i ściskania, a także analizę czułości na prędkość odkształcenia, pozwalającą na identyfikację dominujących mechanizmów deformacji. Uzyskane wyniki umożliwiły kompleksową ocenę różnic pomiędzy materiałem wyciskany w różnych temperaturach oraz określenie zależności pomiędzy mikrostrukturą a właściwościami mechanicznymi stopu AZ31 w zróżnicowanych warunkach temperaturowych.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Anna Kula



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Oliwia Donica III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN Hexagon



Analiza wpływu obróbki cieplnej typu przesycanie i starzenie na mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne stopu magnezu WE43

Aby spełnić wybrane wymagania współczesnego przemysłu, w szczególności motoryzacyjnego i lotniczego, które dążą do redukcji masy wyrobów, konieczne jest stosowanie nowoczesnych stopów metali o odpowiednich właściwościach. Stopy magnezu posiadające niską gęstość przy stosunkowo dużej wytrzymałości są szczególnie atrakcyjne. Jednym z nowoczesnych stopów magnezu jest stop WE43 zawierający pierwiastki ziem rzadkich (REE) jako dodatki stopowe. Stopy magnezu zawierające REE wykazują wzrost wytrzymałości podczas starzenia związany z rozpadem przesyconego roztworu stałego, a dodatek pierwiastków należących do grupy lantanowców, takich jak neodym i prazeodym, dodatkowo poprawia wytrzymałość stopu oraz skraca czas starzenia potrzebny do osiągnięcia maksimum własności wytrzymałościowych. W pracy podjęto próbę zwiększenia właściwości wytrzymałościowych (twardości) stopu WE43 poprzez zastosowanie obróbki cieplnej w postaci umacniania wydzieleniowego, polegającej na przesycaniu stopu i jego starzeniu w dwóch różnych temperaturach przez różne okresy czasu. W ramach przeprowadzonych badań wykonano pomiary twardości, uzupełnione obserwacjami mikrostruktury z wykorzystaniem mikroskopii SEM, EBSD i STEM oraz analizą fazową, co pozwoliło na kompleksową charakterystykę strukturalną i fazową materiału. Na podstawie uzyskanych wyników oceniono skuteczność oraz efektywność procesu umacniania wydzieleniowego stopu WE43.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Anna Kula



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Arkadiusz Kobiela III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych



KN Hexagon

Wpływ parametrów starzenia retrogresyjnego na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę stopu Al7010

Aluminium jest jednym z najbardziej uniwersalnych materiałów inżynierskich. Szczególnie wysokimi właściwościami wytrzymałościowymi charakteryzują się stopy serii 7xxx, szeroko stosowane w lotnictwie i motoryzacji. Środowisko pracy w tych obszarach często wymaga zarówno wysokiej wytrzymałości materiału oraz jego odporności na korozję. Klasyczna obróbka cieplna stopu Al7010 do stanu T6 zapewnia bardzo dobre właściwości mechaniczne, jednak kosztem odporności korozyjnej. Z kolei obróbka do stanu T7 pozwala uzyskać wysoką odporność na korozję, lecz wiąże się z obniżeniem wytrzymałości. Powstaje więc problem doboru parametrów obróbki, ponieważ trudno jest jednocześnie osiągnąć oba pożądane efekty. Rozwiązaniem tego dylematu może być zaawansowana obróbka cieplna obejmująca starzenie wstępne, retrogresję oraz ponowne starzenie (RRA – Retrogression and Re-Aging). W niniejszej pracy podjęto próbę określenia wpływu temperatury oraz czasu starzenia retrogresyjnego, na właściwości mechaniczne oraz mikrostrukturę stopu 7010. Do oceny wpływu warunków obróbki wykorzystano pomiary twardości oraz analizę mikrostruktury z zastosowaniem technik SEM, STEM, EBSD oraz HRSTEM. Uzupełniając przeprowadzono badania kalorymetryczne w celu analizy zmian zachodzących w materiale przesyconym. W celach porównawczych stop 7010 poddano również klasycznym zabiegom przesycań i starzenia, prowadząc do uzyskania stanu maksymalnej twardości (T6) oraz stanu po długotrwałym wyżarzaniu.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Anna Kula



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Karolina Kurowska | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Creative

Analiza teoretyczna i doświadczalna wpływu aluminiowych wkładek radiatorowych na właściwości eksploatacyjne ramy drona wykonanej z PLA.

Przedmiotem pracy jest analiza skuteczności zastosowania aluminiowych wkładek radiatorowych w konstrukcji ramy 7-calowego drona, wykonanej z poli(kwasu mlekowego) (PLA) metodą druku 3D. Głównym problemem badawczym jest niska odporność termiczna materiału PLA, która w standardowych rozwiązaniach prowadzi do degradacji strukturalnej ramy pod wpływem ciepła generowanego przez silniki bezszczotkowe.

W ramach pracy zaprojektowano autorski model CAD ramy, w którym zaimplementowano przekładki z blachy aluminiowej o grubości 1 mm w miejscach montażu silników. Przeprowadzono szereg analiz numerycznych metodą elementów skończonych (MES) w środowisku SolidWorks, badając rozkład pól temperatury oraz naprężeń termomechanicznych w węźle silnik-ramię.

Część badawcza została dopełniona weryfikacją eksperymentalną, obejmującą loty próbne prototypu. Wyniki badań teoretycznych i doświadczalnych potwierdziły, że zastosowanie wkładek aluminiowych nie tylko znacząco poprawia sztywność konstrukcji, ale przede wszystkim skutecznie odprowadza ciepło, zapobiegając przekroczeniu temperatury witalizacji polimeru. Wykazano, że dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest wykorzystanie tanich i ekologicznych filamentów (PLA) w budowie wydajnych i trwałych ram dronów, bez ryzyka ich termicznego osłabienia.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Andrij Milenin



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Olaf Fuchs inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN Hexagon



Wpływ warunków obróbki cieplnej na wybrane własności stopu AlCuBiPb

Tematem pracy był wpływ warunków obróbki cieplnej na wybrane własności stopu AlCuBiPb (aluminium serii 2011). Podczas badań wykorzystano obróbkę cieplną zwaną utwardzeniem wydzieleniowym. Próbki poddano wyżarzaniu przez 1h w 520°C, przesycaniu w wodzie oraz starzeniu w zakresie od 0,5h do 192h w dwóch temperaturach: 160°C oraz 185°C. Po procesie obróbki cieplnej przeprowadzono szereg badań takich jak: badanie twardości metodą Vickersa, badanie przewodności elektrycznej oraz badanie SEM. Najwyższą twardością odznaczyła się próbka starzona przez 25 godzin w 160°C (140,50 HV2). Natomiast najwyższą przewodnością elektryczną charakteryzowała się próbka starzona w 185°C przez 192 godziny (26,20 MS/m).

Opiekun naukowy:
dr inż. Grzegorz Włoch



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Filip Cichoń II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN Hexagon

Charakterystyka właściwości mechanicznych i strukturalnych technicznie czystego tytanu w temperaturze otoczenia oraz w warunkach kriogenicznych.

Tytan, ze względu na swoje korzystne właściwości, takie jak wysoka wytrzymałość właściwa, odporność na korozję oraz dobra plastyczność, znajduje szerokie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. W związku z tym istotne jest poznanie jego zachowania w zróżnicowanych warunkach temperaturowych, w tym również w warunkach kriogenicznych. Niniejsza praca dotyczy charakterystyki właściwości mechanicznych oraz strukturalnych technicznie czystego tytanu w temperaturze otoczenia (298 K) oraz w temperaturze 78 K. W ramach badań przeprowadzono próby jednoosiowego rozciągania, które umożliwiły wyznaczenie podstawowych parametrów mechanicznych, takich jak granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie oraz odkształcenie przy zerwaniu, w obu analizowanych temperaturach. Badania wykonano przy prędkościach odkształcania wynoszących 10-4s-1 oraz 10-5s-1, co pozwoliło również ocenić czułość materiału na prędkość odkształcania. Analiza mikrostrukturalna została wykonana z wykorzystaniem mikroskopii skaningowej (SEM), co umożliwiło szczegółową obserwację zmian zachodzących w strukturze materiału w zależności od temperatury odkształcenia, a także przeprowadzono badania przełomów w celu identyfikacji mechanizmów pękania. Uzupełnieniem badań były analizy rentgenowskie oraz pomiary metodą EBSD, które dostarczyły informacji o strukturze krystalicznej oraz rozkładzie orientacji krystalograficznej ziarn przed i po deformacji plastycznej.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Anna Kula, prof. AGH



Kacper Szawica I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN Metaloznawców AluminaTi



Wpływ metod łączenia na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę drobnoziarnistego stopu Al 6082 otrzymanego metodą szybkiej krystalizacji

Metody rozdrobnienia ziaren stanowią skuteczny sposób poprawy właściwości mechanicznych aluminium, prowadząc do wzrostu jego wytrzymałości i twardości. Mimo licznych badań nad otrzymywaniem materiałów drobnoziarnistych, zagadnienie ich łączenia, w szczególności z wykorzystaniem różnych technologii spawania, pozostaje niewystarczająco poznane.

Celem pracy było porównanie konwencjonalnej metody spawania TIG z nowoczesną technologią zgrzewania tarcowego z przemieszaniem (FSW). Analizie poddano wytrzymałość mechaniczną złączy oraz ich jakość wizualną, uwzględniając wpływ parametrów procesu FSW oraz warunków spawania TIG.

Badania przeprowadzono na stopie aluminium 6082 otrzymanym metodą szybkiej krystalizacji, charakteryzującym się drobnoziarnistą strukturą. Wykonano próby jednoosiowego rozciągania oraz pomiary twardości w celu oceny właściwości mechanicznych złączy. Uzupełniając przeprowadzono analizę mikrostruktury z wykorzystaniem metody EBSD (Electron Backscatter Diffraction). Na podstawie oceny wizualnej procesu FSW wytypowano próbki do szczegółowych badań.

Opiekun naukowy:
dr inż. Piotr Noga



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Julia Druciarek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN InScience

Synteza oraz zbadanie właściwości fotokatalitycznych In_2O_3 wzbogaconego nanocząstkami złota o różnej morfologii.

Projekt zakłada opracowanie procedur syntezy kompozytów tlenku indu (In_2O_3) z dodatkiem nanocząstek złota o zróżnicowanej morfologii (np. sferycznej, prętowej). Celem jest uzyskanie materiałów o zoptymalizowanych właściwościach fotokatalitycznych, których struktura będzie precyzyjnie kontrolowana na poziomie nanometrycznym. Oczekuje się, że różnice w morfologii nanocząstek złota będą miały istotny wpływ na efektywność działania fotokatalizatora.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Magdalena Luty - Błocho, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Franciszek Witalis I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Julita Rygoł III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Katarzyna Trzcińska I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Konrad Sopata I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN 3AXES

Wpływ parametrów elektrolitycznego osadzania miedzi na elementach polimerowych wytworzonych w technologiach addytywnych

Referat prezentujący prace nad doбором optymalnych warunków elektrolitycznego osadzania miedzi z elektrolitu z jonami miedzi na elementach polimerowych wytworzonych w technologiach addytywnych. Analizie poddano kilkanaście próbek o jednakowej geometrii na stanowisku badawczym składającym się z roztwarzalnej anody miedzianej, elektrolitu zawierającego rozcieńczony kwas siarkowy VI oraz pięcio-wodny siarczan miedzi, katody w formie wydrukowanej w technologii FDM pastylki pokrytej przewodzącą warstwą, prostownika oraz zestawu przewodów miedzianych.

Optymalizowanie procesu ma na celu określenie parametrów prądowych, czasowych oraz powierzchniowych odpowiadających jak najlepszej powierzchni miedzi osadzonej na katodzie. Prowadzone prace obejmują dostosowanie warunków prądowych (odpowiedniego natężenia prądu), przygotowanie powierzchni przed procesem, doboru składu elektrolitu oraz czasu prowadzenia całego procesu elektrolitycznego osadzania.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Szymon Kordaszewski
dr hab. inż. Grzegorz Kiesiewicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Franciszek Witalis I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Julita Rygoł III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Konrad Sopata I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Karol Orawski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN 3AXES

Wpływ miedzi na właściwości kompozytu na osnwie poliuretanowej wytworzonym w technologii selektywnego spiekania laserowego

Referat przedstawiający wyniki kompleksowych badań materiałowych kompozytu na osnwie poliuretanowej z dodatkiem cząstek miedzi wytworzonego w technologii selektywnego spiekania laserowego wraz z opracowaniem parametrów procesowych. Przeprowadzone analizy pozwoliły ustalić zmianę oporu na ściskanie, twardości, odporności na ścieranie, udarność oraz gęstości w zależności od zawartości miedzi w materiale. Analizowano również własności biobójcze kompozytu oraz jego strukturę przy użyciu mikroskopu elektronowego.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Szymon Kordaszewski
dr hab. inż. Grzegorz Kiesiewicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Konrad Sopata I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Konrad Szwajcer I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Franciszek Witalis I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Julita Rygoł III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN 3AXES

Badania wyrobów metalicznych wytworzonych metodą druku 3D w technologii FDM wraz z opracowaniem parametrów postprocessingu wytworzonych detali

W pracy przedstawiono wyniki badań wyrobów kompozytowych wytwarzanych metodą druku 3D FDM/FFF z wykorzystaniem filamentów metal-polimer zawierających proszek stali nierdzewnych 17-4PH oraz 316L. Celem badań było określenie wpływu parametrów procesu druku na właściwości fizyczne i mechaniczne otrzymanych elementów. W części eksperymentalnej przeprowadzono optymalizację parametrów druku, a następnie wykonano badania obejmujące pomiar gęstości metodą Archimedesesa, twardości metodą Vickersa, analizę chropowatości powierzchni, badania udarności oraz próby jednoosiowego rozciągania i ściskania. Uzyskane wyniki pozwoliły na ocenę wpływu parametrów technologicznych na właściwości mechaniczne, strukturę materiału oraz jakość powierzchni wyrobów. Analiza porównawcza kompozytów na bazie stali 17-4PH i 316L wykazała istotne różnice w ich właściwościach, wynikające z odmiennej charakterystyki materiałowej. Wyniki badań wskazują, że technologia FDM/FFF z wykorzystaniem filamentów metalicznych może być skutecznie stosowana do wytwarzania elementów o określonych właściwościach użytkowych, pod warunkiem odpowiedniego doboru parametrów procesu. Kończącym etapem prowadzonych prac są dalsze badania nad procesami postprocessingu analizowanych kompozytów, których celem jest uzyskanie materiału o możliwie jednorodnej, metalicznej strukturze, zbliżonej do elementów w pełni metalowych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Grzegorz Kiesiewicz
dr inż. Szymon Kordaszewski



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adrian Burghardt | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

SKN AluminaTi



Analiza porównawcza właściwości tytanu Grade 2 i Grade 5 w kontekście ich potencjalnego zastosowania w obudowach urządzeń elektronicznych.

Tytan i jego stopy, ze względu na korzystny stosunek wytrzymałości do masy oraz wysoką odporność korozyjną, znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie ich wykorzystaniem w elektronice użytkowej, zwłaszcza w konstrukcji obudów urządzeń. Celem pracy jest porównanie właściwości tytanu Grade 2 i stopu Grade 5 (Ti-6Al-4V) w kontekście ich potencjalnej przydatności do tego zastosowania.

Opiekun naukowy:
dr inż. Tomasz Skrzekut



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Czapka II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

SKN AluminaTi



Badania wybranych właściwości stopu Ti-13Nb-13Zr.

Celem pracy jest ocena wpływu temperatury spiekania na właściwości stopu Ti-13Nb-13Zr wytwarzanego metodą SPS (spiekania iskrowo-plazmowego). Próbki zostały zagęszczane w trzech różnych temperaturach. W pracy przeprowadzono badania gęstości oraz twardości jako podstawowych parametrów opisujących jakość otrzymanego materiału.

Opiekun naukowy:
dr inż. Tomasz Skrzekut



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Kacper Ostafin II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Paulina Czajka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN InScience



Optymalizacja syntezy nanocząstek rodu w mikroreaktorze przepływowym do zastosowań katalitycznych w ochronie środowiska

Badania koncentrują się na poszukiwaniu optymalnych warunków wytwarzania nanometrycznego rodu (Rh) jako katalizatora do zastosowań środowiskowych. Rod jest jednym z najważniejszych metali szlachetnych stosowanych w katalizie heterogenicznej ze względu na wyjątkową aktywność w reakcjach redukcji i utleniania. Szczególnie istotne jest uzyskanie nanocząstek o bardzo małym rozmiarze, ponieważ zwiększona powierzchnia właściwa oraz wysoka liczba nisko skoordynowanych atomów znacząco podnoszą ich aktywność katalityczną. W tym celu przeprowadzono eksperymenty mające na celu określenie parametrów procesu prowadzonego w mikroreaktorze przepływowym, z uwzględnieniem hydrolizy jonów Rh(III) w układzie wodno organicznym. Uzyskane dane pozwoliły na wyznaczenie czasu kompleksowania oraz optymalny dobór szybkości przepływu. W rezultacie otrzymano nanocząstki Rh o średnicy około 3 nm, które wykazały aktywność katalityczną w modelowej reakcji redukcji toksycznego 4 nitrofenolu do 4 aminofenolu.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Magdalena Luty-Błocho



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni



Igor Świerczek I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Metoda wyznaczania krytycznego współczynnika intensywności naprężeń azotku tytanu na bazie symulacji opartej na dynamice molekularnej

Wraz z rosnącym zastosowaniem twardych powłok ceramicznych w nowoczesnej inżynierii materiałowej zwiększa się zapotrzebowanie na poznanie ich właściwości mechanicznych, w szczególności odporności na pękanie. Azotek tytanu (TiN), powszechnie stosowany jako powłoka ochronna, charakteryzuje się kruchym mechanizmem zniszczenia, którego opis w skali atomowej stanowi istotne wyzwanie badawcze. Celem pracy była analiza odporności na pękanie TiN na bazie modelu numerycznego stworzonego w oparciu o dynamikę molekularną oraz ocena wpływu efektu skali modelu na wyniki symulacji.

W części metodycznej opracowano model numeryczny oparty na metodzie dynamiki molekularnej (MD) z wykorzystaniem pakietu LAMMPS. Do opisu oddziaływań międzyatomowych zastosowano potencjał 2NN-MEAM, umożliwiający odwzorowanie struktury typu B1. Analizie poddano próbki o geometrii belki z karbem, które poddano jednoosiowemu rozciąganiu. Rozważono modele o zróżnicowanej wielkości, obejmującej od kilkuset tysięcy do kilku milionów atomów.

Przeprowadzono analizę dwóch metod wyznaczania krytycznego współczynnika intensywności naprężeń: podejścia siłowego oraz metody energetycznej opartej na całce J. Oceniono również wpływ rozmiaru domeny obliczeniowej na uzyskiwane wyniki oraz przeanalizowano skalowalność obliczeń i zapotrzebowanie na zasoby obliczeniowe z wykorzystaniem infrastruktury obliczeniowej wysokiej wydajności.

Opiekun naukowy:
dr inż. Konrad Perzyński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Turbak | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia

Impulsowe laserowe nagrzewanie interferencyjne taśmy ze stopu FeAgNbB jako narzędzie precyzyjnej kontroli mikrostruktury i właściwości

Przedmiotem niniejszej pracy było impulsowe laserowe nagrzewanie interferencyjne (PLIH) taśmy amorficznej ze stopu FeAgNbB. Głównym celem badań była ocena wpływu wyżarzania laserowego, na własności magnetyczne materiału. W szczególności analizowano zależność między liczbą impulsów laserowych a zmianami mikrostruktury w warstwie przypowierzchniowej taśmy oraz wynikającą z nich zmianą parametrów magnetycznych

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Agnieszka Radziszewska



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Michał Jan Kwiecień | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

AGH Drone Engineering

Stal 35CrMnSi w zastosowaniach dual-use dzięki zróżnicowanym wariantom obróbki cieplnej

Stworzony projekt naukowy zawiera podstawową analizę z perspektywy inżynierii mechanicznej i materiałowej pod kątem możliwości, jakie oferuje stal 35CrMnSi dla różnych gałęzi przemysłu ciężkiego. Głębsze zapoznanie się z parametrami materiału oraz ich analizą przyczyni się pozytywnie do możliwości jej implementacji w szerszej gamie rozwiązań technicznych.

Stal 35CrMnSi jest stosowana głównie do produkcji wysoce obciążonych części maszyn. Znając parametry fizykochemiczne, własności mechaniczne badanej stali oraz dysponując znajomością doboru parametrów obróbki cieplnej, można na ich bazie opracować proces technologiczny wytwarzania elementów podwójnego zastosowania (ang. dual-use).

Opiekun naukowy:
dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Kamil Zaruczyński III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Od eksplozji do bezpieczeństwa: zastosowanie platerowania wybuchowego w elektrowniach jądrowych

Porównanie mikrostruktury oraz wybranych właściwości blach platerowanych wybuchowo stal P295GH – tytan Grade 1, przeznaczonych do zastosowań w elementach elektrowni jądrowych. Analizie poddano materiały wytworzone przez firmę Explomet dla projektów AKKUYU oraz El-Dabaa. Zastosowanie układu P295GH/Ti Grade 1 pozwala połączyć korzystne właściwości mechaniczne stali konstrukcyjnej z wysoką odpornością korozyjną tytanu, co ma szczególne znaczenie w urządzeniach pracujących w kontakcie z wodą chłodzącą i w warunkach podwyższonych wymagań eksploatacyjnych. Z punktu widzenia bezpieczeństwa istotna jest możliwość wykorzystania takich materiałów w elementach odpowiedzialnych za szczelność układu oraz skuteczne oddzielenie mediów roboczych, takich jak ściany sitowe wymienników ciepła.

Omówione zostaną podstawy procesu platerowania wybuchowego oraz mechanizm powstawania połączenia między warstwami materiałów. Zakres badań obejmuje analizę geometrii złącza z wyznaczeniem wysokości i długości fali, ocenę lokalnych przetopień, badania twardości i obserwacje mikrostrukturalne. Szczególną uwagę poświęcono porównaniu strefy złącza materiałów pochodzących z dwóch realizacji przemysłowych. Oceniono charakter granicy połączenia, cechy mikrostruktury oraz wpływ procesu na lokalne umocnienie materiału. Uzyskane wyniki pozwolą na ocenę jakości połączenia oraz wskazanie cech istotnych z punktu widzenia trwałości i niezawodności elementów stosowanych w energetyce jądrowej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Grzegorz Michta



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Krzysztof Haluch | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia

Stalowa kondycja: Jak inżynieria materiałowa chroni siłownie przed kosztowną korozją

W obliczu rosnącej intensywności eksploatacji obiektów sportowych, trwałość infrastruktury staje się kluczowym czynnikiem decydującym o rentowności i bezpieczeństwie branży fitness.

Głównym celem badań była weryfikacja odporności na korozję materiałów metalowych w środowisku sztucznego potu, który stanowi najczęstszą przyczynę degradacji maszyn siłowych. W ramach analizy porównawczej poddano testom rozwiązania najczęściej spotykane na rynku: od ekonomicznej stali konstrukcyjnej S235JR (w wariantach surowym, ocynkowanym oraz lakierowanym), przez stal chromowaną C45, aż po wysokojakościową stal nierdzewną.

Wykorzystując zaawansowane metody elektrochemiczne oraz testy zanurzeniowe, określono trwałości poszczególnych komponentów. Wyniki dostarczają informacji na temat podatności materiałów na niszczenie korozyjne, stanowiąc gotowe wytyczne dla producentów i inwestorów dążących do minimalizacji strat i wydłużenia cyklu życia profesjonalnego sprzętu treningowego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Paweł Bogacz | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia

Jak skutecznie łączyć stopy aluminium? Wpływ technologii spajania na mikrostrukturę i własności połączeń stopów aluminium serii 5xxx i 7xxx.

Przemysł od lat poszukuje efektywnych i niezawodnych metod łączenia zaawansowanych stopów aluminium. Szczególnym wyzwaniem technologicznym pozostaje wykonywanie złączy różnoimiennych, takich jak połączenie stopów serii 5xxx i 7xxx. Celem badań zaprezentowanych w pracy było porównanie dwóch technologii łączenia: tradycyjnego spawania łukowego TIG oraz zgrzewania tarcowego z mieszaniem materiału FSW. W ramach badań przeprowadzono analizę makrostruktury i mikrostruktury, składu chemicznego, a także testy twardości i odporności korozyjnej. Wyniki jednoznacznie ukazały ograniczenia metody łukowej. Mimo doboru optymalnych parametrów w spoinach TIG nie udało się uniknąć niezgodności. Z kolei technologia FSW, przy odpowiednio dobranym kształcie narzędzia, pozwoliła na uzyskanie złączy wolnych od niezgodności. Badania dowiodły, że zgrzewanie FSW gwarantuje znacznie korzystniejszą mikrostrukturę oraz ogranicza spadek twardości w strefie wpływu ciepła w porównaniu do klasycznego spawania. Ponadto dla obu metod łączenia stwierdzono zupełnie odmienne mechanizmy zachowania korozyjnego. Uzyskane wyniki wskazują na duży potencjał metody FSW w zastosowaniach konstrukcyjnych, gdzie priorytetem są trwałość i wysoka jakość wykonania złączy.

Opiekun naukowy:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Julia Walat III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Era Inżyniera

Ilościowa i jakościowa ocena mikrostruktury żeliwa sferoidalnego stosowanego w przemyśle kolejowym

Żeliwo jest jednym z materiałów najpowszechniej stosowanych w budowie maszyn. Z przemysłem kolejowym materiał ten jest związany od samego początku, gdyż pierwsze szyny kolejowe były żeliwne. Badane żeliwo sferoidalne ma zastosowanie we wkładkach hamulcowych, elementach silników lokomotyw, w krążkach „dropsach” napinających sieć trakcyjną lub w kotwach, które stanowią element przytwierdzenia szyny do podkładu strunobetonowego.

Niniejsze badania dotyczą charakterystyki mikrostrukturalnej żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500-7 dla trzech różnych kotew kolejowych typu SB 3/TT. Badania metalograficzne wykonano na mikroskopie świetlnym Axiovert 200 MAT firmy Carl Zeiss przy powiększeniach obiektywu: 5x, 10x i 20x na zglądach nietrawionych oraz trawionych. Na zglądach nietrawionych określono cechy wydzieleni grafitu zgodnie z normą PN-EN ISO 945-1:2009 oraz udział objętościowy grafitu przy użyciu metody punktowej. Natomiast na zglądach trawionych dokonano identyfikacji składników mikrostrukturalnych badanego żeliwa. Powyższe badania uzupełniono pomiarami twardości metodą Vickersa.

Opiekun naukowy:
dr inż. Edyta Rożniata



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Adam Kochelt III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia

EBSD jako narzędzie analizy mikrostruktury i mechanizmów rekrytalizacji w złączach FSW stopów 2017A i 7075

W pracy przedstawiono wyniki badań zgrzewania tarcowego z przemieszaniem (FSW) stopów aluminium 2017A i 7075, analizowanych pod kątem wpływu ich usytuowania względem strony advancing na mikrostrukturę złącza. Przygotowano dwa warianty połączeń, w których po stronie advancing umieszczono odpowiednio stop 2017A lub 7075.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem technik SEM, EBSD oraz EDS. Ocenie poddano udział granic wąskokątowych ($0-2^\circ$) i szerokokątowych ($2-15^\circ$), stopień wymieszania materiałów, wielkość ziaren oraz mechanizmy rekrytalizacji i zdrowienia w strefie mieszania. Analiza EDS umożliwiła określenie rozkładu pierwiastków oraz sposobu wzajemnego mieszania się obu stopów w obrębie zgrzeiny.

Uzyskane wyniki wskazują na istotny wpływ strony natarcia na asymetrię przepływu materiału oraz kształtowanie mikrostruktury złącza. Stwierdzono różnice w udziale granic, stopniu rekrytalizacji oraz wielkości ziaren w zależności od konfiguracji materiałów. Stop 2017A wykazywał większą skłonność do tworzenia struktury drobnoziarnistej, podczas gdy w stopie 7075 dominującym mechanizmem było zdrowienie. Analiza EDS potwierdziła niejednorodne rozmieszczenie materiałów w strefie mieszania oraz jego zależność od konfiguracji złącza.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Kopyściański



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Patrick Dudek | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



Kształtowanie mikrostruktury i własności stali 30CrMnSi poprzez procesy obróbki cieplnej hartowania i odpuszczania

Celem realizowanych badań była analiza wpływu różnych wariantów obróbki cieplnej na mikrostrukturę i własności stali konstrukcyjnej 30CrMnSi przeznaczonej do ulepszenia cieplnego. Przedmiotem badań była analiza różnych wariantów obróbki cieplnej takich jak hartowanie oraz odpuszczanie i odniesienie do zalecanych warunków obróbki.

Główny zakres badań obejmował analizę efektów obróbki cieplnej hartowania wykonanej w różnych warunkach oraz wykonanie szeregu odpuszczania w zakresie temperatur 100°C– 700°C. W ramach projektu wykonano próby wytrzymałościowe mające na celu określenie wpływu obróbki cieplnej na wytrzymałość, pomiary twardości oraz obserwacje metalograficzne. Na podstawie uzyskanych wyników wykorzystano zależność Hollomona–Jaffe’a, umożliwiającą wyznaczenie alternatywnych warunków obróbki cieplnej odpuszczania prowadzących do uzyskania określonych twardości materiału.

Obserwacje mikrostruktury z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej uzupełniono o obserwacje z wykorzystaniem mikroskopii skaningowej (SEM) oraz obserwacje fraktograficzne przełomów.

Przeprowadzone analizy wykazały istotny wpływ warunków obróbki cieplnej na mikrostrukturę oraz właściwości stali oraz potwierdziły praktyczne możliwości wykorzystania zależności Hollomona-Jaffe w projektowaniu czy modyfikowaniu warunków obróbki cieplnej odpuszczania.

Opiekun naukowy:
dr inż. Marcin Goły



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Mateusz Gniadek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Synteza i charakterystyka materiałów LaCeO_3 otrzymanych metodą zol-żel z wykorzystaniem kompleksowania EDTA-cytrynian

Praca dotyczy syntezy oraz wstępnej charakterystyki perowskitowego materiału LaCeO_3 otrzymanego metodą zol-żel z wykorzystaniem kompleksowania EDTA-cytrynian. Proces przeprowadzono w dwóch wariantach: z dodatkiem kwasu wersenowego (EDTA) jako czynnika kompleksującego oraz bez jego udziału; pH roztworów utrzymywano w zakresie 6,0 - 7,0 przy użyciu amoniaku. Otrzymane zole poddano odparowaniu do formy żelu, a następnie suszeniu (120°C) i kalcynacji (650°C). Analiza dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) wykazała powstanie fazy o składzie $\text{La}_{0.4}\text{Ce}_{0.6}\text{O}_{1.8}$, odbiegającej od zakładanej stechiometrii LaCeO_3 .

Uzyskane proszki sprasowano i spiekano w temperaturze 1100°C w atmosferze powietrza w celu przygotowania materiału do ablacji laserowej metodą PLD na podłożach ITO oraz kwarcowych. Zaobserwowano, że próbki zawierające EDTA wykazywały większy skurcz spiekalniczy, co może być związane z obecnością pozostałości po procesie spalania prekursorów organicznych.

W badaniach wykorzystano mikroskopię skaningową (SEM) w celu szczegółowej analizy morfologii proszków oraz cienkich warstw. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC) została użyta do wyznaczenia temperatury kalcynacji. Kluczowym kierunkiem badań będzie określenie przerwy energetycznej, właściwości katalitycznych oraz przewodnictwa elektrycznego (metodą Mott-Schottky'ego), co pozwoli ocenić potencjał aplikacyjny materiału, m.in. w ogniwach galwanicznych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Kopyściański



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Paweł Marcinkowski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Metaloznawców



Wpływ prędkości posuwu pręta pociągowego na kształtowanie struktury żeliwa w metodzie krystalizacji kierunkowej Bridgmana

Celem pracy było przeprowadzenie badań jakościowych i ilościowych struktury żeliwa krystalizowanego kierunkowo oraz określenie wpływu kluczowego parametru procesu na kształtującą się mikrostrukturę stopu, czyli prędkości posuwu pręta pociągowego. W ramach badań wykonano cztery wytopy żeliwa w specjalistycznym urządzeniu do krystalizacji kierunkowej metodą Bridgmana, przy różnych prędkościach posuwu wynoszących odpowiednio: 9, 20, 30 oraz 40 mm/h. Badania jakościowe obejmowały analizę mikrostruktury próbek z wykorzystaniem mikroskopii optycznej, pozwalającą na identyfikację składników strukturalnych oraz ocenę ich rozmieszczenia. Badania ilościowe obejmowały pomiary składu chemicznego przeprowadzone przy użyciu spektrometru, pomiary mikrotwardości poszczególnych składników mikrostruktury wykonane na twardościomierzu, a także wyznaczenie średniej wartości długości ramion dendrytu drugiego rzędu (SDAS). Zróżnicowanie omawianego parametru umożliwiło ocenę jego wpływu na przebieg krystalizacji oraz na zmiany morfologii i cech mikrostrukturalnych żeliwa.

Opiekun naukowy:
dr inż. Karolina Bracka-Kęsek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Julia Gąsiorowska III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Era Inżyniera

Rola powłok z dodatkiem chromu w kontroli reaktywności międzyfazowej układu grafit-stop Cantora podczas spiekania impulsowego FAST/SPS

Stop Cantora (FeCoCrMnNi) jest stopem wysokiej entropii znanym z bardzo dobrej plastyczności, wysokiej wytrzymałości mechanicznej oraz odporności na zużycie i korozję. Metody jego wytwarzania obejmują klasyczną metalurgię proszków, odlewanie oraz spiekanie iskrowo-plazmowe (SPS). Powszechnym problemem podczas spiekania jest dyfuzja węgla z narzędzia do powierzchni stopu, która często jest pomijana w literaturze. W niniejszej pracy zastosowano metodę FAST/SPS do syntezy stopu Cantora z dodatkiem chromu w warstwie powierzchniowej, aby uniknąć zubożenia w chrom ziaren stopu wysokoentropowego. Postawiono hipotezę, że chrom będzie wiązał dyfundujący węgiel, tworząc wydzielania węglików chromu.

Próbki przygotowano z proszku metodą prasowania na zimno pod ciśnieniem 400 MPa wyprasek o średnicy 15 mm.

Sporządzono również mieszaninę zawierającą 95% mas. HEA oraz 5% mas. Cr, którą otoczono wypraskę w matrycy FAST/SPS o średnicy 20 mm. Spiekanie prowadzono w temperaturze 1050°C pod obciążeniem 50 N przez czas od 7,5, 30 i 60 minut. Wyniki wykazały, że dodatek chromu ograniczał zubożenie w chromu ziarn HEA w warstwie powierzchniowej. Dodatkowo uzyskano zwiększenie twardości, osiągając ponad 400 HV dla dłuższych czasów spiekania w porównaniu do 150 HV dla stopu HEA.

Praca została sfinansowana w ramach programu: Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza (IDUB 501.696.7996).

Opiekun naukowy:
prof. nadzw. dr hab. inż. Marcin Madej



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jan Kiełbania III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Hefajstos

Stopy tłumiące drgania – od efektu supersprężystego do ich wykorzystania w praktyce

Prezentacja dotyczy stopów na osnowie Fe wykazujących efekt supersprężysty i związaną z nim zdolność tłumienia drgań mechanicznych. Wynika ona z rozpraszania energii podczas odkształceń, m.in. dzięki przemianie martenzytycznej i towarzyszącemu jej tarcia wewnętrznemu sieci. Omówione zostaną możliwości zastosowania tych materiałów do tłumienia drgań w budynkach i konstrukcjach przemysłowych typu mosty, wiadukty itp. Ponadto, zostaną przedstawione pierwsze wyniki badań eksperymentalnych dla wyselekcjonowanego stopu o składzie FeNiCoAlTi , wytworzonego metodą szybkiej krystalizacji na walec miedziany, poddanemu następnie obróbce cieplnej.

Opiekun naukowy:
dr Anna Wójcik



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Wiktor Leśkiewicz I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Adrianna Wrzos III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych



AGH Solar Boat

Wpływ kierunku walcowania na wytrzymałość na zginanie stopu AW-7075 stosowanego w zespole napędowym łodzi "Delta"

Studenckie koło naukowe AGH Solar Boat zajmuje się tworzeniem zeroemisyjnych, wyścigowych łodzi wodolotowych. Najnowszym projektem jest jednostka "Delta", napędzana przez innowacyjny zespół napędowy wykorzystujący śruby napędowe dual-prop oraz pozwalający na sterowanie kątem natarcia hydroskrzydła. Takie rozwiązanie wymaga stosowania specjalistycznych stopów aluminium do utworzenia obudowy zespołu, które pozwalają na osiągnięcie bardzo wysokiej wytrzymałości przy zachowaniu możliwie niskiej masy całego elementu.

Niniejszy referat dotyczy badania wpływu kierunku walcowania na wytrzymałość na zginanie według normy ISO 7438 próbek ze stopu aluminium AW-7075, stosowanego w obudowie zespołu napędowego łodzi "Delta". Badanie obejmuje wytworzenie próbek, przygotowanie i analizę zglądu metalograficznego, przeprowadzenie testów na maszynie wytrzymałościowej oraz ocenę wyników w kontekście obciążeń przenoszonych przez napęd łodzi. Rezultaty badań pozwolą na ilościową ocenę wpływu zastosowanego materiału w odniesieniu do wytrzymałości finalnego komponentu.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Sornek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Przemysław Sochacki | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



Rozwój mikrostruktury odkształconej w niskiej temperaturze stali austenitycznej

Celem projektu była analiza wpływu odkształcenia plastycznego na rozwój mikrostruktury i zmiany własności mechanicznych badanej stali wysokomanganowej o składzie chemicznym Mn-24,1%, Si-3,2%, Al-2,8 i C-0,02%. Przygotowane próbki badano w stanie wyjściowym i po odkształceniu 10%, 30%, 50% oraz po zerwaniu. Temperatura odkształcenia wynosiła -150°C. Badania metalograficzne, dyfrakcyjne i mechaniczne potwierdziły, że w strukturze wyjściowej materiału dominował austenit - 94%, a ferryt stanowił tylko 6% objętościowych. W wyniku przyłożonego odkształcenia zaobserwowano wyraźny rozwój mikrostruktury. W materiale pojawiły się nowe fazy - martenzyt heksagonalny ϵ i martenzyt o strukturze regularnej α' . Doprowadziło to do zmiany własności mechanicznych. Zaobserwowano wzrost mikrotwardości, co było spowodowane wzrostem defektów struktury i obecnością martenzytu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Joanna Kowalska



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Karol Peregrym I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia

Hydrolaty jako potencjalne inhibitory korozji dla stali w środowisku kwaśnym

Ochrona stali przed korozją w środowiskach agresywnych jest wyzwaniem technologicznym i ekonomicznym. W dobie rygorów środowiskowych, ważnym kierunkiem badań jest poszukiwanie ekologicznych alternatyw dla toksycznych inhibitorów syntetycznych. Celem pracy była ocena skuteczności antykorozyjnej hydrolatów roślinnych: z płatków róży damasceńskiej, owoców dzikiej róży oraz skórki pomarańczy, jako potencjalnych „zielonych” inhibitorów korozji stali S235.

Badania zrealizowano w 1 M HCl metodą elektrochemiczną – woltamperometrii liniowej (LSV). Analizie poddano wpływ inhibitorów w stężeniach 200, 400 oraz 800 ppm na kinetykę procesów korozyjnych.

Analiza krzywych polaryzacyjnych wykazała, że wszystkie badane hydrolaty ograniczają niszczenie metalu, a ich efektywność jest skorelowana z rodzajem ekstraktu i stężeniem. Odnotowane przesunięcie potencjału korozyjnego w kierunku wartości dodatnich sugeruje, że badane substancje działają głównie jako inhibitory typu anodowego, hamując utlenianie żelaza. Najwyższą zdolność modyfikacji potencjału wykazał hydrolat z owoców dzikiej róży. Z kolei dodatek hydrolatu ze skórki pomarańczy skutkował obniżeniem gęstości prądu korozyjnego, co bezpośrednio obniża szybkość korozji. Wyniki potwierdzają potencjał aplikacyjny hydrolatów roślinnych jako biodegradowalnych i efektywnych środków ochrony stali w układach kwaśnych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Szymon Piotrowski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej



AGH Space Systems

Wytwarzanie lekkich rur kompozytowych z wykorzystaniem rdzeni o niskiej gęstości do zastosowań w rakietach sondujących.

Dynamiczny rozwój technologii kosmicznych wymusza ciągłą optymalizację struktur nośnych rakiet sondujących, szczególnie w zakresie redukcji masy startowej przy zachowaniu parametrów mechanicznych. W pracy przedstawiono metodę wytwarzania lekkiej rury kompozytowej o budowie przekładowej (sandwich) dla rakiety studenckiej, stanowiącą alternatywę dla klasycznych konstrukcji.

Głównym celem badań było opracowanie powtarzalnej technologii produkcji kadłubów rakietowych o niskiej masie. Zaproponowana metoda opiera się na wykorzystaniu form wewnętrznych oraz wielowarstwowej struktury nośnej z włókien węglowych, zintegrowanej z rdzeniem o strukturze plastra miodu. Kluczowym elementem jest zastosowanie hybrydowego rdzenia o zróżnicowanej gęstości. Rozwiązanie to umożliwia selektywne wzmacnianie obszarów szczególnie narażonych na zniszczenie struktury w wyniku obróbki mechanicznej.

W pracy opisano również cykl utwardzania termicznego. Oparcie procesu na kontrolowanym, liniowym przyroście temperatury pozwoliło na redukcję naprężeń wewnętrznych oraz sterowanie kinetyką sieciowania żywicy epoksydowej. Opracowana technologia umożliwia wytwarzanie wysokowytrzymałych struktur o masie zredukowanej względem monolitycznych laminatów węglowych, przy zachowaniu integralności strukturalnej niezbędnej w warunkach lotu rakiety sondującej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mariusz Gibiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Aleksandra Konefał II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia

Modyfikacja morfologii powierzchni i właściwości stopu Ti6Al4V indukowana impulsowym interferencyjnym nagrzewaniem laserowym

W pracy skupiono się na zbadaniu wpływu impulsowego laserowego nagrzewania interferencyjnego na mikrostrukturę oraz własności biomedycznego stopu Ti6Al4V. Wykonano analizy materiału stosując różną odległość powierzchni materiału – wiązka laserowa. Pozostałe parametry procesu były stałe, zatem praca miała na celu określenie optymalnej odległości laser – powierzchnia stopu Ti, przy której powstanie periodyczna struktura kropkowa bez przetopienia materiału. Przeprowadzono badania mikrostruktury przy pomocy mikroskopu optycznego i skaningowego mikroskopu elektronowego. Dodatkowo przeprowadzono badania zmian składu chemicznego przy użyciu EDS oraz analizy zmian kąta zwilżania wykorzystując goniometr. Wykazano częściowe przetopienie materiału podczas zastosowania mniejszej odległości pomiędzy materiałem a źródłem wiązki laserowej (40-50 mm). Uzyskane kropki/impulsy były mocno zdeformowane, różniły się morfologią i nie były ułożone periodycznie. Najkorzystniejszą strukturę pod względem morfologicznym otrzymano dla odległości 60 mm pomiędzy powierzchnia materiału, a wiązką laserową. Uzyskano obszary o kształcie koła, w dużym stopniu zbliżone do siebie wielkościami, otrzymano strukturę periodyczną. Badania kąta zwilżania materiału przed i po oddziaływaniu wiązki laserowej przeprowadzono dla wody i diiodometanu. Zastosowana obróbka wpłynęła na wartości kątów zwilżania w niewielkim stopniu – materiał we wszystkich przypadkach pozostał hydrofilowy.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Agnieszka Radziszewska, prof. AGH



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Odlewnictwa, Metalurgii i Recyklingu



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Michał Majcher II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

Maksymilian Prażanowski I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

Jakub Klimek I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Projekt i wykonanie prototypu bloku silnika ze stopu aluminium oraz tulei „mokrych” w technologii odlewniczej.

Koncepcja "Projekt i wykonanie prototypu bloku silnika ze stopu aluminium oraz tulei mokrych w technologii odlewniczej" realizowany jest przez członków Studenckiego Koła Naukowego "Zgarek" na Wydziale Odlewnictwa AGH w Krakowie w ramach programu "Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza 2026" (IDUB 2026). Jego celem jest zaprojektowanie i wykonanie prototypu bloku silnika ze stopu aluminium z mokrymi tulejami cylindrowymi z wykorzystaniem odlewania grawitacyjnego.

Planowany odlew zostanie wykonany ze stopu aluminium ze stopu $AlSi0,7Mg$ o docelowej masie 14,6 kg, przy użyciu kokili metalowej.

Proces wytwarzania obejmuje kilka kluczowych etapów. W pierwszej kolejności konieczne jest zaprojektowanie i wykonanie kokili. Następnie zostaną wykonane rdzenie piaskowe, które posłużą do odwzorowania wewnętrznej geometrii odlewu. Przygotowana forma zostanie zalana ciekłym stopem aluminium. Po krzepnięciu odlew zostanie poddany analizie w celu identyfikacji i oceny wad odlewniczych.

Obecnie projekt znajduje się na etapie opracowania technologicznego, obejmującym optymalizację technologii oraz jej dalszy rozwój. Przeprowadzono symulacje numeryczne procesu zalewania i krzepnięcia w oprogramowanych MAGMASOFT i Anycasting, porównano wyniki symulacji. Obecnie zespół zajmuje się przygotowaniem modeli odlewniczych. Harmonogram projektu zakłada zakończenie prac do drugiej połowy października 2026.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Andrzej Fijołek
dr inż. Jan Mocek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Aleksandra Biernacka II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Analiza wpływu wysokości warstw na wytrzymałość wydruku 3D z materiału PLA.

W przypadku wykonywania prototypów technikami przyrostowymi użytkownik ma możliwość wyboru wielu parametrów wydruku, w tym wysokości warstw na jakie podzielony zostanie trójwymiarowy model. Przy różnych ustawieniach uzyskuje się wydruki o różnej jakości (chropowatość powierzchni, tendencja do pękania, wytrzymałość, itp.).

W ramach pracy podjęto się analizy wpływu wysokości warstw na jakie podzielony został model na jego wytrzymałość. Badania polegały na przygotowaniu trójwymiarowego modelu standardowej kształtki do maszyny wytrzymałościowej (tzw. wiosełko). Następnie obiekt ten wczytano do slicera dedykowanego dla drukarki Bambu Lab A1 mini i przygotowano G-Kody dla tego urządzenia, przy uwzględnieniu drukowania z materiału PLA.

Badania obejmowały wydruki wiosełek przy różnych wysokościach warstw: 0,08 mm, 0,12 mm, 0,16mm, 0,20mm, 0,24mm, 0,28mm, dla każdej wysokości wydrukowano 3 modele. Wydruki zostały zerwane na maszynie wytrzymałościowej, uzyskane wyniki pozwoliły określić wpływ wysokości warstwy na wytrzymałość wydruków.

Opiekunowie naukowci:
prof. dr hab. Edyta Proniewicz
dr Paweł L. Żak



Arkadiusz Ożóg 1 mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Technologia otrzymywania oraz ocena właściwości wybranego spienionego stopu metali

W pracy badano możliwość zastosowania węgla wapnia i dolomitu jako środków pianotwórczych w spienianiu stopu Al-Cu5-Mn. Analiza termogravimetryczna wykazała, że dolomit ulegał intensywniejszemu rozkładowi i uwalniał większą ilość CO_2 , co wskazuje na wyższy potencjał gazotwórczy. Przygotowano powłoki formierskie z dodatkiem obu proszków i wykonano trzy wytopy w temperaturach 920 °C, 1020 °C i 1100 °C. Najniższą porowatość uzyskano przy 920 °C (0,64%), a najwyższą przy 1100 °C (2,16%). Badania właściwości mechanicznych próbek po obróbce cieplnej T4 wykazały, że próbki odlewane z temperatury 1020 °C zapewniały najlepszy kompromis między wytrzymałością, plastycznością i jednorodnością mikrostruktury. Próby w 1100 °C osiągały wysoką wytrzymałość, lecz były bardziej kruche, natomiast w 920 °C charakteryzowały się niską wytrzymałością i najmniejszą plastycznością. Wyniki podkreślają kluczowe znaczenie doboru temperatury stopu dla kontroli porowatości oraz mechanizmu pękania materiału. Metoda spieniania z użyciem powłoki gazotwórczej na bazie węgla wapnia nie przyniosła zadowalających efektów, a materiały spienione wykazywały niższy moduł sprężystości w porównaniu z danymi literaturowymi dla analogicznych stopów w stanie litym.

Opiekun naukowy:
dr Paweł Żak



Kacper Ceglarski mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Zastosowanie inżynierii odwrotnej oraz technologii druku 3D do odtworzenia endoprotezy stawu biodrowego

W badaniach przeanalizowano możliwości zastosowania inżynierii odwrotnej oraz technologii druku 3D do odtwarzania geometrii endoprotezy stawu biodrowego w warunkach braku dokumentacji technicznej. W pracy wykorzystano skanowanie 3D do pozyskania danych geometrycznych rzeczywistego obiektu, które następnie poddano obróbce i rekonstrukcji w środowisku CAD.

Proces obejmował etapy przygotowania obiektu, akwizycji danych, przetwarzania siatki (w tym redukcję trójkątów i rekonstrukcję powierzchni) oraz przygotowania modelu do wytwarzania przyrostowego. Opracowaną geometrię wykorzystano do wykonania fizycznych modeli prototypowych technologią 3D, a dokładniej metodą FDM.

W wyniku badań uzyskano model umożliwiający ocenę dokładności procesu. Analiza porównawcza wykazała odchyłki wymiarowe na poziomie 1–2 mm względem obiektu referencyjnego, co potwierdza przydatność zastosowanych metod w procesach prototypowania.

Uzyskane wyniki wskazują, że połączenie skanowania 3D, inżynierii odwrotnej i druku 3D stanowi skuteczne narzędzie do odtwarzania geometrii elementów biomedycznych oraz ich szybkiego prototypowania.

Opiekun naukowy:
dr inż. Andrzej Fijołek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Gabriel Płodowski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Analiza możliwości wykorzystania wodoru w procesach redukcyjnych w stanie ciekłym

Niniejsza praca prezentuje analizę możliwości wykorzystania wodoru w procesach redukcji tlenków żelaza w stanie ciekłym. Zakres opracowania obejmuje opis eksperymentów przeprowadzonych na urządzeniu Arc Melter w atmosferze mieszanki argonu i wodoru. Przedstawiono przebieg procesów redukcji dla dwóch rodzajów materiałów wsadowych: czystych tlenków żelaza oraz koncentratu GOK z dodatkiem biowęgla. W tekście zawarto metodologię wytopów o zróżnicowanym czasie trwania oraz opis wpływu postaci fizycznej wsadu (grudki, kawałki) na przebieg reakcji. Praca zawiera dokumentację mikrostrukturalną oraz wyniki analiz składu chemicznego otrzymanych produktów metalicznych i fazy żużlowej, wykonane przy użyciu mikroskopu skaningowego (SEM) oraz detektora EDS.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Piotr Migas, prof. AGH



Leszek Janik I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek



Projekt i zastosowanie rdzennicy suwakowej do wytwarzania połączenia wielowypustowego w odlewie żeliwnym podczas procesu inżynierii odwrotnej korbowodu przekładni MF-70

W pracy przedstawiono problem odtworzenia korbowodu przekładni kosy listwowej mikrociągnika MF70 z wykorzystaniem inżynierii odwrotnej. Kluczowym wyzwaniem technologicznym było uzyskanie wewnętrznej geometrii wielowypustu bez konieczności stosowania obróbki skrawaniem, wyłącznie z wykorzystaniem technologii odlewniczej.

W ramach pracy opracowano autorską konstrukcję rdzennicy o charakterze suwakowym, inspirowaną rozwiązaniami stosowanymi w odlewnictwie ciśnieniowym. Zaprojektowana rdzennica umożliwiła wykonanie rdzenia piaskowego odwzorowującego złożoną geometrię wielowypustu, który następnie zastosowano w formie piaskowej podczas odlewania żeliwa sferoidalnego.

Opracowanie obejmowało digitalizację geometrii uszkodzonego elementu metodą pomiarów bezpośrednich, modelowanie CAD, symulację zalewania i krzepnięcia oraz wykonanie oprzyrządowania z wykorzystaniem druku 3D. W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano odlew o poprawnym odwzorowaniu geometrii oraz właściwościach materiałowych potwierdzonych badaniami nieniszczącymi i analizą mikrostruktury.

Zaproponowane rozwiązanie stanowi alternatywę dla tradycyjnych metod wytwarzania, umożliwiając eliminację operacji obróbki wykańczającej w zakresie wykonywania połączeń wielowypustowych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Jan Mocek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Maksymilian Prażanowski I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Ocena mikrostruktury i przewodności cieplnej żeliwa szarego przeznaczonego na odlewy o dużej grubości

W referacie oceniono mikrostrukturę oraz przewodność cieplną żeliwa przeznaczonego na odlewy grubościennne pracujące w warunkach zmiennych obciążeń cieplnych, takich jak wlewnice. Część doświadczalna obejmowała wykonanie wytopów żeliwa w piecu indukcyjnym oraz odlanie próbek w postaci wałków technologicznych. Na podstawie rzeczywistego składu chemicznego uzyskanych odlewów przeprowadzono symulację składu fazowego oraz wybranych właściwości stopów w oprogramowaniu ProCast. Następnie wykonano badania mikrostruktury metodą mikroskopii optycznej oraz pomiary przewodności cieplnej metodą Laser Flash Analysis oraz metodą pomiaru w warunkach stałego przepływu ciepła. Wyniki badań potwierdziły możliwość uzyskania żeliwa o podwyższonej przewodności cieplnej przy jednoczesnym zachowaniu osnowy perlitycznej.

Opiekun naukowy:
prof. dr hab. inż. Dariusz Kopyciński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Filip Komenda I magisterskie
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Projekt i opracowanie technologii wykonania odlewu z żeliwa

Tematem niniejszego referatu jest projekt i opracowanie technologii wykonania odlewu kolektora z żeliwa szarego EN-GJL-200 o masie 242 kg. Opracowano geometrię układu wlewowego oraz oprzyrządowanie modelowe, z wykorzystaniem oprogramowania SolidWorks, natomiast przy użyciu oprogramowania MAGMASOFT przeprowadzono symulacje numeryczne procesów zalewania i krzepnięcia.

Opiekun naukowy:
dr inż. Łukasz Jamrozowicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Zuzanna Biegun III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę, twardość, udarność i zużycie ściernie narzędziowego staliwa chromowego

Staliwa narzędziowe chromowe stosowane są stosowane w przemyśle ciężkim na elementy konstrukcyjne narażone na zużycie ściernie ich właściwości użytkowe zależą przede wszystkim od zastosowanej obróbki cieplnej. Celem pracy była ocena wpływu rodzaju obróbki cieplnej na mikrostrukturę twardość, udarność i zużycie ściernie badanego staliwa.

Mikrostruktura badanego staliwa składa się z osnowy ferrytycznej i węglików chromu wydzielonych po granicach ziaren. Po hartowaniu izotermicznym uzyskano średnią twardość wynoszącą 775 HV, a po hartowaniu w powietrzu 715 HV, odpowiednio uzyskano zmianę udarności z 2,2 na 3,9 [J/cm²]. W teście Millera otrzymano mniejsze wartości zużycia niż powszechnie stosowane w przemyśle żeliwo chromowe.

Opiekun naukowy:
dr inż. Grzegorz Tęcza



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Oliwia Bulanda III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

KN InScience

Wpływ rodzaju czynnika ługującego na kinetykę ekstrakcji kobaltu i molibdenu z odpadowego katalizatora pochodzącego z procesu odsiarczania ropy naftowej

Odpadowe katalizatory stosowane w procesach przemysłowego odsiarczania ropy naftowej stanowią wartościowe źródło metali strategicznych, przede wszystkim kobaltu i molibdenu. W obliczu rosnącego zapotrzebowania na surowce krytyczne oraz konieczności ograniczania odpadów przemysłowych, coraz większego znaczenia nabiera opracowywanie efektywnych metod odzysku metali z materiałów po eksploatacji. Szczególnie istotne jest poszukiwanie rozwiązań które pozwolą nie tylko na wysoką skuteczność ekstrakcji ale również stworzenie podstaw do możliwie selektywnego rozdziału pierwiastków. Jednym z pierwszych etapów ekstrakcji hydrometalurgicznej jest proces ługowania, którego przebieg zależny jest w znaczącym stopniu od zastosowanego czynnika ługującego. W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki badań stanowiących próbę doboru odpowiedniego czynnika to wyługowania metali z odpadowego katalizatora spośród trzech roztworów kwasów nieorganicznych - HCl , H_2SO_4 oraz HNO_3 . Zakres prac skoncentrowany był na obserwacji kinetyki reakcji roztwarzania materiału na drodze oznaczania ich stężenia w funkcji czasu. Takie podejście pozwoliło nie tylko na ocenę końcowego stopnia ekstrakcji poszczególnych metali jak również porównanie dynamiki procesu w zależności od zastosowanego czynnika ługującego. Przedstawione badania stanowią ważny krok w kierunku opracowania efektywnej metody odzysku metali z odpadów pochodzących z przemysłu naftowego i jednocześnie wpisują się w aktualne trendy gospodarki odpadami.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Dawid Kutyła
dr hab inż. Magdalena Luty-Błocho



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Pavel Kharolski 3 rok, I inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Opracowanie technologii wytapiania stali damasceńskiej w warunkach laboratoryjnych

Celem niniejszej pracy jest teoretyczne rozeznanie i analiza literaturowa w ramach przygotowania pracy dyplomowej. Głównym założeniem danej pracy jest wytop, przeróbka plastyczna stali damasceńskiej oraz badania jej własności. W pracy przedstawione zostały warunki wytopu materiałów wsadowych oraz przebieg krystalizacji stopu. Szczególny nacisk nałożono na opis i analizę czynników wpływających na krystalizację oraz na wybrane metody do produkcji wlewka. Opisano również charakterystyczne cechy historycznej stali damasceńskiej oraz rozpatrzono je pod kątem wad i zalet. W pracy zawarto również wątek historii stali damasceńskiej, w którym omówiono przykłady takich stali, ich składy chemiczne i nietypowe pierwiastki stopowe stosowane w tego rodzaju stalach. Porównano również historyczną stal damasceńską z jej współczesnymi odpowiednikami.

Opiekun naukowy:
dr inż. Łukasz Lisiecki



Aleksandra Skowron III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

KN Zgarek

Analiza emisyjności CO₂ w procesie wytwarzania odlewu żeliwnego z zastosowaniem modelowania komputerowego

W niniejszej pracy przedstawiono analizę śladu węglowego odlewu żeliwnego pochodzącego z jednej z polskich odlewni. Do oceny wpływu procesu produkcyjnego na emisję CO₂ wykorzystano program Good Guy Index firmy NovaCast. W ramach analizy określono znaczenie poziomu braków produkcyjnych oraz wpływ ich ograniczenia na całkowity ślad węglowy przypadający na kilogram odlewu. Dodatkowo oceniono wpływ zastosowanego źródła energii w odlewni na końcową wartość emisji CO₂/kg wyrobu. Następnie, z wykorzystaniem wybranych narzędzi kontroli jakości zasymulowano działania mające na celu ograniczenie poziomu braków produkcyjnych.

Przeprowadzone analizy wykazały, że redukcja liczby wyrobów niezgodnych prowadzi nie tylko do zmniejszenia śladu węglowego, lecz także do poprawy efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa. Uzyskane wyniki potwierdzają istotną rolę integracji narzędzi inżynierskich i jakościowych w procesie zrównoważonego zarządzania produkcją. Wykazano również dużą przydatność programu Good Guy Index w analizie i optymalizacji procesów odlewniczych pod kątem środowiskowym.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marcin Brzeziński



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Przeróbki Plastycznej Metali i Nowoczesnych Procesów Wytwarzania



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Mikołaj Klecki | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Promat

Symulacja i analiza procesu wyciskania promieniowego żebra radiatora w układzie stal-miedź

Praca obejmowała analizę procesu wyciskania promieniowego w układzie bimetalicznym stal-miedź z wykorzystaniem symulacji metodą elementów skończonych w środowisku QForm UK oraz jego weryfikację laboratoryjną. Głównym celem badań było określenie możliwości formowania żebra radiatora z miedzi osadzonej na stalowym rdzeniu o określonym promieniu bez wystąpienia defektów powierzchniowych i wewnętrznych. Przeprowadzono symulacje procesu dla różnych początkowych wysokości wsadu miedzianego, które decydowały o średnicy formowanego żebra, oraz wykonano próby wyciskania na prasie laboratoryjnej z analizą mikrostruktury odkształconych próbek. Wyniki wykazały ścisłą korelację pomiędzy wysokością wsadu a średnicą żebra, co pozwala na precyzyjne sterowanie powierzchnią wymiany ciepła poprzez dobór objętości półfabrykatu. Analiza rozkładów odkształceń i naprężeń w procesie potwierdziła możliwość uzyskania żebra radiatora o wymaganej geometrii, a obserwacje mikrostruktury wskazały na poprawność osadzenia miedzi na rdzeniu stalowym. Badania potwierdziły skuteczność wyciskania promieniowego jako metody wytwarzania elementów bimetalicznych z zachowaniem wymagań technologicznych i jakościowych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krystian Zyguła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Anna Maliszewska | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Promat

Analiza numeryczna i dobór materiałów narzędziowych w procesie kucia izotermicznego stopu tytanu

W ramach pracy opracowano projekt narzędzi i okuwek przeznaczonych do kucia izotermicznego stopu tytanu z grupy β oraz przeprowadzono szczegółową analizę numeryczną procesu w środowisku QForm. Symulacje obejmowały różne materiały narzędziowe, w tym stal H11 i H13, nadstop Inconel 718 oraz stop TZM, umożliwiając ocenę ich wpływu na przebieg kucia, rozkłady temperatury, intensywność odkształceń i naprężenia w odkuwce oraz narzędziach. Szczególną uwagę poświęcono stopniowi wypełnienia wykroju, równomierności odkształceń oraz wpływowi temperatury narzędzi na stabilność procesu. Analiza pozwoliła wskazać materiały narzędziowe najbardziej odporne na zużycie i predysponowane do pracy w warunkach izotermicznych. Na podstawie wyników sformułowano zalecenia dotyczące optymalizacji parametrów procesu, doboru materiałów narzędziowych oraz zapewnienia wysokiej powtarzalności i jakości odkuwek. Wyniki badań stanowią podstawę do dalszych prac nad udoskonaleniem technologii kucia tytanu, w tym modelowania procesów wieloetapowych oraz przewidywania trwałości narzędzi w warunkach przemysłowych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krystian Zyguła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Niemczyk II inż. mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Jakość strefy połączenia w platerach stalowych wytwarzanych w procesach kucia na gorąco

Celem niniejszej pracy była ocena jakości strefy połączenia w platerach stalowych wytwarzanych w procesie kucia na gorąco z wykorzystaniem zgrzewania dyfuzyjnego. W ramach projektu wykonano połączenia bimetaliczne z zastosowaniem dwóch gatunków stali o istotnie zróżnicowanych właściwościach i składzie chemicznym. Dobór materiałów podyktowany był chęcią uzyskania układu o potencjalnie wysokiej odporności na zużycie przy jednoczesnym zachowaniu dobrej plastyczności rdzenia, a także analizą trudności związanych z łączeniem materiałów o różnych własnościach. Proces technologiczny obejmował odpowiednie przygotowanie powierzchni łączonych próbek, ich zestawienie w układzie warstwowym, a następnie nagrzewanie do temperatury z zakresu kucia na gorąco. W trakcie nagrzewania zastosowano środki mające na celu ograniczenie utleniania powierzchni styku, co stanowi istotny czynnik wpływający na przebieg procesu dyfuzji oraz jakość powstającego złącza. Następnie realizowano proces kucia, podczas którego pod wpływem wysokiej temperatury oraz nacisku dochodziło do intensyfikacji procesów dyfuzyjnych, zbliżenia powierzchni atomowych oraz eliminacji nieciągłości na granicy faz. Ocenę jakości otrzymanych złączy przeprowadzono w oparciu o analizę mikrostrukturalną oraz badania właściwości mechanicznych. Analiza obejmowała identyfikację charakteru granicy między materiałami, obecność ewentualnych nieciągłości, a także ocenę charakteru strefy dyfuzyjnej.

Opiekun naukowy:
dr inż. Łukasz Lisiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Illia Sakhar I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Koło naukowe metalurgii surówki i stali



Projektowanie i wytwarzanie przyrostowe elementów o skomplikowanej geometrii przy pomocy laserowego selektywnego spajania warstwy złoża proszku

Wytwarzanie przyrostowe metali metodą selektywnego stapiania proszku (LPBF) umożliwia produkcję elementów o złożonej geometrii, w tym cienkościennych struktur funkcjonalnych. W przypadku stopu CuCr1Zr zastosowanie technologii LPBF wiąże się z istotnymi wyzwaniami, wynikającymi z wysokiej refleksyjności promieniowania laserowego oraz dużej przewodności cieplnej materiału.

Celem pracy było zaprojektowanie i wytworzenie cienkościennych elementów o złożonej geometrii ze stopu CuCr1Zr technologią LPBF oraz ocena jakości otrzymanych detali. Zakres obejmował projektowanie geometryczne, analizę właściwości geometrycznych, powierzchniowych i materiałowych elementów po wydruku.

W części doświadczalnej przeprowadzono ocenę dokładności geometrycznej wytworzonych elementów, ze szczególnym uwzględnieniem cienkich ścianek. Jakość powierzchni oceniono na podstawie pomiarów parametrów chropowatości. Mikrostrukturę analizowano metodami mikroskopii optycznej i skaningowej elektronowej, obserwując strukturę charakterystyczną dla szybkiego topienia i krzepnięcia oraz defekty typowe dla LPBF – pory i cząstki niespieczonego proszku. Wykonano również analizę porowatości oraz pomiary twardości.

Na podstawie badań stwierdzono, że technologia LPBF umożliwia wytwarzanie cienkościennych elementów ze stopu CuCr1Zr o złożonej geometrii przy zachowaniu stabilności wymiarowej i właściwości materiałowych. Wyniki potwierdzają zasadność stosowania LPBF do wytwarzania elementów z tego stopu.

Opiekun naukowy:
dr inż. Piotr Ledwig



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Kacper Łapka I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Maria Marton II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Jakub Wiśniewski I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Aleksander Łoboda I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Promat

Opracowanie interaktywnego stanowiska dydaktycznego do programowania i obsługi robota kuźniczego

W ramach projektu opracowano i wykonano interaktywne stanowisko szkoleniowe przeznaczone do nauki programowania i obsługi robota przemysłowego. Proces obejmował zaprojektowanie makiety z uwzględnieniem jej konstrukcji mechanicznej oraz funkcjonalności sterowania, a następnie wykonanie elementów infrastruktury z wykorzystaniem technologii druku 3D FDM. Po wytworzeniu komponentów przeprowadzono montaż stanowiska, obejmujący integrację elementów makiety oraz budowę układu transportowego w postaci lokomotywy z wagonami napędzanymi silnikiem elektrycznym. Równolegle opracowano program sterujący robotem przemysłowym, realizujący operacje załadunku i rozładunku elementów oraz synchronizację pracy robota ze sterowaniem makiety. Weryfikację poprawności działania przeprowadzono na rzeczywistym stanowisku roboczym. Uzyskane wyniki potwierdziły stabilność działania układu oraz poprawność integracji systemów mechanicznych i sterujących. Opracowano również scenariusz dydaktyczny, umożliwiający wykorzystanie stanowiska w procesie kształcenia. Zrealizowane prace doprowadziły do powstania funkcjonalnego i interaktywnego stanowiska, które może być wykorzystane w dydaktyce oraz dalszych badaniach nad robotyzacją procesów kuźniczych.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krystian Zyguła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Krzysztof Haluch I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Paulina Grabka I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Wyzwania technologiczne w kształtowaniu odkuwek o znacznych gabarytach dla przemysłu energetycznego, gazowego i naftowego

W pracy przedstawiono problemy kształtowania plastycznego wyrobów wielkogabarytowych znajdujących zastosowanie w przemyśle energetycznym, naftowym i gazowym. Skupiono się głównie na wyrobach wykonywanych z nadstopów niklu z grupy Inconel. Elementy wielkogabarytowe kute na gorąco stanowią fundament instalacji przemysłowych pracujących w najbardziej wymagających warunkach. Muszą wytrzymywać temperatury rzędu 700–800°C, agresywne media korozyjne oraz wysokie, często zmienne obciążenia mechaniczne. W takich warunkach nawet drobne odchylenia technologiczne mogą prowadzić do awarii, dlatego od materiałów oczekuje się wyjątkowej stabilności własności mechanicznych, odporności na korozję, pełzanie, zmęczenie cieplne i kruche pękanie. Sektor naftowy i gazowniczy wykorzystuje odkuwki niklowe w elementach narażonych na skrajne ciśnienia, temperatury i środowiska zawierające H_2S czy CO_2 . Stopy niklu są kluczowe zarówno dla komponentów podziemnych (wierćła, koronki, łączniki narzędzi, zawiesia rur, elementy pomp i rur odwiertowych), jak i infrastruktury powierzchniowej oraz offshore (zawory, pompy, złączki, wymienniki ciepła, rurociągi, złącza morskie). Zapewniają niezawodność instalacji, których bezawaryjna praca decyduje o bezpieczeństwie i efektywności wydobycia. Badania finansowane w ramach projektu TURBOgrant 2025 pt. INCO–ENERGY–FORM – Zintegrowana analiza zrobotyzowanego kształtowania wyrobów z trudnoodkształcalnych stopów niklu dla sektora energetycznego, naftowego i gazowego.

Opiekun naukowy:
dr inż. Łukasz Lisiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Paulina Grabka I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Analiza konstrukcyjna narzędzi składanych metodą na wcisk termiczny do obsługi przez ramie robotyczne

Celem przeprowadzonych badań było opracowanie wariantów geometrycznych narzędzi do procesu kucia matrycowego. Zaproponowana koncepcja technologiczna uwzględnia zastosowanie narzędzi łączonych metodą wcisku termicznego, przystosowanych do pracy w zautomatyzowanym układzie z wykorzystaniem ramienia robotycznego. Analizy numeryczne wykonane w środowisku QForm umożliwiły ocenę zachowania materiału w trakcie wypełniania wykroju matrycy oraz identyfikację potencjalnych nieciągłości i wad wynikających z niekorzystnego przebiegu płynięcia materiału. W ramach badań opracowano modele półwyrobów i odkuwek końcowych, które następnie wykonano w technologii druku 3D. Wytworzone modele wykorzystano do analizy możliwości zastosowania ramienia robotycznego Kawasaki RS030N w procesie transportu elementów pomiędzy kolejnymi operacjami kucia. Programowanie robota przeprowadzono w trybie nauczania blokowego, z uwzględnieniem przestrzeni roboczej prasy hydraulicznej oraz konieczności zastosowania wyrzutnika do pozycjonowania odkuwek po zakończeniu operacji. Badania były finansowane w ramach projektu NCBR LIDER13/0097/2022 pt. „Nowatorska technologia produkcji kompozytowych matryc kuźniczych dedykowanych dla odkuwek wielkogabarytowych kształtowanych w procesach wysokoenergetycznych”.

Opiekun naukowy:
dr inż. Łukasz Lisiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Eryk Jezierski II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Transpeed AGH

Analiza procesu i materiału w przyrostowym wytwarzaniu szkieł metalicznych na osnowie Zr

Przyrostowe wytwarzanie szkieł metalicznych na osnowie cyrkonu stanowi obiecującą technologię umożliwiającą otrzymywanie materiałów o wyjątkowych właściwościach mechanicznych oraz wysokiej odporności korozyjnej. Kluczowym czynnikiem wpływającym na jakość końcowego wyrobu jest stan materiału wsadowego, w szczególności właściwości proszku uzyskanego w procesie atomizacji.

Celem pracy jest analiza procesu oraz materiału stosowanego w przyrostowym wytwarzaniu szkieł metalicznych na osnowie Zr. W ramach badań przygotowano materiał wsadowy poprzez odlanie prętów, przeznaczonych odpowiednio do badań referencyjnych oraz procesu atomizacji. Wykonano zgłady metalograficzne próbek wytworzonych z uzyskanego proszku oraz przeprowadzono obserwacje mikrostrukturalne z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej (LM) i skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) zarówno dla odlewów, jak i uzyskanego proszku oraz próbek wytworzonych metodą przyrostową.

Badania strukturalne z wykorzystaniem dyfrakcji rentgenowskiej (XRD), mające na celu potwierdzenie amorficznego charakteru materiału, jak również analiza zawartości tlenu w odlewach i proszku, są planowane w dalszym etapie pracy. Uzyskane dotychczas wyniki stanowią podstawę do wstępnej analizy wpływu procesów na właściwości materiału wsadowego oraz próbek wytworzonych przyrostowo w procesie przyrostowego wytwarzania szkieł metalicznych na osnowie Zr.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krzysztof Pajor



Julia Grzesik | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Badanie wpływu zmiany parametrów systemu wizyjnego na dokładność automatycznego wymiarowania elementów metalowych.

Celem niniejszej pracy była analiza wpływu właściwości kamery oraz konfiguracji systemu wizyjnego na dokładność wymiarowania odkuwek w niskokosztowych systemach analizy obrazu. W ramach pracy zaprojektowano i wykonano stanowisko pomiarowe oparte na platformie Raspberry Pi, wyposażone w różne typy kamer, wymienne obiektywy oraz konfigurowalne źródła oświetlenia. Opracowano algorytmy przetwarzania obrazu z wykorzystaniem biblioteki OpenCV, umożliwiające automatyczne wyznaczanie wymiarów liniowych oraz promieni krzywizn badanych odkuwek. Uwzględniono kalibrację kamer oraz korekcję zniekształceń optycznych w kontekście ich wpływu na wyniki pomiarowe. W części eksperymentalnej przeprowadzono serię badań porównawczych, analizując wpływ rodzaju kamery, ogniskowej obiektywu, warunków oświetleniowych, parametrów ekspozycji oraz położenia obiektu w polu widzenia na dokładność i powtarzalność wyników. Uzyskane rezultaty pozwoliły na identyfikację czynników mających największy wpływ na precyzję pomiarów oraz wskazanie optymalnych konfiguracji sprzętowo-programowych. Badania zostały zrealizowane w ramach projektu współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu LIDER XV Nr LIDER15/0183/2024.

Opiekun naukowy:
dr inż. Mateusz Sitko



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Katarzyna Skąłka III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Julita Rygoł III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Franciszek Witalis I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Karol Orawski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN 3AXES

Projekt i badania uchwytów pętlowych do pojazdów komunikacji miejskiej o właściwościach biobójczych wykonanych w technologii SLS

Projekt dotyczy opracowania oraz badań uchwytów pętlowych do pojazdów komunikacji miejskiej o właściwościach biobójczych, wytwarzanych w technologii selektywnego spiekania laserowego (SLS). Celem pracy jest ocena możliwości zastosowania materiału kompozytowego w warunkach rzeczywistej eksploatacji, z uwzględnieniem zarówno jego właściwości mechanicznych, jak i biobójczych. Problem badawczy wynika z intensywnego użytkowania uchwytów w transporcie publicznym oraz ryzyka rozwoju drobnoustrojów na ich powierzchni. W pierwszym etapie przeprowadzone zostaną badania wytrzymałościowe i zmęczeniowe, mające na celu ocenę trwałości materiału oraz jego przydatności do zastosowań w komunikacji miejskiej. Następnie uchwyty zostaną zamontowane w pojazdach, gdzie w warunkach rzeczywistego użytkowania analizowana będzie zmiana właściwości biobójczych w czasie. Oczekiwany rezultat jest potwierdzenie odpowiedniej wytrzymałości materiału oraz utrzymania jego właściwości biobójczych w trakcie eksploatacji, co umożliwi jego praktyczne zastosowanie.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Szymon Kordaszewski
dr hab. inż. Grzegorz Kiesiewicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Katarzyna Skąłka III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Julita Rygoł III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Franciszek Witalis I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

Karol Orawski I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN 3AXES

Badania nad możliwością zastosowania druku 3D do prototypowania oraz produkcji śmigieł dedykowanych do bezzałogowych statków powietrznych.

Celem pracy było zbadanie możliwości wykorzystania technologii druku 3D do prototypowania oraz wytwarzania śmigieł przeznaczonych dla bezzałogowych statków powietrznych. W ramach projektu przeprowadzono proces skanowania istniejących śmigieł z wykorzystaniem systemu ATOS Compact Scan, a następnie opracowano ich modele cyfrowe poddane dalszej obróbce i optymalizacji. Wytwarzanie elementów realizowano przy użyciu różnych technologii addytywnych, takich jak FDM, SLA oraz SLS, z zastosowaniem materiałów m.in. ABS, ASA, PP, PC, PA12 oraz kompozytów wzmacnianych włóknem węglowym. Wykonane prototypy poddano szeregowi badań eksperymentalnych obejmujących analizę zgodności geometrycznej, pomiary kąta zwilżalności powierzchni, a także testy siły nośnej, drgań oraz emisji hałasu. Wyniki wskazują na istotny wpływ zarówno technologii wytwarzania, jak i zastosowanego materiału na właściwości aerodynamiczne i eksploatacyjne śmigieł. Szczególną uwagę zwrócono na możliwość poprawy parametrów poprzez zastosowanie powłok hydrofobowych oraz optymalizację geometrii. Uzyskane rezultaty potwierdzają, że druk 3D stanowi obiecującą metodę szybkiego prototypowania i potencjalnie produkcji śmigieł do UAV, umożliwiając elastyczny dobór materiałów i geometrii. W dalszych etapach planowane są badania terenowe, testy wytrzymałościowe oraz rozwój nowych rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych.

Opiekunowie naukowci:
dr inż. Szymon Kordaszewski
dr hab. inż. Grzegorz Kiesiewicz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jakub Sadrakuła I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej



KN Promat

Implementacja adaptacyjnego sterowania robotem przemysłowym w procesie kucia swobodnego wspomaganą symulacją MES

W ramach projektu opracowano i zweryfikowano program sterujący do procesu kucia swobodnego stali C45 z wykorzystaniem manipulatora przemysłowego Kawasaki zintegrowanego z prasą hydrauliczną. W środowisku KIDE stworzono algorytm sterowania robotem w języku AS, umożliwiający manipulację wsadem, a parametry procesu, w tym siły i rozkład temperatur, oceniono za pomocą symulacji numerycznej w QForm UK. Kluczowym elementem projektu była implementacja funkcji podatności nadgarstka (Soft Absorber), chroniącej mechanikę robota przed przeciążeniami dynamicznymi, oraz zastosowanie adaptacyjnego pozycjonowania wsadu, zapewniającego stabilność i powtarzalność operacji. Analizy wyników symulacji MES w tym rozkładu naprężeń, odkształceń i temperatur posłużyły do opracowania sekwencji ruchu robota oraz co umożliwiło prowadzenie procesu kucia w sposób zautomatyzowany, przy jednoczesnym zachowaniu wymaganych parametrów technologicznych. Opracowany system realizuje założone funkcje i stanowi solidną podstawę do dalszych prac badawczo-rozwojowych, w tym do pełnej automatyzacji sprzętowej, obejmującej integrację robota z układem sterowania prasą i piecem grzewczym. Wyniki pracy potwierdzają, że robotyzacja niskoseryjnych procesów kucia swobodnego jest zarówno wykonalna technicznie, jak i ekonomicznie uzasadniona, otwierając perspektywy modernizacji procesów kuźniczych zgodnie z pojęciem Przemysłu 4.0.

Opiekun naukowy:
dr inż. Krystian Zyguła



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jan Abramowicz I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Zastosowanie oprogramowania CAM w projektowaniu trajektorii narzędzia dla jednopunktowego przyrostowego tłoczenia blach (SPIF)

Badania poświęcone są analizie możliwości adaptacji komercyjnych systemów klasy CAM do specyficznych wymagań technologicznych procesu jednopunktowego przyrostowego formowania blach (SPIF, ang. Single Point Incremental Forming). Główny problem badawczy wynika z faktu, iż większość dostępnych na rynku programów wspomagających wytwarzanie jest zorientowana na obróbkę ubytkową, co wymusza opracowanie autorskiej metodyki programowania dla procesów kształtowania plastycznego. Na podstawie analizy specyfiki procesu sformułowano wytyczne niezbędne do przeprowadzenia badań, które oparto na realizacji zróżnicowanych wariantów symulacji procesu w środowisku SolidWorks CAM 2023. Pierwsza próba wykazała istotne ograniczenia automatycznych algorytmów rozpoznawania własności, prowadzące do błędnej interpretacji geometrii i generowania nieefektywnych ścieżek ruchu. Drugi wariant, wykorzystujący standardową strategię warstwową, ujawnił występowanie wad geometrycznych w postaci szwu technologicznego, wynikającego ze skokowego zagłębiania narzędzia. Trzeci, optymalny wariant, oparto na autorskiej konfiguracji trajektorii helikalnej oraz precyzyjnej definicji półfabrykatu, co pozwoliło na uzyskanie ciągłości procesu formowania. Badania finansowane w ramach projektu IDUB pt. Projekt ROBOSPIF 2.0 – jednopunktowe kształtowanie materiałów trudnoodkształcalnych z wykorzystaniem przemysłowego ramienia robotycznego (działanie D12, wniosek: 16577).

Opiekun naukowy:
dr inż. Łukasz Lisiecki



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Piotr Podkański II inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych

AGH Eko-Energia



Analiza porównawcza metod wytwarzania form żelkotowych na potrzeby wykonywania elementów kompozytowych pojazdu solarnego "PERŁA"

Referat dotyczy analizy i porównania metod wytwarzania otwartych form żelkotowych wzmocnionych matą z włókna szklanego używanych do wykonywania elementów karoserii pojazdu solarnego "PERŁA". Na początku projekt "PERŁA" zostanie krótko przedstawiony. W części wprowadzającej przedstawiony zostanie aktualny sposób tworzenia form. Opisane zostaną zalety oraz wady procesu i jego rezultatów. Następnie zostanie przedstawiona nowa technologia mająca na celu poprawę jakości wykonywanych form. Sposób ten zostanie przebadany w testach. W testach wykorzystane zostaną różne proporcje użytych materiałów: żywica epoksydowa epidian53, ścinki włókna szklanego oraz fillosfera t75 mikrobalon. Przedstawione technologie zostaną porównane pod kątem łatwości laminowania, jakości wykonanej formy oraz opłacalności finansowej procesu. Na podstawie uzyskanych wyników wyłoniona zostanie najbardziej optymalna pod zastosowanie metoda.

Opiekun naukowy:
dr inż. Maciej Żołądek



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Weronika Fidura | mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos

Zaprojektowanie oraz wykonanie elementu biżuteryjnego na drodze przeróbki plastycznej metali

Celem badań było zaprojektowanie i wykonanie pierścionka z wykorzystaniem procesów przeróbki plastycznej oraz inżynierii powierzchni. Jako materiał badawczy zastosowano półfabrykat w postaci bimetalu łączonego metodą zgrzewania wybuchowego, w skład którego wchodziła austenityczna stal odporna na korozję - 316L (funkcja konstrukcyjna) oraz technicznie czysty tytan Grade 1 (element dekoracyjny). Dobór materiału wynikał z chęci zagospodarowania odpadów powstałych po procesach cięcia tych kosztownych materiałów – jednym z założeń pracy była próba ich recyklingu poprzez wykorzystanie nawet najmniejszych fragmentów. Proces wytwarzania obejmował walcowanie na gorąco w temperaturze 850°C w celu redukcji grubości, a następnie gięcie prowadzące do uzyskania otwartej szyny o profilu soczewkowym. Dla poprawy estetyki warstwę tytanu poddano procesowi anodowania elektrochemicznego w roztworze wodorowęglanu sodu. Przyłożenie napięcia rzędu 68 V pozwoliło na uzyskanie pożądanej barwy interferencyjnej tytanu, tworząc wyraźny kontrast z naturalną, srebrzystą barwą pasywnej stali nierdzewnej. W trakcie kolejnych etapów przeróbki plastycznej nie zaobserwowano rozwarstwienia materiału, mimo znacznego odkształcenia, co wskazuje na zachowanie ciągłości połączenia. Uzyskane wyniki potwierdzają, że zastosowanie zaawansowanych, technicznych układów bimetalicznych stanowi w pełni funkcjonalną i atrakcyjną alternatywę dla klasycznych metali szlachetnych w nowoczesnym jubilerstwie.

Opiekun naukowy:
dr inż. Paulina Lisiecka-Graca



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
7 maja 2026

Sekcja Teleinformatyki i Cyberbezpieczeństwa



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Bogdan Khmelnitskiy III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



KN Cipher

Zastosowanie uczenia maszynowego do dynamicznego zarządzania regułami firewalla

Tworzenie oraz utrzymanie reguł zapory sieciowej stanowi złożone i czasochłonne zadanie dla administratora sieci.

Wymaga ciągłej analizy logów oraz incydentów w ruchu sieciowym, a także projektowania nowych reguł w sposób

nienaruszający działania systemu i niepowodujący nadmiernej liczby fałszywych alarmów.

Od 2025 roku rośnie zainteresowanie zastosowaniem algorytmów Reinforcement Learning do automatyzacji zarządzania

regułami zapór sieciowych. Proponowane podejścia koncentrują się na poprawie skuteczności wykrywania zagrożeń oraz

ograniczeniu fałszywych alarmów, jednak dostępne publikacje często pomijają szczegóły implementacyjne.

Celem niniejszej pracy jest opracowanie systemu wspierającego automatyczne tworzenie reguł zapory sieciowej na

podstawie analizy ruchu sieciowego oraz logów systemowych. System przetwarza dane połączeń sieciowych - adresy IP,

porty, protokoły i częstotliwość zdarzeń - w celu identyfikacji niepożądanego ruchu. Na podstawie zebranych danych

algorytm podejmuje decyzje o klasyfikacji ruchu jako potencjalnie złośliwego lub bezpiecznego, a następnie automatycznie generuje i wdraża odpowiednie reguły dla firewalla iptables. Proces ten odbywa się w sposób ciągły,

umożliwiając dynamiczne dostosowywanie polityki bezpieczeństwa do zmieniającego się środowiska.

Rezultatem prac będzie demonstracyjny system stanowiący podstawę do dalszych badań nad bardziej zaawansowanymi

metodami automatyzacji, w tym z wykorzystaniem algorytmów Reinforcement Learning.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Natkaniec
dr hab. Inż. Piotr Chołda



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Mateusz Okoń III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Cipher



Zastosowanie technologii blockchain w systemach przechowywania danych o pojazdach

Dane CARFAX (2026) oraz carVertical (2023-2024) wskazują, że rynek samochodów używanych podatny jest na manipulacje dotyczące przebiegu, historii szkód i ogólnej historii pojazdu. Rosnące znaczenie weryfikacji tych danych sprawia, że dostęp do rzetelnych informacji staje się kluczowy, jednak istniejące systemy opierają się głównie na scentralizowanych bazach danych, co rodzi ryzyko manipulacji danymi.

Celem projektu jest weryfikacja możliwości wykorzystania technologii blockchain jako alternatywy dla tradycyjnych rozwiązań. Zaprojektowany i zaimplementowany zostanie prototyp systemu opartego na otwartoźródłowej platformie blockchain, umożliwiający zdecentralizowane rejestrowanie danych o pojazdach - w tym przebiegu, zmian właścicieli, szkód, napraw, przeglądów technicznych oraz ubezpieczeń. Do zapisu zdarzeń wykorzystane zostaną inteligentne kontrakty, a dostęp do danych realizowany będzie przez interfejs aplikacyjny.

W odróżnieniu od dotychczasowych rozwiązań, skupionych zwykle na przebiegu lub historii napraw, proponowany system umożliwi kompleksowe gromadzenie informacji zbliżonych zakresem do raportów CARFAX i carVertical. Integralność danych zapewniona zostanie przez mechanizmy kryptograficzne, choć należy podkreślić, że blockchain gwarantuje niezmienność zapisanych danych, nie eliminując problemu ich pierwotnej wiarygodności.

Oczekuje się, że rozwiązanie zwiększy poziom zaufania do historii pojazdów i może stanowić alternatywę dla systemów scentralizowanych.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Natkaniec
dr hab. inż. Marcin Niemiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Adrianna Kralka V mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



ZERO DAY

KN Zero Day

Skan czy scam? Nadmierne zaufanie do kodów QR

Dynamiczny wzrost popularności kodów QR w przestrzeni publicznej i cyfrowej zwiększył ich użyteczność, jednocześnie generując nowe zagrożenia dla bezpieczeństwa informacji oraz ochrony danych osobowych. Prezentacja pokazuje wyniki badania oceniającego świadomość użytkowników w zakresie ryzyk związanych z wykorzystaniem kodów QR. Badanie zostało przeprowadzone w formie kontrolowanego eksperymentu phishingowego, symulującego ofertę szkoleniową oraz konkurs. Analiza obejmuje liczbę skanów kodów QR, zgłoszenia oraz zakres i poprawność przekazywanych danych, a także prawdopodobne psychologiczne przyczyny przedstawionych zachowań.

Opiekun naukowy:
dr inż. dr n. praw. Dawid Juszka



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Sebastian Rapa III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Bogdan Sanocki III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Kompresja Obrazu z użyciem Image-GS w SAR - Badanie

Neuronowa reprezentacja obrazu znalazła szerokie zastosowanie w multimediach, oferując nowatorskie podejście do przetwarzania danych wizualnych. W połączeniu z algorytmami uczenia maszynowego pozwala na osiągnięcie niespotykanych dotąd kompromisów między jakością a objętością danych.

W poniższej pracy przedstawiono implementację wrażliwego na kontekst wizualny, algorytmu kompresji obrazu opartego o pracę „Image-GS: Content-Adaptive Image Representation via 2D Gaussians”. Dane kompresowane przez Image-GS cechują się dużą wrażliwością na drobne szczegóły wizualne w skomplikowanych obrazach, jednocześnie nie skutkując wytworzeniem widocznych artefaktów. Opiera się na technice podobnej do Gaussian Splatting – rekonstruuje obrazy poprzez adaptacyjne rozmieszczanie i optymalizowanie anizotropowych, dwuwymiarowych Gaussianów gdzie zagęszczenie Gaussianów jest wprost proporcjonalne do zagęszczenia drobnych szczegółów w regionach obrazu.

Zweryfikowano faktyczne możliwości zastosowania tego algorytmu w operacjach ratunkowych prowadzonych przez bezzałogowe statki powietrzne (BSP), w scenariuszach gdzie wymuszona jest transmisja obrazu przez silnie ograniczone łącze bezprzewodowe. Zweryfikowano niezawodność algorytmu Image-GS w połączeniu z modelem Machine Vision przy różnych parametrach. Algorytm ten ma potencjał na zastosowanie w projekcie AGH Rescue Drone, wprowadzając nowatorskie i wcześniej niespotykane zagadnienie do dziedziny SAR.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



Hubert Iwanowski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Cipher



Wpływ kompresji oraz wyboru modelu uczenia maszynowego na rozmiar i skuteczność klasyfikatorów ruchu sieciowego w systemach Tiny Machine Learning

Celem projektu badawczego jest analiza wpływu technik kompresji modeli uczenia maszynowego na skuteczność detekcji cyberataków w węzłach brzegowych o ograniczonych zasobach (np. mikrokontroler ESP32). Badania zostaną przeprowadzone w środowisku Python z użyciem zbioru ToN_IoT, z pominięciem kosztownej głębokiej inspekcji pakietów (Deep Packet Inspection) na rzecz lekkiej analizy nagłówków i statystyk ruchu.

Ewaluacji poddane zostaną trzy podejścia: wielowarstwowy perceptron (Multilayer Perceptron), jednowymiarowa sieć splotowa (One-Dimensional Convolutional Neural Network) do analizy wzorców sekwencyjnych (np. Distributed Denial of Service) oraz algorytm Categorical Boosting. Analiza jego wariantów ukaże problem szybkiego zużycia pamięci w systemach wbudowanych. Kluczowe prace obejmą redukcję modeli poprzez kwantyzację post-treningową oraz pruning.

Ocena skuteczności będzie dwutorowa: jakościowa (Accuracy, F1-Score) oraz sprzętowa (rozmiar modeli, liczba parametrów, zużycie pamięci operacyjnej). Oczekiwanym efektem są macierze wydajności potwierdzające możliwość wdrożenia zaawansowanych systemów bezpieczeństwa na urządzeniach Internetu Rzeczy (Internet of Things) przy minimalnych zasobach.

Projekt wyróżnia ocena modeli pod kątem twardych limitów ESP32. Mimo profilowania na stacji roboczej, agresywna kwantyzacja i pruning mają dowieść wykonalności skutecznych systemów TinyML. Badania te mają być odpowiedzią na bariery sprzętowe i wysokie koszty pamięci w masowej produkcji IoT.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Natkaniec
dr hab. inż. Piotr Chołda



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Miłosz Gibała III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Rescue Drone: optymalizacja detekcji i przygotowanie do priorytetyzacji danych (QoS)

Projekt stanowi rozwinięcie inicjatywy Rescue Drone realizowanej przez Koło Naukowe Telephoners, koncentrując się na zwiększeniu skuteczności wykrywania ludzi oraz optymalizacji sieci dronów. Głównym celem pracy jest udoskonalenie modelu detekcji poprzez systematyczne porównanie metod doboru hiperparametrów, takich jak grid search, random search oraz optymalizacja bayesowska. Pozwala to na wyłonienie konfiguracji najbardziej efektywnych pod względem dokładności i wydajności obliczeniowej.

Istotnym elementem projektu jest opracowanie autoenkodera do automatycznego oznaczania klatek nagrań zawierających ludzi. Rozwiązanie to usprawni proces selekcji danych i pozwoli na wprowadzenie metryk QoS (Quality of Service), inspirowanych mechanizmami priorytetyzacji ruchu w standardach Wi-Fi, np. IEEE 802.11e. Przewiduje się różnicowanie priorytetów transmisji – nadawanie wyższego priorytetu danym z wykrytymi osobami (analogicznie do klas voice czy video) pozwoli na lepsze wykorzystanie pasma i szybszy transfer kluczowych informacji.

Rezultaty projektu bezpośrednio przekładają się na poprawę zasięgu operacyjnego i niezawodności dronów w scenariuszach poszukiwawczo-ratowniczych. Integracja optymalizacji modeli z inteligentnym przetwarzaniem danych wizualnych tworzy autonomiczny i skalowalny system wsparcia ratunkowego. Dotychczas nie znaleziono prac łączących oba te elementy w jeden spójny system.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Mateusz Rybak III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Maciej Drożdżel III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Inteligentny asystent skupienia i postawy oparty na technologii edge ai - HEALTHY BUDDY

Celem projektu jest aplikacja wspierająca efektywną naukę poprzez monitorowanie w czasie rzeczywistym koncentracji i ergonomii pracy. Rozwiązanie integruje narzędzia produktywności (timer Pomodoro, lista zadań) z zaawansowaną analizą wizyjną, tworząc interaktywne środowisko pracy dla studentów. System wizyjny wykorzystuje kamerę internetową oraz biblioteki OpenCV i MediaPipe. Obliczenia typu Edge AI prowadzone są lokalnie, co gwarantuje prywatność. System analizuje kierunek wzroku i sylwetkę, reagując na dystraktory (np. telefon) oraz nieprawidłową postawę (garbienie się). Projekt wyróżnia się integracją rozproszonych dotąd rozwiązań w jedną spójną całość.

System składa się z:

Modułu detekcji i klasyfikacji (HAR): wykorzystuje estymację punktów kluczowych 3D do wykrywania odchyień postawy i obecności obiektów (np. smartfona).

Silnika optymalizacji: stosuje klatkowanie adaptacyjne i filtrację szumów (Filtr Kalmana/EMA), zapewniając płynność bez nadmiernego obciążania CPU.

Interfejsu użytkownika (UI): łączy notatnik z logiką sprzężenia zwrotnego, dostosowując częstotliwość powiadomień, by uniknąć zjawiska Alert Fatigue.

W ramach projektu zaimplementowano algorytmy analizy przestrzennej (2D do 3D) oraz zbadano wpływ form alertów na szybkość powrotu do skupienia. Rozwiązanie wpisuje się w nurt Affective Computing, dbając o dobrostan i wydajność użytkownika.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Jakub Korona III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Wojciech Legierski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

RL-Drive: analiza porównawcza modeli uczenia ze wzmocnieniem w nawigacji pojazdem

Celem projektu jest opracowanie i porównanie dwóch systemów autonomicznego sterowania pojazdem w autorskiej grze wyścigowej o perspektywie izometrycznej. Przeprowadzone badanie analizuje efektywność agentów Deep Reinforcement Learning w zależności od danych wejściowych: obrazu wideo oraz parametrów fizycznych. Wytrenowano dwa modele:

Model Wizyjny (CNN): podejmuje decyzje na podstawie surowej macierzy pikseli, symulując percepcję kierowcy.

Model Parametryczny (State-based): operuje na wektorze cech fizycznych, takich jak współrzędne (x, y), wektor prędkości, kąt nachylenia oraz dystans do krawędzi toru i punktów kontrolnych.

Systemy uczą się optymalnej linii przejazdu poprzez maksymalizację funkcji nagrody. Zakres zadań badawczych obejmuje: analizę wydajności próbkowania (Sample Efficiency), pomiar precyzji sterowania (czas okrążenia, płynność) oraz badanie odporności (Robustness) systemu na przeszkody.

Projekt weryfikuje, czy percepcja wizualna może konkurować z dokładnymi danymi matematycznymi. Analiza literatura sugeruje, że obraz sprzyja generalizacji, natomiast dane parametryczne oferują wyższą precyzję i szybkość uczenia. Przeprowadzone badanie konfrontuje wizualną intuicję z surową dokładnością współrzędnych.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Bartłomiej Gawęł III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



Analiza skuteczności systemu Firepower Threat Defense wobec zaawansowanych technik ewazyjnych

Celem projektu jest badanie skuteczności systemu Firepower Threat Defense łączącego elementy firewalla nowej generacji oraz systemów wykrywania i zapobiegania włamaniom. W celu demonstracji zostanie skonfigurowana topologia LAN, połączona z routerem brzegowym, prowadzącym do sieci WAN. Topologia zostanie zaprezentowana w środowisku CISCO Modeling Labs. Dodatkowo zostanie wprowadzony Firewall Management Center zarządzający zaporą FTD oraz Identity Services Engine jako serwer kontroli dostępu do sieci. Infrastruktura zostanie poddana atakom sieciowym w warstwach od 3 do 7 włącznie. Skrypty generujące złośliwy ruch będą weryfikować szczelność wdrożonych polityk bezpieczeństwa i mechanizmów antywłamaniowych. W tym celu zostanie użyta biblioteka Scapy. Planowane jest położenie nacisku badawczego na testowanie silnika Snort 3 wobec złożonych wektorów ataków i technik zaciemniania ruchu. Ewazja obejmie m.in. nakładanie się segmentów TCP, manipulację polem Time-To-Live, fragmentację przychodzących pakietów, ewazję przez kodowanie znaków i ataki asynchroniczne Slow-Rate. Na przestrzeni lat pojawiło się dużo prac naukowych, związanych z działaniem zapór i skanerów nowej generacji ale żadna nie opisywała FTD, posiadającego zunifikowany zestaw tych funkcjonalności. Projekt jest skierowany do inżynierów bezpieczeństwa i wydawców produktów bezpieczeństwa infrastruktury. Ma pokazać podatności w istniejących systemach bezpieczeństwa pokroju FTD i uświadomić ich co wymaga w nich dopracowania.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



Mikołaj Mazur II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Koło Naukowe Przetwarzania Sygnałów "Spectrum"

Ewaluacja Małych Modeli Językowych w Roli Interaktywnego Terminala Linux w kontekście SSH Honeypot

W dobie dynamicznego rozwoju sztucznej inteligencji, technologie oparte na modelach językowych znajdują coraz szersze zastosowanie w obszarze cyberbezpieczeństwa - zarówno jako narzędzia ofensywne, jak i defensywne. Niniejszy referat skupia się na analizie potencjału wykorzystania małych modeli językowych (Small Language Models - SLM) w systemach typu Honeypot, wykorzystywanych w ramach Cyber Threat Intelligence.

Wybrana grupa lekkich modeli badana jest przed i po procesie doregulowania (fine-tuning) pod kątem poprawności emulacji linii komend systemu Linux. Ewaluację przeprowadzono na podstawie instrukcji systemowych (System Prompt) jawnie wskazujących kryteria odpowiedzi, strukturę oraz ograniczenia w oparciu o cztery parametry:

- stabilność utrzymania persony,
- poziom cenzury i odmów,
- niezawodność formatowania danych,
- jakość (realizm) generowanych treści fikcyjnych.

Do wybranych modeli należą:

- meta-llama/Llama-3.1-8B-Instruct
- Qwen/Qwen2.5-7B-Instruct
- mistralai/Mistral-7B-Instruct-v0.3

Aby zapewnić stanowość (statefulness) testów, zaimplementowano symulowany system plików w języku Python. Pozwala on na dostarczanie modelowi niezbędnego kontekstu oraz dynamiczne wprowadzanie zmian w środowisku podczas trwania sesji.

Wyniki zostały ocenione przy użyciu metodyki LLM as a judge w skali 0-5. Finalna ocena każdego modelu stanowi średnią ze 100 iteracji przeprowadzonych dla każdego z 5 zautomatyzowanych scenariuszy testowych.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Robert Wójcik



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Tomasz Styn III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Sebastian Sowa III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



KN Cipher

Opracowanie i Implementacja Schematu Oceny Wpływu Szyfrowania na Jakość Transmisji Audio i Wideo

Pomiar jakości transmisji audio i wideo jest kluczowy dla oceny wydajności opracowywanych w dziedzinie rozwiązań. Narastające wymagania wobec mocy obliczeniowej stawiane przez nowoczesne algorytmy szyfrowania mogą stanowić wyzwanie dla utrzymania wysokiej jakości transmisji z niskimi opóźnieniami. W ramach realizacji pracy przedstawiany jest prosty framework open source do analizy jakości transmisji audio i wideo, przydatny podczas badania wpływu wdrażania coraz bardziej wymagających rozwiązań – przykładowo kryptograficznych – na różne parametry transmisji.

Obecne podejścia, takie jak najnowsza rekomendacja ITU-T – POLQA, czy X256-PVMAF, skupiają się na analizie parametrów odbieranej usługi. Stosowane powszechnie metryki kwantyfikują wpływ zakłóceń sieciowych czy stosowanych kodeków. W ramach pracy proponowany jest schemat analiz z użyciem sygnału referencyjnego – podejście full reference – z naciskiem na badanie wpływu wdrożenia szyfrowania na jakość transmisji. Ewaluacja prowadzona jest na podstawie transmisji między dwoma kontenerami. W pracy prezentowana jest również przykładowa analiza jakości powszechnie stosowanych technik szyfrowania z wykorzystaniem proponowanego rozwiązania.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Bartosz Toś III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



Patryk Harasik III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Cipher

Badanie skuteczności QR phishingu w środowisku akademickim na przykładzie ogłoszeń o pracy i stażach

Celem projektu jest zbadanie podatności społeczności akademickiej na wybrane techniki socjotechniczne wykorzystywane w kampaniach phishingowych oraz ocena wpływu formy przekazu na poziom interakcji odbiorców z przygotowanymi materiałami. Badanie zostanie przeprowadzone w przestrzeni uczelni z wykorzystaniem plakatów stylizowanych na ogłoszenia ofert pracy i staży kierowanych do studentów, rozmieszczonych w różnych budynkach kampusu.

W ramach eksperymentu porównane zostaną dwa warianty materiałów: plakaty zawierające kod QR oraz plakaty zawierające krótki link tekstowy. Analizie podlegać będzie liczba interakcji z obiema formami przekazu, a także wpływ sposobu prezentacji treści oraz zastosowanego nośnika odsyłacza na zachowanie odbiorców. Badanie nie będzie obejmować pozyskiwania haseł, danych wrażliwych ani innych informacji umożliwiających bezpośrednią identyfikację uczestników.

Projekt ma charakter innowacyjny, ponieważ łączy analizę zjawiska QR phishingu z jego oceną w rzeczywistym środowisku akademickim, z uwzględnieniem kontekstu ogłoszeń o pracę i stażach. Nowość badania polega również na porównaniu skuteczności dwóch form przekazu - kodu QR oraz krótkiego linku tekstowego. Rezultaty projektu mogą znaleźć zastosowanie w przygotowaniu kampanii uświadamiających, materiałów szkoleniowych oraz dobrych praktyk dotyczących rozpoznawania prób socjotechnicznych wśród studentów i pracowników uczelni.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Karol Tomczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Bartłomiej Nałódka III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Cipher



Opracowanie i ewaluacja wektora ataku na cyfrowe znaki wodne z wykorzystaniem głębokiego uczenia na tle metod klasycznych

Niniejsza praca ma na celu opracowanie oraz implementację nowego wektora ataku na cyfrowe znaki wodne z wykorzystaniem technik głębokiego uczenia (ang. Deep Learning). Zasadniczym elementem pracy, stanowiącym jej główny wkład do dziedziny bezpieczeństwa multimediów, jest autorski model oparty na architekturze konwolucyjnej sieci neuronowej CNN (Convolutional Neural Network) o zredukowanej złożoności obliczeniowej, bazujący na strukturze typu U-Net. Innowacyjność tego podejścia polega na opracowaniu dedykowanej strategii uczenia sieci, optymalizowanej eliminacji zabezpieczeń steganograficznych. Sieć neuronowa jest uczona na zbiorach par obrazów (nośnik oryginalny oraz nośnik z osadzonym znakiem wodnym) w celu estymacji i rekonstrukcji pierwotnych wartości pikseli w obszarach zmodyfikowanych. Aspektem badawczym projektu jest przeprowadzenie systematycznej analizy porównawczej, zestawiającej efekty działania zaproponowanego modelu z klasycznymi metodami zniekształcania sygnału, co pozwoli na obiektywną kwantyfikację przewagi algorytmów sztucznej inteligencji w tym zastosowaniu. Model wykorzystuje złożoną funkcję straty, optymalizowaną pod kątem minimalizacji błędów rekonstrukcji obrazu przy użyciu metryk PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) oraz SSIM (Structural Similarity Index Measure), przy jednoczesnej maksymalizacji stopnia zniekształcenia struktury samego znaku. poprzez pomiar wskaźnika BER (Bit Error Rate) dla sygnału wyekstrahowanego przez detektor.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Natkaniec
dr inż. Jan Derkacz



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Łukasz Biłski III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Bartłomiej Bieda III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Rozpoznawanie emocji mowy oparte na MFCC

Rozpoznawanie emocji mowy (Speech Emotion Recognition - SER) oparte na współczynnikach MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients) jest skuteczne w studio, lecz szum otoczenia degraduje obwiednię widmową. Praca analizuje wpływ szumu zewnętrznego na dokładność SER przy użyciu korpusu RAVDESS. Zbudowano potok w Pythonie (klasyfikator Random Forest), trenowany na czystych danych i testowany na próbkach z szumem gaussowskim o różnym poziomie SNR. Wynikiem projektu jest profil odporności dla poszczególnych klas emocji. Hipoteza zakłada, że emocje niskoenergetyczne (smutek, neutralność) degradują szybciej niż wysokoenergetyczne (gniew, strach), ponieważ ich wzorce widmowe łatwiej pokrywają się z tłem.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jan Ogiegło III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



System adaptacyjnego oświetlenia stanowiska pracy wykorzystujący techniki uczenia maszynowego do redukcji zmęczenia wzroku.

Celem projektu jest stworzenie inteligentnego systemu oświetlenia służącego do dynamicznej optymalizacji warunków pracy biurowej. System wykorzystuje kamerę do monitorowania użytkownika i mikrokomputer sterowania barwą taśmy LED. Algorytm wizyjny w czasie rzeczywistym wylicza współczynnik proporcji oka EAR (Eye Aspect Ratio) na podstawie 6 punktów charakterystycznych powiek w celu detekcji mrugnięcia. Klasyfikator SVM (Support Vector Machine) analizuje wzorce EAR w oknach czasowych w celu detekcji znużenia. W odpowiedzi system automatycznie koryguje natężenie i barwę światła.

Aspekt naukowy obejmuje badanie wpływu automatycznej zmiany oświetlenia na parametry fizjologiczne. Bazuje na udowodnionej w literaturze reakcji organizmu na światło (90-180 lux), objawiającej się hamowaniem melatoniny i redukcją wolnych ruchów gałek ocznych (SEMS). System weryfikuje tę zależność poprzez pomiar wizyjnych odpowiedników zmęczenia: parametru PERCLOS oraz częstotliwości mrugania, przeciwdziałając tym samym Computer Vision Syndrome

Na tle literatury projekt wyróżnia się stworzeniem zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego. Dotychczasowe badania analizowały głównie bierną ekspozycję na stałe światło, a systemy EAR służyły głównie jako alarmy dla kierowców. Rozwiązanie to autonomicznie dostosowuje oświetlenie do stanu biometrycznego użytkownika bez jego ingerencji. Testy zostaną przeprowadzone na stanowisku laboratoryjnym.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Antoni Ulmaniec III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



Badanie zjawiska „sim-to-real gap” w systemach wizyjnych AI

Celem projektu jest analiza wpływu parametrów generowania danych syntetycznych dla systemów wizyjnych oraz porównanie odporności różnych architektur sztucznej inteligencji na zjawisko „Sim-to-Real gap”. Środowiskiem testowym będą minifigurki LEGO z plastiku ABS, które ze względu na odblaskowy materiał oraz złożoną geometrię stanowią wymagający obiekt badawczy, istotnie zaburzający działanie algorytmów detekcji.

Eksperyment zostanie przeprowadzony metodą izolacji zmiennych. W pierwszej kolejności z modeli trójwymiarowych wygenerowane zostaną syntetyczne obrazy treningowe. Proces uczenia modeli detekcji, reprezentujących klasyczne sieci splotowe YOLO (You Only Look Once) oraz architektury Transformer RT-DETR (Real-Time Detection Transformer), zostanie przeprowadzony w kilku wariantach. Do symulacji będą dodawane pojedyncze czynniki zakłócające, takie jak tło, oświetlenie lub cyfrowy szum matrycy. Skuteczność modeli zostanie przetestowana na rzeczywistych fotografiach przy użyciu metryki średniej precyzji.

Rdzeniem projektu jest przeprowadzenie badania ablacyjnego oraz analiza sposobu podejmowania decyzji przez algorytmy. Zamiast testować jedynie ogólną skuteczność sieci, eksperyment rozkłada proces ich uczenia na czynniki pierwsze. Weryfikacja błędnych predykcji zostanie przeprowadzona za pomocą narzędzi Explainable AI, poprzez generowanie map aktywacji Grad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping), co pozwoli sprawdzić, czy sieci gubią fizyczne krawędzie obiektów.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Karol Arabasz III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

System monitorowania bezpieczeństwa kierowcy

Karol Arabasz III rok
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział IEiT
Koło Naukowe Telephoners

SYSTEM MONITOROWANIA BEZPIECZEŃSTWA KIEROWCY

Celem projektu jest opracowanie i implementacja systemu monitorowania kierowcy w czasie rzeczywistym które wykracza poza standardowe, monolityczne rozwiązania. Kluczowa innowacja polega na multimodalnym podejściu, które integruje analizę wizyjną z diagnostyką behawioralną i akustyczną. Rozwiązanie oparto na nowoczesnej architekturze rozproszonej. Reakcje krytyczne czasowo procesowane są lokalnie, natomiast najbardziej złożone obliczenia i głęboka analityka realizowane są w chmurze, co zapewnia optymalną wydajność i skalowalność.

Kluczowe moduły diagnostyczne systemu:

- Weryfikacja uprawnień i estymacja wieku - automatyczne wykrywanie nieletnich kierowców za pomocą modelu Deep Expectation, douczonego na zbiorze UTKFace.
- Detekcja zmęczenia - system monitoruje poziom zmęczenia poprzez analizę punktów kluczowych twarzy. Wykorzystany zostanie model MediaPipe Face Mesh.
- Klasyfikacja obiektów i czynności niedozwolonych - moduł wykrywania sytuacji rozpraszających np. używanie telefonu za pomocą modelu YOLOv8 Nano.
- Analiza stanu trzeźwości i odurzenia - zaawansowana ocena mikroruchów gałek ocznych, stabilności fiksacji i oczopląsu. Wykorzystuje model GazeML do precyzyjnej lokalizacji źrenic oraz klasyfikator SVM do ostatecznej oceny stanu kierowcy.

Opiekun naukowy referatu:

Dr hab. inż. Marek Natkaniec

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Łukasz Włodarczyk III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Cipher



Implementacja, analiza i porównanie algorytmów post-kwantowych do ustalania klucza uwierzytelnionego hasłem

Protokoły ustalania klucza przy użyciu hasła o niskiej entropii są stosowane w przypadku gdy infrastruktura klucza publicznego nie jest dostępna np. w protokole WPA3-Personal. Rozwój tej klasy protokołów w świecie post-kwantowym jest dopiero we wczesnej fazie, gdzie istnieją jedynie propozycje przedstawione w literaturze naukowej. Testowanie wydajności nie jest obecnie możliwe ze względu na brak implementacji, co z kolei uniemożliwia ocenę wykonalności pewnych ataków w rzeczywistym środowisku sieciowym. Ponadto autorzy niektórych zaproponowanych protokołów nie przedstawiają wyraźnych korzyści względem poprzednich post-kwantowych rozwiązań z tej kategorii i nie są pewni co do zysków lub strat jeśli chodzi o czas wykonywania algorytmu.

Pierwszym celem projektu jest implementacja algorytmów NICE-PAKE, TEMPO oraz ich odpowiedników z dodatkiem RKEM (NICE-PAKE:RE i TEMPO:RE), które będą korzystać w swoich schematach z ustandaryzowanego algorytmu post-kwantowego ML-KEM. Następnie dokonana zostanie analiza porównawcza pod względem wydajnościowym, badanie realności przeprowadzenia opisanego w literaturze ataku czasowego na protokole NICE-PAKE, potwierdzenie odporności TEMPO na ten atak przy spełnieniu odpowiednich założeń oraz ocena zysku z dodania RKEM do tych algorytmów. Wydajność i różnice czasowe będą badane poprzez mierzenie czasu wykonywania izolowanego kodu biblioteki, bez integracji z innym oprogramowaniem lub dedykowanym fizycznym sprzętem.

Opiekunowie naukowci:
dr hab. inż. Marek Natkaniec
prof. dr hab. inż. Szymon Szott



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Przemysław Janiszewski V mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Krzysztof Trzcianowski V mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Creative

Przepływy kapitałowe i forensyka blockchain na zdecentralizowanych rynkach predykcyjnych jako źródło wczesnego ostrzegania przed dezinformacją

Artykuł analizuje zdecentralizowane rynki predykcyjne jako platformy, na których uczestnicy obstawiają wyniki wydarzeń geopolitycznych i politycznych realnym kapitałem, traktując je jako potencjalne narzędzie wywiadowcze. Na podstawie danych blockchain z udokumentowanych przypadków insider tradingu z przełomu lat 2025–2026 autorzy pokazują, że zyski są skrajnie skoncentrowane, co świadczy o dominacji graczy z przewagą informacyjną, a nie o zbiorowej mądrości tłumu. Insider trading na kontraktach geopolitycznych okazuje się empirycznie wykrywalny poprzez analizę anomalii wolumenu i śladów on-chain.

Artykuł ostrzega jednak przed drugą stroną tego mechanizmu: te same narzędzia mogą być wykorzystywane przez aktorów państwowych do monetyzacji informacji niejawnych lub celowego wprowadzania dezinformacji. Autorzy proponują ramę analityczną detekcji anomalii i postulują jej integrację z krajowymi systemami wczesnego ostrzegania. W szerszym kontekście argumentują, że uzależnienie Europy od infrastruktury analitycznej spoza jej jurysdykcji jest strukturalną podatnością, a regulowane krajowe rynki predykcyjne z weryfikacją tożsamości mogłyby stanowić wartościowe uzupełnienie procesów decyzyjnych w obszarze bezpieczeństwa narodowego.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Krzysztof Regulski



Antoni Pokrzywa III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Benchmark autonomicznych agentów do wykrywania i naprawy awarii w rozproszonych systemach mikroservisowych

Nowoczesne systemy mikrousługowe cechują się dużą złożonością, co prowadzi do trudnych do przewidzenia awarii. Praca proponuje kompleksowe środowisko testowe (benchmark) do ewaluacji autonomicznych agentów, zdolnych do diagnozy i naprawy tego typu incydentów.

Kluczowym wkładem badawczym jest platforma oceniająca mechanizmy agentowe, ze szczególnym uwzględnieniem architektury Dual-Layer Memory. Benchmark weryfikuje, jak skutecznie agenci łączą zewnętrzną dokumentację (np. runbooks) z pamięcią o poprzednich próbach napraw, ucząc się na doświadczeniach bez konieczności dotrenowywania modelu.

Agenci testowani są w zamkniętej pętli rozumowania: analizują logi, metryki i ślady zapytań, aby formułować hipotezy i samodzielnie podejmować akcje naprawcze (np. skalowanie, restart). Scenariusze eksperymentalne opierają się na celowo wstrzykiwanych, złożonych błędach wykraczających poza standardową wiedzę operacyjną.

Środowisko oparto na lokalnym klastrze Minikube.

Skuteczność mierzona jest czterema metrykami: przywróceniem zdrowia systemu, czasem naprawy (MTTR), liczbą prób do sukcesu oraz wskaźnikiem efektów ubocznych.

Proponowane podejście wypełnia lukę w literaturze: brak ujednoliconych środowisk do testowania pamięci cross-sesyjnej agentów w architekturach mikroservisowych. Punktem odniesienia (baseline) w badaniach jest system MicroRemed.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Marta Kołodziejska II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Maurycy Januszek III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Przemysław Łukaszyk II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Natalia Ozonok II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

"More social, less media" - Aplikacja Miasteczkowa

Celem projektu jest stworzenie mobilnej aplikacji społecznościowej na system operacyjny Android, skierowanej do społeczności Miasteczka Studenckiego AGH. Głównym zadaniem platformy jest ułatwienie inicjowania, zarządzania oraz uczestnictwa w wydarzeniach towarzyskich i kulturalnych na terenie kampusu, co przełoży się na integrację studentów. Aplikacja umożliwi tworzenie wydarzeń o charakterze publicznym lub prywatnym. Kluczowym elementem systemu będzie interaktywna mapa wizualizująca dostępne aktywności w czasie rzeczywistym. Dzięki mechanizmom filtrowania i sortowania, rozwiązanie usprawni koordynację spotkań w zatłoczonej przestrzeni kampusu. Użytkownicy będą mogli wchodzić w interakcje poprzez system komentarzy, deklaracje zainteresowania i zaproszenia, a także personalizować profile pod kątem przynależności akademickiej. Od strony inżynierskiej system realizowany jest w architekturze klient-serwer z wykorzystaniem środowisk Flask (Python) oraz React Native (JavaScript). Proces projektowy przebiega z zachowaniem standardów bezpieczeństwa OWASP i pełną zgodnością z RODO. Oprogramowanie ma pełnić funkcję cyfrowego katalizatora – jego zadaniem nie jest maksymalizacja czasu przed ekranem, lecz stymulowanie użytkowników do opuszczenia przestrzeni wirtualnej. Projekt stanowi proaktywną odpowiedź na problem izolacji cyfrowej, zachęcając do bezpośrednich interakcji i budowania prawdziwych relacji w świecie rzeczywistym.

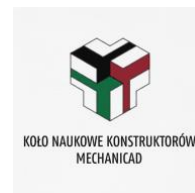
Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Mateusz Sznurawa | mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Koło Naukowe Konstruktorów MechaniCAD



Implementacja zintegrowanego modułu do precyzyjnego wyznaczania położenia pojazdu z wykorzystaniem różnicowych systemów GNSS, nawigacji inercyjnej i odometrii

Praca przedstawia projekt i implementację niskokosztowego, zintegrowanego systemu nawigacyjnego dla Hydrive 1, ultralekkiego pojazdu o napędzie wodorowym, startującego w zawodach Shell Eco-marathon. Zbudowany moduł operuje fuzją danych w architekturze luźno sprzężonej (Loosely Coupled), integrując pomiary z odbiornika satelitarnego (GNSS-RTK), inercyjnej jednostki pomiarowej (IMU) oraz odometrii. Rdzeniem układu obliczeniowego jest Liniowy Filtr Kalmana, estymujący błędy sensorów inercyjnych na podstawie referencyjnych danych pozycjonowania różnicowego. W celu minimalizacji dryfu nawigacyjnego zaimplementowano algorytmy wykorzystujące więzy nieholonomiczne oraz aktualizację zerowej prędkości pojazdu. Analiza eksperymentalna, przeprowadzona na platformie zastępczej w teście dynamicznym wykazała, że system osiąga błąd średniokwadratowy (RMSE) estymacji trajektorii na poziomie 1,36 m przy dostępie do poprawek RTK. Pomiary symulowanego zaniku sygnału satelitarnego dowiodły zdolności algorytmu do podtrzymania nawigacji zliczeniowej (Dead Reckoning) ze średnim błędem 4,11 m w oknie 10-sekundowym. Rozwiązanie przewyższa stabilnością autonomiczne odbiorniki GNSS, kompensując czasową niedostępność sygnału satelitarnego.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Wojciech Horak



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Michał Pitera III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Mateusz Żelasko II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Krzysztof Chowaniec I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

KN Cipher

Symulacja i routing w sieci kwantowej dystrybucji klucza

W ostatnich latach dokonano znaczącego postępu we wdrażaniu sieci kwantowej dystrybucji klucza. Projekty takie jak Quantum Key Distribution Network (QKDN) Germany-Poland-Czechia, współrealizowany przez NASK, pokazują, że technologia ta zyskuje na znaczeniu. W związku z tym rośnie zapotrzebowanie na narzędzia wspierające badania nad funkcjonalnościami takich sieci. Naszym rozwiązaniem jest narzędzie umożliwiające przeprowadzenie zaawansowanych symulacji łączy kwantowych oraz całościowego działania sieci. Proponowany symulator jest dostosowany do celów badawczych - posiada zaawansowany moduł zbierania i formatowania danych z ruchu sieciowego. Zebrane dane pozwalają na dalszą analizę i badania nowoczesnych rozwiązań w zakresie funkcjonowania QKDN, co może znaleźć zastosowanie w rzeczywistych wdrożeniach systemu. Nasze badania z wykorzystaniem symulatora koncentrują się na implementacji zaawansowanych mechanizmów routingu uwzględniających różne metryki, które można uwzględnić przy zarządzaniu ruchem w QKDN, a także zastosować przy ewaluacji ich wydajności, poszerzając tym samym obecny stan wiedzy.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marcin Niemiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Igor Kosakowski III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Maciej Kubasiak III inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Wpływ kontrastu termicznego na skuteczność detekcji osób w systemach UAV z wykorzystaniem modelu YOLOv8.

Praca podejmuje problematykę skuteczności systemów detekcji obiektów opartych na uczeniu maszynowym w warunkach zmiennej charakterystyki termalnej otoczenia. Głównym celem badawczym jest wyznaczenie krytycznej granicy kontrastu między obiektem a tłem, przy której model YOLOv8 traci zdolność poprawnej klasyfikacji człowieka na obrazie z drona.

Metodyka badań opiera się na wykorzystaniu zbioru danych HIT-UAV, z którego wyekstrahowano sygnatury cieplne obiektów klasy person. Dla każdej próbki obliczono kontrast Webera zgodnie ze wzorem $K = |I_{obj} - I_{bg}| / I_{bg}$

gdzie I_{obj} oznacza intensywność pikseli obiektu, a I_{bg} intensywność tła. Zbiór testowy podzielono na grupy o różnym stopniu trudności termicznej (niski, średni oraz wysoki kontrast), a następnie przeprowadzono walidację modelu YOLOv8 oddzielnie dla każdej z tych grup.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie ścisłej korelacji między fizycznym parametrem obrazu ΔT a metrykami precyzji mAP oraz czułości Recall. Przeprowadzone analizy pomogą określić warunki brzegowe (relacja temperatury ciała do temperatury otoczenia), w których systemy ML wykorzystywane w ratownictwie stają się zawodne. Wnioski z pracy mogą stanowić istotną wskazówkę przy doborze sensorów termowizyjnych do konkretnych misji dronowych, minimalizując ryzyko błędu w krytycznych operacjach poszukiwawczych.

Opiekun naukowy:
Dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Artur Wojnar III Inż
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



Analiza ruchu rolkarza z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego i fuzji sensorów

Referat przedstawia projekt autorskiego systemu pomiarowego opartego na mikrokontrolerze ESP32 oraz jednostce IMU (Inertial Measurement Unit), przeznaczonego do analizy dynamiki jazdy na rolkach. Głównym celem pracy jest zbadanie skuteczności algorytmów klasyfikacji wzorców ruchowych charakterystycznych dla slalomu freestyle'owego, ze szczególnym uwzględnieniem problemu dryftu czujników inercyjnych w środowisku o wysokim poziomie wibracji.

W ramach projektu opracowano moduł sensoryczny montowany na bucie rolki. W części badawczej skupiono się na implementacji filtrów cyfrowych (Madgwicka oraz Kalmana) w celu dokonania fuzji danych z akcelerometru i żyroskopu. Kluczowym aspektem naukowym było opracowanie metodologii kompensacji błędu narastającego (dryftu) oraz eliminacji szumu mechanicznego wynikającego z interakcji kółek z podłożem, co jest niezbędne do precyzyjnej estymacji orientacji przestrzennej modułu.

Istotnym elementem pracy był proces budowy autorskiego zbioru danych. Etykietowanie danych realizowane jest poprzez zdalne wyzwalacze zdarzeń przesyłane przez operatora w trakcie wykonywania figur, co pozwala na precyzyjną segmentację sygnału w dziedzinie czasu. Do rozpoznawania figur wykorzystano głębokie sieci neuronowe o architekturze hybrydowej: Splotowe Sieci Neuronowe (CNN) do ekstrakcji cech morfologicznych sygnału oraz Sieci Rekurencyjne Long Short Term Memory (LSTM) do modelowania dynamiki czasowej ruchów rolkarza.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026

Jan Krzyszkowski II mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Cipher



Kwantowa Gwiazdzista Noc - Wykorzystanie Stanów Splątanych do Generowania Zbiorów Julii

Praca przedstawia oryginalną metodę generowania fraktali z wykorzystaniem obliczeń kwantowych. Dwukubitowy obwód kwantowy, złożony ze stanu Bella oraz losowej bramki unitarnej U , jest symulowany za pomocą symulatora wektora stanu Qiskit Aer. Amplitudy zespolone wynikowego wektora stanu są przekształcane w pojedynczą liczbę zespoloną poprzez obliczenie ich ilorazów — liczba ta staje się parametrem c w iteracyjnym wzorze zbioru Julii ($z \rightarrow z^2 + c$). Każde uruchomienie programu daje unikalny fraktal dzięki losowym kątom bramki kwantowej. Wizualizacja nawiązuje do „Gwiazdzistej Nocy” van Gogha poprzez autorską mapę barwną w odcieniach niebiesko-żółtych oraz kompozycję z oryginalnym obrazem. Projekt stanowi przykład połączenia mechaniki kwantowej z generatywną sztuką komputerową.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marcin Niemiec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Zofia Hardek I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Nina Andrzejewska I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Humanistyczny

Kinga Cyrek I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Aleksandra Mierzejewska I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners

Projekt Shepard- niskokosztowy gogle XR

Projekt zakłada budowę niskokosztowych gogli XR z wykorzystaniem łatwo dostępnym komponentów w celu zbadania różnic pomiędzy takim rozwiązaniem a komercyjnym urządzeniem VR, takim jak Meta Quest 2. Oprócz prototypu gogli zostaną również skonstruowane kontrolery haptyczne. Proponowany system będzie umożliwiał renderowanie interaktywnego interfejsu oraz uruchomienie prostej gry przygotowanej w silniku gier komputerowych. Badanie będzie koncentrować się na ocenie kluczowych parametrów wydajności, takich jak opóźnienie end-to-end, stabilność liczby klatek na sekundę oraz konfiguracje stereoskopowe. Dodatkowo zostanie przeprowadzone badanie użytkowników w celu oceny, jak te parametry techniczne wpływają na ich doświadczenie. Celem projektu jest lepsze zrozumienie ograniczeń projektowych niskokosztowych systemów XR oraz ich wpływu na rozwój przyszłych, bardziej dostępnych technologii XR.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 7 maja 2026



Aleksander Kopyto III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Jakub Uchacz I mgr.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Michał Mikołajczak III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kacper Sikora II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

AGH Skylink

Laserowy system łączy ethernet oparty o transmisję w podczerwieni

Pasma radiowe zbliżają się do granic swoich możliwości w zakresie transmisji danych. W telekomunikacji coraz większe zainteresowanie budzą rozwiązania oparte na komunikacji optycznej w wolnej przestrzeni. Koło naukowe AGH Skylink opracowało system optycznej transmisji danych działający w paśmie 900 nm i umożliwiający przesył z prędkością 10 Mb/s. System, określany jako transceiver laserowy, pracuje w standardzie Ethernet i zastępuje klasyczne połączenie kablowe łączem laserowym.

Układ optyczny składa się z dwóch kompaktowych teleskopów oraz filtrów pracujących w paśmie 900 nm. Sygnał 10BASE-T steruje diodą laserową o mocy ciągłej 200 mW. Sygnał odebrany przez analogiczne urządzenie trafia na czułą fotodiode InGaAs, a następnie przechodzi przez tor odbiorczy wyposażony w filtry optyczne oraz wzmacniacz z automatyczną regulacją wzmocnienia (AGC). Następnie staje się ponownie sygnałem 10BASE-T.

System pełni funkcję media convertera, nie wymagając dodatkowego sterowania mikroprocesorowego. Znajduje zastosowanie w infrastrukturze, w której użycie łączy radiowych jest niemożliwe lub nie zapewnia wystarczającego poziomu bezpieczeństwa. Przechwycenie transmisji byłoby możliwe wyłącznie poprzez bezpośrednią obserwację optyczną linii łączącej urządzenia.

Rozwiązanie posiada wysoki potencjał komercjalizacyjny. Zapotrzebowanie na tego typu system wykazuje m.in. Habitat HOPE ISRO w Himalajach, zlokalizowany 13 km od centrum kontroli misji.

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Andrzej Kruk, prof. AGH