



Spis treści

Sekcja I. Aeronautyki i Technologii Kosmicznych

Sekcja II. Akustyki, Biomechaniki, Bioinżynierii i Ergonomii

Sekcja III. Automatyki i Robotyki

Sekcja IV. Energetyki, Techniki Ciepłej i Elektromobilności

Sekcja V. Informatyki

Sekcja VI. Inżynierii Materiałowej

Sekcja VII. Inżynierii Metali

Sekcja VIII. Inżynierii Spajania

Sekcja IX. Mechaniki, Maszyn i Urządzeń Technologicznych

Sekcja X. Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni

Sekcja XI. Metalurgii, Odlewnictwa i Recyklingu

Sekcja XII. Przeróbki Plastycznej Metali

Sekcja XIII. Telekomunikacji i Technologii Informacyjnych





59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Sekcja I. Aeronautyki i Technologii Kosmicznych	8
Proces projektowy zaawansowanej i niezawodnej infrastruktury służącej testowaniu eksperymentalnych silników raketowych ...	8
Wykorzystanie druku 3D do bezpieczniejszego odzysku rakiet sondujących.....	9
Łazik Kalman - Elektronika, Software oraz Science	10
Modelowanie podłtenu azotu w symulatorze raketowego silnika hybrydowego.....	11
Neuronowy kontroler do bezałogowych statków powietrznych	12
Materiały kompozytowe i metody badań wytrzymałościowych w projekcie transonicznej rakiety sondującej: "3-TTK"	13
Aplikacja innowacyjnych rozwiązań mechanicznych w autonomicznym robocie planetarnym "Kalman"	14
Rola procesu iteracyjnego w rozwoju rakiet sondujących koła naukowego AGH Space Systems	15
Optymalizacja zużycia energii zestawu napędzającego samolot solarny	16
Krewetki w kosmosie - proces projektowania biologicznego ładunku badawczego rakiety sondującej	17
Symulacje MES kompozytów stosowanych w budowie rakiety sondującej 3-TTK.....	18
Sekcja II. Akustyki, Biomechaniki, Bioinżynierii i Ergonomii	19
Organy plazmowe – projekt i budowa prototypu.....	19
Ocena możliwości detekcji zmian hiperintensywnych istoty białej w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego za pomocą cech histogramowych	20
Multi - instrument z wykorzystaniem czterech żywołów - koncepcja, prototyp.....	21
Subiektywna i obiektywna ocena wnętrza w akustyce małych pomieszczeń	22
Wykonanie i weryfikacja przegrody do pomiarów izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych próbek o zmniejszonych rozmiarach	23
Sekcja III. Automatyki i Robotyki	24
Experimental model of the robotic mobile platform.....	24
Principles comparison of complex contour objects application on the surface of different materials by mechanical engraving method.....	25
Statistical model of textual information	26
Design of contactless infra-red device with temperature sensor MLX90614 based on Arduino	27
The use of artificial intelligence in the technological design of objects and systems	28
Development of the active noise reduction system	29
Optimize the transfer of point cloud to the server using LASZIP	30
Designing a model of a sacred object and research of its acoustic characteristics.....	31
Development of dashboards for the collection and visualization of engineering data on the equipment of the petroleum industry	32
Development of subsystem for determination recommended time of reverberation depending on the volume of the room	33
Development of a device construction for intellectual measurement of rooms	34
Development of software for automated data processing of room measurements	35
Stand control for rocket model thrust vectoring.....	36
Predictive control design	37
Projekt autonomicznego systemu magazynowego z robotem JetRacer	38
CovidGuard - Inteligentna platforma biometryczna do identyfikacji potencjalnych zakażeń chorobą COVID-19	39
Algorytm neuronowy optymalizujący regulator obiektów wielowymiarowych	40



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Stereowizja UHD w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem algorytmu Semi-Global Matching	41
Detekcja i rozpoznawanie znaków drogowych z wykorzystaniem rekonstrukcji obrazów z kamery zdarzeniowej	42
Wbudowane systemy percepcji otoczenia i sterowania w pojazdach autonomicznych.....	43
Opracowanie prototypu pojazdu UAV do transportu krwi.....	44
Sterowanie turbiną wiatrową o zmiennej geometrii dyfuzora w postaci systemu modułowego.....	45
Wykorzystanie uczenia przez wzmacnianie do sterowania bezałogowym pojazdem latającym w dynamicznie zmieniającym się środowisku	46
Autonomiczny Dron Wyścigowy	47
Sekcja IV. Energetyki, Techniki Ciepłej i Elektromobilności	48
Wpływ nieściśłości geometrycznych na właściwości hydrodynamiczne profilu Eppler 908 na podstawie badań CFD	48
Proces modelowania geometrii łopatek dla turbiny wiatrowej opartej na działaniu trzech generatorów	49
Dodatek biopolioli jako alternatywa dla surowców petrochemicznych w produkcji pianek PUR	50
Badania wpływu porowatości mieszanych przewodników na wyznaczenie współczynników dyfuzji jonów	51
Badania właściwości nowych materiałów katodowych typu MIEC dla ogniw paliwowych SOFC	52
Zastosowanie adsorbentów otrzymywanych z surowców biomasowych	53
Analiza generowanej mocy na turbinie Aeolia Windtech D2CF 200 w zależności od kierunku ustawienia na wiatr	54
Reprezentacja mikrostruktury anody stałotlenkowego ogniwa paliwowego w postaci diagramów trwałości	55
Innowacyjny projekt turbiny wiatrowej jako rozwiązanie problemu niestabilności odnawialnych źródeł energii	56
Optymalizacja konstrukcji turbiny wiatrowej	57
Wykorzystanie odpadów poliuretanowych do produkcji nowych materiałów termoizolacyjnych	58
Badanie wymiany ciepła w niskotemperaturowych procesach kontaktowych z obecnością substancji pośredniczącej	59
Synteza i charakterystyka wysokoentropowych perowskitów w kontekście wykorzystania w stałotlenkowych ogniwach paliwowych typu SOFC.....	60
Ocena potencjału biogazowego i wybranych właściwości biochemicznych odpadów produkcyjnych z browaru Tinicia	61
Zawartość mikroplastiku w ustabilizowanych osadach ściekowych.....	62
Greening of the District Heating Systems	63
Zarządzanie pracami projektowymi w dużym zespole konstrukcyjnym	64
Sekcja V. Informatyki.....	65
Opracowanie oraz implementacja systemu kontroli dostępu do pomieszczeń z wykorzystaniem zabezpieczenia biometrycznego oraz systemu identyfikacji radiowej	65
Opracowanie i implementacja mechanizmów dedykowanych do wydajnego przeszukiwania przestrzeni w metodzie losowych automatów komórkowych	66
Opracowanie oraz implementacja skryptu do generacji modelu ciągnięcia beznarzędziowego	67
Projektowanie jednostronnego widelca rowerowego z wykorzystaniem metody elementów skończonych	68
System rozpoznawania emocji na podstawie obrazu twarzy	69
TeleClimb - system aplikacji automatyzujący przeprowadzanie zawodów wspinaczkowych	70
Projektowanie konstrukcji fotowoltaicznych z zastosowaniem metody elementów skończonych.....	71
Modelowanie i analiza podświetlenia samochodowych modułów sterujących w oprogramowaniu Ansys Speos	72
Uniwersalny system wbudowany dla inteligentnego motocykla elektrycznego.....	73
Projekt kontrolera oraz symulatora lotu.....	74



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Projekt oraz implementacja platformy dedykowanej do zdalnego sterowania robotami	75
Opracowanie oraz implementacja interfejsu użytkownika i serwera dla portalu Soft Bastion, wspomagającego proces nauki zdalnej na bazie grywalizacji	76
Uczenie się organizacyjne w oparciu o Zespoły Scrumowe	77
Sekcja VI. Inżynierii Materiałowej	78
Materiały hydrożelowe jako opatrunki III generacji	78
Badanie wpływu czasu spiekania w procesie SPS na wybrane właściwości kompozytów Alumix431-B4C	79
Technologia wykonania części z włókna węglowego przy użyciu form ściskowych	80
Ocena stopnia zniszczenia eksploatacyjnego materiałów pracujących w energetyce	81
Badanie kompozytów z włókna węglowego	82
Analiza wybranych materiałów kompozytowych oraz środków antyadhezyjnych	83
Badanie stopnia infiltracji żywicy w formach wykonanych z płyty MDF	84
Włókniste podłoża węglowe z aktywną powierzchnią jako wypełnienia uszkodzeń tkanki chrzęstnej symulujące proces jej regeneracji	85
Analiza MES odkształcalności i wytrzymałości kompozytów biomimetycznych inspirowanych pancerzami skorupiaków	86
Analiza jakościowa mikroplastików w mikrospektroskopii Ramana	87
Sekcja VII. Inżynierii Metali	88
Analiza tekstury drobnokrystalicznego magnezu podczas odkształcenia plastycznego w temperaturze otoczenia	88
Badania porównawcze metody recyklingu, mikrostruktury i właściwości mechanicznych stopów otrzymywanych z dysków twardych	89
Wpływ dodatku MnO ₂ na mikrostrukturę i własności mechaniczne kompozytu Al-MnO ₂	90
Określenie optymalnych warunków topienia kapsli aluminiowych	91
Wyznaczenie odchyłek wymiarowych rur okrągłych $\Phi 50 \times 2 \text{ mm}$ wyciskanych ze stopu EN AW-7021 na prasie 7-calowej 2500 T z wykorzystaniem systemu fotogrametrycznego ATOS firmy GOM	92
Badanie właściwości materiałów kompozytowych na bazie nanocelulozy bakteryjnej	93
Badanie wpływu czasu spiekania w procesie SPS na wybrane właściwości kompozytów Alumix431-B4C	94
Sekcja VIII. Inżynierii Spajania	95
Od SpaceX po elektrownie jądrowe – czyli zastosowanie stali 304L i 904L spawanych laserowo	95
Czy można wybuchem poprawić urodę?	96
Spajanie materiałów metalicznych przy użyciu metod addytywnych	97
Symulacja procesów cieplnych i analiza mikrostruktury złącza spawanego stali 2205	98
Porównanie struktury oraz własności mechanicznych złączy z nadstopu Inconel 718 spawanych elektrodą nietopliwą	99
Mikrostruktura i własności połączeń zgrzewanych oporowo stali Duplex	100
Na ile osób Romeo i Julia mogą zrobić parapetówkę na swoim dzisiejszym balkonie?	101
Sekcja IX. Mechaniki, Maszyn i Urządzeń Technologicznych	102
Nowatorski układ generatorów w turbinie wiatrowej Eko-Energia	102
Projekt gondoli turbiny wiatrowej	103
Bezzałogowy wóz bojowy DART	104
Inteligentny system monitorowania do wykrywania uszkodzeń łożysk tocznych	105
Układ obrotu turbiny wiatrowej względem kierunku wiatru	106



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Modernizacja terenowego motocykla elektrycznego E-Moto AGH o mocy 30kW	107
Praktyczna rekonstrukcja starożytnej neurobalistycznej maszyny obłąńczyczej	108
Optymalizacja nowej konstrukcji maszyny o strumieniu poprzecznym	109
Projekt, budowa oraz zalety hydroskrzydeł w zeroemisyjnej wyścigowej łodzi solarnej	110
Porównanie technologii wykorzystywanych do budowy pokładu łodzi solarnej	111
Analiza porównawcza technologii wykonywania kadłubów łodzi na przykładzie autonomicznej łodzi Robur	112
Sekcja X. Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni	113
Wpływ zawartości tlenu na średnicę krytyczną zeszklenia w szklotwórczym stopie $Zr_{52},5Cu_{17},9Ni_{14},6Al_{10}Ti_5$	113
Analiza zależności między wybranymi własnościami mechanicznymi oraz wielkością szumów magnetycznych Barkhausena	114
Stopy z pamięcią kształtu jako potencjalne źródła napędu	115
Dlaczego pękło serce, czyli krótka historia miłości do Kapitana Borchardta	116
Galwaniczne nakładanie powłok miedzianych na elementy wykonane metodami addytywnymi z materiałów PLA dla zastosowań w elektronice	117
Wpływ procesu wytwarzania przyrostowego na mikrostrukturę i własności stali martenzytycznej 15-5PH	118
Analiza mikrostrukturalna i dobór parametrów obróbki cieplnej wybranych stali stopowych specjalnych	119
Rozwiązania materiałowe zastosowane w przenośniku TOLRECON - "Tandem of the Lunar Regolith Conveyors"	120
Wpływ dodatków stopowych Mo i Cr na kinetykę przemian fazowych stali do ulepszania cieplnego przy chłodzeniu ciągłym	121
Badania mikrostruktury i własności stopu $AlSi_9Mg$ modyfikowanego tarciovo metodą FSP	122
Morfologia i właściwości cienkiej powłoki Ti_6Al_4V wytwarzanej metodą PLD. Wpływ rozpylania PLD na morfologię powierzchni tarczy wykonanej z Ti_6Al_4V	123
Metody obrazowania materiałów polimerowych w skaningowej mikroskopii elektronowej	124
Analiza porównawcza własności protetycznego stopu $CoCrWMo$ otrzymanego addytywną metodą druku 3D	125
Analiza składu chemicznego narzędzi metaliczno- diamentowych wytwarzanych w warunkach przemysłowych	126
Wpływ atmosfery spiekania na proces usuwania lepisch ze spieków na bazie proszków Next 400 oraz Cobalite CNF	127
Technologia druku 3D-problem kształtu i warstwowości	128
Badanie zmian właściwości wytrzymałościowych wydruków 3D z materiału PLA po poddaniu ich procesowi obróbki termicznej	129
Wytwarzanie i badanie łatwospiekalnych proszków stanowiących osnowę w narzędziach metaliczno-diametowych	130
Wpływ mocy zgrzewania prądami wysokiej częstotliwości na morfologię obszaru zgrzewu	131
Metaloznawstwo śledcze - przedwczesna korozja wżerowa fragmentu instalacji kominowej ze stali nierdzewnej	132
Problematyka brykietowania materiałów odpadowych	133
Sekcja XI. Metalurgii, Odlewnictwa i Recyklingu	134
Zaprojektowanie technologii odlewu artystycznego przedmiotu pochodzącego z popularnej serii gier komputerowych	134
Opracowanie własnej technologii wytwarzania chwytów wspinaczkowych	135
Analiza wybranych technologii odlewania części wykorzystywanej w motoryzacji za pomocą narzędzi symulacyjnych	136
Numeryczna analiza technologii wykonania odlewu głowicy silnika	137
Wytopienie i odlanie w indukcyjnym piecu próżniowym stopu $FeCo$ z przeznaczeniem do atomizacji ultradźwiękowej	138
Wpływ procesu L-PBD i L-DED na mikrostrukturę stopu Inconel 625	139
Charakterystyka proszków ze stali 316L do druku 3D otrzymanych różnymi metodami	140
Recykling wirów metalowych poprzez zagęszczanie i przeróbkę plastyczną	141



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Sekcja XII. Przeróbki Plastycznej Metali.....142

Zastosowanie analizy numerycznej w projektowaniu felgi aluminiowej z uwzględnieniem badania obciążenia konstrukcji	142
Technologia kucia wielokrotnego odkuwki dźwigni do układu paliwowego	143
Tłoczenie materiałów wielowarstwowych wytwarzanych na drodze spajania wybuchowego	144
Zaprojektowanie procesu kucia matrycowego odkuwki osiowosymetrycznej z denkiem	145
Modelowanie numeryczne procesu kucia nakrętki sześciokątnej	146
Analiza procesu obkuvania luf na kowarkach	147
Badania cyklicznego skręcania giętkich miedzianych żył kablowych dla zastosowań w robotyce	148
Wpływ metody wytwarzania na wybrane własności stopu tytanu z grupy β	149
Opracowanie parametrów technologicznych procesów kucia i walcowania materiału charakteryzującego się wysoką entropią z przeznaczeniem do zastosowań militarnych	150
Określenie własności oraz opracowanie technologii walcowania blach ze stali superlekich o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych i plastycznych dedykowanych dla przemysłu motoryzacyjnego	151

Sekcja XIII. Telekomunikacji i Technologii Informacyjnych152

AGH-IX automatyczny wirtualny punkt wymiany internetu	152
System kontroli dostępu z centralnym serwerem uwierzytelniającym	153
CAPTCHA wykorzystująca mechanizm Proof-of-Work do przełamania zabezpieczeń kryptograficznych	154
CzęstuJEM - aplikacja do dzielenia się jedzeniem	155
Sterownik obiegu ciepłej wody użytkowej	156
Platforma do monitorowania zasobów hypervisorów KVM	157
ML-MPK - Analiza korelacji numerów i tras linii autobusowych w Krakowie w oparciu o metody uczenia maszynowego	158
Model pojazdu zdalnie sterowanego	159
Stacja pogodowa z własną prognozą	160
Interaktywna szachownica	161
System inteligentnych rolet okiennych	162
Narzędzie edukacyjne do prezentacji zaawansowanych technik ataków na sieci Wi-Fi	163
System CRM with functionality for predicting energy production with photovoltaic instalation	164
Na Starym Trakcie – Komputerowa gra karciana	165
Aplikacja mobilna do zarządzania obowiązkami domowymi	166
PC Status - program umożliwiający monitorowanie w aplikacji mobilnej stanu operacji wykonywanych na komputerze	167
Własna implementacja serwera command&control	168
Drukarka 2D	169
PLANTPY – wspomaganie upraw i hodowli roślin	170
Wykorzystanie wyświetlacza E-Ink do komunikacji terminalowej z systemem Linux	171
Zdecentralizowany VPN z wykorzystaniem uwierzytelniania dwuskładnikowego	172
Środowisko ćwiczeniowe umiejętności i narzędzi wykorzystywanych przy testach penetracyjnych – podatna aplikacja Webowa	173
Security Tokens	174
Jammer Wi-Fi	175
Inteligentne rolety	176



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH

12 maja 2022 roku

inSUREit - program do przewidywania roszczeń ubezpieczeniowych	177
Bet Advisor – wsparcie dla zakładów bukmacherskich	178
Platforma do monitorowania zasobów hypervisorów KVM.....	179
Program do wizualizacji schematu sieci LAN	180
Inteligentna pułapka na gryzonie.....	181
Gimbal - Układ stabilizacji obrazu	182
Opracowanie mikrokontrolera z modułem WiFi umożliwiającego przesyłanie sekwencji klawiszy do hosta	183
TeleClimb - system aplikacji automatyzujący przeprowadzanie zawodów wspinaczkowych	184
Auto DJ – aplikacja tworząca mix dj-ski z playlisty.....	185



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja I. Aeronautyki i Technologii Kosmicznych

Radosław KORCZYŃSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Piotr SŁAWĘCKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN AGH Space Systems



PROCES PROJEKTOWY ZAAWANSOWANEJ I NIEZAWODNEJ INFRASTRUKTURY SŁUŻĄCEJ TESTOWANIU EKSPERYMENTALNYCH SILNIKÓW RAKIETOWYCH

Niezależenie od dziedziny nauki, żaden z nowatorskich pomysłów nie byłby w stanie zostać wdrożony do użytkowania, bez dokładnego przetestowania. Tak samo sprawa ma się w przypadku technologii raketowych, ze szczególnym uwzględnieniem części napędowej. Pomimo szeroko rozwiniętej dostępnej wiedzy teoretycznej poruszanych zagadnień, każda nowa koncepcja obciążona jest ryzykiem, które należy bezwzględnie zweryfikować, a co za tym idzie, dokonać wielu testów w trakcie których pozyskiwane są niezbędne dane. Aby przeprowadzić takowe testy w sposób rzetelny, a co najważniejsze bezpieczny, potrzebne jest odpowiednie oprzyrządowanie.

Prezentacja skupia się na pokazaniu procesu projektowego, a także finalnego prototypu stanowiska testowego dla silników raketowych, zaprojektowanego i wykonanego przez członków Koła Naukowego AGH Space Systems. Główny nacisk położony jest na część mechaniczną oraz elektroniczną, możliwości omawianego systemu oraz kompromisy, które są nieuniknione przy konstruowaniu tak złożonego projektu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Jakub KLIMEK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN AGH Space Systems



WYKORZYSTANIE DRUKU 3D DO BEZPIECZNIEJSZEGO ODZYSKU RAKIET SONDUJĄCYCH

Referat dotyczy zachowania rakiet podczas lądowania. Tailcone wydrukowany w technice druku 3D może zostać zaprojektowany w ten sposób, aby część energii została wytracona na jego zgniot. Zapewni to ładunkowi badawczemu jak i samej rakiecie jak najłagodniejsze lądowanie. Modyfikując strukturę wypełnienia druku jak i procent jego wypełnienia jesteśmy w stanie ilością energii jaką będzie w stanie pochłonąć w określonym czasie. Takie procesy technologiczne wykorzystywane są już w pojazdach, gdzie w celu ochrony pasażerów niektóre części karoserii zostają zgniecione podczas zderzenia.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Mateusz OLSZEWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Szymon BEDNORZ, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Miłosz ŁAGAN, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN AGH Space Systems



ŁAZIK KALMAN - ELEKTRONIKA, SOFTWARE ORAZ SCIENCE

Tematem referatu będzie przedstawienie i ogólny przegląd obecnego rozwoju projektu łazika marsjańskiego Kalman pod kątem sekcji elektroniki, software oraz science. Większość funkcji robota np. jazda autonomiczna, poruszanie manipulatorem czy badanie gleby na pokładowym laboratorium, jest opartych o układy elektroniczne i wykorzystujące je oprogramowanie. Z tego powodu, członkowie wspomnianych grup muszą ze sobą ściśle współpracować. Sekcja elektroniki opowie o nowym ujednoliconym standardzie płytek drukowanych zwiększającym modularność i niezawodność konstrukcji. Sekcja software opowie o postępie prac nad zaawansowanym rozpoznawaniem przeszkód podczas autonomicznej jazdy robota, a także o innych modułach odpowiedzialnych za inteligentną nawigację. Sekcja science zajmuje się metodyką badań wykonywanych przez łazik takich jak analiza próbek gleby pod kątem obecności śladów życia lub badanie geologii terenu. Co roku każda z przedstawionych funkcjonalności jest intensywnie wykorzystywana podczas międzynarodowych zawodów łazików marsjańskich.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Kacper KOWALSKI, III inż.
Politechnika Wrocławska
Wydział Mechaniczno-Energetyczny
KN PWr in Space



**MODELOWANIE PODLTENKU AZOTU W SYMULATORZE RAKIETOWEGO SILNIKA
HYBRYDOWEGO**

Silniki hybrydowe zazwyczaj wykorzystują podtlenek azotu jako samociśniejący się utleniacz, którego wysokie ciśnienie pary nasyconej w temperaturze pokojowej wymusza przepływ do komory spalania. Pozwala to na uproszczenie używanej hydrauliki, likwidując konieczność stosowania pomp. W celu dokładnego przewidzenia parametrów silnika hybrydowego potrzebna jest znajomość dynamiki zbiornika z utleniaczem. Najprostszym przybliżeniem jest model równowagi (EQ) stosowany w symulatorze Novus Sim, programie napisanym przez członków koła Cambridge University Spaceflight. Dane eksperymentalne wykazały jednak, że model EQ niepoprawnie przewiduje początkowy etap opróżniania zbiornika z płynem samociśniejącym. W literaturze zaproponowano trzy modele o różnym stopniu skomplikowania mające uwzględnić ten błąd.

W referacie przedstawiono implementacje modeli Zilliacca i Karabeyoglu (ZK) oraz Zimmermana (Z) w języku Python w celu zintegrowania ich z kodem Novus Sim. Porównano dokładność modeli EQ, ZK i Z z danymi eksperymentalnymi zawartymi w literaturze oraz z danymi uzyskanymi w kole naukowym PWr in Space. Zbadano również wpływ użytego modelu na symulowany ciąg silnika raketowego i zestawiono go z eksperymentalnymi danymi z hamowni dla istniejącego silnika.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Ziemowit Malecha, prof. PWr



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jan KOSTECKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN AGH Solar Plane



NEURONOWY KONTROLER DO BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

W referacie opisany zostanie opracowany w ramach koła naukowego AGH Solar Plane kontroler lotu do bezzałogowego statku powietrznego. Zadaniem kontrolera jest ustawianie powierzchni sterowych samolotu (przy pomocy serwomechanizmów) w taki sposób, aby samolot poruszał się po zadanej wcześniej trajektorii. System działa w oparciu o dane zbierane w czasie rzeczywistym z różnego rodzaju czujników, takich jak IMU, GPS czy rurka pitota. Algorytm sterujący oparty jest o rekurencyjną sieć neuronową, która zostanie wcześniej wytrenowana na podstawie przelotów manualnych. Projekt zakłada zarówno przygotowanie dedykowanej płytki wraz z czujnikami i mikrokontrolerem, integrację z samolotem testowym, a także opracowanie programów pozwalających na zebranie danych i nauczanie modeli AI. W trakcie referatu zostaną zaprezentowane rezultaty dotychczasowych prac, wykorzystane narzędzia oraz dalsze kierunki rozwoju systemu.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Wojciech KŁOS, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

KN AGH Space Systems



MATERIAŁY KOMPOZYTOWE I METODY BADAŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH W PROJEKCIE TRANSONICZNEJ RAKIETY SONDUJĄCEJ: "3-TTK"

W trakcie lotu elementy owiewki (korpusu) rakiety oraz stateczniki wystawione są na działanie wysokich sił i temperatur spowodowanych oporem aerodynamicznym, w szczególności gdy prędkość lotu zbliża się do prędkości dźwięku. Oprócz tego dla stateczników wraz ze wzrostem prędkości rośnie wystąpienia ryzyka uszkodzenia przez zjawisko trzepotania.

Z tego powodu wymagania którym muszą sprostać materiały z których te elementy są wykonane muszą spełniać szereg rygorystycznych wymagań takich jak wysoka wytrzymałość na ściskanie i zginanie, oraz w szczególności dla stateczników wysoka wytrzymałość na ścinanie przy jednoczesnym zachowaniu jak najmniejszej masy całej konstrukcji.

Wszystkie elementy wykonane z materiałów kompozytowych są wykonywane przez członków koła, więc aby weryfikować parametry wytrzymałościowe – szczególnie istotne dla części krytycznych pod względem powodzenia lotu – trzeba przeprowadzić szereg badań wytrzymałościowych. W tej prezentacji postaram się przybliżyć słuchaczom zarówno proces doboru materiałów odpowiednich dla danego elementu jak i, proces wytwarzania próbek do badań oraz metody ich badań.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Jan BRZYK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kacper GŁADYŚ, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Łukasz GLIWIEŃSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN AGH Space Systems



APLIKACJA INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ MECHANICZNYCH W AUTONOMICZNYM ROBOCIE PLANETARNYM "KALMAN"

Tematem referatu będzie przedstawienie i przegląd ulepszeń mechanicznych podzespołów łazika planetarnego Kalman - projektu koła naukowego AGH Space Systems. Mianowicie: nowa rama robota, rozwój robotycznego ramienia, modułowy chwytak. Ciągłe ulepszenia nie ominęły również modułu mobilnego laboratorium i systemu napędowego łazika.

Wykorzystując zalety uprzedniej ramy, zaprojektowano i wykonano całkowicie nowy moduł. Kierując się lekkością oraz wytrzymałością, uzyskano nową ramę o podobnych gabarytach co poprzednio. Dzięki luźnemu mocowaniu do zawieszenia, zredukowano działające na konstrukcję naprężenia, zmniejszając znacząco ciężar.

Mobilne laboratorium zostało rozszerzone, aby pokonać wyzwania naukowe na zawodach Rover Challenge. System jezdny został rozszerzony o mechanizm redukujący nieosiowość. Opony o strukturze plastra miodu zostały zoptymalizowane względem kryterium masy.

Ramię robotyczne zostało przeprojektowane do nowej wersji wykonanej z aluminium, aby zwiększyć wytrzymałość i sztywność. Dużą uwagę przyłożono do redukcji masy, modułowości oraz niezawodności konstrukcji. Uwzględniono kompatybilność wsteczną nowych i starych zależności manipulatora.

W korespondencji do nowego ramienia powstaje nowy chwytak o uproszczonej i niezawodnej strukturze kinematycznej. Wyróżniająca się konstrukcja ujawnia wiele zalet, wykorzystuje odlewy z silikonu i ideę wymiennej szczęki w zależności od wyzwania.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Eliza MARZEC, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Piotr SŁAWĘCKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji
KN AGH Space Systems



ROLA PROCESU ITERACYJNEGO W ROZWOJU RAKIET SONDUJĄCYCH KOŁA NAUKOWEGO AGH SPACE SYSTEMS

Naturalną drogą rozwoju konstrukcji o wysokim stopniu zaawansowania jest proces iteracyjny. Pozwala on na dogłębne przetestowanie poszczególnych podsystemów oraz dopracowanie, tych które nie spełniają oczekiwań konstruktorów. Rakiety KN AGH Space Systems -PROTOTYPE, Skylark, 3-TTK - choć z pozoru identyczne stanowią świadectwo roli tego procesu w inżynierii kosmicznej. Każdy z kolejnych projektów zakłada wykorzystanie sprawdzonych rozwiązań i optymalizację aspektów, które nie spełniły oczekiwań. Dodatkowo, każda iteracja projektu to okazja do zastosowania innowacyjnych technologii i realizacji nowych pomysłów. B4- silnik zaprojektowany z myślą o udziale w zawodach inżynierii raketowej Spaceport America Cup 2019 ma za sobą już ponad 10 iteracji, co czyni go najlepiej przetestowanym i zoptymalizowanym silnikiem hybrydowym w historii naszego koła. Aby sprostać rosnącym wymaganiom operacyjnym i pomiarowym nieustannie rozwijany jest podsystem elektroniki. Ciągłej optymalizacji podlega także system odzysku odpowiedzialny za bezpieczne sprowadzenie rakiety na ziemię oraz struktura mechaniczna, integrująca wszystkie podsystemy w zdolną do lotu konstrukcję. Zaprezentowanie podejście pozwoliło projektom KN AGH Space Systems osiągać wielokrotne sukcesy na arenie międzynarodowej.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Natalia KSIĄŻEK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN AGH Solar Plane



OPTIMALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ZESTAWU NAPĘDZAJĄCEGO SAMOŁOT SOLARNY

Budowa bezzałogowego samolotu zasilanego energią słoneczną wymaga zrównoważenia bilansu energetycznego. Osiągnąć to można poprzez maksymalizację wydajności paneli na jego skrzydłach oraz minimalizację zużycia energii przez samolot. Energia zużywana jest na zasilanie układów odpowiedzialnych m.in. za autonomiczne sterowanie samolotem, komunikację radiową, oświetlenie oraz pracę silnika, który zużywa najwięcej energii.

Celem badań było dobranie zestawu silnik – śmigła, który podczas lotu będzie pobierał najmniej prądu, co pozwoli na wydłużenie lotu.

Podczas wyboru silników do testów sugerowano się takimi parametrami jak: wydajność, parametr KV, moc oraz masa. Śmigła dobrano za pomocą symulacji w programie eCalc. Wykonano serię badań na hamowni przy stałym ciągu w celu dobrania optymalnego śmigła dla każdego z testowanych silników. Następnie dla każdego zestawu napędowego przeprowadzono badania zużycia prądu przy ciągu z zakresu od 200 g do 1000 g.

Stwierdzono, że zestaw napędowy składający się z silnika Dualsky Eco 2826C v2 oraz śmigła 16x8Z jest optymalnym rozwiązaniem spełniającym wymagania stawiane samolotom solarnym.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Barbara SZAFLARSKA, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Filip TOMCZYK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN AGH Space Systems



KREWETKI W KOSMOSIE - PROCES PROJEKTOWANIA BIOLOGICZNEGO ŁADUNKU BADAWCZEGO RAKIETY SONDUJĄCEJ

W ostatnich latach coraz dokładniej wyobrażamy sobie przyszłość ludzi na Marsie i Księżycu. Aby zapewnić pozaziemskim osadom niezależność, konieczny jest rozwój systemów produkcji żywności, takich jak systemy akwaponiczne, w których wykorzystuje się wydalane przez rośliny związki azotu jako źródło składników odżywczych dla roślin.

Projekt SHREAMP (Space Habitat Research – Effectiveness of Anaesthetic Monitoring Payload) skupia się na problemie transportu zwierząt wodnych poza Ziemię. Stres, jakiego mogą one doświadczyć podczas lotu rakieta może stanowić zagrożenie dla ich zdrowia, a w efekcie zagrożenie dla całego systemu akwaponicznego. Celem projektu jest zbadanie możliwości sedacji krewetek z gatunku *Neocaridina davidi* na czas lotu rakieta i zmniejszenie w ten sposób negatywnych efektów ich stresu.

SHREAMP jest projektem rozwijanym od dwóch lat w kole naukowym AGH Space Systems. W 2021 zdobył drugie miejsce w konkursie SDL Payload Challenge, odbywającym się podczas zawodów rakietowych Spaceport America Cup, a jego kolejna iteracja jest przygotowywana do pierwszego lotu na tegoroczną edycję zawodów.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Karolina GOCYK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
KN AGH Space Systems



SYMULACJE MES KOMPOZYTÓW STOSOWANYCH W BUDOWIE RAKIETY SONDUJĄCEJ 3-TTK

Podczas lotu rakiety jej kadłub poddawany jest bardzo dużym naprężeniom i musi wytrzymać ciężkie warunki napotkane w podczas przedzierania się przez atmosferę.

Z tego powodu materiały stosowane w przemyśle kosmicznym i dobierane na poszczególne konstrukcje muszą spełniać liczne wymagania, będąc zarówno lekkie, jak i wytrzymałe. Celem zbadania, które materiały mają potencjał zastosowania w tej dziedzinie konieczne jest przeprowadzenie wielu badań wytrzymałościowych. Badania wytrzymałościowe mogą być nie tylko wykonywane w rzeczywistości, ale też symulowane komputerowo w metodzie elementów skończonych. Takie właśnie badania zostały przeprowadzone aby jak najlepiej dopasować skład i strukturę laminatu do celu zastosowania w kadłubie rakiety do warunków lotu okołodźwiękowego.

Przeprowadzono symulacje w programie Ansys, w module Static Structural, które odwzorowywały testy rzeczywiste, przeprowadzone na próbkach laminatów, a także zweryfikowano czy i które z dobieranych laminatów są najbardziej odpowiednie do zastosowania w kadłubie rakiety 3-TTK, konstruowanej przez Koło Naukowe AGH Space Systems.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*



Sekcja II. Akustyki, Biomechaniki, Bioinżynierii i Ergonomii

Miłosz DERŻKO, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Electrosonus



ORGANY PLAZMOWE – PROJEKT I BUDOWA PROTOTYPU

Celem projektu jest skonstruowanie aerofonicznego instrumentu bazującego na rezonatorze akustycznym, w których pobudzeniem akustycznym będzie wyładowanie plazmowe. Wyładowanie plazmowe zostanie osiągnięte poprzez gwałtowną jonizację powietrza pomiędzy elektrodami. Elektrody uzwojeń wtórnych umieszczone zostaną u dołu rur rezonansowych tak, aby efektywnie wzbudzały znajdujące się w nich powietrze do drgań.

W niniejszej pracy opisano przebieg fazy prototypowej budowy generatorów wysokiego napięcia z wykorzystaniem trafopowielaczy wymontowanych z monitorów kineskopowych. Układ kontrolujący pracę generatora zasila uzwojenie pierwotne częstotliwością rzędu kilkuset kHz co pozwala na przeskok iskry między elektrodami uzwojenia wtórnego transformatora. Sygnał ten jest modulowany częstotliwością akustyczną, co powoduje wygenerowanie dźwięku. Podczas prac nad projektem udało się opracować i zbudować płytkę sterującą dwunastoma generatorami. W układzie został również zaimplementowany interfejs MIDI, dzięki czemu instrument można podłączyć do zewnętrznej klawiatury bądź sekwensera muzycznego.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Tomasz Korbiel*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Anna BARAN, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN BioMedical Imaging



**OCENA MOŻLIWOŚCI DETEKCJI ZMIAN HIPERINTENSYWNYCH ISTOTY BIAŁEJ
W OBRAZOWANIU METODĄ REZONANSU MAGNETYCZNEGO
ZA POMOCĄ CECH HISTOGRAMOWYCH**

Celem projektu jest ocena możliwości wykorzystania map wybranych cech histogramowych do detekcji zmian hiperintensywnych na obrazach MR (WMH, White Matter Hyperintensities).

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Adam Piorkowski, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Emilia Chmiel, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Inżynierii Akustycznej



**MULTI - INSTRUMENT Z WYKORZYSTANIEM CZTERECH ŻYWIOŁÓW - KONCEPCJA,
PROTOTYP**

Celem projektu jest budowa multi – instrumentu. Jego konstrukcję stanowią cztery własnoręcznie wykonane instrumenty, wykorzystujące różne metody generacji dźwięku. W projekcie planowane jest wykorzystanie hydraulofonu jako konstrukcji generującej dźwięk z użyciem wody, głośnika plazmowego jako odpowiednika ognia, oktafowych organów piszczałkowych produkującego dźwięk pod wpływem drgań słupa powietrza, oraz gajafonu, wykorzystującego fale rozchodzące się w gruncie. Docelowo w projekcie planowane jest zastosowanie rozwiązań umożliwiających sterowanie instrumentem przez jedną osobę z poziomu aplikacji.

W pracy przedstawione zostały koncepcje działania poszczególnych instrumentów, etapy budowy prototypu hydraulofonu, prace początkowe nad konstrukcją organów oraz funkcjonalny głośnik plazmowy generujący częstotliwości akustyczne z wykorzystaniem mikrokontrolera.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Daniel Tokarczyk*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maria BRZÓSKA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Joanna FIJAŁKOWSKA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Akustyki Architektonicznej



SUBIEKTYWNA I OBIEKTYWNA OCENA WNĘTRZA W AKUSTYCE MAŁYCH POMIESZCZEŃ

Parametry SQ (ang. sound quality) wykorzystywane są jako obiektywne miary do oceny psychoakustycznej sygnału akustycznego. Korelacja pomiędzy parametrami SQ a oceną akustyki wnętrza nie została jeszcze zdefiniowana, chociaż ich zależności od wartości obiektywnych są znane i opisane w literaturze. W ramach projektu przeanalizowano odpowiedzi impulsowe pomieszczenia w 3 wariantach wytłumienia. Wykorzystując metody Beranka i Ando wykonano ocenę mierzonego pomieszczenia - wykorzystano do tego parametry subiektywne i obiektywne, w tym parametry SQ. Celem projektu jest próba odnalezienia korelacji oraz zbadanie nowych możliwości oceny subiektywnej za pomocą parametrów sound quality.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Bartłomiej Chojnacki*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Marcin DĄBROWSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Daria GAWOR, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Weronika FORC, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Komfort



WYKONANIE I WERYFIKACJA PRZEGRODY DO POMIARÓW IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRÓBEK O ZMNIEJSZONYCH ROZMIARACH

W Zespole Komór Pogłosowych, znajdujących się w Katedrze Mechaniki i Wibroakustyki, wykonywane są m.in. pomiary izolacyjności akustycznej materiałów od dźwięków powietrznych. Parametry techniczne laboratorium (wielkość okna pomiarowego) pozwalają na wykonywanie pomiarów próbek o wymiarach 1 m x 2 m, co bywa często problematyczne ze względu na brak dostępności rynkowej materiałów o tak dużej powierzchni (np. obudowy dźwiękoizolacyjne). Z tego powodu zbudowano przegrodę pozwalającą na wykonywanie pomiarów próbek o mniejszej powierzchni. Studenci z KN Komfort zaprojektowali oraz wykonali przegrodę, której wymiary pozwalają na przeprowadzanie pomiarów bez efektów zaburzających wyniki w wyznaczonym zakresie jej stosowania. W ramach projektu studenckiego stworzono projekt przegrody, zamodelowano ją przy użyciu oprogramowania komputerowego oraz wykonano model testowy. Po wstępnej weryfikacji i korektach zbudowano właściwą przegrodę oraz przeprowadzono serię pomiarów weryfikacyjnych pozwalających na określenie zakresu jej stosowania oraz ewentualnych niepewności wynikających ze zmniejszonych wymiarów próbek.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Dominik Mleczko*



Sekcja III. Automatyki i Robotyki

Sofiia PANCHAK, III inż.

Lviv Polytechnic National University
Institute of Computer Science and Information Technologies
Automation and Robotics



EXPERIMENTAL MODEL OF THE ROBOTIC MOBILE PLATFORM

Widespread introduction of robotic mobile platforms for the movement of components and materials in the technological process necessitates their development and improvement. Expanding the capabilities of robotic mobile platforms and improving their performance requires extensive experimental research to improve the kinematics scheme and control system. Therefore, the purpose of the presented work is to develop an experimental model of a robotic mobile platform for research works in the process of its design with the possibility of application in the educational process of the CAD Department. To achieve this goal, the following tasks were solved in the work: development of the structure of the mobile platform and determination of the functions of its components; development of a kinematics scheme; development of a control system taking into account the peculiarities of the mobile platform functioning. Unlike many known intellectualized prototypes, a mobile platform for moving on a marked surface by orthogonal routes was proposed. At the same time, reducing the cost of the control system and simplifying the planning of orthogonal routes while maintaining the operational capabilities of the platform provides prospects for its application to industrial processes. The kinematics scheme and control system offered in work provide tracking of the set trajectory of movement on the marked surface. To ensure the required speed and accuracy of positioning of the platform, the change of speed of the drive stepper motors and the system of optical sensors are used. The developed control system of two servo drives provides change of the direction of movement on 90 degrees and precise steering. In the educational process, the developed experimental model of the platform provides: study of the principles and features of the control system of drive stepper motors; study of control system for servo drives using pulse-width modulation; study of the features of the implementation of the tracking system based on reflective optical sensors; determining the dynamic characteristics of the platform and studying the accuracy of its positioning.

Opiekun naukowy referatu:
Associate Professor Vitaliy Mazur



Anna HNATIUK, III inż.

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



PRINCIPLES COMPARISON OF COMPLEX CONTOUR OBJECTS APPLICATION ON THE SURFACE OF DIFFERENT MATERIALS BY MECHANICAL ENGRAVING METHOD

This study was conducted to compare the principles of applying complex contour objects on the surface of different materials by mechanical engraving, which will help select the best engraving material for further use in the industry.

In total, three samples of different materials were selected for the study: metal (aluminum), plastic (plexiglass), and wood (beech). A complex contour image (logo of Lviv Polytechnic National University) is applied to each of the samples by the method of mechanical engraving (milling) with the same settings of milling depth and image size.

As a result of the study, we obtained three experiments on applying images on the surface of aluminum, plexiglass, and beech. All experiments preserved the detail of the image. The overall appearance of the experiment on the metal is better than on other materials, due to the properties of the metal itself, its luster, and color. In turn, the experiment on plastic looks as well, but to achieve this result requires additional post-treatment. The experiment on wood looks mediocre, and this is because the depth of image milling for wood is expected to be greater.

Due to the study, metal in these settings is the best material for such type of processing as mechanical engraving.

Opiekun naukowy referatu:

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of CAD, Kolesnyk Kostyantyn



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Anastasiia YEDYHAROVA, III inż.

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



STATISTICAL MODEL OF TEXTUAL INFORMATION

Statistical analysis of the text has a long history. In 1887 a method of solving controversial problems of authorship was proposed. Subsequently, this problem has been studied in many works. The features that make text different from other forms of data was discussed. A practical overview of relevant statistical methods was offered.

Many approaches to statistical data analysis have been developed for machine classification of texts based on semantic analysis in order to establish common themes of dissertation research.

This article provides a statistical analysis of Ukrainian and English scientific texts, as well as compares their characteristics obtained as a result of the study.

The classical approach of statistical analysis is implemented by a two-stage algorithm. In the first stage, the most probabilistic model is searched by experimental sampling of data and its parameters are calculated, and in the second stage, the null hypothesis of distribution is analyzed using the agreement criterion.

Opiekun naukowy referatu:
Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor of the Department of CAD, Petro Kosobutsky



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Dubrov DANIEL, III inż.

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



**DESIGN OF CONTACTLESS INFRA-RED DEVICE WITH TEMPERATURE SENSOR MLX90614
BASED ON ARDUINO**

In recent decades, electronics and microelectronics are developing at a rapid pace, which allows you to create compact and efficient monitoring systems. Many sensors allow you to measure various indicators, convert them into signals, and display them digitally. Health monitoring systems that allow you to perform measurements contactless and quickly with the integration of communication allow not only to take measurements but also to track the complete history of measurements. This article presents an Arduino-based device using the MLX-90614 temperature sensor for non-contact body temperature measurement. Open-source. The article also presents the results of an experiment on the problems of non-contact temperature measurement in different situations to improve the accuracy of the data. There are also examples of modernization with the implementation of new sensors and the use of artificial intelligence for the device and further steps to improve performance. The result showed that the measurement data can be transferred to a remote computer using the cloud - the Internet of Things (IoT). This indicates that the application is possible not only indoors but also in the field. Ease of use and maintenance and unit cost are the main benefits of this device. The purpose of this article is to show the process of device creation and application not only for the diagnosis of COVID-19 but also for other types of diseases, the dependence of the accuracy of the results on the conditions, and prospects for development.

Opiekun naukowy referatu:
Senior Lecturer Dmitrij Korpyljov



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Nazarii MULIAK, I mgr

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



**THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TECHNOLOGICAL DESIGN
OF OBJECTS AND SYSTEMS**

The rapid development of the information sphere and special design, as a part of this system, needs new developments and implementation of new technologies. One of the promising areas of research that will be useful in the computer modeling field – is artificial intelligence and optimization methods for artificial intelligence.

At the moment, the most relevant tools and methods of optimization are algorithms, the main purpose of which is to process a large array of data and output of calculated and analyzed data selection. There are three main algorithms used in computer design, to simplify model optimization.

Machine technology learning and neural networks are one of the areas, where we can use such methods, as algorithms of first-order optimization and their modifications. Neural networks, as a part of AI, allow us to calculate a large array of optimization equations and derive their solutions, along with the coefficient of value, which is an indicator of compliance with these decisions to the optimization level set. Therefore, these methods allow you to calculate components of the optimization equation and derive the array of its solutions and the coefficient of their values.

Opiekun naukowy referatu:

Associate Professor the Department of CAD of LPNU, Ph.D., Andriy Zdobytskyi



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sofiia MININKOVA, III inż.

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



DEVELOPMENT OF THE ACTIVE NOISE REDUCTION SYSTEM

Today, the problem of noise pollution is becoming increasingly important, which is why the work is devoted to the study of methods of active noise reduction.

In the course of the work the analysis of means and methods of active noise reduction was carried out, also the design of active noise reduction system was performed in order to study the efficiency of such systems depending on the angle of incidence of active noise reduction wave to the noise wave. The system implements the function of signal rotation by phase and developed a user interface.

Two speakers and a Svan 958A noise meter were used to study the effect of active noise reduction. The experiment was performed as follows, the speakers were set at a certain angle relative to each other and at a certain distance. As a result of the experiment it was found that when the speakers are located opposite each other, the greatest noise reduction effect is achieved, which was to be expected. Experiments have shown how the angle of incidence of waves affects the level of noise reduction.

Opiekun naukowy referatu:
dr. Mykhaylo Melnyk



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Mykola KHRANOVSKYI, I mgr
Lviv Polytechnic National University
Institute of Computer Science and Information Technologies
Automation and Robotics



OPTIMIZE THE TRANSFER OF POINT CLOUD TO THE SERVER USING LASZIP

Laser 3D scanners (Lidars) consist of components responsible for determining distance, positioning, spatial orientation, creating a cloud of points, and the signal emitter and receiver.

Since creating an array of data requires significant resources for processing and storage of data, it is rational to take advantage of the unlimited possibilities of cloud services. Thus, the system receives many benefits. It is more profitable to use cloud capacities than to keep your own ones. Such storage gives users instant access to a wide range of resources and applications hosted in another organization's infrastructure through a web service interface.

In order to optimize data transfer and use fewer resources, you need to compress data. Such operations can be performed using algorithms designed specifically for LAS data.

LASzip is completely lossless compression scheme for LiDAR in binary LAS format versions 1.0 to 1.3. Our encoding and decoding speeds are around one to three million points per second and our compressed files are only 7 to 25 percent of the original file size. Compression and decompression happen on-the-fly in a streaming manner and random access is supported with a default granularity of 50,000 points. A reference implementation unencumbered by patents or intellectual property concerns is freely available with an LGPL-license, making the proposed compression scheme suitable to become part of the LAS standard.

Opiekun naukowy referatu:
Associate Professor the Department of CAD of LPNU, Ph.D., Andriy Zdobytskyi



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Vladyslav MURAVSKYI, III inż.

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



**DESIGNING A MODEL OF A SACRED OBJECT AND RESEARCH OF ITS ACOUSTIC
CHARACTERISTICS**

The work is dedicated to the design of a model of a sacred object and the study of its acoustic characteristics. At the first stage firecrackers were used as a pulsive source of noise. At the first stage, experimental studies of reverberation time were conducted using firecrackers as a pulsed source of noise. Svan958A, a noise spectrum analyzer was used to register the echo time of the room on excitation by impulse noise. After that, the analysis of the registered files was carried out and the reverberation time was determined. The 3D model of the church in SketchUP system was created to determinate the capacity of such a complex object, and it was counted out that the volume is 4070 m³.

So, conducted studies of the reverberation time of the church have revealed that the problem of sacred objects is their large volume, which on the other hand leads to an increase in the time of reverberation. The experiments have shown that distribution of echo time by room is uniform, but it is too high and the quality of speech transmission is low.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Krzysztof Pytel*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Oleksandra BOICHUK, I mgr

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



**DEVELOPMENT OF DASHBOARDS FOR THE COLLECTION AND VISUALIZATION OF
ENGINEERING DATA ON THE EQUIPMENT OF THE PETROLEUM INDUSTRY**

To solve an assignment there was carried out research about data on the equipment of the petroleum industry for visualization in the plugin Kibana, considered the possibility of analyzing the data and creating visualizations. For creation a dashboard, there was carried out research about visualization based on the scripted fields and Vega visualization. A dashboard was built to analyze the progress of migration and data cleansing according to specified standards. As a result, an information panel was developed that displays the progress of data migration from one system to another. This will help you find errors faster, convert the format of the data immediately, easily analyze the data and prepare reports.

Opiekun naukowy referatu:
c.t.s. Kostyantyn Kolesnyk



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Oksana OVERKO, III inż.

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



**DEVELOPMENT OF SUBSYSTEM FOR DETERMINATION RECOMMENDED TIME OF
REVERBERATION DEPENDING ON THE VOLUME OF THE ROOM**

The paper analyzes the literature sources for the recommended reverberation time for different types of rooms depending on the function that this room should perform and its volume.

Based on the research, in MatLab was developed a mathematical and software subsystem with a user-friendly interface that allows you to determine the recommended reverberation time depending on the function that the room will perform and its volume.

The input parameters of the subsystem are the volume of the room for which it is necessary to find the reverberation time and its type. By setting these parameters, we get as the result recommended value from the literature and the average value. In addition, the system provides an assessment of the language intelligibility index, for better understanding translated into the scale "Excellent - Bad". The program implemented in such a way that when you change any parameter, all other related fields will be listed automatically.

Thus, the developed subsystem allows at the design stage to determine what should be the time of reverberation and, according to the results, to select such finishing materials that would ensure its compliance with these requirements.

Opiekun naukowy referatu:
dr. Mykhaylo Melnyk



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Mykhailo MULIAR, IV mgr

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



**DEVELOPMENT OF A DEVICE CONSTRUCTION FOR INTELLECTUAL MEASUREMENT OF
ROOMS**

To improve our living conditions and comfort of work, people have long been conducting various studies. It is known that depending on many factors, one place in the room will be more suitable for comfortable work. Basically, to find such a place there, you first need to analyze the geometry of the room and conduct various simulations.

To measure the geometry of the room, we need a device that is able, firstly, to measure the distance to the object / obstacle, and secondly, to move in space to change the purpose of measurement.

According to the above, if we consider a stationary device that will perform the work without direct movement around the room, it must rotate the measuring element in two planes, which will allow obtaining a grid with the coordinates of obstacles (walls) in a spherical coordinate system. This can be ensured by using a servo motor that rotates 180 degrees - vertical rotation, and a stepper motor - circular rotation in the horizontal plane.

It is optimal to transfer the received data using Bluetooth or other means of wireless data transfer, or to store data on an external storage device, and then to carry out processing of the measured data by means of the computer.

Opiekun naukowy referatu:
dr. Mykhaylo Melnyk



Roman HABOVSKYI, IV mgr

Lviv Polytechnic National University

Institute of Computer Science and Information Technologies

Automation and Robotics



DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR AUTOMATED DATA PROCESSING OF ROOM MEASUREMENTS

Today on the market you can find a large number of software, including for 3D-scanners of the premises, which allows you to get a model of the room and assess the characteristics of surfaces. Based on the obtained data, it is possible to assess the optimal lighting conditions and acoustic quality of the premises. Usually the products are quite expensive.

There are two common methods of presenting a digital model - in the form of an irregular grid - triangulation (TIN-surface) and regular grid (GRID-surface).

Since scanning devices detect points with a constant angular pitch, we obtain data that is easy to represent as a GRID surface, before converting the data into a Cartesian coordinate system.

To determine the geometric properties of the surface, local regression of the plane along both axes of the surface is performed. The result is an image of the surface of the plane and the cloud of points on the basis of which the surface was built.

The approximated plane allows to reduce the effect of measurement error, as well as to obtain the standard deviation of the cloud of points from it.

After approximating each of the surfaces, we get the opportunity to further measure the difference between distances and angles between the walls, as a result of building a model of the room.

Opiekun naukowy referatu:
dr. Mykhaylo Lobur



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Ladislav RAPAN, II mgr

VSB-Technical University of Ostrava

Faculty of Mechanical Engineering

STAND CONTROL FOR ROCKET MODEL THRUST VECTORING

This thesis deals with the design of a stand model for mounting of model solid fuel rocket engine. It deals with the design of a mechanism that allows for precise control of motor gimball, which allows the thrust vector control of a model rocket. This design consists of the mechanical design using a CAD software, design of the control loop consisting of a microcontroller, sensors and actuators, and also the development of a software background for the chosen microcontroller.

Opiekun naukowy referatu:
doc. Ing. Marek Babiuch, Ph.D.



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Stanislav BROZEK, II mgr
VSB-Technical University of Ostrava
Faculty of Mechanical Engineering

PREDICTIVE CONTROL DESIGN

This thesis deals with the design and use of predictive control. It describes the mathematical models used in the design of predictive control, then describes the methodology of calculating predicted values and their use in the calculation of action intervention. The MATLAB MPC toolbox environment for predictive control design is also described and used for designing of the model predictive controller. Finally, is evaluated the usability of the predictive control.

Opiekun naukowy referatu:
doc. Ing. Renata Wagnerová, Ph.D.



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Michał MOTYL, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

*Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki
i Inżynierii Biomedycznej*

Dominik ŻUREK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

*Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki
i Inżynierii Biomedycznej*

Monika SUKIENNIK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

*Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki
i Inżynierii Biomedycznej*

Marcin BIELA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

*Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki
i Inżynierii Biomedycznej*

KN Industrial Data Science



PROJEKT AUTONOMICZNEGO SYSTEMU MAGAZYNOWEGO Z ROBOTEM JETRACER

Przedstawione zostaną ramy projektu Digital Twin realizowanego w kole naukowym Industrial Data Science. Przybliżony zostanie ogólny cel wykorzystania Digital Twins w przemyśle, oraz bardziej szczegółowo co możemy zyskać na stworzeniu testowego digital twin'a. Prezentacja pokryje zagadnienia od definicji czym jest Digital Twin, do prezentacji bardziej specyficznego użycia omówionej technologii. Na tej podstawie pokażemy co jest celem w projekcie aktualnie realizowanym w kole naukowym. Finalnie podsumujemy dotychczasowe prace i zaprezentujemy dotychczasowe efekty.

*Opiekun naukowy referatu:
dr. Katarzyna Grobler-Dębska*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Paweł PRZEJCZOWSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Paweł PASŁAWSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Jan PRZEPIÓRA, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Michał PIETRZAK, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Sensor



COVIDGUARD - INTELIGENTNA PLATFORMA BIOMETRYCZNA DO IDENTYFIKACJI POTENCJALNYCH ZAKAŻEŃ CHOROBA COVID-19

Platforma biometryczna CovidGuard to inteligentny stróż budynków. Główną część platformy stanowi robot humanoidalny, posiadający ruchomą podstawę, rękę oraz głowę. W czasach pandemicznych głównym zadaniem projektu możliwe jest zastosowanie platformy do identyfikacji osób stanowiących potencjalne zagrożenie epidemiczne, zarówno poprzez niedostosowywanie się do aktualnie panujących wytycznych sanitarnych, jak i wykazujących objawy zakażenia koronawirusem. Urządzeniami pomiarowymi służącymi do badania podstawowych parametrów biometrycznych są m. in.: kamera termowizyjna, mierząca temperaturę ciała osób wchodzących do danego pomieszczenia lub budynku oraz pulsoksymetr, dokonujący pomiaru wartości parametrów saturacji krwi oraz pulsu. W platformie CovidGuard zastosowano także dwie kamery HD, w celu pozyskiwania obrazu przekazywanego do algorytmu neuronowego, rozpoznającego poprawność założenia maseczki ochronnej. Możliwa będzie interakcja użytkowników z robotem humanoidalnym poprzez komendy głosowe rejestrowane przy pomocy mikrofonu oraz po ich analizie uzyskanie informacji zwrotnej z głośników urządzenia. W czasach postpandemicznych platforma będzie mogła znaleźć zastosowanie do celów promocyjnych uczelni, bądź wspomagania i informowania gości oraz pracowników AGH.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Lalik*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Patryk BAŁAZY, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Sensor



**ALGORYTM NEURONOWY OPTIMALIZUJĄCY REGULATOR OBIEKTÓW
WIELOWYMIAROWYCH**

Optymalne sterowanie układami wielowymiarowymi to skomplikowany proces dynamiczny. Osiągnięcie optymalnego sterowania układami nieliniowymi poprzez tradycyjny regulator obiektów wielowymiarowych LQR jest praktycznie niemożliwe. Sterowanie nieliniowymi układami wielowymiarowymi jest bardzo poważnym problemem. Zaproponowane rozwiązanie bazuje na zastosowaniu metody uczenia sztucznych sieci neuronowych Reinforcement Learning w sterowaniu układem przenośnika o pięciu stopniach swobody. Algorytm został przystosowany do analizy danych tabelarycznych. W skutek zastosowania nowej struktury sterowania obiektem wielowymiarowym uzyskano lepszą jakość sterowania niż w powszechnie znanych regulatorów LQR z linearyzacją w punkcie pracy. Również wskaźniki regulacji dotyczące zasobów uległy znacznej poprawie. Neuronowa architektura sterowania zapewnia zachowanie jakości sterowania w pełnym zakresie nieliniowości. Wyniki jakie otrzymano przy porównaniu neuronowego regulatora z klasycznym LQR formują szeroki zakres zastosowań w systemach technicznych. Skuteczność proponowanego systemu sterowania została wykazana w badaniach symulacyjnych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Lalik*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Mariusz GRABOWSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Avader



**STEREOWIZJA UHD W CZASIE RZECZYWISTYM Z WYKORZYSTANIEM ALGORYTMU
SEMI-GLOBAL MATCHING**

W pracy została opisana architektura i implementacja w układzie FPGA (ang. Field Programmable Gate Array) modułu stereowizyjnego dla strumienia wizyjnego w rozdzielczości 4K (UHD – Ultra-High Definition). W rozwiązaniu zastosowano algorytm Semi-Global Matching (SGM), który uznany jest za jedną z najlepszych metod do wyznaczania map głębi (dysparycji) działających w czasie rzeczywistym. W pracy przedstawiono wyzwania wynikające z dużej szybkości transmisji danych koniecznej do przetwarzania strumienia wizyjnego o wysokiej rozdzielczości w czasie rzeczywistym oraz omówiono zastosowanie formatu wektorowego 4ppc (4 pixels per clock). Opisano pełny system realizujący zadanie stereowizji składający się z akwizycji obrazów z dwóch kamer 4K, rektyfikacji, oraz estymacji mapy głębi (dysparycji) bazującej na algorytmie SGM. System został zaimplementowany i uruchomiony na karcie ewaluacyjnej Xilinx VC707 z układem FPGA z rodziny Virtex-7. Pozwala on generować mapy dysparycji strumienia HDMI 4K (3840 × 2160 pikseli) @30Hz z 32 poziomami dysparycji.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Kamil JEZIOREK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
*Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki
i Inżynierii Biomedycznej*
KN Avader



**DETEKCJA I ROZPOZNAWANIE ZNAKÓW DROGOWYCH Z WYKORZYSTANIEM
REKONSTRUKCJI OBRAZÓW Z KAMERY ZDARZENIOWEJ**

Kamera zdarzeniowa (ang. event camera) jest to nowy typ czujnika wizyjnego, wzorowany na zasadzie działania ludzkiego oka. Charakteryzuje się ona wysoką rozpiętością tonalną (ang. dynamic range), dużą rozdzielczością czasową (ang. temporal resolution) oraz niskim poborem mocy. W porównaniu do tradycyjnych kamer wizyjnych, działają one lepiej w niekorzystnych warunkach oświetleniowych, umożliwiając rejestrację szybkiego ruchu oraz cechują się niskim opóźnieniem.

W ramach prezentacji, zostanie opisana zasada działania kamery zdarzeniowej, porównanie względem tradycyjnej kamery oraz przykład wykorzystania jej do detekcji znaków drogowych. W pracy zaprojektowano tor wizyjny składający się z dwóch sieci neuronowych: FireNet oraz YOLOv4. Pierwsza sieć umożliwiała rekonstrukcję danych uzyskanych z kamery zdarzeniowej do postaci klatek w odcieniach szarości. Natomiast sieć YOLOv4 pozwala na detekcję i rozpoznawanie znaków drogowych na zrekonstruowanych obrazach. Została ona nauczona na bazie zdjęć GTSDb (ang. The German Traffic Sign Detection Benchmark) uzyskanych przy pomocy standardowej kamery. System dla metryki $mAP@0.5IoU$ oraz $mAP@0.75IoU$ uzyskał wartość wskaźnika odpowiednio 87.03% oraz 64.17%.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maciej BACZMAŃSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Robert SYNOCZEK, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Balbina MOLERUS, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Avader



WBUDOWANE SYSTEMY PERCEPCJI OTOCZENIA I STEROWANIA W POJAZDACH AUTONOMICZNYCH

Systemy percepcji otoczenia i sterowania w samochodach autonomicznych oraz systemach wspomagania kierowcy pozwalają na określenie orientacji pojazdu w przestrzeni w której się znajduje oraz wyznaczenie trasy, po której może się poruszać. Dodatkowo umożliwiają wykrycie otaczających go pieszych, przeszkód, znaków drogowych, czy sygnalizacji świetlnej, ułatwiając tym samym szybką reakcję na różne zdarzenia na drodze.

Podczas prezentacji przedstawione zostaną prace nad realizacją systemów percepcji i sterowania na platformach wbudowanych eGPU NVIDIA Jetson Xavier NX oraz SoC FPGA Kria KV260 System-on-Module. Zadaniem algorytmu jest sterowanie pojazdem z kołami Mecanum na miniaturowej makiecie miasta. Z wykorzystaniem systemu wizyjnego oraz czujnika głębi (LiDAR), robot dokonuje segmentacji jezdni i wykrywa pieszych, sygnalizację świetlną, przeszkody oraz znaki poziome, autonomicznie przemieszczając się po makiecie miasta i odpowiednio reagując na różne zdarzenia.

W implementacji wykorzystano zarówno klasyczne algorytmy (jak algorytm Canny'ego czy transformacja Hough'a) jak i głębokie sieci neuronowe (U-Net, Mask R-CNN). Podjęto również prace nad zastosowaniem sieci do jednoczesnej segmentacji i detekcji oraz porównano wydajność stosowanych platform obliczeniowych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Hanna KUCZEWSKA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN AGH Drone Engineering



OPRACOWANIE PROTOTYPU POJAZDU UAV DO TRANSPORTU KRWI

Głównym celem pracy było stworzenie prototypu bezzałogowego statku powietrznego dedykowanego do szybkiej i bezpiecznej dostawy krwi. Dron jest przygotowany do wykonywania lotów autonomicznych. W celu zapewnienia bezpiecznego transportu co najmniej 1 jednostki krwi, wytworzono element magazynujący krew, spełniający wymogi transportu krwi. Element magazynujący został wytworzony w procesie laminacji. Konstrukcja została wzmocniona włóknem węglowym i utwardzona żywicą. Zaprojektowano i wydrukowano na drukarce 3D wsporniki montażowe, umożliwiające połączenie elementu magazynującego z UAV. Dodatkowo, stworzono aplikację mobilną na system Android, zapewniającą łatwiejszy i bezpieczniejszy proces dostawy. Aplikacja na bieżąco monitoruje odczyty pomiaru temperatury i umożliwia wprowadzanie i archiwizację danych takich jak czas transportu, rodzaj transportowanej krwi, numer identyfikacyjny lotu i krwi oraz temperaturę. Dane są automatycznie eksportowane do arkuszy kalkulacyjnych programu Excel po zakończonej dostawie. Przeprowadzono również fizyczną symulację przechowywania krwi w elemencie magazynującym i wykonano testy spadku temperatury potwierdzające poprawność działania urządzenia.

W prezentacji znajdują się również wnioski wyciągnięte podczas realizacji projektu oraz analiza skuteczności rozwiązania, a także możliwości dalszego rozwoju projektu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Michał Mańka*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Dominik SALABURA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Tomasz WÓJCICKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Eko-Energia



STEROWANIE TURBINĄ WIATROWĄ O ZMIENNEJ GEOMETRII DYFUZORA W POSTACI SYSTEMU MODUŁOWEGO

W ramach pracy przedstawiono koncepcję projektu turbiny wiatrowej o zmiennej geometrii dyfuzora, a także przedstawiono motywację jego powstania. Omówiono zakres funkcjonalności, a także środków z zakresu obszarów mechaniki, materiałoznawstwa i automatyki, niezbędnych dla realizacji projektu.

Istotną częścią pracy było szczegółowe omówienie problemu automatyzacji pracy turbiny, a także realizacja szafy sterowniczej w formie autorskiego systemu modułowego. Nakreślono podział funkcjonalności między poszczególnymi modułami systemu, a także przybliżono działanie każdego z układów: zasilającego, sterowania generatorami, bezpieczeństwa, sterowania sprzęgłami, sterowania kołem zamachowym, nastawy do wiatru i wizualizacji danych. Opisano realizację szeregowej komunikacji z wykorzystaniem protokołu MODBUS między opisanymi układami, z uwzględnieniem adresacji każdego z układów, wysyłanych poleceń oraz przesłanych danych.

W pracy omówiono także potencjał wdrożeniowy rozwiązania oraz uzasadnienie zastosowanych rozwiązań w kontekście zagrożeń i problemów napotkanych w trakcie projektowania. Szczególną uwagę poświęcono osiągniętym korzyściom i założeniom.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Paweł MIERA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Avader



**WYKORZYSTANIE UCZENIA PRZEZ WZMACNIANIE DO STEROWANIA BEZZAŁOGOWYM
POJAZDEM LATAJĄCYM W DYNAMICZNIE ZMIENIAJĄCYM SIĘ ŚRODOWISKU**

Techniki uczenia przez wzmacnianie (ang. Reinforcement Learning) stanowią dynamicznie rozwijającą się gałąź uczenia maszynowego. Wynika to z szerokiego wachlarza ich potencjalnych zastosowań. W szczególności są one wykorzystywane w zagadnieniu sterowania bezzałogowymi pojazdami latającymi (ang. Unmanned Aerial Vehicle, UAV). W niniejszej pracy przedstawiono przykład takiego zastosowania. Wykorzystano w niej techniki uczenia przez wzmacnianie do jednoczesnego generowania i realizowania trajektorii czterowirnikowca (ang. quadrotor) w środowisku symulacyjnym flightmare. Zrealizowano w ten sposób zadanie bezpiecznego, bezkolizyjnego przelotu pojazdu przez obszar z przeszkodami w postaci kul o różnej średnicy. Mają one przy tym dwójaki charakter: statyczny (pojawiają się zawsze w tej samej lokalizacji) oraz dynamiczny (zmieniają swoje położenie). Do realizacji tego zadania wykorzystano algorytm PPO (ang. Proximal Policy Optimization) z polityką agenta w postaci głębokiej sieci neuronowej. Po nauczaniu jej z wykorzystaniem obrazów ze wspomnianego symulatora, uzyskano agenta zdolnego do bezkolizyjnych przelotów. Całość wykonanych prac wpisuje się w zasady konkursu DogdeDrone Challenge organizowanego w ramach konferencji ICRA 2022.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Hubert Szolc



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Artur CYBA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Avader



AUTONOMICZNY DRON WYŚCIGOWY

Systemy autonomiczne coraz częściej zastępują człowieka w realizacji określonych zadań, w tym w sterowaniu dronami. Bezzałogowe statki powietrzne (ang. Unmanned Aerial Vehicles, UAV) mogą być wykorzystane do operacji takich jak: przeszukiwanie otoczenia, inspekcja obiektów lub dostarczanie przesyłek. Specyficzną aplikacją są także wyścigi dronów autonomicznych, które stanowią duże wyzwanie inżynierskie i naukowe. W ramach przedstawionej pracy zbudowano autonomicznego drona, który jest wyposażony w jednostkę obliczeniową NVIDIA Jetson Nano oraz kamerę. Pozwala to na implementację algorytmów sterujących bezpośrednio na pokładzie drona. Zadaniem pojazdu jest przelot przez trasę wyznaczoną przy pomocy kwadratowych bramek. Na obecnym etapie nawigacja odbywa się przy pomocy specjalnych znaczników ArUco przymocowanych do bramek, jednak trwają prace nad wykorzystaniem detektora bazującego na sieciach neuronowych do wykrywania wierzchołków bramki. Sterowanie dronem jest aktualnie realizowane przy pomocy maszyny stanów i regulacji proporcjonalnej, jednak planowane jest wykorzystanie także innych metod sterowania, w tym uczenia ze wzmocnieniem (ang. reinforcement learning).

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja IV. Energetyki, Techniki Ciepłej i Elektromobilności

Mateusz WIELIŃSKI, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Zbigniew CHODAKOWSKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN AGH Solar Boat



WPŁYW NIEĆISŁOŚCI GEOMETRYCZNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI HYDRODYNAMICZNE PROFILU EPPLER 908 NA PODSTAWIE BADAŃ CFD

Praca dotyczy zbadania wpływu nieściśłości geometrycznych na właściwości hydrodynamiczne profilu Eppler 908. Przy wykorzystaniu oprogramowania do badań CFD zbadane zostanie jak wpływają potencjalne przesunięcia punktów profilu na jego charakterystykę działania. Badanie zostanie wykonane dzięki użyciu oprogramowania ANSYS Fluent, opierając się na symulacjach 2D. Do pracy wykorzystane zostaną zasoby klastra obliczeniowego Prometheus. Nieściśłości geometryczne zostaną zadane jako przesunięcia punktów w wektorze Y o losową liczbę z zadanego przedziału wartości (rozkład normalny). Imitować ma to niedokładność wykonania hydroskrzydeł.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maciej PIETRAS, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Eko-Energia



PROCES MODELOWANIA GEOMETRII ŁOPATEK DLA TURBINY WIATROWEJ OPARTEJ NA DZIAŁANIU TRZECH GENERATORÓW

Tematem referatu jest proces wytwarzania łopatek do turbiny wiatrowej o polu powierzchni wirnika wynoszącym 2 m^2 . Praca zaczyna się od wprowadzenia podstawowych pojęć, założeń projektowych oraz ogólnej koncepcji związanej z modelowaniem parametrów pracy turbin wiatrowych. Następnie przedstawia się funkcjonalność darmowego oprogramowania QBlade służącego do badania turbin wiatrowych. Program ten pozwala na odpowiednie dobranie kształtu geometrii łopatek do zadanych warunków pracy opierając się na teorii BEM (Blade Element Momentum Theory). Kolejno przedstawiono proces obróbki otrzymanej w wyniku modelowania geometrii w programie Autodesk Fusion 360. Zobrazowano także proces jej uproszczenia w celu odpowiedniego wykonania symulacji MES w programie Ansys Static Structural mającej na celu ukazanie najsłabszych punktów geometrii podczas zadanych krytycznych warunków pracy. Wynik symulacji przedstawia mapę naprężeń łopatki oraz daje obraz, które elementy są najbardziej narażone na deformację. Zadaniem tej symulacji jest odpowiednie dobranie grubości warstw włókna węglowego tak, aby wytrzymałość łopatki była na odpowiednim poziomie.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Joanna MIKUSIŃSKA, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Caloria



**DODATEK BIOPOLIOLI JAKO ALTERNATYWA DLA SUROWCÓW PETROCHEMICZNYCH
W PRODUKCJI PIANEK PUR**

Sztywne pianki poliuretanowe (PUR) należą do grupy materiałów polimerowych, które są powszechnie wytwarzane w reakcji izocyjanianów i związków zawierających grupy hydroksylowe. Obecnie do ich produkcji stosuje się poliole pochodzenia petrochemicznego, które należą do nieodnawialnych surowców. Alternatywę dla nich stanowią przyjazne środowisku biopoliole, które wytwarzane są z olejów roślinnych. Dodatkowo, wprowadzenie polioli pochodzenia roślinnego zwiększa biodegradowalność pianki poliuretanowej.

W badaniach eksperymentalnych do wytworzenia biopolioli wykorzystano olej słonecznikowy. Ze względu na fakt, iż „surowy” olej nie posiada w swojej strukturze chemicznej grup hydroksylowych, przed zastosowaniem należało go odpowiednio zmodyfikować. Grupy hydroksylowe są niezbędne do przeprowadzenia reakcji z izocyjanianem. W tym celu nienasycone kwasy tłuszczowe zawarte w oleju poddano reakcjom utleniania, a następnie przeprowadzono proces otwarcia pierścieni epoksydowanych w celu utworzenia grup hydroksylowych. Otrzymany biopoliol zmieszano z poliolem petrochemicznym w stosunku 3:7. Następnie całość poddano intensywnemu mieszaniu z izocyjanianem. W wyniku przeprowadzonego procesu otrzymano piankę PUR.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Monika Kuźnia*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Norbert RADUCKI, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Hydrogenium



**BADANIA WPŁYWU POROWATOŚCI MIESZANYCH PRZEWODNIKÓW NA WYZNACZENIE
WSPÓŁCZYNNIKÓW DYFUZJI JONÓW**

Poruszany temat w pracy dotyczy dyfuzji w materiałach o mieszanym przewodnictwie jonowo-elektronowym. W części teoretycznej zostaną wyprowadzone i omówione podstawowe prawa i zasady określające procesy dyfuzji wraz z współczynnikami. Zaprezentowane zostaną przebiegi profili dyfuzyjnych dla różnych geometrii i wymiarów, oraz uwzględnione zostaną różne typy dyfuzji dwuetapowa kinetyka, zjawisko "flush time" oraz zjawisko dyfuzji proszkach o sferycznym kształcie. Głównym tematem pracy będzie przedstawienie wpływu porowatości materiału na procesy. Omówione zostaną metody wyznaczania parametrów opisujących to zjawisko np. pomiar relaksacji masy metodą termogravimetryczną. Udostępnione zostaną wyniki obliczeń komputerowych wykonanych w pakiecie MATLAB wraz z szczegółową ich analizą.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Kun Zheng, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jakub LACH, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Hydrogenium



**BADANIA WŁAŚCIWOŚCI NOWYCH MATERIAŁÓW KATODOWYCH TYPU MIEC DLA OGNIW
PALIWOWYCH SOFC**

Celem referatu, jest przedstawienie wyników badań nowych materiałów katodowych typu MIEC dla ogniw SOFC. Mieszane przewodniki jonowo-elektronowe (MIEC z ang. mixed ionic-electronic conductors) to materiały będące w czołówce prac naukowych związanych z technologiami magazynowania i konwersji energii. Praca dotyczy opracowania 6 materiałów tlenkowych o strukturze perowskitu w układzie $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{3-\delta}$. W sposób szczegółowy dokonano charakterystyki struktury krystalicznej otrzymanych związków metodą dyfraktometrii rentgenowskiej, zbadano wysokotemperaturowe właściwości związków z wykorzystaniem dyfraktometrii rentgenowskiej w trybie wysokotemperaturowym (HT-XRD) i dylatometrii. Dokonano oceny stabilności chemicznej materiałów w obecności trzech różnych elektrolitów (GDC-10, LSGM i YSZ). Określono niestechiometrię tlenową materiałów w temperaturze pokojowej wykorzystując miareczkowanie jodometryczne, natomiast zmianę niestechiometrii w funkcji temperatury wyznaczono za pomocą analizy termogravimetrycznej. Wykonano również obrazy morfologii badanych proszków za pomocą SEM. Dla materiału o potencjalnie najlepszych właściwościach wyznaczono charakterystykę pracy ogniwa wspomaganego anodą i zbadano rezystancję polaryzacyjną tego materiału wykorzystując spektroskopię impedancyjną.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Kun Zheng, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Emilia BIESIADA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Green Energy



ZASTOSOWANIE ADSORBENTÓW OTRZYMANYCH Z SUROWCÓW BIOMASOWYCH

W niniejszym referacie przedstawione zostały zagadnienia związane z otrzymywaniem węglowych materiałów adsorpcyjnych o znacznie rozwiniętej powierzchni właściwej z odpadowych materiałów organicznych pochodzenia biomasowego. W ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszy się wykorzystanie odpadów w przemyśle drzewnego i spożywczego do produkcji węgla aktywnych. Takie zastosowanie odpadów biomasowych jest dobrym przykładem praktycznej realizacji gospodarki obiegu zamkniętego, łączącej wiele sektorów, tj. rolno-spożywczy, paliwowo-energetyczny jak również chemiczny. Procesy adsorpcji stanowią jedną z najbardziej popularnych metod umożliwiających efektywne usuwanie między innymi zanieczyszczeń zarówno ze środowiska gazowego jak i ciekłego i znajdują zastosowanie w wielu procesach przemysłowych i życiu codziennym, a w tym szczególnie w ochronie środowiska.

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



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Zuzanna KUREK, III inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Eko-Energia



**ANALIZA GENEROWANYCH MOCY NA TURBINIE AEOLIA WINDTECH D2CF 200 W
ZALEŻNOŚCI OD KIERUNKU USTAWIENIA NA WIATR**

W prezentacji na konferencji przedstawiona zostanie analiza generowanych mocy na turbinie Aeolia Windtech D2CF 200 w zależności od kierunku ustawienia na wiatr. Obliczenia wykonane zostały za pomocą programu TRNSYS pozwalającego na wprowadzenie dokładnej charakterystyki mocy wcześniej wspomnianego modelu turbiny wiatrowej. Porównane zostanie generowanie mocy w zależności od kąta sterowania wirnika, w tym- pełnym zakresie 360 stopni oraz cztery przypadki ustawienia osi wirnika na główne kierunki świata. Tym samym wspomniane zostaną korzyści wynikające z dostosowania ustawienia osi wirnika turbiny do kierunku przepływu wiatru. Podczas konferencji zostanie zaprezentowane rozwiązanie sterowania osi turbiny na przykładzie nowej turbiny konstruowanej w kole naukowym SKN Eko-Energia.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Piotr PAWŁOWSKI, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Nabla

Studenckie Koło Naukowe



**REPREZENTACJA MIKROSTRUKTURY ANODY STAŁOTLENKOWEGO OGNIWA
PALIWOWEGO W POSTACI DIAGRAMÓW TRWAŁOŚCI**

Ogniwo SOFC (z ang. „Solid Oxide Fuel Cell”) to urządzenie konwersji energii cechujące się szczególnie wysoką sprawnością, którego skonstruowanie jest zadaniem skomplikowanym. Szczególnie istotna jest analiza anody. Jednym ze sposobów opisu materiału elektrody paliwowej jest tzw. analiza ilościowa, gdzie wyznacza się wielkości takie jak: udział objętościowy faz, średni rozmiar ziarna, ciągłość fazy, współczynnik krętości oraz efektywną długość granicy trzech faz. Zrealizowanie pełnej analizy mikrostruktury wymaga zastosowanie wielu algorytmów o dużej złożoności. Przedmiotem referatu jest przedstawienie alternatywnego sposobu opisu materiału anodowego, opartego o narzędzie topologicznej analizy danych – homologii trwałej. Na podstawie danych uzyskanych z elektronowej mikroskopii skaningowej utworzono wykresy PD (z ang. „Persistence Diagram”) przedstawiające zmiany w topologii badanych mikrostruktur. Wykonano analizę homologii dla próbek pobranych ze stosu ogniw po długotrwałej pracy i zestawiono je z wynikami uzyskanymi dla materiału anodowego z fabrycznie nowego urządzenia. Wykresy PD przedstawiają zmiany w mikrostrukturze, powstałe na skutek degradacji materiału, które porównano z danymi uzyskanymi w oparciu o analizę ilościową. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono zasadność wykonania analizy odwrotnej.

Opiekun naukowy referatu:
mgr. inż. Szymon Buchaniec



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Magdalena HUDY, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Eko-Energia



**INNOWACYJNY PROJEKT TURBINY WIATROWEJ JAKO ROZWIĄZANIE PROBLEMU
NIESTABILNOŚCI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

Wiatr to odnawialne źródło energii o wielkim potencjale rozwojowym. Problem stanowi fakt, iż turbiny wiatrowe pracują przy ściśle określonych parametrach wiatru, co znacząco obniża ich efektywność energetyczną i opłacalność. W referacie przedstawiono innowacyjne rozwiązanie tego problemu - turbinę wiatrową z układem generatorów o różnych charakterystykach pracy, która pozwala na generację energii elektrycznej dla znacznie szerszego zakresu prędkości wiatru. Skupiono się na niestabilności działania technologii OZE oraz opisano specyfikę polskich warunków do rozwoju energetyki wiatrowej. Wykorzystując wskaźniki finansowe (takie jak LCOE, PP) oraz parametry techniczne, porównano potencjał zastosowania pomysłu wywodzącego się z SKN Eko-Energia z tradycyjnymi turbinami wiatrowymi. Przeprowadzona analiza potwierdza opłacalność zastosowania omawianego układu odbierania energii dla warunków wietrznych w Polsce. Rozszerzony zakres operatywnej prędkości wiatru wykorzystywanej przez turbinę bezpośrednio wpływa na zwiększenie efektywności energetycznej urządzenia w skali roku. Aby podnieść potencjał wdrożeniowy tego rozwiązania, konieczny jest jednak jego dalszy rozwój w celu optymalizacji kosztów inwestycyjnych.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Rafał SAWA, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN Eko-Energia



OPTIMALIZACJA KONSTRUKCJI TURBINY WIATROWEJ

Razem z SKN Eko-Energia zbudowaliśmy „Windy”, turbinę wiatrową z dyfuzorem o zmiennej średnicy, mającym za zadanie zwiększenie sprawności układu poprzez kontrowanie strumienia przepływu powietrza. Poszukując kolejnych możliwości udoskonalenia konstrukcji zdecydowałem się napisać pracę inżynierską, w której sprawdziłem, czy aby na pewno wirnik 3-łopatowy stosowany w zdecydowanej większości nowych turbin wiatrowych HAWT jest zawsze najkorzystniejszym rozwiązaniem (a nie na przykład 4 czy 5-łopatowy). W celu zbadania tego zagadnienia zaprojektowałem nowe, uniwersalne wersje łopatek dla trzech konfiguracji wirnika, które przetestowałem w tunelu aerodynamicznym na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH. W trakcie prezentacji zaprezentuję wyniki badań i odpowiem na pytania: Dlaczego nowe turbiny na Bałtyku będą (najprawdopodobniej) 3-łopatowe, dlaczego „rocket science” w studenckich kołach naukowych spowalnia postępy i czemu wychodzi nam to wszystkim na dobre.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Klaudia KUĆMIERZ, I inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Caloria



**WYKORZYSTANIE ODPADÓW POLIURETANOWYCH DO PRODUKCJI NOWYCH
MATERIAŁÓW TERMOIZOLACYJNYCH**

W ramach realizowanego projektu wykorzystano odpadowe kompozyty poliuretanowe do produkcji nowych materiałów termoizolacyjnych. Zużytymi materiałami PUR były pianki wytworzone z 10% dodatkiem popiołu lotnego konwencjonalnego ze spalania węgla kamiennego. Nowymi materiałami termoizolacyjnymi, do produkcji których zastosowano zużyte kompozyty PUR, były sztywne pianki poliuretanowe z dodatkiem 2,5%, 5% oraz 7,5% odpadów. Odpowiednią masę odpadów zmielono i w postaci proszku dodano do poliolu i dokładnie wymieszano. W kolejnym etapie dodano izocyjanian i wykorzystując mieszadło mechaniczne prowadzono proces mieszania z prędkością 1200 obrotów/ minutę do czasu uzyskania jednolitej mieszaniny. Ostatnim etapem wytwarzania było przelanie mieszaniny do odpowiednio przygotowanych form. W pracy przedstawiono technologię procesu wytwarzania nowych materiałów PUR oraz zaproponowano analizy jakim zostaną poddane nowe materiały w celu zbadania ich właściwości użytkowych. Analizy obejmować będą badanie przewodnictwa cieplnego, gęstości, kruchości, chłonności wody, wytrzymałości mechanicznej, palności oraz stabilności termicznej.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Monika Kuźnia*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Maciej BORÓWKA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Klaudia KUĆMIERZ, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Piotr GÓRSZCZAK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Caloria



**BADANIE WYMIANY CIEPŁA W NISKOTEMPERATUROWYCH PROCESACH
KONTAKTOWYCH Z OBECNOŚCIĄ SUBSTANCJI POŚREDNICZĄCEJ**

Celem projektu jest badanie wymiany ciepła w niskotemperaturowych procesach kontaktowych z obecnością substancji pośredniczącej. Prace zostały podzielone na dwa zasadnicze etapy. W pierwszym etapie realizacji projektu zostały wytypowane substancje o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła. W drugiej serii pomiarów zastosowane zostały substancje o niskim współczynniku przewodzenia ciepła. Przeprowadzone serie pomiarów zmian temperatury dla różnych wartości nacisków przyłożonych do próbek pozostających w kontakcie pozwoliły określić wpływ obecności substancji pośredniczących między powierzchniami pozostającymi w styku na dynamikę wymiany ciepła między tymi powierzchniami. Kończącym efektem tej serii pomiarów było wytypowanie substancji najlepiej poprawiającej wymianę ciepła oraz najlepiej izolującej.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marcin Rywotycki*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Klaudia ZIELIŃSKA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Dr inż. Juliusz DĄBROWA, adiunkt

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Prof. dr hab. inż. Konrad ŚWIERCZEK, profesor

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Dr inż. Anna STĘPIEŃ, asystent badawczy

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Dr inż. Marek ZAJUSZ, adiunkt

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

KN Hydrogenium



SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA WYSOKOENTROPOWYCH PEROWSKITÓW W KONTEKŚCIE WYKORZYSTANIA W STAŁOTLENKOWYCH OGNIWACH PALIWOWYCH TYPU SOFC

Tlenki o wysokiej entropii stanowią innowacyjną grupę wieloskładnikowych materiałów funkcjonalnych, rozwijaną od 2015 roku. Ich szybko rosnąca popularność wynika z szeregu nietypowych właściwości, potencjalnie umożliwiających ich wykorzystanie w szerokim spektrum technologii konwersji energii. W ramach prezentowanych badań, przeprowadzona została synteza wysokoentropowych tlenków o strukturze perowskitu z grupy $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x(\text{Co/Fe/Ga/Cu/Mg/Mn/Ni})\text{O}_3$ oraz ich charakterystyka w kontekście możliwości zastosowania tych materiałów w roli elektrod powietrznych dla technologii stałotlenkowych ogniw paliwowych SOFC (ang. Solid-oxide fuel cells). W oparciu o szczegółową analizę właściwości strukturalnych, termomechanicznych oraz elektrycznych, jak również analizę właściwości funkcjonalnych, obejmujących stabilność wysokotemperaturową oraz chemiczną względem materiałów elektrolitowych, materiał o składzie $\text{La}(\text{Co,Cu,Fe,Mn,Ni})\text{O}_3$ został wyselekcjonowany do dalszych badań, obejmujących charakterystykę właściwości elektrochemicznych, w szczególności katodowej rezystancji polaryzacyjnej. Uzyskane wyniki wskazują na znaczny potencjał podejścia wysokoentropowego w kontekście technologii SOFC, pozwalając na uzyskanie unikatowego połączenia znakomitych właściwości funkcjonalnych i stabilności chemicznej, jak również wysokich parametrów elektrochemicznych pracy w ogniwie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Juliusz Dąbrowa*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Adam ZYGMUNT, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Karolina KOLARZ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
KN TD Fuels



**OCENA POTENCJAŁU BIOGAZOWEGO I WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI BIOCHEMICZNYCH
ODPADÓW PRODUKCYJNYCH Z BROWARU TINECIA**

W pracy określono potencjał biogazowy oraz wybrane właściwości biochemiczne odpadów pochodzących z produkcji piwa w browarze Tinecia. W tym celu pobrano próbkę odpadów browarniczych (młóto) i przeprowadzono analizę techniczną oraz elementarną, a także określono udział suchej masy całkowitej i suchej masy organicznej. Przeprowadzono ponadto hydrolizę enzymatyczną badanego materiału w celu przeprowadzenia analizy ilościowej skrobi, w nim się znajdujących. Poddano próbkę również spektroskopii UV-VIS w celu ilościowej analizy zawartości kwasów fenolowych, takich jak kwas ferulowy, kwas p-kumarowy, kwas kofeinowy, kwas galusowy i kwas synapinowy. Na podstawie uzyskanych danych fizykochemicznych dokonano obliczeń, w wyniku których otrzymano zarówno teoretyczny uzysk biogazu oraz biometanu z jednostki masy odpadów jak i roczny potencjał produkcyjny wyżej wymienionych paliw, a także opisano potencjalne zastosowania tej substancji.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Przemysław Grzywacz*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Ewa GAWLAK, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

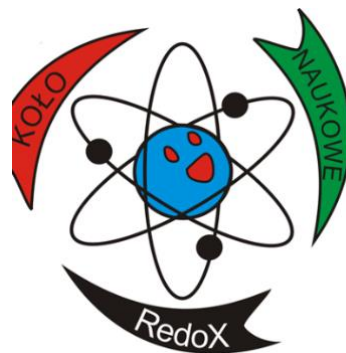
Adam RYBCZYŃSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Jagoda WOREK, szkoła doktorska

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN Redox



ZAWARTOŚĆ MIKROPLASTIKU W USTABILIZOWANYCH OSADACH ŚCIEKOWYCH

Produkcja tworzyw sztucznych na masową skalę sięga połowy XX wieku. Od tego momentu zauważa się rosnącą tendencję ich wytwarzania, co jak się okazuje może doprowadzić do katastrofy globalnej. Mikroplastiki, czyli mikrofragmenty tworzyw sztucznych, są już częścią każdego ekosystemu, a nawet ludzkiego organizmu. Elementem nowoczesnego myślenia ekologicznego jest Gospodarka o Obiegu Zamkniętym. Jednak w przypadku wtórnego wykorzystania próbek zanieczyszczonych mikrotworzywami, istnieje zagrożenie ich reemisji do środowiska. W badaniu postanowiono przeanalizować pod kątem ilościowym i jakościowym próbki osadów ściekowych z Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Żory. Próbkę poddano procesowi separacji, a następnie identyfikacji za pomocą mikroskopu FTIR. Większe frakcje przeanalizowano przy pomocy nakładki ATR FTIR. Badania wykazały znaczącą ilość tworzyw sztucznych o różnych wielkościach, kształtach i kolorach. Badane osady mogą stanowić istotne źródło zanieczyszczeń mikroplastikami w ekosystemach, ze względu na ich wykorzystywanie do produkcji nawozów.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Katarzyna Styszko, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maciej KULIK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

Laura MATEUSIAK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw

KN SOLARIS



GREENING OF THE DISTRICT HEATING SYSTEMS

The paper analyzes the technical and economic effects of converting conventional district heating systems in six towns in Poland, producing 8.5 PJ of heat annually, into efficient district heating systems. The main analytical tool used in this study was the IEA-TIMES model. Two scenarios were considered for the period 2025–2050. The first, STAT, assumed freezing of economic and technical parameters in the period under consideration at the level of 2025 values. In the second scenario, DYN, gas prices and CO₂ emission allowance prices changed in the years. A "perfect foresight" optimization was carried out with the main objective to minimize the costs of district heat generation. The operation of district heating systems was analyzed at daily resolution. The results show that reaching a 20% share of heat production by solar thermal would demand extra construction of seasonal heat storage facilities with a total capacity of 197 TJ.

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



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Tomasz GAWLAS, II inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Eko-Energia



ZARZĄDZANIE PRACAMI PROJEKTOWYMI W DUŻYM ZESPOLE KONSTRUKCYJNYM

Referat będzie przedstawiał sposób realizacji prac projektowo- konstrukcyjnych w naszym Kole Naukowym. Zaprezentuję tok postępowania w jakim powstają nasze projekty i ich sposób prowadzenia i realizowania. Zostanie wyjaśniony sposób prowadzenia plików który znacząco usprawnia organizację i ogranicza chaos tworzeniu dokumentacji wykonawczej. Przedstawię również proces powstawania przykładowego elementu naszego projektu na przykładzie hamulca bezpieczeństwa. Wyjaśnię sposób w jaki tworzymy i rozwijamy nasze projekty. Przedstawię również różnicę w jakich zarządzam poszczególnymi sekcjami na przykładzie zarządzania zespołem konstruktorów i zespołem elektroników. Pod koniec prezentacji podsumuję moje działania które wdrożyłem jako koordynator prac projektowo-wykonawczych w kole naukowym.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja V. Informatyki

Magdalena KOCUREK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Creative



OPRACOWANIE ORAZ IMPLEMENTACJA SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU DO POMIESZCZEŃ Z WYKORZYSTANIEM ZABEZPIECZENIA BIOMETRYCZNEGO ORAZ SYSTEMU IDENTYFIKACJI RADIOWEJ

W referacie przedstawiono opracowanie oraz implementację systemu kontroli dostępu do pomieszczeń z wykorzystaniem zabezpieczenia biometrycznego oraz systemu identyfikacji radiowej. Istniejące na rynku urządzenia tego typu zostały poddane przeglądowi i krótko scharakteryzowane. Opisane zostały także najważniejsze komponenty, potrzebne do zbudowania urządzenia elektronicznego. Wykonano schemat elektroniczny i na jego podstawie wykonano prototyp. Został przedstawiony algorytm działania urządzenia za pomocą schematów blokowych oraz schemat komunikacji z bazą danych, w której zostanie przechowana historia autoryzacji. Za pomocą oprogramowania CAD opracowano obudowę na urządzenie elektroniczne. Prototyp został wykonany w technologii druku 3D. Do sterowania urządzeniem wykorzystano platformę programistyczną Arduino oraz biblioteki, pozwalające na komunikację i sterowanie komponentami. Opisano istotne fragmenty funkcji zaimplementowanych w środowisku deweloperskim Arduino IDE. Przeprowadzono szereg testów funkcjonalnych, które potwierdziły zamierzone działanie prototypu.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Kustra



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Michał CZARNECKI, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Creative



**OPRACOWANIE I IMPLEMENTACJA MECHANIZMÓW DEDYKOWANYCH DO WYDAJNEGO
PRZESZUKIWANIA PRZESTRZENI W METODZIE LOSOWYCH AUTOMATÓW
KOMÓRKOWYCH**

Głównym celem pracy jest opracowanie nowych mechanizmów służących szybkiemu przeszukiwaniu przestrzeni punktów, do zastosowania w symulacjach wykorzystujących metodę losowych automatów komórkowych. Jako metodę testową wybrano symulację rozrostu ziaren. Opracowane mechanizmy mogą ponadto zostać wykorzystane do symulacji różnych zjawisk zachodzących podczas modelowania ewolucji mikrostruktury. Praca rozszerza funkcjonalności zaprezentowane w projekcie dyplomowym. Poza optymalizacją części sekwencyjnej kodu, wzięto pod uwagę również zrównoleglenie modelu z wykorzystaniem biblioteki OpenMP. W celu weryfikacji i odpowiedniej analizy poszczególnych algorytmów przeprowadzono szereg symulacji, testy wydajności i pomiary liczników sprzętowych. Zebrane dane pozwoliły wyjaśnić pojawiające się trudności ze skalowaniem poszczególnych algorytmów i zaproponowanych wariantów zrównoleglenia.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Sitko



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Marcin KAPUSTA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Creative



OPRACOWANIE ORAZ IMPLEMENTACJA SKRYPTU DO GENERACJI MODELU CIĄGNIENIA BEZNARZĘDZIOWEGO

Głównym tematem pracy inżynierskiej jest opracowanie i implementacja skryptu do generacji modelu ciągnięcia beznarzędziowego w programie ABAQUS.

We wstępie opisano od strony teoretycznej zarówno proces ciągnięcia narzędziowego jak i beznarzędziowego oraz dokonano ich porównania. Następnie zdefiniowany został główny cel pracy oraz cele szczegółowe. W dalszej części przedstawione zostały główne założenia jakie powinien spełniać skrypt, a następnie omówiony został praktyczny sposób realizacji tych założeń w kodzie.

Po opisaniu kodu i struktury zaprojektowanego skryptu przedstawiono proces walidacyjny opracowanego rozwiązania. Składał się on z dwóch części. Pierwsza część to porównanie wyników otrzymanych z użyciem wygenerowanego modelu z danymi literaturowymi. Druga część przewidywała przeprowadzenie beznarzędziowego ciągnięcia w warunkach laboratoryjnych i późniejszym zasymulowaniu takiego samego procesu z pomocą opracowanego skryptu. Test w laboratorium wymagał dodatkowo opracowania systemu do sterowania piecem wykorzystywanym do procesu beznarzędziowego ciągnięcia oraz wyznaczenia jego charakterystyki temperaturowej. W pracy przedstawiony został krótki przegląd sprzętu użytego do sterowania piecem, a także omówiono strukturę kodu wykorzystanego do sterowania tym sprzętem.

Na koniec opisane oraz skomentowane zostały otrzymane wyniki. W podsumowaniu poza analizą wyników przedstawione zostały możliwości dalszego rozwoju projektu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr. inż. Piotr Kustra*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Paweł SANDORSKI, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Mechabajt



**PROJEKTOWANIE JEDNOSTRONNEGO WIDELCA ROWEROWEGO Z WYKORZYSTANIEM
METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH**

Wynalezienie roweru miało miejsce ponad 200 lat temu. Biorąc pod uwagę postęp technologiczny, który nastąpił między XIX a XXI wiekiem można pomyśleć, że konstrukcja ta została już rozwinięta w stopniu ostatecznym. Zupełnie inne wrażenie można odnieść obserwując wciąż rozwijający się rynek rowerów. Mimo prostoty tego środka transportu producenci nie przestają proponować nowych rozwiązań w tej dziedzinie.

Obecnie istotną rolę w projektowaniu widelców rowerowych, stanowiących w tym wypadku główny obiekt rozważań, stanowi metoda elementów skończonych (MES). Pozwala ona na usprawnienie procesu projektowego oraz testowanie nowych rozwiązań bez potrzeby budowania kosztownych prototypów. Przy jej zastosowaniu zaprojektowano w pełni funkcjonalny, sztywny, jednostronny widelec rowerowy. Głównym wymogiem dla takiego elementu jest zapewnienie bezpieczeństwa jego użytkownikowi. Dlatego poddany on został serii prób opisanych w normie ISO 4210-6 w postaci symulacji przeprowadzonych na modelu matematycznym z wykorzystaniem MES. Pozwoliło to na wykrycie błędów w założeniach i obliczeniach analitycznych na wczesnym etapie projektowania. W dalszej perspektywie umożliwiło wprowadzenie i testowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych, zarówno dla widelców sztywnych jak i amortyzowanych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Roman Filipek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Wiktor BURNECKI, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN MechaBajt



SYSTEM ROZPOZNAWANIA EMOCJI NA PODSTAWIE OBRAZU TWARZY

Celem pracy było zaprojektowanie, wykonanie oraz przeprowadzenie testów weryfikacyjnych systemu rozpoznawania emocji na podstawie obrazu twarzy. Działa on w oparciu o wytrenowaną sieć neuronową jako element klasyfikujący oraz system wbudowany, dzięki któremu uzyskiwane są obrazy poddawane operacjom przetwarzania i analizy.

Pierwszym etapem pracy była akwizycja obrazów twarzy osób przedstawiających główne mikroekspresje, które definiują przeżywane emocje. Dane otrzymane w tym etapie pozwoliły na wytrenowanie systemu oraz jego weryfikację.

W celu rozwiązania problemu przeanalizowano trzy wybrane struktury sieci neuronowych: jednokierunkową sieć neuronową, konwolucyjną sieć neuronową oraz konwolucyjną sieć neuronową wraz ze wspomagającą ją rekurencyjną siecią neuronową. Metody przetwarzania oraz analizy obrazów pozwoliły na wyodrębnienie cech oraz zakodowania danych. Rozwiązania zostały zaimplementowane i przetestowane w środowisku MATLAB.

Ostatnim etapem pracy było wykonanie oraz walidacja systemu wbudowanego na podstawie opracowanych algorytmów, który pozwolił na klasyfikację emocji na podstawie obrazów otrzymanych z kamery wideo.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Wojciech Ciesielka



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Krzysztof PAŁKA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Szymon BOBROWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Andrzej KRZYWDA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



TELECLIMB - SYSTEM APLIKACJI AUTOMATYZUJĄCY PRZEPROWADZANIE ZAWODÓW WSPINACZKOWYCH

Celem projektu jest zbudowanie systemu do sędziowania zawodów wspinaczkowych. Głównym założeniem jest zautomatyzowanie przekazywania oraz przetwarzania danych. Projekt ten zostanie zrealizowany jako odpowiedź na zapotrzebowanie rynkowe - nie istnieje system działający w podany sposób.

System na poziomie fizycznych urządzeń składa się z komputera oraz kilku urządzeń mobilnych. Łączność pomiędzy komponentami w podstawowym scenariuszu powinna być zapewniona przez lokalną sieć bezprzewodową.

System będzie składał się z:

- aplikacja webowa (JavaScript, ReactJS) korzystać będzie z niej sędzia główny - do jego zadań należy zarządzanie całym wydarzeniem. Służy do konfiguracji zawodów, importu listy zawodników, zarządzania etapami, eksportowania wyników, itp
- aplikacja mobilna (JavaScript, ReactNative) używana będzie przez sędziów problemów. Każdy sędzia dostanie gotową listę zawodników, których starty będzie oceniał. Rezultaty zostaną automatycznie wysyłane do backendu
- backend (Java, Spring) wystawia REST API. Będzie zawierał całą logikę działania systemu, zgodnie z przepisami Polskiego Związku Alpinizmu. Dane będzie zapisywał i pobierał ze wbudowanej plikowej bazy danych. Dodatkowo powinien tworzyć logi, niezbędne w razie awarii do odtworzenia informacji o startach.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sebastian PYTEL, IV inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Mechabajt



**PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI FOTOWOLTAICZNYCH Z ZASTOSOWANIEM METODY
ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH**

Referat traktuje o projekcie konstrukcji wsporczych dla instalacji fotowoltaicznych. Scharakteryzowano szereg zjawisk mających znaczący wpływ na obciążenie i wydajność instalacji takich jak oddziaływanie słońca, wiatru, wpływ warunków terenowych i pogodowych oraz jak optymalizować parametry instalacji. Zaprezentowano podstawowe informacje dotyczące metody elementów skończonych. Opisano kluczowe kryteria doboru poszczególnych komponentów instalacji fotowoltaicznej. Zaprezentowano ramę skonstruowaną z samodzielnie zaprojektowanych kształtowników i zestawiono jej cechy z konkurencyjnymi rozwiązaniami. Scharakteryzowano główne źródła działających na konstrukcję obciążeń, określono ich znaczenie i opisano sposoby wyznaczania ich wartości. Następnie zobrazowano wyniki szeregu analiz przeprowadzonych w programie Ansys Workbench. Zrelacjonowano jak wygląda rozkład naprężeń oraz przemieszczeń w modelu, wyznaczono ich maksymalne wartości i potwierdzono spełnienie przez konstrukcję stawianych jej wymogów. Następnie określono potencjalne dalsze kierunki rozwoju projektu.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Roman Filipek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Bartłomiej SIKORA, IV inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Mechabajt



**MODELOWANIE I ANALIZA PODŚWIETLENIA SAMOCHODOWYCH MODUŁÓW
STERUJĄCYCH W OPROGRAMOWANIU ANSYS SPEOS**

Referat obejmie analizę parametrów podświetlenia symbolu w module sterowania szybą pasażera w pojeździe Mercedes-Benz klasa C, poprzez symulację świetlną w programie Ansys Speos. Omówione zostaną zagadnienia związane z optyką nieobrazową, metodą śledzenia promieni oraz najważniejszymi parametrami opisującymi podświetlenie ikon i symboli małopowierzchniowych, a także prawo Snelliusa i zjawisko TIR (całkowitego odbicia wewnętrznego), które stanowią podstawę projektowania elementów prowadzących światło. Przeprowadzony zostanie krótki przegląd możliwych rozwiązań prowadzenia światła stosowanych w przemyśle samochodowym, wraz z przykładami modułów sterujących, w których przytoczone rozwiązania są wykorzystane w praktyce. Opisana zostanie symulacja świetlna w programie Ansys Speos, dotycząca podświetlenia symbolu w module sterowania szybą pasażera w pojeździe Mercedes-Benz klasa C, a jej wyniki zostaną skonfrontowane z wynikami uzyskanymi na drodze eksperymentalnego pomiaru luminancji. Dodatkowo opisane zostaną możliwe drogi rozbudowy i rozwoju wykonanej symulacji, w celu zbadania możliwości poprawy parametrów podświetlenia symbolu w analizowanym module.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Roman Filipek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maciej WYLECIAŁ, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Spectrum



UNIWERSALNY SYSTEM WBUDOWANY DLA INTELIGENTNEGO MOTOCYKLA ELEKTRYCZNEGO

Wykonywana praca dyplomowa była częścią projektu E-Moto AGH. System przygotowywany w ramach pracy był z założenia przygotowany do naszego 8kW motocykla Pimpka, ale jest to system pozwalający na prace w dowolnej naszej konstrukcji, jest w pełni modułowy i pozwala na przystosowanie do innych konstrukcji. Całość składa się z trzech głównych części: Embedded która odpowiada za komunikację z przełącznikami, czujnikami w pojeździe oraz z resztą systemu elektronicznego. Projekt implementuje oraz wykorzystuje magistralę CAN dzięki której komunikuje się z resztą zastosowanej elektroniki. Drugim elementem jest główna część całej pracy czyli implementacja autorskiej deski rozdzielczej. W części backend przesyłane po magistrali CAN ramki zostają odebrane, a następnie po przystosowaniu do bajtowego ciągu zostają wysyłane w oparciu o serwer socket. Część frontend dzieli się na odbiór danych z backendu i ich przypisanie zgodnie z dokumentacją QML oraz graficzne przygotowanie interfejsu wraz z obsługą animacji i zmiennych trybów jazdy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr Jakub Galka*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Paweł ŚWIDER, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Mateusz WLEKLIŃSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

KN AGH Solar Plane



PROJEKT KONTROLERA ORAZ SYMULATORA LOTU

Referat opisuje najważniejsze elementy budowy oraz testowania kontrolera lotu dla bezzałogowych statków powietrznych. Referat składa się z dwóch zasadniczych części: omówienia zasady działania kontrolera oraz środowiska testowego.

W pierwszą część zawiera opis samego kontrolera. Najpierw omówione zostaną dane wejściowe otrzymywane przez kontroler takie jak np. gps, imu, komendy wysyłane przez pilota. Potem przejdziemy do omówienia danych wyjściowych: ustawienia lotek i sterów a także dobranie odpowiedniej mocy silnika. będące efektem obliczeń dokonywanych przez kontroler. Następnie przedstawione zostaną tryby w jakich pracuje kontroler lotu oraz różnice pomiędzy trybami. Na końcu zaprezentowane zostaną metody sterowania bezzałogowym statkiem powietrznym w wypadku wystąpienia sytuacji kryzysowej jak np. stracenie połączenia z aparaturą sterującą, czy nakazanie statkowi uszkodzeniu się w sposób bezpieczny (ang. fail-save).

W drugiej części omówiona zostanie architektura symulatora lotu. Poruszone będą przyczyny powstania takiego symulatora, gdzie główną przyczyną jest chęć przetestowania kontrolera w bezpiecznych warunkach, nienarażających ludzi na niebezpieczeństwo związane z błędnym działaniem kontrolera.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Aleksandra ĆWIKŁA, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Creative



PROJEKT ORAZ IMPLEMENTACJA PLATFORMY DEDYKOWANEJ DO ZDALNEGO STEROWANIA ROBOTAMI

Celem projektu było stworzenie narzędzia umożliwiającego użytkownikom zdalne monitorowanie i sterowanie różnymi typami urządzeń oraz spersonalizowanie ich profilu, w tym zadań i właściwości. Zaimplementowany system opiera się na współpracy pomiędzy każdym modułem projektu, czyli stroną internetową, aplikacją serwerową i aplikacjami sterującymi urządzeniami.

Głównym założeniem jakim kierowano się podczas całego procesu implementacji, uwzględniając projektowanie bazy danych, czy funkcjonalności była uniwersalność każdego z elementów aplikacji, tak aby oprogramowanie mogło zapewnić dowolność użytkownikowi w kwestii obsługi każdego urządzenia. Projekt został przetestowany i wykorzystany do sterowania m.in. ramieniem robota za pomocą dostosowanej do tego aplikacji z użyciem mikrokontrolera.

Na całość autorskiego projektu składa się:

- Aplikacja serwerowa z użyciem narzędzia ASP .Net Core, która jest punktem pośrednim pomiędzy każdym elementem projektu,
- Aplikacja kliencka zaimplementowana w frameworku Flutter, która pełni rolę interfejsu użytkownika,
- Aplikacja z użyciem mikrokontrolera ESP32 WiFi, sterująca ramieniem robota, będącym przykładem sterowalnego urządzenia.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Daniel Bachniak*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Filip ŻEGLEŃ, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Michał MUCHA, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Creative



**OPRACOWANIE ORAZ IMPLEMENTACJA INTERFEJSU UŻYTKOWNIKA I SERWERA DLA
PORTALU SOFT BASTION, WSPOMAGAJĄCEGO PROCES NAUKI ZDALNEJ NA BAZIE
GRYWALIZACJI**

Misją projektu jest odpowiedzenie na pytania: Dlaczego się uczysz? Dlaczego nauczysz? A w konsekwencji w jaki sposób najefektywniej nauczać? Projekt zakłada stworzenie platformy e-Learningowej wspomagającej proces nauki programowania z pomocą grywalizacji.

Celem, który będzie realizować platforma jest unowocześnienie sposobu nauki programowania poprzez wdrożenie niestandardowego modelu nauczania, wykorzystującego mechanizmy grywalizacji, który będzie pozwalać utrzymywać zaangażowanie oraz motywację ucznia i mistrza na stałym, wysokim poziomie w trakcie całego procesu nauki.

Główną cechą innowacyjności proponowanego rozwiązania jest wdrożenie dostosowanego do potrzeb nauki programowania modelu grywalizacji, nadanie nowej jakości prowadzonym zajęciom poprzez wdrożenie fabuły, za którą będą podążać uczestnicy kursu.

Zaprojektowany system będzie zapewniał prowadzącemu możliwość zarządzania fabułą kursu, tworzenia kolejnych zadań, śledzenia postępów podopiecznych w nauce w czasie rzeczywistym, unowocześni proces pisania kolokwii dając kursantom możliwość programowania w edytorze udostępnionym przez portal, kompilacji kodu, wyświetlania rezultatów oraz wykonywania unit testów napisanej implementacji.

Projekt jest realizowany z pomocą Design Thinking.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Kustra*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Zuzanna PIWOWARCZYK, III lic.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Zarządzania
KN Promote.Me



UCZENIE SIĘ ORGANIZACYJNE W OPARCIU O ZESPOŁY SCRUMOWE

W ostatnich latach dominującym podejściem w branży IT stało się zwinne podejście do zarządzania zarówno projektami jak i przedsiębiorstwem. Chcąc zwiększyć swoją elastyczność, firmy związane z wytwarzaniem produktów IT zadeklarowały i przyjęły działanie według metodyki Scrum.

Przeprowadzone badanie ankietowe na reprezentantach populacji jaką stanowią pracownicy firm i zespołów informatycznych, pozwala wskazać rzeczywiste działania firm w metodyce Scrum. Postawione pytania dotyczą zarówno realizacji założeń tej metodyki jak i realizacji działań i cech organizacji uczącej się. Pozwala to na analizę korelacji tych dwóch czynników. Pytania zostały dobrane specyficznie pod branżę informatyczną w celu uproszczenia założeń z teorii zarządzania dla liniowych pracowników firm IT.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Ewa Prymon-Ryś



Sekcja VI. Inżynierii Materiałowej

Mateusz JAMROŹY, III inż.

Politechnika Krakowska

im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

KN Materiałów Funkcjonalnych SMART-MAT



MATERIAŁY HYDROŻELOWE JAKO OPATRUNKI III GENERACJI

Hydrożelowe systemy transdermalne są najnowocześniejszą generacją materiałów opatrunkowych, które w sposób zdecydowany różnią się od opatrunków tradycyjnych aplikowanych pacjentom. Stanowią dobre środowisko dla gojenia się rany, oddziałują bezpośrednio na proces gojenia, pełnią funkcję ochronną, tworzą barierę dla bakterii, nie przywierają do rany dzięki czemu zmiana opatrunku jest bezbolesna dla pacjenta. Ponadto, nie przemieszczają się i zmniejszają częstotliwość zmiany opatrunków. Dodatkowo, nie powodują reakcji alergicznych oraz efektów toksycznych. Opatrunek hydrożelowy użyty na ranie dwukrotnie skraca jej proces gojenia się w porównaniu z tradycyjnie stosowanymi opatrunkami. Efekt ten zawdzięcza się utrzymywaniu odpowiedniej wilgotności, w obecności której proces gojenia jest przyspieszony. Opatrunki hydrożelowe stanowią III generację materiałów opatrunkowych, a dzięki unikatowym właściwościom znajdują największe zastosowanie przy leczeniu ran pooperacyjnych, pooparzeniowych, odleżyn oraz ran owrzodzeniowych. Opatrunki hydrożelowe umożliwiają leczenie pacjentów w sposób kompleksowy zdecydowanie bardziej niż tradycyjne materiały opatrunkowe. Celem naukowym prowadzonych badań jest synteza opatrunków hydrożelowych jako układów transdermalnych, zawierających antybiotyki, które mogłyby skutecznie walczyć ze schorzeniem stopy cukrzycowej.

Niniejsza praca została przygotowana w ramach Koła Naukowego Materiałów Funkcjonalnych SMART-MAT oraz projektu FutureLab PK prowadzonych na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Fizyki Politechniki Krakowskiej.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Bożena Tylińczak, prof. PK*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Natalia OZDOBA, IV inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Promat



**BADANIE WPŁYWU CZASU SPIEKANIA W PROCESIE SPS NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI
KOMPOZYTÓW ALUMIX431-B4C**

Metalurgia proszków to bardzo wydajna i innowacyjna technologia produkcji wyrobów spiekanych, charakteryzujących się wysokimi właściwościami mechanicznymi. Jest to konkurencyjny proces produkcyjny w stosunku do procesu odlewania pod względem ekonomicznym, jaki i ekologicznym. Zaawansowane techniki spiekania, takie jak Spiekanie Iskrowo Plazmowe wykorzystane do wytworzenia próbek do niniejszej pracy jest procesem bardziej efektywnym w porównaniu z tradycyjnymi metodami spiekania, między innymi dzięki szybszemu nagrzewaniu i krótszemu czasowi spiekania. Celem przeprowadzonych badań było ustalenie wpływu czasu spiekania w procesie SPS na wybrane właściwości kompozytów Alumix431 – B4C. Zastosowano różne czasy spiekania kompozytu (3, 15 i 10 minut). Przeprowadzone badania objęły: badania mikrostruktury, pomiary gęstości, badanie twardości metodą Vickersa oraz badania wytrzymałości na zginanie. Uzyskane wyniki jednoznacznie pokazały, że lepszymi właściwościami charakteryzuje się kompozyt spiekany w czasie 10 minut. Jego mikrostruktura zbudowana jest ze zbliżonej wielkości ziarn, a faza umacniająca lokuje się w większości na granicach ziaren. Twardość kompozytu wyniosła 127 HV1, wytrzymałość na zginanie 618 MPa, natomiast gęstość 2,81 g/cm³.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Beata Leszczyńska-Madej, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Paweł JĘDRSZCZYK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Eko-Energia



**TECHNOLOGIA WYKONANIA CZĘŚCI Z WŁÓKNA WĘGLOWEGO PRZY UŻYCIU FORM
ŚCISKOWYCH**

W pracy przedstawiono metodę wykonywania części z włókna węglowego zaprezentowaną 9.12.2021 na kanale YouTube EasyComposites Ltd. W pracy przedstawiono proces projektowania i wykonania trzech generacji form ściskowych. Opisano zalety procesu, mankamenty związane z dużą adhezyjnością oraz błędy które zostały rozwiązane w kolejnych generacjach. W pracy przedstawiono proces wykonywania samych części, metody dodatkowo zwiększające wytrzymałość oraz porównano efektywność różnych środków antyadhezyjnych.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Mateusz MICHALAK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Promat



OCENA STOPNIA ZNISZCZENIA EKSPLOATACYJNEGO MATERIAŁÓW PRACUJĄCYCH W ENERGETYCE

Celem pracy jest ocena skutków długoterminowej eksploatacji materiałów pracujących w warunkach przemysłowych. Badany materiał podlega zjawiskom takim jak zużycie ścierne, utlenianie, zmęczenie i pełzanie. Analizie poddane są zmiany strukturalne wywołane wysokotemperaturową korozją, właściwości materiałów oraz powstałej zgorzeliny na powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Dokonana została ocena zniszczenia materiału pod wpływem panujących warunków pracy. Na przygotowanych próbkach przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego SEM wykonano ocenę struktury materiału, zapewniającą informację odnośnie stanu powierzchni na których uformowała się zgorzelina oraz morfologii struktury ziaren przy powierzchni i wewnątrz materiału. Przeanalizowana została struktura ziaren pod względem zniszczenia, oceniono grubość powstałej warstwy zgorzeliny a także wielkość ubytku powstałego w wyniku długotrwałej eksploatacji materiału. Wykorzystanie analizy EDS zapewniło informacje o składzie chemicznym zgorzeliny oraz szczegółowym rozkładzie pierwiastków. Dokonano pomiarów twardości w celu oceny wpływu degradacji powierzchni na własności na przekrój materiału. Wyniki końcowe badań pozwoliły stwierdzić skutki degradacji na strukturę materiału, pomiar twardości z użyciem metody Vickersa wykazał, że powierzchniowe uszkodzenie materiału prowadzi do pogorszenia własności mechanicznych nie tylko na samej powierzchni, ale również wpływa na cały przekrój poprzeczny materiału.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Marcin Kwiecień*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Kacper BULAK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Jakub BARAŃSKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Eko-Energia



BADANIE KOMPOZYTÓW Z WŁÓKNA WĘGLOWEGO

W referacie opisano badania próbek z włókna węglowego. Otrzymano dane dotyczące wytrzymałości danego materiału na rozciąganie i ściskanie trój-punktowe. W referacie zawarto jest wstęp teoretyczny odnośnie powstania próbek dotyczący technologii laminowania i materiału jakim jest włókno węglowe. W referacie został opisany sposób przeprowadzenia badań. Badania zostały przeprowadzone na AGH na maszynie wytrzymałościowej. Badania zostały przeprowadzone według norm. Włókna węglowe są bardzo lekkim materiałem i bardzo wytrzymałym. Można z nich tworzyć różne rzeczy o przeróżnej budowie. Karbon powoli wypiera inne materiały konstrukcyjne takie jak na przykład aluminium przez to, że jest lżejszy, a w wielu przypadkach, dzięki zmniejszeniu masy możemy uzyskać duże lepsze osiągi. Jest to dość nowa technologia, która prężnie się rozwija. Włókno węglowe może być wykorzystywane na przykład do produkcji łopat wiatrowych.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Roksana STANISZEWSKA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Gabriela KLESZCZ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Zarządzania

KN Eko-Energia



**ANALIZA WYBRANYCH MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH ORAZ ŚRODKÓW
ANTYADHEZYJNYCH**

W referacie zostaną porównane najważniejsze materiały kompozytowe. W pierwszej części dokonamy analizy czasu przygotowania oraz sieciowania żywic epoksydowych w połączeniu z różnymi utwardzaczami. Na podstawie wyników będziemy mogli stwierdzić które połączenie najlepiej sprawdzi się w danym zastosowaniu. W kolejnej części skupimy się na porównaniu środków antyadhezyjnych tj. alkohol poliwinylowy, frekota, воск oraz release agent. Badanie porównawcze dokonamy w różnych wariacjach przeznaczonych do najlepszego przygotowania powierzchni dla warstwy żelkotowej. Dokonamy testów zarówno na płaskich formach z szkła hartowanego jak i na skomplikowanych powierzchniach wykonanych z utwardzanych żywicą płyt MDF. Sprawdzimy jak wpływa kompleksowość powierzchni formierskich na nakładanie środków antyadhezyjnych. Następnie przeanalizujemy sposób usztywnienia form żelkotowych porównując nałożenie różnych rodzajów włókien szklanych. Ponadto skupimy się na porównaniu metody utrwalania materiałów kompozytowych przez docisk oraz z zastosowaniem metody próżniowej. W metodzie próżniowej sprawdzimy przydatność i niezbędność elementów m.in. tkaniny delaminazowej, maty odsysającej, folii perforowanej. Pokażemy różnicę wykonanych powierzchni. Dokonane badania pozwolą nam znaleźć właściwe rozwiązania do prowadzonych przez nas projektów w kole Eko-Energia.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Magdalena GRODECKA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

KN AGH Solar Boat



BADANIE STOPNIA INFILTRACJI ŻYWICY W FORMACH WYKONANYCH Z PŁYTY MDF

Celem projektu AGH Solar Boat Team jest budowa wyścigowych łodzi solarnych. W skład konstrukcji łodzi wchodzi wiele elementów o niestandardowych kształtach, takich jak hydroskrzydła i pylony, które przy osiągnięciu odpowiedniej prędkości pozwalają na wyniesienie kadłuba nad powierzchnię wody. Elementy te wytwarzane są w naszym warsztacie z włókna węglowego i żywicy epoksydowej. Aby uzyskać pożądane geometrie potrzebna jest forma, która pozwoli na odpowiednie dociśnięcie laminowanych włókien oraz zapewni dobrą powierzchnię wyrobu po zakończeniu laminowania. Najdogodniejszym materiałem do wykonania formy jest płyta wiórowa MDF, z uwagi na dostępność i łatwość obróbki skrawaniem. Jednakże nie jest ona twarda oraz dobrze chłonie płyny, stąd przed rozpoczęciem laminowania forma wymaga zabezpieczenia. Wykonuje się to pokrywając wyfrezowaną powierzchnię żywicą – jej rolą jest utwardzenie zewnętrznej warstwy płyty, co umożliwi uzyskanie pożądanej gładkości, zapobieżenie wchłonięciu żywicy przeznaczonej do laminowania i ochronę formy przed wilgocią. Częstym problemem jest niedostateczne wchłonięcie żywicy przez MDF ujawniające się podczas dalszej obróbki formy i skutkujące nieodpowiednią dla dalszej pracy powierzchnią. Przedmiotem referatu jest porównanie stopnia infiltracji żywicy w płycie MDF w zależności od sposobu i okoliczności nałożenia żywicy na powierzchnię formy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Julia MARGIELEWSKA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Malwina FURGAŁA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Agnieszka PIONTEK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Patrycja POLOCZEK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Karolina WOJTANEK, III inż.

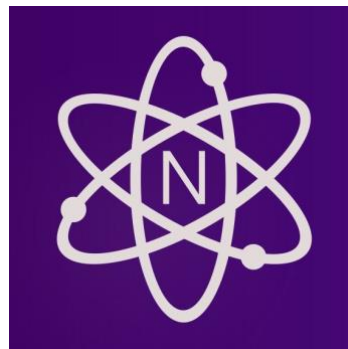
Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Nucleus



WŁÓKNISTE PODŁOŻA WĘGLOWE Z AKTYWNĄ POWIERZCHNIĄ JAKO WYPEŁNIENIA USZKODZEŃ TKANKI CHRZĘSTNEJ SYMULUJĄCE PROCES JEJ REGENERACJI

Tematem naszego projektu jest próba zastosowania włóknistych podłoży węglowych z aktywną powierzchnią jako wypełnienia uszkodzeń tkanki chrzęstnej symulujące proces jej regeneracji.

Niskomodułowe włókna węglowe stanowią materiał wykorzystywany w medycynie ze względu na ich wysoką biogodność i bezpieczne produkty degradacji usuwane przez organizm. Chitozan zastosowany w projekcie ze względu na obecność w łańcuchu licznych grup amidowych oraz łamliwych wiązań glikozydowych pozwala na wytworzenie biomimetycznych mikrostrukturalnie i chemicznie podłoży węglowych przez nanoszenie na ich powierzchnie hydrożelu w postaci chitozanu. Taka aktywacja powierzchni włókien powinna doprowadzić do lepszej stymulacji procesu regeneracji uszkodzonej tkanki chrzęstnej. Badania prowadzono w czterech etapach: (1) mikroskopową charakterystykę podłoża węglowego przed i po modyfikacji chitozanem (mikroskop optyczny oraz mikroskop skaningowy), (2) charakterystykę strukturalną powierzchni włókien (badania FTIR-DRIFT), (3) charakterystykę fizykochemiczną włókien i wpływ stopnia usieciowania chitozanu na zwilżalność powierzchni, (4) badania biologiczne z udziałem komórek osteoblastopodobnych MG-63. W wyniku badań wytypowano materiał i metodę modyfikacji, która najlepiej nadaje się na wypełnienia uszkodzeń chrząstki spełniając swoją rolę rusztowania i inicjatora procesu autonaprawy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Ewa Stodolak-Zych*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Karolina GOCYK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
KN Energon



**ANALIZA MES ODKSZTAŁCALNOŚCI I WYTRZYMAŁOŚCI KOMPOZYTÓW
BIOMIMETYCZNYCH INSPIROWANYCH PANCERZAMI SKORUPIAKÓW**

W pracy „Analiza MES odkształcalności i wytrzymałości kompozytów biomimetycznych inspirowanych pancerzami skorupiaków” zostały opracowane symulacje wykonane za pomocą Metody Elementów Skończonych w programie ANSYS Workbench z wykorzystaniem modułu Static Structural. Symulowano normowane próby wytrzymałościowe dla kompozytu złożonego z włókna węglowego i żywicy epoksydowej. Badania miały na celu określenie właściwości kompozytu i zweryfikowanie zachowania poszczególnych warstw pod obciążeniem.

Kompozyt został zaprojektowany z wykorzystaniem biomimetyzmu i był wzorowany na pancerzu skorupiaaka *Odontodactylus Scyllarus*, czyli Krewetki Boksującej. Celem zbadania właściwości kompozytu wykonano wirtualne modele kilku próbek, różniących się między sobą układem warstw oraz zadanymi warunkami brzegowymi. W wyniku wirtualnych prób uzyskano rozkłady naprężeń oraz odkształceń dla wszystkich symulowanych modeli. Rezultaty prób zostały przeanalizowane i dokładnie opisane, czego wynikiem jest poznanie zachowania się kompozytu biomimetycznego oraz jego poszczególnych warstw pod obciążeniem rozciągającym.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Karol Gryń*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Karol KAMIŃSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Mariola KUKUŁA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
KN Kerma



ANALIZA JAKOŚCIOWA MIKROPLASTIKÓW W MIKROSPEKTROKOPII RAMANA

Jednym z najpoważniejszych zagrożeń ekologicznych ostatnich dekad jest zanieczyszczenie środowiska plastikiem, który ze względu na swoją trwałość rozkłada się setki lat. Rozkładające się plastiki rzędu mikro i nanometrów obecne są zarówno w środowisku lądowym jak i wodnym, stąd prawdopodobieństwo przedostania się pewnych ilości do organizmu człowieka jest bardzo wysokie. Wykrywanie i identyfikacja tych materiałów może mieć kluczowe znaczenie w diagnostyce wielu jednostek chorobowych, co wymaga opracowywania i ulepszania służących temu metod analitycznych.

Jedną z podstawowych metod, która jest stosowana do analizy mikro i nanoplastików jest mikrospektroskopia Ramana. Wykorzystuje ona zjawisko nieelastycznego rozpraszania kwantów światła. Umożliwia ona identyfikację składu polimerowego mikroplastików z wyjątkowo dokładną rozdzielczością sięgającą poniżej mikrometra.

W niniejszej pracy dokonano analizy wyników badań mikroplastików prowadzonych z wykorzystaniem mikrospektroskopii Ramana. Zebrane próbki to plastiki codziennego użytku.

Uzyskane widma poddano analizie jakościowej mającej na celu przede wszystkim rozpoznanie składu badanych próbek oraz zebranie bazy widm wzorcowych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Joanna Chwiej, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja VII. Inżynierii Metali

Michał WALĄG, szkoła doktorska
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Hexagon



ANALIZA TEKSTURY DROBNOKRYSTALICZNEGO MAGNEZU PODCZAS ODKSZTAŁCENIA PLASTYCZNEGO W TEMPERATURZE OTOCZENIA

Jednym ze sposobów na zwiększenie zdolności Mg do odkształcenia plastycznego jest silne rozdrobnienie jego struktury, co może powodować uruchomienie alternatywnych mechanizmów odkształcenia plastycznego. W pracy podjęta została próba określenia dominujących mechanizmów deformacji plastycznej drobnokryształicznego magnezu w warunkach jednoosiowego rozciągania i ściskania w temperaturze otoczenia. Materiały wyjściowe oraz po deformacji plastycznej poddano badaniom tekstury za pomocą metod dyfrakcji rentgenowskiej, które potwierdziły istnienie bazalnej tekstury niezależnie od średniej wielkości ziarna gotowego wyrobu oraz wskazały na istnienie różnic w mechanizmach odkształcenia podczas rozciągania i ściskania. Dla materiałów o średniej wielkości ziarna 5 μm oraz 0.8 μm wykonano analizę ewolucji tekstury podczas rozciągania i ściskania z wykorzystaniem technik dyfrakcji elektronowej, z której wynika, że w materiale o średniej wielkości ziarna na poziomie poniżej 1 μm , podczas ściskania, bliźniakowanie jest nadal dominującym mechanizmem kontrolującym odkształcenie plastyczne, jednak jego aktywność w początkowym stadium odkształcenia jest mniejsza aniżeli w materiale o większej średniej wielkości ziarna.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Anna Kula, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Wojciech KOZIOŁ, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN AluminaTi



BADANIA PORÓWNAWCZE METODY RECYKLINGU, MIKROSTRUKTURY I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH STOPÓW OTRZYMANYCH Z DYSKÓW TWARDYCH

W dzisiejszych czasach recykling jest istotnym elementem ochrony środowiska naturalnego. W dobie coraz większego rozwoju elektroniki i działów informatyki, generowane są coraz większe ilości wysłużonych lub przestarzałych odpadów. Jednym z rodzajów takich elektrośmieci są zdecydowanie dyski twarde HDD, które powoli wychodzą z użytku a zastępowane są nowocześniejszymi rozwiązaniami, takimi jak dyski SSD. Biorąc pod uwagę, że od lat 70 XX w. sprzedaż dysków stale wzrastała, i w 2010 roku osiągnęła pułap 675 mln sprzedanych egzemplarzy, w kolejnych latach sprzedaż zaczęła spadać, na rzecz nowszych rozwiązań. W 2020 roku sprzedaż dysków HDD osiągnęła jedynie 260 mln sztuk, a dysków SSD sprzedano aż ponad 330 mln sztuk. Można więc wnioskować, że część pamięci HDD została zastąpiona tą nowocześniejszą a stare dyski stały się elektroodpadami, których elementy poddaje się procesowi recyklingu. Jednak ze względu na trudność demontażu podzespołów dysku, w literaturze trudno jest znaleźć informacje na temat ponownego wykorzystania jego elementów, a recykling pamięci HDD jest trudny do zrealizowania na dużą, przemysłową skalę.

W pracy skupiono się na porównaniu dwóch najbardziej znanych metod recyklingu stopów metali – metody topienia i metody konsolidacji plastycznej. Badaniom zostały poddane główne elementy pamięci HDD, czyli nośniki danych, zwane potocznie talerzami dysków twardych. Najczęściej spotykane są talerze wyprodukowane ze stopu aluminium serii 5XXX i pokrywane cienką warstwą magnetyczną wykonaną z niklu. Badania obejmowały wymontowanie z około 30 sztuk dysków twardych HDD nośników danych oraz rozdrobnienie ich. Kolejnym działaniem było podzielenie talerzy na trzy grupy, z czego jedna część została stopiona, druga część poddana konsolidacji plastycznej, a trzecia grupa została rozdrobniona w postaci wiór oraz również skonsolidowana. Następnie w procesie wyciskania współbieżnego z każdego materiału wyciśnięto pręty, które zostały poddane badaniom składu chemicznego, mikrostruktury, twardości metodą Vickers'a, oraz jednoosiowej próbie rozciągania, a następnie porównano otrzymane wyniki.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Noga*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jan BUDZYŃSKI, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN AluminaTi



**WPŁYW DODATKU MnO_2 NA MIKROSTRUKTURĘ I WŁASNOŚCI MECHANICZNE
KOMPOZYTU AL- MnO_2**

Celem badań było wytworzenie metodą konsolidacji plastycznej kompozytu na osnowie aluminium o różnej zawartości MnO_2 (Al-3 MnO_2 , Al-6 MnO_2). Mieszanek proszków Al i MnO_2 przygotowano z wykorzystaniem mieszalnika TURBULA a następnie zagęszczono do postaci wyprasek o średnicy 38 mm i wysokości 10 mm. Wsad składający się z 6 wyprasek wyciśnięto w temperaturze 375°C do postaci pręta o średnicy 8 mm. Przeprowadzono obserwację mikrostruktury (SEM) oraz określono własności mechaniczne (pomiar twardości sposobem Vickers'a, statyczna próba rozciągania). Określono zasadność użycia MnO_2 jako zbrojenie kompozytu na osnowie Al.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Skrzekut*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Filip PASIECZNY, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Hexagon



OKREŚLENIE OPTYMALNYCH WARUNKÓW TOPIENIA KAPSLI ALUMINIOWYCH

Celem niniejszej pracy było określenie optymalnej metody przetapiania kapsli aluminiowych. Zakres prac obejmował szereg badań i obliczeń uzysku dla prób recyklingu bez i z opalaniem oraz dla prób bez i z wykorzystaniem soli. W pracy zawarto także informacje o budowie kapsla, otrzymywaniu aluminium z rud, źródłach aluminium do recyklingu i urządzeniach do jego topienia. Uzyskane wyniki świadczą, że opalanie kapsli i zastosowanie około 15% masowych soli w czasie topienia daje najbardziej optymalne rezultaty z punktu widzenia uzysku metalu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Palimąka*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Michał SMOLANA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Hexagon



**WYZNACZENIE ODCHYLEK WYMIAROWYCH RUR OKRĄGŁYCH $\Phi 50 \times 2 \text{ mm}$ WYCISKANYCH
ZE STOPU EN AW-7021 NA PRASIE 7-CALOWEJ 2500 T Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMU
FOTOGRAOMETRYCZNEGO ATOS FIRMY GOM**

Celem pracy inżynierskiej było wyznaczenie odchyłek wymiarowych dla rur aluminiowych ze stopu EN AW-7021. Rury były wyciskane w różnych wariantach temperaturowo prędkościowych na dwóch różnych matrycach. Badania obejmowały przygotowanie próbek i zeskanowanie ich przy użyciu aparatury fotogrametrycznej ATOS firmy GOM, utworzenie modeli 3D zeskanowanych próbek w programie GOM Inspect oraz dokonanie pomiarów na modelach. W pracy zawarto również informacje dotyczące procesu wyciskania, charakterystyki wykorzystywanego w badaniach materiału i jego odmian w postaci stopów. Na podstawie dokonanych pomiarów zostały utworzone tabele zbiorcze z wynikami oraz wykonano na ich podstawie wykresy dla każdej z próbek. Uzyskane wyniki świadczą, że w celu otrzymania poprawnego wyrobu należy zastosować wyższą temperaturę nagrzewania wlewką (500°C) i niską prędkość wyciskania (1 mm/s). Kluczowe znaczenie ma też konstrukcja narzędzia czyli matrycy mostkowo-komorowej.

Opiekun naukowy referatu:
prof. nadzw. dr hab. inż. Dariusz Leśniak



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Tomasz BUGAJSKI, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Tytan



**BADANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH NA BAZIE NANOCELULOZY
BAKTERYJNEJ**

Celem pracy było poznanie własności nowych materiałów stworzonych na bazie połączenia materiału biologicznego z różnymi dodatkami metalicznymi. Zasada wytwarzania tych materiałów opiera się na kulturach bakterii i drożdży znanych jako SCOBY (symbiotic culture of bacteria and yeast). Wykorzystują one sacharozę obecną w pożywce do produkcji warstwy nanocelulozy na powierzchni cieczy, która z czasem staje się coraz grubsza. Szybkość narastania i struktura rosnącej warstwy zależą od wielu czynników: temperatury, składu pożywki, rodzaju kultur bakteryjnych, mieszania cieczy. Materiały te można modyfikować poprzez różne dodatki, jak cząstki metaliczne, lub osadzać je na siatkach wzmacniających. Potencjalnym odbiorcą takiego materiału może być medycyna. Impregnacja konkretnymi substancjami umożliwiłaby stworzenie opatrunków przepuszczających tlen i przyspieszających gojenie ran.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Grzegorz Boczek, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Natalia OZDOBA, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Promat



**BADANIE WPŁYWU CZASU SPIEKANIA W PROCESIE SPS NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI
KOMPOZYTÓW ALUMIX431-B4C**

Metalurgia proszków to bardzo wydajna i innowacyjna technologia produkcji wyrobów spiekanych, charakteryzujących się wysokimi właściwościami mechanicznymi. Jest to konkurencyjny proces produkcyjny w stosunku do procesu odlewania pod względem ekonomicznym, jaki i ekologicznym.

Spiekanie metodą SPS jest stosunkowo nowym i rozwijającym się sposobem wytwarzania wyrobów spiekanych. W pracy opisano proces spiekania plazmowo iskrowego, parametry procesu oraz zastosowane do badań urządzenia. Celem badań było ustalenie wpływu czasu spiekania w procesie SPS (Spark Plasma Sintering) na wybrane właściwości kompozytów Alumix431 – B4C. Zastosowano różne czasy spiekania kompozytu (3, 15 i 10 minut). W poniższej pracy przeprowadzono pomiar gęstości, badanie twardości metodą Vickersa oraz badania wytrzymałości na zginanie. Dokonano również obserwacji mikrostruktury kompozytu.

Uzyskane wyniki jednoznacznie pokazały, że lepszymi właściwościami charakteryzuje się kompozyt spiekany w czasie 10 minut. Jego mikrostruktura zbudowana jest ze zbliżonej wielkości ziarn, a faza umacniająca lokuje się w większości na granicach. Twardość kompozytu wyniosła 127 HV1, wytrzymałość na zginanie 618 MPa, natomiast gęstość 2,81 g/cm³.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Beata Leszczyńska-Madej, prof. AGH*



Sekcja VIII. Inżynierii Spajania

Aleksandra DUL, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



OD SPACEX PO ELEKTROWNIE JĄDROWE – CZYLI ZASTOSOWANIE STALI 304L I 904L SPAANYCH LASEROWO

Spawanie laserowe jest procesem spawalniczym wykorzystującym źródło ciepła jakim jest promieniowanie laserowe o dużej koncentracji energii. Jest ono jedną z najprężniej rozwijających się metod spawania. Ze względu na właściwości otrzymywanych złączy wykorzystywana jest często w sektorze przemysłowym, gdyż wiązka laserowa jest skupiona w skoncentrowanym obszarze dzięki czemu powstaje wąska i precyzyjna spoina, o zredukowanej strefie wpływu ciepła. Austenityczne stale nierdzewne stały się optymalnym i stabilnym materiałem dla długotrwałych zastosowań w wielu sektorach przemysłu, w tym w przemyśle samochodowym, energetycznym czy kosmicznym. Ich potencjał, dokładniej stali 304L, dostrzegł Elon Musk, który austenityczną stal nierdzewną wybrał jako materiał na kadłub najnowszej rakiety wykonanej przez SpaceX. Stal 904L wykorzystywana jest z powodzeniem jako materiał na instalacje chemiczne w elektrowniach jądrowych.

Przedmiotem niniejszej pracy są badania różnoimiennej złącza spawanego wykonanego ze stali 304L i 904L metodą 521, czyli metodą spawania laserem na cieple stałym za pomocą źródła laserowego Ng:YAG o mocy 3000W. Badania obejmowały określenie mikrostruktury na przekroju złącza za pomocą mikroskopu świetlnego, przeprowadzenie statycznej próby rozciągania i analizy przetomów po zrealizowanej próbie za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego. Dodatkowo wykonano pomiar twardości złącza spawanego oraz materiałów rodzimych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Grzegorz Michta*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Karol KUGLARZ, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



CZY MOŻNA WYBUCEM POPRAWIĆ URODĘ?

W pracy przedstawiono budowę, zalety oraz zastosowanie zbiornika wykonanego z trójwarstwowego materiału platerowanego dedykowanego dla przemysłu kosmetycznego, a dokładnie do wykonania zbiornika przeznaczonego do topienia wosku. Przedstawiono również informacje na temat korzyści płynących z wykorzystania takich zbiorników, ogrzewanych indukcyjnie. Uzasadniono, że użycie grzewczych cewek indukcyjnych jest bardziej ekologicznym rozwiązaniem od innych sposobów nagrzewania takich zbiorników (ze względu na wykorzystanie do tego energii elektrycznej, która może pochodzić z odnawialnych, ekologicznych źródeł), oraz opisano rolę użytej miedzi w tym materiale, która zapewnia równomierny rozkład temperatur w procesie grzania. W pracy również omówiono i uzasadniono wybór trimetalu stal 410S – czysta Cu – stal 316L użytego do budowy zbiornika. Praca zawierała również opis technologii platerowania wybuchowego, wykorzystanego do wytworzenia trójwarstwowego materiału użytego w budowie tej konstrukcji. Powstała trójwarstwowa blacha została poddana badaniom ultradźwiękowym oraz określono w statycznej próbie rozciągania parametry wytrzymałościowe i plastyczne. Wykonano także badania mikrostrukturalne przy użyciu mikroskopu świetlnego i skaningowego mikroskopu elektronowego.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Grzegorz Michta*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Patrycja TOMAL, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



SPAJANIE MATERIAŁÓW METALICZNYCH PRZY UŻYCIU METOD ADDYTYWNYCH

Referat obejmuje analizę wieloaspektowego zagadnienia spajania materiałów metalicznych. Metody addytywne polegają na warstwowym nakładaniu materiału w celu otrzymania gotowego wyrobu. Natomiast w procesie spawania łukowego WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) metalowe elementy są budowane warstwa po warstwie przy użyciu stopionego drutu elektrodowego w osłonie gazów ochronnych. Biorąc pod uwagę metody konwencjonalnego wytwarzania materiałów, można zauważyć wiele zależności, które zostaną omówione w referacie. Metody te łączy nieograniczona swoboda projektowania oraz wytwarzanie złożonych geometrii elementów w krótkim czasie przy niewielkim koszcie. Materiałem użytym w czasie badań jest stop 316L. Wykorzystany jest w wielu gałęziach przemysłu m.in. do spawania, gdy wymagane jest zapewnienie dużej odporności na korozję. Technologie przyrostowe w XXI wieku są niezwykle powszechne oraz ciągle trwają badania nad nowymi metodami i materiałami w celu jak najlepszego odwzorowania produktów metalowych. Przeprowadzono analizę uzyskanych mikrostruktur próbek otrzymanych różnymi metodami, wykonano eksperyment sintering oraz debending, a także porównano otrzymane wyniki do metod tradycyjnych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Grzegorz Michta*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH **12 maja 2022 roku**

Bartłomiej LEWANDOWSKI, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



SYMULACJA PROCESÓW CIEPLNYCH I ANALIZA MIKROSTRUKTURY ZŁĄCZA SPAWANEGO STALI 2205

Rozwój infrastruktury energetycznej położył nacisk na wykorzystanie nowych gatunków stali posiadających odporność na korozję atmosferyczną i na transportowane medium, jednocześnie posiadających dobre własności mechaniczne. Skala budowanych konstrukcji w sektorze energetycznym decyduje o wykorzystaniu materiałów charakteryzujących się dobrą spawalnością. Wśród grupy stali odpornych na korozję rozróżnia się stale o strukturze dwufazowej (duplex), które łączą korzyści z obecności ferrytu i austenitu. Jednak ze względu na dużą ilość składników stopowych, w strukturze pojawią się węgliki i fazy międzymetaliczne. Z tego względu stale duplex, pod wpływem procesów cieplnych, mogą ulec degradacji własności użytkowych. W pracy przeprowadzono symulacje procesów cieplnych powstających podczas konwencjonalnych metod spajania, wykonując wygrzewanie dla różnych parametrów. Przeprowadzono analizę i porównanie mikrostruktury materiału wyżarzonego oraz spawanego. Zmierzono ich wybrane własności mechaniczne.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Lechosław Tuz*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Patryk WARCHOŁ, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



PORÓWNANIE STRUKTURY ORAZ WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH ZŁĄCZY Z NADSTOPU INCONEL 718 SPAWANYCH ELEKTRODĄ NIETOPLIWĄ

Przedmiotem badań była analiza struktury oraz własności mechanicznych złączy spawanych z nadstopu niklu, spawanie prowadzone było orbitalnie z wykorzystaniem elektrody nietopliwej. Do badań wykorzystano rurki z Inconel 718 o średnicy 6,35 mm, grubości ścianki 0,7 mm oraz długości 200 mm. Spawanie przeprowadzono na całym obwodzie łączonych rur metodą TIG bez wykorzystania materiału dodatkowego.

Badania przeprowadzono na złączach jedno-, dwu- oraz trzykrotnie spawanych, gdzie wszystkie złącza były złączami doczołowymi ze spoiną czołową jednostronną z pełnym przetopem. Zakres badań obejmował badania wizualne (VT) dla określenia jakości złącza, makro- i mikroskopowe (z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej oraz elektronowej) dla ujawnienia struktury, pomiary twardości metodą Vickersa oraz statyczną próbę jednoosiowego rozciągania w celu określenia własności mechanicznych złącza. Dodatkowo przeprowadzono badania fraktograficzne dla złączy poddanych wcześniej próbie rozciągania.

Badania wykonane dla złączy doczołowych wykazały iż charakteryzują się one poprawną geometrią i kształtem. Badania mikroskopowe ujawniły strukturę charakterystyczną dla złączy spawanych nadstopu niklu Inconel 718. W przypadku wszystkich złączy obserwowano wydzielenia, które w obszarze materiału rodzimego posiadały masywną, globularną morfologię, natomiast w przypadku obszaru spoiny występowały w postaci płytkowych wydzieleni zlokalizowanych w obszarach międzydendrytycznych. Pomiary twardości wskazują zbliżone wartości w spoinie, SWC oraz w materiale rodzimym. Z przeprowadzonej statycznej próby rozciągania wynika, że wytrzymałość oraz wydłużenie badanych próbek jest na oczekiwanym poziomie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Lechosław Tuz*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Sebastian LINCHARD, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Metaloznawców



MIKROSTRUKTURA I WŁASNOŚCI POŁĄCZEŃ ZGRZEWANYCH OPOROWO STALI DUPLEX

Celem pracy jest zbadanie wpływu parametrów zgrzewania oporowego na własności i mikrostrukturę połączeń stali Duplex. Praca zawiera teorię dotyczącą stali nierdzewnych i spawania. Część badawcza opiera się na interpretacji zdjęć mikrostruktur wykonanych połączeniom, przy użyciu mikroskopii świetlnej i elektronowej, oraz badań mikrotwardości.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Kopyściański*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Kamil KOCENIAK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Metaloznawców



NA ILE OSÓB ROMEO I JULIA MOGĄ ZROBIĆ PARAPETÓWKĘ NA SWOIM DZISIEJSZYM BALKONIE?

Każda kobieta na pewno chciałaby wyjść na swój ukwiecony balkon i wypatrywać swojego Romea, niestety jest to utrudnione w niektórych budynkach. W starym budownictwie stosuje się proste rozwiązania w postaci podwieszanych balkonów. Podwieszenie takie jest możliwe dzięki kotwom, które podtrzymują cały ciężar balkonu. Równie ważne jest jednak samo pospawanie kształtowników, z których wykonany jest taki balkon.

Do wykonania konstrukcji balkonów wykorzystano stal S235, którą pospawano metodą MIG zgodnie z opracowaną instrukcją technologiczną spawania. Z tak wykonanych złączy spawanych wycięto próbki do badań, na których wykonano pomiary twardości, oraz przeprowadzono badania mikrostrukturalne przy użyciu mikroskopu świetlnego oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Na podstawie przeprowadzonych badań i obliczeń Romeo i Julia wyciągnęli wnioski.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Grzegorz Michta*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja IX. Mechaniki, Maszyn i Urządzeń Technologicznych

Łukasz PANEK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Eko-Energia



NOWATORSKI UKŁAD GENERATORÓW W TURBINIE WIATROWEJ EKO-ENERGIA

Przedstawienie koncepcji, oraz modelu projektu innowacyjnego układu generatorów turbiny wiatrowej składającego się z trzech generatorów zasprzęglanych z wałem wirnika w zależności od prędkości wiatru. Celem projektu jest zoptymalizowanie pracy turbiny i uzyskanie maksymalnego zysku energetycznego. Omówienie aspektów mechanicznych poszczególnych podukładów tj. łożyskowanie, zasprzęglanie, przekładnie pasowe.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Tomasz GAWLAS, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Eko-Energia



PROJEKT GONDOLI TURBINY WIATROWEJ

Referat będzie przedstawiał proces projektowania kompaktowej gondoli turbiny wiatrowej konstruowanej w Kole Naukowym Eko-Energia. Prezentacja rozpocznie się od rozpoznania zjawisk jakie zachodzą w napędzie turbiny i określimy warunki pracy mechanizmu. Przedstawię proces myślowy który towarzyszył powstaniu tego złożenia. Przeanalizuję poszczególne etapy projektowania tego układu. Pokażę poszczególne etapy i rozwiązania przez które przechodził ten projekt. Dobór komponentów poprę symulacjami MES. Drugą część prezentacji przeznaczę na przedstawienie owiewki gondoli która została wykonana przez nas własnoręcznie. Wyjaśnię proces wykonywania jej części z włókna szklanego. Pod koniec przejdę do omówienia piasty mocującej łopatki turbiny. Cała prezentacja będzie zawierała wysokiej klasy wizualizacje i animacje prezentujące projekt. Zostanie również przedstawiona wykonana przez nas owiewka.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jakub RAMIAN, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
KN Mechaników



BEZZAŁOGOWY WÓZ BOJOWY DART

Autonomiczny wóz bojowy DART projektowany jest aby wypełnić rolę bezpośredniego wsparcia piechoty. Jego głównym zadaniem jest towarzyszenie żołnierzom i zapewnianie im wsparcia ogniowego oraz osłony, a także zapewnienie dodatkowych informacji o polu walki dzięki szeregowi czujników i kamer. Aby dobrze wypełnić swoje zadanie pojazd musi być w stanie działać w trudnym terenie i pogodzie oraz być odporny na ostrzał ręcznej broni przeciwnika. Tak postawione założenia wymusiły na studentach koła innowacyjne podejście do konstrukcji i układu napędowego wozu bojowego. Wóz bojowy DART nie przypomina żadnego z obecnie używanych w armii pojazdów. Zastosowanie napędu elektrycznego z ośmioma niezależnymi silnikami pozwala na stworzenie pojazdu o niskiej sygnaturze zarówno cieplnej jak i radarowej, który jednocześnie pozwala na dużą modułowość pojazdu i dostosowywanie go do konkretnej misji.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Zagórski



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Paweł KNAP, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Bartosz MARCZYŃSKI, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Sensor



INTELIGENTNY SYSTEM MONITOROWANIA DO WYKRYWANIA USZKODZEŃ ŁOŻYSK TOCZNYCH

Drgania mechaniczne są zjawiskiem powszechnym, występującym wszędzie wokół nas. Niestety jednak często ich wpływ bywa niszczący. Maszyny pracujące w przemyśle oraz ich części są wyjątkowo narażone na szkodliwe działanie drgań. Łożyska są jednymi z tych części. Ich odpowiednie badanie jest kluczowe dla bezpiecznego funkcjonowania maszyny. Tradycyjne metody wykorzystują wiedzę ekspercką, jednak coraz prężniej rozwijają się metody oparte o wykorzystanie sztucznej inteligencji. W artykule przedstawiono wyniki badań nad platformą, która wykorzystuje dane o wibracjach oraz konwolucyjne sieci neuronowe do detekcji uszkodzeń łożysk kulkowych. W pracy zaproponowano dwa modele pierwszy oparty o przetwarzania obrazów oraz drugi, który oparty jest o przetwarzania jednowymiarowego wektora danych. Modele te dotrenowano na danych zebranych bezpośrednio podczas pracy maszyny. Urządzenie pozwala na przyporządkowanie stanu łożyska do jednego z trzech: zdrowe, uszkodzona bieżnia zewnętrzna, uszkodzona bieżnia wewnętrzna. Platforma umożliwia wykonywanie pomiarów, wizualizację danych oraz detekcję uszkodzeń. Modele dokonują klasyfikacji na podstawie danych z sygnału zarejestrowanego za pomocą akcelerometru.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Lalik*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Kacper FILA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Jakub BANAŚ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Eryk CZOP, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Eko-Energia



UKŁAD OBROTU TURBINY WIATROWEJ WZGLĘDEM KIERUNKU WIATRU

Podczas prezentacji przedstawiona zostanie analiza oraz proces obliczeniowy sił zewnętrznych działających na dyfuzor turbiny w czasie jej działania oraz powiązanych z nimi momentów, czyli na przykład siła powstająca w wyniku działania parcia wiatru na powierzchnię boczną dyfuzora, co doprowadziło do powstania konceptu łożyska obracającego turbinę wiatrową. Na podstawie powyższego procesu zostanie ukazany zaprojektowany model 3D, który poparty został symulacjami wytrzymałościowymi metodą elementów skończonych w programie Fusion360. Zostanie również przedstawiony kosztorys zaprojektowanego systemu obrotowego oraz porównanie z rozwiązaniami standardowymi. Podczas prezentacji zostaną również zaproponowane procesy technologiczne, które umożliwią wytworzenie przedstawianego projektu. Dodatkowo zamieszczona zostanie krótka analiza częstotliwości zmian prędkości i kierunku na terenie Polski, co wyjaśni przyczynę, dla której zagadnienie zostało rozważone w przedstawiony wcześniej sposób.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Maciej Żołądek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Bartosz CUDOK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Małgorzata TROJANOWSKA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Mechaników



MODERNIZACJA TERENOWEGO MOTOCYKLA ELEKTRYCZNEGO E-MOTO AGH O MOCY 30KW

Referat porusza temat modernizacji motocykla elektrycznego o mocy nominalnej 30kW zbudowanego przez studentów w ramach projektu E-Moto AGH. Celem modyfikacji jest uzyskanie możliwie lekkiej i zwrotnej konstrukcji konkurującej z seryjnie produkowanymi motocyklami spalinowymi. Praca obejmuje opis kompleksowej zmiany konstrukcji nośnej jak również modyfikację pakietu baterii. Przeprojektowane zostały również elementy ochronne i wizualne w postaci owiewek motocykla. W pracy zostały przedstawione zalety zmiany konstrukcji na samonośną oraz zastosowania zintegrowanego układu przeniesienia napędu. Poruszony został problem połączenia nowoczesnego wyglądu z funkcjonalnością i ergonomią zrealizowany poprzez projekt zewnętrznych obudów motocykla. Finalną częścią referatu jest zaprezentowanie wyzwań stawianych nowej konstrukcji. Praca ma na celu uświadomienie odbiorcom, że elektryczne motocykle posiadając parametry jazdy porównywalne ze spalinowymi, pozbawione są przy tym wad takich jak wydzielanie spalin i generowania hałasu, a jednocześnie zapewniają adrenalinę i pozytywne doświadczenia z jazdy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Zagórski*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Zbigniew SKOK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
KN Energon



**PRAKTYCZNA REKONSTRUKCJA STAROŻYTNEJ NEUROBALISTYCZNEJ MACHINY
OBLĘŻNICZEJ**

Po wielu latach zbierania wiedzy oraz doświadczenia z zakresu stolarstwa, ciesielstwa, ślusarstwa oraz historii podjąłem się zrekonstruowania neurobalistycznej (czyli wykorzystującej energię zmagazynowaną w skręconych wiązkach lin) maszyny oblężniczej, a konkretnie rzymskiej Balisty.

Pomimo zbudowania już wcześniej pięciu działających trebuszy i jednego Onagera (potocznie katapulty), ten projekt był wymagający, ponieważ mało jest szczegółowych informacji technicznych o tych maszynach. Głównie korzystałem w mojej pracy z książki Roberta Jurgi o maszynach oblężniczych. Znalazłem wiele opisów i nawet poglądowych rysunków technicznych, lecz bardzo wiele rzeczy musiałem sobie dopowiedzieć opierając się na moim doświadczeniu, lub celowo przebudować. Starannie dobrałem materiały i sposób obróbki i łączenia, starając zachować historyczny charakter i jednocześnie bezpieczeństwo użytkowania.

Ten projekt nie jest na pewno ostatnim, gdyż dopiero zbudowana w praktyce Balista rzuciła dużo światła na faktyczne działanie innej, bardzo podobnej maszyny: Scorpio. I mam wrażenie, że idąc tymi tropami, które dotychczas złapałem wkrótce może mi się udać zrobić pierwszą na świecie rekonstrukcję Scorpio, w pełni oddającą jego potencjał.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Marek Gajowy*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Szczepan MILEWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Marcin NIZIO, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Michał DREWNIĄK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Krzysztof ŁUKAWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

Gabriela SZKLAREK, III inż.

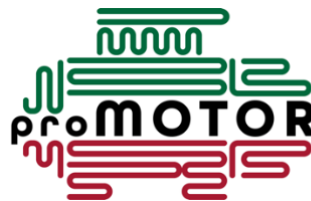
Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki

i Inżynierii Biomedycznej

KN Maszyn i Napędów Elektrycznych Promotor



OPTIMALIZACJA NOWEJ KONSTRUKCJI MASZyny O STRUMIENIU POPRZECZNYM

Referat przedstawia nową konstrukcję maszyny o strumieniu poprzecznym (TFM - ang. Transverse flux machine) oraz wstępne efekty jej optymalizacji. Nowe podejście do projektu maszyny TFM znacznie uprasza jej konstrukcję nadal jednak główną jej wadą pozostaje duży moment zaczepowy. Przedstawione w referacie działania optymalizacyjne mają na celu wypracowanie projektu maszyny o najlepszym stosunku momentu głównego do momentu zaczepowego.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Lerch*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Mieszko MAJEWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN AGH Solar Boat



**PROJEKT, BUDOWA ORAZ ZALETY HYDROSKRZYDEŁ W ZEROEMISYJNEJ WYŚCIGOWEJ
ŁODZI SOLARNEJ**

Referat przedstawia proces projektowania oraz budowy hydro skrzydeł do wyścigowej łodzi solarnej. W procesie konstruowania zostało użyte nowoczesne oprogramowanie i materiały. Dzięki użyciu numerycznej mechaniki płynów oraz metody elementów skończonych zoptymalizowano ich kształt. Pozwoliło to na dobór najlepszego kształtu do konkretnych zastosowań, w tym przypadku wyścigowych. Nowoczesne materiały, takie jak włókno węglowe zagwarantowało skrzydłu wysoką wytrzymałość oraz niską masę. Dzięki systemom CAD możliwe było dokładne zaprojektowanie całego elementu, a oprogramowanie CAM pomogło wykonać formę na skrzydła na frezarce CNC a następnie udoskonalić gotowe elementy. Lekkie i wytrzymałe materiały kompozytowe dają przewagę i zapewniają lepsze osiągi łodzi niż miałyby to miejsce w przypadku stali, bądź aluminium. Połączenie nowoczesnych technologii i materiałów pozwala na przekroczenie dotychczasowych barier, a same hydro skrzydła są bardzo przyszłościowym aspektem, który w niedalekiej przyszłości może zmienić branżę transportu wodnego.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Barbara HAJDUK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN AGH Solar Boat



**PORÓWNANIE TECHNOLOGII WYKORZYSTYWANYCH DO BUDOWY POKŁADU ŁODZI
SOLARNEJ**

AGH Solar Boat Team to projekt studencki w ramach którego budowane są zeroemisyjne łodzie solarne, wykorzystujące w 100% odnawialną energię słoneczną. Jednym z ważniejszych komponentów pod względem konstrukcyjnym naszej łodzi jest pokład. Wraz z kadłubem tworzy konstrukcję typu monokok co pozwala na znaczne do sztywnienie całej konstrukcji łodzi. Na pokładzie również montowane są panele solarne, które zapewniają energię naszej łodzi. Pokład zbudowany jest z kompozytu typu sandwich, który posiada dwie okładki z włókna węglowego oraz rdzeń z pianki PMI. Przy opracowywaniu technologii jego powstania napotkaliśmy kilka problemów takich jak słaba adhezyjność okładki do rdzenia, czy też mała wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne. Dlatego też wykonano serię prób wykorzystujących alternatywną metodę, jaką są preimpregnowane tkaniny z włókna węglowego. Tym razem jako rdzeń użyto aramidowej przekładki Honeycomb. W referacie przedstawiono różnice oraz ich wady i zalety pomiędzy danymi technologiami.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Marcin WARCHOŁ, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami

KN AGH Solar Boat



**ANALIZA PORÓWNAWCZA TECHNOLOGII WYKONYWANIA KADŁUBÓW ŁODZI NA
PRZYKŁADZIE AUTONOMICZNEJ ŁODZI ROBUR**

Projekt AGH Solar Boat Team zajmuje się budową wyścigowych łodzi solarnych oraz łodzi autonomicznych. Nasza pierwsza łódź autonomiczna Robur przeznaczona jest do badania zbiorników wodnych pod kątem ukształtowania dna oraz jakości wody. Aby wydłużyć żywotność akumulatora oraz zwiększyć przyspieszenie i prędkość maksymalną łodzi, bez ingerencji w moc silnika, postawiliśmy na redukcję masy łodzi. Po przeanalizowaniu dotychczasowej budowy kadłuba łodzi, która była wytworzona metodą laminowania włókien węglowych na mokro, wraz z rdzeniem z perforowanej pianki PCV. Rozważono wykonanie kadłuba alternatywną metodą preimpregnowanych tkanin węglowych oraz rdzenia z aramidowej przekładki Honeycomb. W referacie przedstawiono obydwie metody oraz wskazano ich zalety oraz wady, przy wytwarzaniu kadłuba łodzi.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Sornek*



Sekcja X. Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni

Denis Alexander PIKULSKI, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



WPŁYW ZAWARTOŚCI TLENU NA ŚREDNICĘ KRYTYCZNĄ ZESZKLENIA W SZKŁOTWÓRCZYM STOPIE ZR52, 5CU17, 9NI14, 6AL10TI5

Stopy Vitreloy 105 wytworzono metodą odlewania próżniowego w formie walców o różnej średnicy od 4 do 8 mm. Jako referencyjne próbki odlane były walce o średnicy 6 i 7 mm posiadające niską zawartość tlenu. Próbki posiadały podwyższoną zawartość tlenu w porównaniu do referencyjnych, co uzyskano wykorzystując granulę cyrkonu jako substrat w procesie wytworzenia stopu. Na podstawie wyników badań określono średnicę krytyczną stopu o wysokiej i niskiej zawartości tlenu, jako odpowiednio 4 i 6 mm. Obserwacje mikrostruktury próbek o wyższej zawartości tlenu pozwoliły stwierdzić, czy w materiale pojawiły się krystality. Stwierdzono, że we wszystkich próbkach o średnicy większej od krytycznej obecne są krystality związku Zr_3Al_2 . Ilość krystalitów jest większa im bliżej rdzenia walca. Natomiast w próbkach o średnicy 6 i 7 mm zaobserwowano mniejsze krystality, których nie udało się zidentyfikować. Wyznaczono temperatury charakterystyczne dla stopów o wysokiej zawartości tlenu oraz obliczono wybrane parametry skłonności do zeszklenia.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krzysztof Pajor*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Paweł GILEK, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

KN Era Inżyniera



**ANALIZA ZALEŻNOŚCI MIĘDZY WYBRANYMI WŁASNOŚCIAMI MECHANICZNYMI ORAZ
WIELKOŚCIĄ SZUMÓW MAGNETYCZNYCH BARKHAUSENA**

Tematem pracy jest analiza zależności między wybranymi własnościami mechanicznymi oraz wielkością szumów magnetycznych Barkhausena. Badania przeprowadzono dla elementu stosowanego w przemyśle lotniczym, konkretnie dla goleni podwozia lekkiego samolotu sportowego. Do jej produkcji wykorzystano stal sprężynową o oznaczeniu 51SiCr7(+A). Oprócz wspomnianej części konstrukcji samolotu dostępna była dokumentacja dotycząca jej obróbki cieplnej, skład chemiczny, dane związane z przeróbką plastyczną oraz rysunki wykonawcze. Goleń nie była eksploatowana przed rozpoczęciem badań. Czynności badawcze w pracy obejmowały symulację naprężeń metodą elementów skończonych, pomiar twardości metodą Leeba, pomiar szumów magnetycznych Barkhausena, statyczną próbę rozciągania oraz analizę mikrostruktury. Symulację naprężeń wraz z pomiarem twardości wykonano na goleni dostarczonej od producenta, natomiast pozostałe badania przeprowadzono na próbkach pobranych z wykorzystaniem metody waterjet. W celach porównawczych pomiar szumów magnetycznych Barkhausena wykonano na goleni zarówno przed, jak i po cięciu. Uzyskane wyniki zostały przedstawione w formie tabel oraz wykresów. Zaobserwowano również liczne zależności między nimi, co stanowiło główny cel pracy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Janusz Krawczyk, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Dawid POROS, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



STOPY Z PAMIĘCIĄ KSZTAŁTU JAKO POTENCJALNE ŹRÓDŁA NAPĘDU

W referacie przedstawiono krótką historię rozwoju różnych rodzajów napędów stosowanych na przestrzeni dziejów ludzkości. W oparciu o taki przegląd zaproponowano możliwość wykorzystania materiałów inteligentnych, jakimi są stopy z pamięcią kształtu, jako potencjalne źródło nowego rodzaju napędu. W tym celu przedstawiono najważniejsze charakterystyki wybranych stopów z pamięcią kształtu, zasadę ich funkcjonowania oraz ich obecne zastosowania.

Jako dowód na poparcie możliwości wykorzystania takich stopów jako napędu, zaprezentowano i omówiono działający model robota kroczącego, wykorzystującego do poruszania się druty ze stopu z pamięcią kształtu. Przedstawiono również możliwe kierunki rozwoju zademonstrowanej konstrukcji pod kątem zwiększenia jej sprawności przy poruszaniu się.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Adam Kokosza*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Magdalena MAJKA, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



DLACZEGO PĘKŁO SERCE, CZYLI KRÓTKA HISTORIA MIŁOŚCI DO KAPITANA BORCHARDTA

Żaglowcem Kapitana Borchardta w dniach 19.02-05.03.2022r. odbył się rejs 100lecia Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej AGH. Podczas tego rejsu przy wybijaniu szklanek pękło serce dzwonu.

Z pękniętego serca pobrano próbki do badań celem stwierdzenia przyczyny jego zniszczenia. Wykonano badania fraktograficzne i metalograficzne przy użyciu mikroskopu świetlnego oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Stwierdzono zniszczenie zmęczeniowe z udziałem występującej korozji.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Grzegorz Michta*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Monika CUPIAŁ, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



GALWANICZNE NAKŁADANIE POWŁOK MIEDZIANYCH NA ELEMENTY WYKONANE METODAMI ADDYTYWNYMI Z MATERIAŁÓW PLA DLA ZASTOSOWAŃ W ELEKTRONICE

Celem niniejszej pracy jest opracowanie technologii nakładania powłok miedzianych na elementy wykonane metodami addytywnymi z materiałów polimerowych, dla zastosowań w elektronice. Wykorzystanie powyższej technologii, może pozwolić na tworzenie materiałów przewodzących, wykonanych na prostych drukarkach FDM. W teorii możliwe będzie także wytworzenie drukowanych obwodów przewodzących.

Badania zostały przeprowadzone na próbkach wykonanych z PLA oraz PLA z domieszką CNTs. Zastosowano różne podkłady, między innymi pastę grafitową, farbę srebrną, oraz podwarstwę naniesioną metodą PVD.

W celu przeanalizowania własności próbek, zbadano ich mikrostrukturę za pomocą mikroskopu optycznego oraz skaningowego, wykonano także badania adhezji i grubości warstwy.

Określono korelacje pomiędzy parametrami procesu miedziowania a mikrostrukturą i własnościami.

Opracowano parametry procesu w celu uzyskania powłok o dobrej przyczepności i satysfakcjonującej przewodności.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Kopyściański*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Mariusz FIC, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



WPŁYW PROCESU WYTWARZANIA PRZYROSTOWEGO NA MIKROSTRUKTURĘ I WŁASNOŚCI STALI MARTENZYTYCZNEJ 15-5PH

Technika przyrostowego formowania jest jedną z najprężniej rozwijających się technik wytwarzania elementów, pozwalających na uzyskanie niemal dowolnego kształtu przedmiotu, zaprojektowanego w formie cyfrowej. Taka forma zapisu pozwala urządzeniu na natychmiastowe wdrożenie projektu do produkcji. Techniki addytywne mają szerokie zastosowanie w przypadku produkcji materiałów polimerowych, jednakże również uzyskały uznanie w przypadku materiałów metalicznych. Wiąże się to ze skróceniem czasu obróbki ubytkowej koniecznej do nadania wytwarzanemu elementowi zaprojektowanego kształtu. Ponadto druk 3D pozwala na produkcję komponentów o skomplikowanej geometrii, której uzyskanie w innym przypadku wymagałoby połączenia kilku bardziej konwencjonalnych metod wytwarzania.

Wytwarzanie komponentów z proszku metali, wiąże się z przekazaniem im energii w formie ciepła w celu uzyskania metalicznego połączenia pomiędzy cząstkami proszku. Do wytworzenia wydrukowanych elementów wykorzystano proszek stali 15-5PH. Cechą charakterystyczną tej stali jest jej struktura martenzytyczna umacniana wydzieleniami miedzi. Wytworzone przyrostowo próbki poddano badaniom własności mechanicznych, a w miejscu zerwania fraktograficznym, ponad to wykonano badania mikrostrukturalne przy użyciu mikroskopu świetlnego i skaningowego mikroskopu elektronowego.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Grzegorz Michta*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jakub MICHALIK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Era Inżyniera



**ANALIZA MIKROSTRUKTURALNA I DOBÓR PARAMETRÓW OBRÓBKII CIEPLNEJ
WYBRANYCH STALI STOPOWYCH SPECJALNYCH**

Niniejsza praca jest wstępnym etapem badań projektu badawczego, jaki koło Naukowe Era Inżyniera realizuje w ramach Grantu Rektora AGH. Celem jest analiza i dobór parametrów obróbki cieplnej wybranych stali stopowych, m.in. konstrukcyjnych, narzędziowych oraz odpornych na korozję.

Wielką zaletą stopów na osnowie żelaza jest możliwość znacznego zwiększania ich własności wytrzymałościowych drogą zmiany składu chemicznego oraz przede wszystkim zastosowania właściwej obróbki cieplnej

Dobranie ww. parametrów obróbki cieplnej dla każdego ze stopów na osnowie żelaza może nadać badanej stali wysokich własności mechanicznych i użytkowych, a tym samym skróceniu czasu doboru wspomnianych własności i czasu wykonywania prawidłowej obróbki cieplnej.

W pracy dokonano analizy wpływu temperatury austenitzowania na twardość stali konstrukcyjnej oraz staliwa do pracy na gorąco. Badania dotyczyły także pomiaru ziarna austenitu. W pracy zastosowano następujące metody badawcze: badania mikrostrukturalne, dylatometryczne, pomiary twardości metodą Vickersa. Przy pomiarach próbek z badanych stali zostanie zastosowana odpowiednia siła obciążająca w zależności od etapu badań oraz rodzaju badanego materiału. Badania dylatometryczne zostaną wykonane przy użyciu dylatometru L78R.I.T.A. niemieckiej firmy LINSEIS, gdzie zostaną określone temperatury krytyczne dla badanych stali stopowych. Różne warianty obróbki cieplnej zostaną wykonane w piecu laboratoryjnym typu RHF16/19 firmy Carbolite.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Edyta Rożniata*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Rafał KOTULA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Era Inżyniera



**ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE ZASTOSOWANE W PRZENOŚNIKU TOLRECON - "TANDEM
OF THE LUNAR REGOLITH CONVEYORS"**

W wyniku wspólnego wysiłku członków koła naukowego SpaceTeam AGH osiągnęliśmy finałowy etap konkursu „Over the Dusty Moon Challenge”, organizowany przez Colorado School of Mines w USA. Projekt ten, w pierwszym etapie, zakładał stworzenie pełnej dokumentacji przedstawiającej koncepcję przenośnika mającego na celu transport regolitu księżycowego w realnych warunkach panujących w przestrzeni kosmicznej. Ten wymóg spowodował wiele problemów konstrukcyjnych, z którymi musieliśmy się zmierzyć, szczególnie zważywszy na fakt, że ocenie poddane miały zostać takie aspekty jak: lekkość konstrukcji, innowacyjność, łatwość montażu na powierzchni księżyca oraz możliwości transportowe naszego przenośnika. W wyżej wymienionym projekcie byłem odpowiedzialny za podejmowanie decyzji dotyczących zastosowania odpowiednich materiałów do potencjalnej, przyszłej konstrukcji, tak aby spełnić wszystkie wymagania konkursowe. W swoim referacie przedstawiam tok poszukiwań odpowiednich rozwiązań materiałowych do naszego przenośnika, objaśniam kluczowe wady oraz zalety poszczególnych z nich, a także prezentuję obecny postęp prac w ramach finałowego etapu konkursu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Piotr Kulinowski*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jadwiga CEMPURA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Era Inżyniera



**WPŁYW DODATKÓW STOPOWYCH MO I CR NA KINETYKĘ PRZEMIAN FAZOWYCH STALI
DO ULEPSZANIA CIEPLNEGO PRZY CHŁODZENIU CIĄGŁYM**

Liczną grupą stali konstrukcyjnych są stale stopowe do ulepszenia cieplnego, którym stawia się wysokie wymagania odnośnie ilorazu R_e/R_m , a także udarność. Są to stopy średniowęglowe z następującymi dodatkami stopowymi: Cr, Ni, Mn, Si, Mo oraz V. Ich obróbka cieplna polega na hartowaniu ($850^{\circ}\text{C} \div 950^{\circ}\text{C}$) w wodzie lub w oleju i wysokim odpuszczaniu ($540^{\circ}\text{C} \div 680^{\circ}\text{C}$), w wyniku której badane stopy charakteryzują się mikrostrukturą złożoną z ferrytu stopowego oraz drobnych węglików (martenzytu wysokoodpuszczonego).

Niniejsze badania dotyczą analizy kinetyki przemian fazowych przechłodzonego austenitu dwóch wybranych stali konstrukcyjnych, które różniły się obecnością Mo i Cr w ich składzie chemicznym. Pozostałe tło pierwiastków stopowych badanych stali było zbliżone, a zawartość węgla wynosiła ok. 0,4%. Ze względu na wielkość ziarna byłego austenitu są to stale drobnoziarniste (wg skali ASTM wielkość ziarna wynosi $G = 8 \div 10$).

Badania metalograficzne wykonano na mikroskopie świetlnym Axiovert 200 MAT firmy Carl Zeiss. Pomiarzy twardości wykonano aparatem Vickersa typu HPO250 przy obciążeniu $F = 98\text{N}$ (HV10) lub $F = 294\text{ N}$ (HV30). Badania dylatometryczne zostały wykonane przy użyciu dylatometru L78 R.I.T.A. niemieckiej firmy LINSEIS. Rejestrowano cyfrowo zmiany wydłużenia (Δl) próbek o wymiarach $\varnothing 3 \times 10\text{mm}$ w zależności od temperatury (T). Otrzymane krzywe nagrzewania posłużyły do wyznaczenia temperatur krytycznych dla badanych stali. Z kolei, otrzymane krzywe chłodzenia pozwoliły precyzyjnie określić temperatury początków i końców poszczególnych przemian.

Finalnie, opracowano trzy wykresy CTPc, które poparto analizą mikrostrukturalną i pomiarami twardości.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Edyta Rożniata



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Kamil ZAGÓRSKI, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia



**BADANIA MIKROSTRUKTURY I WŁASNOŚCI STOPU ALSI9MG MODYFIKOWANEGO
TARCIOWO METODĄ FSP**

Odlewnicze stopy aluminium charakteryzują się dobrą lejnością i małym skurczem, dzięki czemu znajdują one zastosowanie w elementach o skomplikowanych kształtach, takich jak tłoki silnika. Zasadniczym problemem pozostaje jednak skłonność do segregacji oraz znacząca porowatość takich stopów. Niniejszy projekt dotyczy stopu AlSi9Mg modyfikowanego tarciovo metodą FSP celem zmniejszenia porowatości i ujednoludnienia struktury na skutek intensywnego odkształcenia plastycznego.

Celem projektu była charakterystyka mikrostruktury i właściwości stopu AlSi9Mg po przeprowadzonym procesie modyfikacji tarciowej FSP. Badania mikrostrukturalne przeprowadzono z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego i skaningowego mikroskopu elektronowego wyposażonego w detektor EDS służący do analizy składu chemicznego. Wykonano także pomiar dyfrakcji wstecznie rozproszonych elektronów (EBSD). Zaobserwowano dendrytyczną i porowatą strukturę w obszarze materiału rodzimego oraz znacząco rozdrobnioną strukturę bez porowatości w strefie poddanej działaniu narzędzia FSP. Badanie profilometrem optycznym potwierdziło skuteczność metody FSP w redukcji porowatości, a przeprowadzona próba kawitacyjna wykazała lepszą odporność stopu poddanego modyfikacji. Twardość materiału mierzona wzdłuż linii równoległej do powierzchni ulegała nieznacznym, skokowym zmianom.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Kopyściański*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Maciej ZROBEK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Powierzchnia



MORFOLOGIA I WŁAŚCIWOŚCI CIENKIEJ POWŁOKI Ti6Al4V WYTWARZANEJ METODĄ PLD.
WPŁYW ROZPYLANIA PLD NA MORFOLOGIĘ POWIERZCHNI TARCZY WYKONANEJ
Z Ti6Al4V

Stop tytanu Ti6Al4V jest powszechnie znany ze swoich właściwości, takich jak: biokompatybilność, odporność korozyjna, bioinertność, dobry stosunek ciężaru właściwego do wytrzymałości, a także wysoka elastyczność. Przenikanie niewielkich ilości materiału do organizmu nie powoduje reakcji zapalnej. Z tego powodu znajduje on zastosowanie jako materiał do produkcji implantów kostnych czy dentystycznych.

Dzięki wspomnianym właściwościom materiał może sprawdzić się jako powłoka barierowa pomiędzy implantem a tkanką kostną, czyli spełnić rolę powłoki ochronnej. Efektywną metodą nakładania warstw jest laserowe osadzanie z fazy gazowej (PLD – Pulsed Laser Deposition). Cienkie warstwy uzyskiwane są w wyniku ablacji laserowej materiału z tarczy, którą stanowił w tym przypadku stop Ti6Al4V.

Otrzymane nanometryczne warstwy poddano analizie stosując następujące techniki badawcze: skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM), energo-dyspersyjna spektroskopia (EDS), profilometria optyczna, mikroskopia sił atomowych oraz pomiary nanotwardości.

Cienkie warstwy charakteryzowały się występowaniem na ich powierzchni charakterystycznych kropel oraz stwierdzono uzyskanie zbliżonej stechiometrii warstw do składu chemicznego materiału tarczy. Jednocześnie twardość warstw wzrosła w porównaniu z materiałem tarczy (ok. 370 HV).

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Agnieszka Radziszewska, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Milena KRZYŻYK, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



**METODY OBRAZOWANIA MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH W SKANINGOWEJ
MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ**

Skaningowa mikroskopia elektronowa umożliwia analizę topografii materiałów zarówno organicznych, jak i nieorganicznych przy użyciu wiązki elektronów. Podstawowym warunkiem poprawnego wykonania wspomnianej analizy jest to, że badany materiał musi przewodzić prąd przynajmniej na powierzchni. Niniejsza praca opisuje trzy metody pozwalające na zobrazowanie przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego topografii tworzyw polimerowych posiadających słabe przewodnictwo prądowe lub nieposiadające go wcale. Analizę topograficzną przeprowadzono na preparacie wykonanym z polimetakrylanu metylu (PMMA).

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Łukasz Cieniek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Przemysław ZAWADA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Era Inżyniera



ANALIZA PORÓWNAWCZA WŁASNOŚCI PROTETYCZNEGO STOPU COCRWMO
OTRZYMANEGO ADDYTYWNĄ METODĄ DRUKU 3D

Celem badań była analiza właściwości stopu Co-Cr-W-Mo przed oraz po wykonanym zabiegu obróbki cieplnej (wyżarzania). Próbki zostały wykonane za pomocą metody selektywnego spiekania laserowego proszków metali (DMLS). Do badań w pracy użyto m.in mikroskopii świetlnej (LM), który posłużył do analizy mikrostrukturalnej oraz skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), która posłużyła do analizy proszku po przesiewie produkcyjnym oraz docelowego, powierzchni obu próbek litych, a także analizy mikrostruktury obu próbek. Wykonano także analizę EDS próbki proszku po przesiewie produkcyjnym oraz próbek litych przed oraz po zabiegu wyżarzania. Wykonano także badania odporności korozyjnej obu próbek a także zmierzono ich twardości. Badania wykazały, że obróbka cieplna znacząco wpływa na mikrostrukturę, twardość oraz odporność korozyjną. Uzyskana mikrostruktura charakteryzuje się wysoką twardością, natomiast zabieg wyżarzania powoduje zwiększenie chropowatości próbki, co nieznacznie pogarsza jej odporność korozyjną.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Katarzyna MARSZALIK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



ANALIZA SKŁADU CHEMICZNEGO NARZĘDZI METALICZNO-DIAMENTOWYCH WYTWARZANYCH W WARUNKACH PRZEMYSŁOWYCH

Kompozyty metaliczno-diamentowe to spieki narzędziowe wykorzystywane do cięcia i szlifowania betonu, asfaltu oraz kamienia naturalnego. Kluczowym elementem konstrukcji tego typu narzędzi jest materiał osnowy, który powinien mieć dobre własności retencyjne, charakteryzować się dużymi zdolnościami do utrzymywania cząstek diamentu oraz zużywać się z taką szybkością, aby umożliwić wypadanie zużytych kryształów diamentu jednocześnie odsłaniając nowe, co zapewnia samoostrzenie się narzędzia. Postęp technologiczny w produkcji narzędzi metaliczno-diamentowych przejawia się dążeniem do projektowania narzędzi o coraz lepszych właściwościach użytkowych, przy równoczesnym obniżaniu kosztów ich wytwarzania.

W pracy skupiono się na przedstawieniu procesu produkcji oraz materiałów stosowanych jako osnowa w narzędziach metaliczno-diamentowych, a także poddano obserwacjom mikroskopowym i analizie składu chemicznego elementy robocze do pił linowych oraz tarczowych, wykorzystując skaningowy mikroskop elektronowy z systemem EDS.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Dorota Tyrała*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Julia ORDONOWSKA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



WPŁYW ATMOSFERY SPIEKANIA NA PROCES USUWANIA LEPISZCZ ZE SPIEKÓW NA BAZIE PROSZKÓW NEXT 400 ORAZ COBALITE CNF

Technologia metalurgii proszków jest wykorzystywana m.in.: do produkcji narzędzi metaliczno-diamentowych zwłaszcza elementów roboczych narzędzi. Własności materiałów wytwarzanych metodą metalurgii proszków zależą od składu chemicznego mieszanki, rodzaju proszku, parametrów procesu konsolidacji.

Lepiszcz lub środki poślizgowe, których celem jest zmniejszenie tarcia pomiędzy cząstkami proszku i pomiędzy wypraską, a powierzchniami matrycy, są dodawane do mieszanki proszków przed prasowaniem i następnie usuwane podczas spiekania. Lepiszcz są rodzajem spoiwa łączącego materiały sypkie w jednolitą masę, zwiększając wytrzymałość wypraski oraz zapobiegają pyleniu i samosegregacji proszku.

W pracy określono wpływ atmosfery spiekania na proces usuwania lepiszcz ze spieków na bazie proszków Next 400 oraz Cobalite CNF. Wykorzystano dwa rodzaje lepiszcz oraz dwie atmosfery spiekania (azotową oraz wodorową). Otrzymane spieki poddano badaniom gęstości, twardości oraz badaniom mikrostrukturalnym.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Dorota Tyrała*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Aleksandra GÓRKIEWICZ, I mgr

Politechnika Krakowska

im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Joanna KOSTERA, I mgr

Politechnika Krakowska

im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej

KN Inżynierii Materiałowej



TECHNOLOGIA DRUKU 3D - PROBLEM KSZTAŁTU I WARSTWOWOŚCI

Badano problem powstawania niegładkiej powierzchni wydruków 3D oraz wpływ kształtu na właściwości wytrzymałościowe. Gotowe próbki były malowane dwoma substancjami lakierem do paznokci oraz farbą modelarką i badano ich chropowatość oraz wytrzymałość na rozciąganie. Badanie wpływu kształtu na wytrzymałość na ściskanie miało na celu zminimalizowanie użytego materiału do produkcji.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Marek Nykiel



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Bartłomiej KUNA, I mgr
Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki
KN Inżynierii Materiałowej



**BADANIE ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH WYDRUKÓW 3D Z MATERIAŁU
PLA PO PODDANIU ICH PROCESOWI OBRÓBKI TERMICZNEJ**

Celem niniejszej pracy było badanie zmian właściwości wytrzymałościowych wydruków 3D z materiału PLA po poddaniu ich procesowi obróbki termicznej. Wraz z postępującą czwartą rewolucją przemysłową, technologia druku 3D zaczyna odgrywać coraz większą rolę w życiu codziennym z każdym mijającym dniem. Pierwszy rozdział niniejszej pracy zajmuje się opisem technologii oraz drukarki użytej w trakcie przeprowadzenia całego procesu. Rozdział drugi skupia się na opisie przeprowadzonych eksperymentów, wraz z opisem technologii obróbki końcowej użytej w trakcie obróbki termicznej, norm i regulacji oraz omówieniu finalnych wyników testu. Rozdział trzeci zawiera wnioski, w których zauważyć można, iż obróbka cieplna ma pozytywny wpływ jedynie na próbki o wypełnieniu wewnętrznym na poziomie 100%, natomiast wywiera negatywny wpływ na właściwości wytrzymałościowe próbek o mniejszym poziomie wypełnienia. Główny cel mojej pracy został osiągnięty.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Malwina KRÓL, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Metaloznawców



WYTWARZANIE I BADANIE ŁATWOSPIEKALNYCH PROSZKÓW STANOWIĄCYCH OSNOWĘ W NARZĘDZIACH METALICZNO-DIAMENTOWYCH

W pracy przedstawiono możliwość wytwarzania niedrogich proszków na bazie żelaza przeznaczonych jako osnowa w narzędziach metaliczno-diamentowych. Proszek zawierający ponad 94% mas. Fe zaprojektowano i wyprodukowano metodą opracowaną w AGH i objętą ochroną patentową. Zostały wytworzone dwa rodzaje próbek wykorzystując dwie różne mieszanki proszków stanowiące materiał wyjściowy. Pierwsza próbka powstała poprzez zmieszanie w zadanych proporcjach proszków elementarnych, prasowanie oraz spiekanie. W drugiej próbce wykorzystano mieszaninę proszków tlenkowych, które poddano mieleniu, suszeniu oraz wyżarzaniu redukującym przez 4 godziny w temperaturze 700°C w atmosferze wodoru. Następnie tę próbkę poddano prasowaniu i spiekaniu. Otrzymane spieki poddano badaniom gęstości, twardości, próbie trójpunktowego zginania oraz obserwacjom mikroskopowym. Wykazano, że w wyniku spiekania swobodnego można uzyskać spieki powyżej 95% gęstości teoretycznej oraz dobre połączenie twardości i wytrzymałości na zginanie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Dorota Tyrała*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Patrycja PIETRASZEK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Zofia CIURA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Jakub OWSIAK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



**WPŁYW MOCY ZGRZEWANIA PRĄDAMI WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI NA MORFOLOGIĘ
OBSZARU ZGRZEWU**

W pracy zostały przedstawione wyniki analizy metalograficznej (mikroskop świetlny oraz skaningowy mikroskop elektronowy) obszaru zgrzewu kształtowników zgrzewanych prądami wysokiej częstotliwości dla mocy zgrzewania 95, 98, 102 oraz 104 kW. Analiza obszaru zgrzewu w poszczególnych próbkach wykazała występowanie ferrytu o niskiej zawartości węgla w linii zgrzewu i w jej sąsiedztwie obszarów wzbogaconych w węgiel o podwyższonej twardości. Rozkład twardości w obszarze zgrzewu jest zależny od mocy zgrzewania; prawidłowy rozkład (najwyższa twardość w sąsiedztwie linii zgrzewu) uzyskano dla najwyższych wartości mocy zgrzewania. Zostały również wykonane pomiary geometryczne strefy zgrzewu. W referacie opisano technologię zgrzewania prądami wysokiej częstotliwości oraz omówiono główne czynniki wpływające na jakość zgrzewu.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Dorota Tyrała

dr hab. inż. Bogdan Pawłowski, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Natalia PALEŃ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Wojciech BUDA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Marek CHOLEWIŃSKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



METALOZNAWSTWO ŚLEDZCE - PRZEDWCZESNA KOROZJA WŻEROWA FRAGMENTU INSTALACJI KOMINOWEJ ZE STALI NIERDZEWNEJ

W pracy przedstawiono wyniki analizy metalograficznej (mikroskopia świetlna oraz SEM+EDS) obszaru intensywnej korozji wżerowej elementu (kolanko 90 stopni) instalacji kominowej wykonanej z austenitycznej stali nierdzewnej. Poza ujawnieniem w strukturze obszarów silnego odkształcenia plastycznego powstałych podczas formowania kolanka nie stwierdzono występowania ewentualnych wad pochodzenia metalurgicznego, które mogłyby mieć wpływ na powstawanie wżerów korozyjnych. Prawdopodobną przyczyną przedwczesnej korozji instalacji było spalanie zasiarczonego paliwa stałego oraz błędy w trakcie projektowania instalacji.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Dorota Tyrła

dr hab. inż. Bogdan Pawłowski, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Łukasz CHUDY, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



PROBLEMATYKA BRYKIETOWANIA MATERIAŁÓW ODPADOWYCH

Celem prezentowanej pracy jest ujęcie problemu brykietowania wielu surowców i materiałów jako sposobu na minimalizację strat ponoszonych w wielu różnych gałęziach przemysłu oraz zaniechanie szkodliwego wpływu wielu substancji i metali ciężkich na środowisko. W pracy przedstawiono zalety oraz parametry wprowadzania procesu aglomeracji różnych rodzajów odpadów. Materiały odpadowe są zagęszczane do postaci, w której możliwe jest ich ponowne wykorzystanie lub sprzedaż z zyskiem dla producenta powstałych odpadów, co skutkuje brakiem problematycznych składowisk i korzyścią dla istotnych gałęzi gospodarki takich jak metalurgia, energetyka, górnictwo czy budownictwo. Przedstawiono możliwe kierunki rozwoju brykietowania w świecie, który kładzie coraz większy nacisk na ekologię oraz efektywną gospodarkę zarządzania materiałami odpadowymi. Opisano wyniki badań nad strukturą i parametrami brykietów z różnych materiałów odpadowych.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Janusz Krawczyk, prof. AGH

dr hab. inż. Michał Bemberek, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja XI. Metalurgii, Odlewnictwa i Recyklingu

Dawid HALEJCIO, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Odlewnictwa
KN Artefakt



ZAPROJEKTOWANIE TECHNOLOGII ODLEWU ARTYSTYCZNEGO PRZEDMIOTU POCHODZĄCEGO Z POPULARNEJ SERII GIER KOMPUTEROWYCH

Odlewnictwo artystyczne to szeroko pojęta dziedzina, która rozwija się od wielu stuleci. W dzisiejszych czasach dużo młodych osób spędza coraz więcej czasu w wirtualnej rzeczywistości. Przy pomocy nowoczesnych technik, wiele powstałych artefaktów w grach komputerowych można odtworzyć w realnej rzeczywistości. W niniejszej pracy podjęto próbę odtworzenia medalionu z popularnej serii gier Wiedźmin (dokładniej z odsłony Wiedźmin 3 - Dzikie Gon). Wspomniany wcześniej element zaprojektowano przy pomocy programów do tworzenia modeli 3D. Następnie zaprojektowano technologię, przeprowadzono odpowiednie symulacje, a na samym końcu stworzono już realny odlew wiedźmińskiego medalionu cechu kota z brązu krzemowego 331 oraz porównano rezultaty symulacji ze stworzonym odlewem artystycznym.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Marcin Piękoś



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Paweł ZIELIŃSKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

Bartosz ŚLĘZAK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Odlewnictwa
KN Zgarek



OPRACOWANIE WŁASNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA CHWYTÓW WSPINACZKOWYCH

Celem projektu jest opracowanie technologii wytwarzania chwytów wspinaczkowych za pomocą druku 3D i porównanie jej do technologii odlewania z żywicy. Dodatkowo przebadanie ich pod względem zgodności z normą PN-EN 12572 (badanie chropowatości i wytrzymałości) oraz ocena opłacalności zaproponowanych technologii.

Spodziewane efekty projektu:

- a. Opracowanie własnych technologii produkcji chwytów wspinaczkowych z wykorzystaniem druku 3D oraz odlewanych z żywicy.
- b. Dobór najlepszych materiałów; stworzenie własnych kompozytów dla odlewów żywicznych, drukowanie szkieletu chwytu wspinaczkowego.
- c. Wykonanie własnych chwytów wspinaczkowych; zaprojektowanie gotowego zestawu chwytów wspinaczkowych.
- d. Porównanie różnych metod wytwarzania i ich zgodności z normą; analiza kosztów i czasu produkcji gotowego zestawu chwytów.
- e. Uzyskanie wyników, które posłużą do dalszego rozwoju projektu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr Paweł Żak*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Katarzyna ŻAK, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Odlewnictwa
KN Zgarek



**ANALIZA WYBRANYCH TECHNOLOGII ODLEWANIA CZĘŚCI WYKORZYSTYWANEJ W
MOTORYZACJI ZA POMOCĄ NARZĘDZI SYMULACYJNYCH**

Przedstawiana praca dotyczy zastosowania narzędzi projektowania inżynierskiego oraz symulacji komputerowych na etapie projektowania procesu wytwarzania części wykorzystywanej w motoryzacji, w technologii odlewania grawitacyjnego. Wybrany element stosowany w samochodach wytworzony będzie z żeliwa sferoidalnego. Praca obejmuje przygotowanie trójwymiarowego modelu wybranego elementu na podstawie rysunku technicznego. Na podstawie wielkości i objętości modelu 3D wykonano obliczenia elementów układu wlewowego oraz czasu zalewania. Do analizy procesów zalewania wnęki formy oraz krzepnięcia i stygnięcia odlewu wykorzystano program symulacyjny MAGMASoft. Wykonano szereg symulacji dla różnych propozycji technologii odlewania wybranej części. W celu zwiększenia uzysku i minimalizacji udziału wad odlewniczych wykorzystano moduł optymalizacyjny dostępny w tym programie. W wyniku prezentowanych badań otrzymano technologię, która może być wykorzystana do wykonania odlewu. W celu wdrożenia wybranej technologii do produkcji zastosowano drukarkę pracującą w technologii FDM do wykonania modelu odlewniczego.

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Rafał Dańko*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jowita TOKARSKA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Odlewnictwa
KN Zgarek



NUMERYCZNA ANALIZA TECHNOLOGII WYKONANIA ODLEWU GŁÓWICY SILNIKA

W pracy, opisano badania dotyczące zastosowania narzędzi CAD i CAE, w celu poprawnego zaprojektowania procesu wytworzenia aluminiowej głowicy silnika spalinowego, w technologii odlewania grawitacyjnego w kokilach. Autorski model odlewu zaprojektowano za pomocą oprogramowania SOLIDWORKS. Do obliczeń poszczególnych elementów układu wlewowego i zasilającego, a także czasu zalewania zastosowano wzory empiryczne, wykorzystywane w odlewnictwie. W celu optymalizacji procesu wytwarzania głowicy przeprowadzono szereg symulacji, przy pomocy programu MAGMASOFT5, pozwalających dopracować technologię tak, aby odlew był jak najlepszej jakości. Założono wykorzystanie stopu $AlSi6Cu4$, którego parametry termofizyczne dostępne są w standardowej bazie danych programu. W wyniku badań ustalono właściwy sposób doprowadzenia metalu do wnętrza formy metalowej, a także zbadano rezultat zastosowania odpowiednich zasilaczy. Zastosowanie odpowiednio dobranych nadlewów i ochładzalników pozwoliło na wyeliminowanie wad odlewniczych. Uzyskane wyniki badań pozwalają na właściwie dobranie technologii odlewniczej oraz wdrożenie powyższego elementu motoryzacyjnego do produkcji.

Opiekun naukowy referatu:
dr Paweł Żak



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Gabriel PŁODOWSKI, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metalurgii Surówki i Stali



**WYTOPIENIE I ODLANIE W INDUKCYJNYM PIECU PRÓŻNIOWYM STOPU FECO
Z PRZEZNACZENIEM DO ATOMIZACJI ULTRADŹWIĘKOWEJ**

W pracy podjęto próbę wytopienia stopu na bazie żelaza, kobaltu i niklu przeznaczonego do pracy w podwyższonych temperaturach. Wytop przeprowadzono w laboratoryjnym indukcyjnym piecu próżniowym. Spustu dokonano do specjalnie zaprojektowanych form, które umożliwiają otrzymanie stopu w postaci prętów stanowiących materiał wsadowy do procesu atomizacji ultradźwiękowej. Dobrano materiały wsadowe zapewniające otrzymanie stopu o pożądanym składzie chemicznym, a także warunki termodynamiczne procesu i czas wytapiania wpływające na jakość otrzymanego stopu.

Możliwości laboratoryjnego indukcyjnego pieca próżniowego pozwalają na wytwarzanie nowych lub modyfikacje istniejących stopów żelaza połączone ze stabilizacją składu chemicznego w wąskich granicach.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Drożdż*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Bartłomiej TRUCZKA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metalurgii Surówki i Stali



WPŁYW PROCESU L-PBD I L-DED NA MIKROSTRUKTURĘ STOPU INCONEL 625

Technologie przyrostowe należą obecnie do jednych z najszybciej rozwijających się metod wytwarzania materiałów. Do produkcji elementów metalowych powszechnie stosuje się metody wykorzystujące wiązkę lasera takie jak selektywne spajanie z warstwy proszku (ang. Laser assisted Powder Bed Fusion, L-PBF) oraz bezpośredniego osadzania w skupionej wiązce energii (ang. Directed Energy Deposition L-DED). W obu metodach wykorzystywana jest skoncentrowana wiązka lasera, ale różnią się one przede wszystkim sposobem podawania materiału wsadowego i wielkością tworzonego jeziora roztopionego metalu.

W obu metodach wytworzona mikrostruktura zależy od rodzaju materiału, szybkości krystalizacji oraz gradientu temperatury podczas procesu. W pracy zbadano wpływ obu metod na tworzącą się mikrostrukturę stopu Inconel 625 przy użyciu mikroskopii świetlnej i skaningowej mikroskopii elektronowej.

Mikrostruktura Inconelu 625 po L-PBF i L-DED charakteryzowała się mikrostrukturą składającą się z podstruktury komórkowo-dendrytycznej o różnej wielkości komórek oraz ziarna. W obu przypadkach zaobserwowano liczne wydzielения węglików oraz faz Lavesa. W przypadku L-DED mikrostruktura charakteryzowała się większym rozmiarem komórek oraz wydzieleni. Różnice w mikrostrukturze wynikały z niższego gradientu temperatury podczas krzepnięcia oraz większej objętości przetapianego materiału w L-DED niż w L-PBF.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Ledwig*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Patryk ŚLAGA, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metalurgii Surówki i Stali



CHARAKTERYSTYKA PROSZKÓW ZE STALI 316L DO DRUKU 3D OTRZYMANYCH RÓŻNYMI METODAMI

Podczas druku 3D za pomocą metody selektywnego spajania z warstwy proszku metalu przy użyciu skoncentrowanej wiązki lasera (ang. Laser assisted Powder Bed Fusion, L-PBF) wykorzystuje się proszki stopów metali o wielkości cząstek od 20 – 100 μm . Proszki te powinny charakteryzować się niską porowatością gazową oraz jak najbardziej kulistym kształtem (wysoką sferycznością), co pozwala na optymalne zasypanie złoża drukarki i uzyskanie niskiej porowatości w wytworzonym materiale.

Sferyczne proszki metalowe najczęściej uzyskuje się w procesach atomizacji. Na skalę przemysłową najczęściej stosuje się atomizację gazową, w wyniku której powstaje proszek o rozkładzie wielkości do kilkuset μm , który może być wykorzystany później jako materiał wsadowy do druku 3D. Jednak atomizowany gazowo proszek często posiada liczne wady takie jak satelity oraz porowatość gazową. Z kolei na skalę laboratoryjną do produkcji proszku można wykorzystać metodę atomizacji ultradźwiękowej, która pozwala wytworzyć proszki o wysokiej kulistości i niskiej porowatości.

W pracy przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) zbadano morfologię proszków ze stali 316L uzyskiwanych po procesie atomizacji gazowej oraz ultradźwiękowej. Stwierdzono, że oba typy proszków nadają się do zastosowania w L-PBF, jednak proszki atomizowane ultradźwiękowo charakteryzowały się znacznie większą kulistością, mniejszą ilością wad oraz bardziej równomiernym rozkładem wielkości, a tym samym lepszą lejnością.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Ledwig*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Nikodem SROCZYK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Promat



RECYKLING WIRÓW METALOWYCH POPRZEC ZAGĘSZCZANIE I PRZERÓBKĘ PLASTYCZNĄ

Celem badań jest opracowanie technologii recyklingu wiórów metalowych powstałych podczas obróbki ubytkowej poprzez ich zagęszczanie, a następnie przeróbkę plastyczną. Zakres badań obejmuje opracowanie parametrów zagęszczania, a następnie zaprojektowanie procesu odkształcenia, w celu minimalizacji porowatości wyrobu i poprawy własności wytrzymałościowych. W projekcie uwzględnione zostało wykorzystanie różnych rodzajów materiałów obejmujących stopy aluminium, stali, a także stopy miedzi. Różnorodność procesów, z których pozyskano materiał pozwoli także na ocenę wpływu kształtu wióru na porowatość oraz uzyskane własności wyrobów gotowych. W celu kontroli jakości uzyskanych produktów przeprowadzone zostaną badania mikrostruktury, które pozwolą na obserwacje jakości połączeń pomiędzy wiórami oraz objętości występujących porów. Ponadto sporządzone zostaną wykresy krzywych prasowania przy zastosowaniu różnych nacisków prasy. Zoptymalizowany będzie również proces spiekania w celu maksymalizacji efektywności procesu. W toku przeprowadzonych badań zostanie sprawdzona możliwość wykorzystania różnych procesów przeróbki plastycznej obejmujących walcowanie, wyciskanie oraz kucie, przy zastosowaniu różnych warunków procesu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krystian Zyguła*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Sekcja XII. Przeróbki Plastycznej Metali

Kamil GRYBOŚ, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Metaloznawców



ZASTOSOWANIE ANALIZY NUMERYCZNEJ W PROJEKTOWANIU FELGI ALUMINIOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM BADANIA OBCIĄŻENIA KONSTRUKCJI

Praca jest przedstawieniem systemów CAx jako narzędzia usprawniającego pracę inżynierów na etapie projektowania geometrii danego elementu. W pracy udowodniono, jaką wartość wnosi wykorzystanie metod numerycznych podczas pracy konstruktora, eliminując przy tym niezgodności na kolejnych etapach produkcji, czy już w samej eksploatacji części. Celem pracy było zaprojektowanie felgi samochodowej przy użyciu programu SolidWorks. Do poprawnego zaprojektowania bezpiecznej w użytkowaniu części, wykorzystano funkcje programu pozwalające zaprojektować dokładną geometrię felgi, na podstawie obowiązujących norm oraz z wykorzystaniem zmysłu kreatywnego projektanta. Ponadto, w celu zbadania poprawności geometrii, wykorzystano moduł symulacyjny, pozwalający modelować znormalizowane testy oraz rzeczywiste warunki eksploatacyjne w wirtualnej przestrzeni. Wynikiem pracy było uzyskanie informacji o stanach naprężeń występujących w konstrukcji podczas eksploatacji, pozwalające zakwalifikować stworzony model jako bezpieczny.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Łukasz Lisiecki*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Grzegorz FICAK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos



TECHNOLOGIA KUCIA WIELOKROTNEGO ODKUWKI DŹWIGNI DO UKŁADU PALIOWEGO

Badania nad technologią kucia wielokrotnego odkuwki dźwigni do układu paliwowego podzielono na dwie główne części. W pierwszej części poddano analizie istniejącą technologię w firmie. Zbadano odkuwki w całej objętości w celu wykrycia wad oraz powierzchnię narzędzi kuźniczych. Na podstawie danych dostarczonych przez przedsiębiorstwo opracowano warunki brzegowe symulacji, umożliwiającej odwzorowanie warunków przemysłowych i wykonanie obliczeń numerycznych. Na podstawie analizy wyników opracowane własne warunki brzegowe oraz dwie odmienne geometrie narzędzi. Kolejno poddano analizie mapy rozkładu, intensywności odkształcenia, temperatur, naprężeń średnich w całej objętości odkuwek oraz zużycie narzędzi w wyniku nacisków normalnych i naprężeń ścinających dla wariantów narzędzi, za pomocą których otrzymano produkt pozbawiony wad. Porównano również zaproponowane technologie z istniejącą w firmie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Sylwia Bednarek*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH **12 maja 2022 roku**

Wiktor SORYS, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos



TŁOCZENIE MATERIAŁÓW WIELOWARSTWOWYCH WYTWARZANYCH NA DRODZE SPAJANIA WYBUCHOWEGO

Celem pracy była analiza zachowania się materiału wielowarstwowego poddanego procesowi tłoczenia. Pierwsza część pracy została poświęcona analizie literaturowej w której zostały zawarte informacje na temat metody dużego odkształcenia plastycznego SPD. W dalszych podrozdziałach została wyjaśniona tematyka spajania wybuchowego oraz technologii tłoczenia.

W części badawczej została przeprowadzona analiza, która skupiła się na ocenie umocnionego materiału poddanego procesowi tłoczenia oraz na ocenie przewężeń materiałów powstałych w wyniku tłoczenia. Do wykonania badań zostało wykorzystane sześć próbek. Każda z nich miała inną szerokość, a odkształcenie odbywało się do momentu przerwania ciągłości materiału. Próbki zostały zainkludowane a następnie szlifowane i polerowane. Zostały wykonane pomiary grubości warstw w trzech miejscach na każdej z próbek oraz została zbadana twardość każdej warstwy materiału Tytan-Armco-Tytan.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Marcin Kwiecień*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Piotr BATHELT, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos



ZAPROJEKTOWANIE PROCESU KUCIA MATRYCOWEGO ODKUWKI
OSIOWOSYMETRYCZNEJ Z DENKIEM

Celem pracy było zapoznanie się z procesem wykonania odkuwki osiowosymetrycznej z denkiem przy pomocy technologii kucia matrycowego. Zakres pracy obejmuje zapoznanie się z kilkoma rodzajami denek, które wykorzystywane są podczas produkcji odkuwek oraz ich oddziaływaniem na podstawowe parametry procesu. Dodatkowo oceniono wpływ umiejscowienia denka w trzech wysokościach odkuwki. Były to denka umieszczone w: górnej, dolnej oraz w połowie wysokości odkuwki. Na podstawie modelu gotowego elementu opracowany został rysunek odkuwki ze wszystkimi koniecznymi naddatkami. Kolejnym etapem było skonstruowanie matryc potrzebnych do przeprowadzenia symulacji. Matryce opracowano na podstawie rysunku odkuwki z naddatkami. Ostatnim etapem było przeprowadzenie symulacji numerycznych 2D. W symulacji badane były takie parametry jak: intensywność odkształcenia plastycznego, naprężenia zastępcze, rozkład odkształceń linii siatek oraz rozkład linii podpowierzchniowych. Po otrzymaniu wszystkich wyników symulacji przeprowadzono ich analizę. Analiza ta miała na celu wybranie najbardziej optymalnego wariantu, który ma wpływ zarówno na własności gotowej odkuwki oraz jest jak najbardziej optymalny i efektywny.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Aneta Łukaszek-Solek, prof. AGH



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Marcin TARABUŁA, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Hefajstos



MODELOWANIE NUMERYCZNE PROCESU KUCIA NAKRĘTKI SZEŚCIOKĄTNEJ

Tematem pracy inżynierskiej jest zaprojektowanie procesu kucia matrycowego w matrycach zamkniętych nakrętki sześciokątnej. Zaplanowano alternatywny sposób wytwarzania detalu w celu uniknięcia dużych strat materiałowych podczas obróbki skrawaniem. Wykorzystując symulacje numeryczne przeprowadzono proces kucia matrycowego jednowykrojowego nakrętek na gorąco i na zimno.

Na podstawie rysunku gotowej nakrętki zaprojektowano odkuwkę uwzględniając naddatki na obróbkę skrawaniem, pochylenia kuźnicze oraz zaokrąglenia. Za pomocą programu SolidWorks stworzono modele matryc do dwóch operacji: kucia i dziurowania.

Korzystając z oprogramowania QForm stworzono symulację kucia na gorąco oraz na zimno, a następnie ich kontynuację, którą było dziurowanie odkuwki. Z symulacji odczytano wartości naprężenia średniego występującego w odkuwce, sprawdzono wymiary gotowej odkuwki. W przypadku kucia na gorąco odczytano również rozkład temperatur.

Przedstawiono proces wytwarzania nakrętki za pomocą obróbki skrawaniem, a następnie porównano jakie wady i zalety mają poszczególne technologie. Oceniono w którym przypadku będzie bardziej opłacalne wytwarzania nakrętek poprzez kucie matrycowe czy poprzez skrawanie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Aneta Łukaszek-Solek prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Piotr KOPEĆ, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos



ANALIZA PROCESU OBKUWANIA LUF NA KOWARKACH

Produkcja broni lufowej ze względu na jej specyficzne warunki pracy i wysokie wymagania wprowadza konieczność stosowania kowarek. Kucie na kowarkach pozwala na zmianę przekroju poprzecznego materiału oraz ukształtowanie powierzchni wewnętrznej wyrobów przelotowych takich jak rury czy tuleje grubościennne. Odkształcenie zadane przez jednorazowe uderzenie kowadełek jest niewielkie, pozwala to na powierzchniowe umocnienie materiału. Proces pozwala na produkcję wielkoseryjną. Lufy umożliwiają nadanie pociskowi ruchu w określonym kierunku oraz ukierunkowują energię powstałą w wyniku wystrzału. Dzięki procesowi kucia na kowarkach możliwe jest gwintowanie luf bez konieczności obróbki ubytkowej. Ten element broni musi znosić znaczne wzrosty temperatury oraz ciśnienia w krótkim czasie. Symulacja procesu została przeprowadzona w programie Qform opartym o MES. Możliwe było skonstruowanie modelu kowarki, kowadełek oraz trzpienia (modele poszczególnych elementów zostały stworzone za pomocą programu SolidWorks), zdefiniowanie wsadu, warunków pracy urządzenia i narzędzi, materiału, a także warunków brzegowych. Przeprowadzono symulację obkuwania fragmentu lufy dla 50 uderzeń. W wyniku symulacji uzyskano mapy rozkładu naprężeń rzeczywistych, średnich, temperatury, intensywności odkształcenia, temperatury narzędzi jak również pożądaną geometrię. Dane zostały poddane analizie. Uzyskano zadowalający kształt odkuwki poprzez wydłużenie osi wsadu bez znacznych defektów oraz zakuć.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Aneta Łukaszek-Solek, prof. AGH*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Szczepan SMĘTEK, I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Metali Nieżelaznych
KN Hefajstos



**BADANIA CYKLICZNEGO SKRĘCANIA GIĘTKICH MIEDZIANYCH ŻYŁ KABLOWYCH DLA
ZASTOSOWAŃ W ROBOTYCE**

Tematem pracy było sprawdzenie własności mechanicznych i elektrycznych żył klasy 5, wykonanych z miedzi gatunku Cu ETP, na skręcanie. Badania polegały na statycznej próbie skręcania. Podczas badania na mostku pomiarowym sprawdzane były następujące parametry: względna zmiana rezystancji, dynamika zmiany rezystancji zgodnie z prowadzonym odkształceniem przewodu oraz symetria zmian rezystancji oraz sprawdzenie czy widoczne są różnice podczas skręcania żył w lewo i prawo.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Andrzej Mamala*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Wiktoria SKONIECZNA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Promat



**WPŁYW METODY WYTWARZANIA NA WYBRANE WŁASNOŚCI STOPU TYTANU
Z GRUPY β**

Celem badań była ocena wpływu metod otrzymywania stopu tytanu z grupy β na jego wybrane własności. Stop Ti-5553 wykorzystany w badaniach wyprodukowano w oparciu o metalurgię proszków, stosując dwa warianty technologiczne wykorzystujące mieszaninę proszków elementarnych. Pierwszy z nich polegał na prasowaniu proszków w temperaturze pokojowej i spiekaniu uzyskanych wyprasek, natomiast drugi wariant obejmował proces prasowania na gorąco. Uzyskane tak materiały poddano procesom przeróbki plastycznej. Materiał prasowany na gorąco był walcowany, natomiast próbkę spiekaną spęczono. Odształcone materiały wraz próbkami referencyjnymi poddano badaniom wytrzymałościowym oraz analizie mikrostrukturalnej. W wyniku czego stwierdzono, iż przeróbka plastyczna na gorąco, pozwala na uzyskanie materiału o zadowalających własnościach wytrzymałościowych oraz o wysokiej gęstości względnej.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krystian Zyguła*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Bartłomiej PABICH, II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
KN Hefajstos



**OPRACOWANIE PARAMETRÓW TECHNOLOGICZNYCH PROCESÓW KUCIA I WALCOWANIA
MATERIAŁU CHARAKTERYZUJĄCEGO SIĘ WYSOKĄ ENTROPIĄ Z PRZEZNACZENIEM
DO ZASTOSOWAŃ MILITARNYCH**

Standardowe stopy metali bazują na jednym wybranym pierwiastku, który stanowi główny element składu chemicznego, oraz relatywnie małych zawartościach innych pierwiastków, modyfikujących własności stopu. W 2004 roku pojawiły się doniesienia o możliwości stworzenia nowej grupy stopów wieloskładnikowych, zawierających równowagowe zawartości pierwiastków o prostej strukturze roztworu stałego. Stopy te, ze względu na dużą entropię mieszania, nazwano wysokoentropowymi i do dziś jest to silnie rozwijana grupa materiałów.

Celem projektu było opracowanie parametrów technologicznych procesów przeróbki plastycznej wlewka ze stopu wysokoentropowego dedykowanego na pancerz pojazdu wojskowego. Na podstawie dotychczas wykonanych badań dobrano skład chemiczny materiału. Następnie z wykorzystaniem programu do symulacji procesów przeróbki plastycznej Qform, opracowano modele oraz parametry dla procesów kucia i walcowania. Materiał przerobiono plastycznie zgodnie z dobranymi parametrami termomechanicznymi, otrzymując płaskownik o żądanych wymiarach. W ostatnim etapie, w ramach współpracy z Kołem Naukowym Adamantium AGH, przygotowano kompozyt z ceramiką Al_2O_3 , który poddano testom balistycznym. Odkształcony kształtownik po próbach balistycznych zbadano, wykonując jego skan 3D oraz poddając go analizie mikrostrukturalnej z wykorzystaniem dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych EBSD.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Krzysztof Muszka prof. AGH
mgr inż. Kamil Cichocki



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Szymon RAKOCZY, I mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Grzegorz FICAK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

KN Hefajstos



OKREŚLENIE WŁASNOŚCI ORAZ OPRACOWANIE TECHNOLOGII WALCOWANIA BLACH ZE STALI SUPERLEKKICH O PODWYŻSZONYCH WŁASNOŚCIACH WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH I PLASTYCZNYCH DEDYKOWANYCH DLA PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO

Stopy metali głównie bazują na jednym wybranym pierwiastku, gdzie stanowi on główny element składu chemicznego oraz stosunkowo małych zawartościach innych pierwiastków zmieniających własności stopu. Na początku XXI wieku pojawiły się teorie o możliwości utworzeniu nowej grupy stopów wieloskładnikowych zawierających równowagowe zawartości pierwiastków o prostej strukturze roztworu stałego. Stopy te, ze względu na dużą entropię mieszania, nazwano wysokoentropowymi.

Zakładanym głównym efektem projektu było wytworzenie blachy ze stali wysokoentropowej. Na podstawie wykonanej analizy literaturowej i symulacji prognozującej własności materiału, wybrano składy chemiczne stali. W skali laboratoryjnej przeprowadzono pełny proces produkcyjny (od przygotowania wlewka, przez ujednorodnienie struktury w procesie wygrzewania, po procesy walcowania i badania własności wyrobu gotowego). Wytworzono blachy o grubości pozwalającej na wykonanie prób tłoczności metodą Erichsena. Parametry technologiczne dobrano w taki sposób, że osiągnięto wysoką tłoczność blach.

W związku z wysokimi własnościami wytrzymałościowymi i plastycznymi oraz obniżoną masą badanych blach (w stosunku do blach ze standardowych stali konstrukcyjnych), zakłada się ich wykorzystanie do produkcji karoserii samochodowej m.in. w samochodach elektrycznych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Łukasz Lisiecki*



Sekcja XIII. Telekomunikacji i Technologii Informacyjnych

Dominik DOBROWOLSKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Piotr WODECKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



AGH-IX AUTOMATYCZNY WIRTUALNY PUNKT WYMIANY INTERNETU

Projekt "AGH-IX Automated Virtual Internet Exchange Point" skierowany jest do studentów, pracowników AGH oraz innych użytkowników posiadających routowalne ASN oraz zasoby IPv4, IPv6. Głównym celem projektu jest stworzenie aplikacji internetowej, w której użytkownicy będą mogli rejestrować swoje zasoby w postaci adresów IP i systemów autonomicznych. Nasze oprogramowanie zautomatyzuje proces weryfikacji poprawności rozgłaszania prefiksów RPKI ROA, utworzy wymagane tunele (GRETAP, VXLAN, ZEROTIER), a także zestawia sesje BGP dla użytkowników z odpowiednimi filtrami gwarantującymi brak problemów z niepoprawnym rozgłaszaniem prefiksów i wyciekami tras. Użytkownicy będą mieli możliwość peeringu z naszym route serverem lub sami ze sobą.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Jarosław KOMSTA, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Mateusz JAKUBOWSKI, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Dawid KOWAL, I inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU Z CENTRALNYM SERWEREM UWIERZYTELNIAJĄCYM

Referat mówi o użyciu bazy danych oraz serwera aplikacji dla autentyfikacji dostępu do pomieszczeń, podzielonych ze względu na sektory i poziomy zabezpieczeń za pomocą zcentralizowanej bazy danych, przy jednoczesnej redundancji.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Szymon CHADAM, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



CAPTCHA WYKORZYSTUJĄCA MECHANIZM PROOF-OF-WORK DO PRZEŁAMYWANIA ZABEZPIECZEŃ KRYPTOGRAFICZNYCH

Obecna implementacja mechanizmu CAPTCHA jest frustrującą, lecz konieczną częścią każdego formularza. Mimo to istnieją już serwisy oraz narzędzia które pozwalają spamerom ominąć ten mechanizm poprzez outsourcing rozwiązywania zadań lub z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

Projekt ma na celu zaproponowanie alternatywnej metody walki ze spamem. Użytkownik chcąc np. przesłać formularz z danymi logowania musi poświęcić niewielką część mocy obliczeniowej swojego komputera do odgadnięcia „zagadki kryptograficznej”. Moc obliczeniowa zużywana przez użytkowników wykorzystywana jest do łamania skrótów haseł. Serwer wysyłając zagadkę użytkownikowi jednocześnie ustala pewne wymagania co do wartości rozwiązania w taki sposób, aby efektywnie przetestować jak najwięcej wartości pod względem poprawności z łamanym skrótem.

Osoba chcąc zautomatyzować proces wypełniania formularza musi liczyć się z wymaganiami pod względem użytego sprzętu komputerowego oraz wysokiego rachunku za prąd wprowadzając realny koszt dla potencjalnego spamera.

Zaprojektowany system jest elastyczny pod względem poziomu trudności powyższych zagadek. Ruch pochodzący z podejrzanych źródeł może otrzymać zadanie którego wykonanie wymaga zdecydowanie wyższej mocy obliczeniowej lub poświęcenia dużo więcej czasu na jego rozwiązanie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Justyna GRĘDA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



CZĘSTUJEM - APLIKACJA DO DZIELENIA SIĘ JEDZENIEM

Celem projektu jest stworzenie aplikacji mobilnej, która umożliwi jej użytkownikom dzielenie się jedzeniem posiadanym w nadmiarze lub takim, którego nie zdążą spożyć przed upływem terminu ważności. Stworzenie przedstawionego rozwiązania oznaczać będzie połączenie popularnych grup społecznościowych i serwisów ogłoszeniowych pod jedną nazwą i wspólny celem - walką z marnowaniem żywności. Platforma nie będzie umożliwiać sprzedaży jedzenia - każda udostępniona porcja będzie darmowa, co dodatkowo może wspomóc osoby w kryzysie. Aplikacja będzie korzystać z lokalizacji jej użytkowników, aby działać jak najbardziej lokalnie i dostosować wyświetlane oferty do ich aktualnego miejsca pobytu. Zostanie również zaimplementowany czat, dzięki któremu dwie zainteresowane strony uzgodnią miejsce i czas przekazania jedzenia. Aplikacja zostanie zrealizowana na platformie Flutter, co pozwoli na jej dostępność na urządzeniach z systemem operacyjnym Android oraz iOS. Ze względu na wybór platformy, użytym językiem programowania będzie Dart. Bazą danych, która będzie przechowywać informacje o użytkownikach i dostępnych produktach będzie Firebase.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Michał JASTRZĘBSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



STEROWNIK OBIEGU CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Celem projektu jest zmniejszenie użycia energii i wody w gospodarstwach domowych. Aby stale mieć ciepłą wodę na wylocie z kranu, należy utrzymywać pracę pompy obiegu wody – wiąże się to z dużą odległością między zasobnikiem ciepłej wody, a kranem. Uruchomiona pompa zwiększa komfort domowników, ale niepotrzebnie zużywa energię elektryczną (ok. 50W) oraz gaz ziemny zużywany przez piec CO.

Rozwiązaniem problemu jest zastosowanie sterownika, który będzie automatycznie włączał pompę. Może się to dzieć albo o określonych porach dnia, kiedyś aktywność domowników jest największa albo kiedy osoba włączy kran. Sterownik będzie stale monitorować temperaturę rury około 30 cm za piecem. Gdy ciepła woda przez dłuższy czas nie będzie wykorzystywana, a pompa obiegu wyłączona to temperatura za piecem będzie spadać. Po otworzeniu któregośkolwiek kranu w domu zacznie płynąć gorąca woda i podgrzeje rurę. Ta nagła zmiana zostanie wykryta przez sterownik, który włączy pompę na określony czas. Po odczekaniu paru sekund można ponownie odkręcić kurek kranu i powinna już być ciepła woda.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Mateusz MORAWIEC, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Paweł CZAJA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



PLATFORMA DO MONITOROWANIA ZASOBÓW HYPERVISORÓW KVM

Celem projektu jest opracowanie platformy, która pozwoli w efektywny oraz prosty sposób zarządzać dostępnymi zasobami serwerów hostujących maszyny wirtualne w oparciu o Hypervisor KVM.

Stworzona aplikacja umożliwi monitorowanie zasobów serwerów hostujących maszyny wirtualne oraz wyświetlanie podstawowych informacji o nich. Z poziomu interfejsu aplikacji będą dostępne dane historyczne w postaci wykresów wykorzystania zasobów, co będzie stanowić wartość dodaną przede wszystkim dla osób administrujących serwerami.

Innowacyjnym elementem projektu będzie opracowanie algorytmu pozwalającego na optymalny wybór serwera, na którym może zostać stworzona nowa instancja maszyny wirtualnej, spełniającej określone wymagania, w taki sposób, aby jak najefektywniej wykorzystać zasoby: CPU, RAM oraz przestrzeni dyskowej, każdego z dostępnych serwerów. Algorytm ten zostanie zaimplementowany w narzędziu do rezerwacji zasobów, który po zadeklarowaniu wymagań VM, zwróci serwer na którym powinna zostać utworzona.

Narzędzie będzie również posiadało wyszukiwarkę serwerów oraz maszyn wirtualnych, dzięki czemu w prosty sposób będzie można powiązać instancję VM z hypervisorem.

W porównaniu do istniejących narzędzi, takich jak VManager czy Proxmox, stworzony system umożliwi administratorowi szybki wybór serwera, na którym będzie mogła zostać utworzona maszyna wirtualna, spełniająca określone wymagania. Dodatkowo baza danych będzie przechowywać historyczne wpisy, dzięki czemu możliwe będzie odnalezienie listy zmian wprowadzonych na zarządzanych serwerach. Warto również wspomnieć, że platforma zostanie opracowana z wykorzystaniem oprogramowania opartego o licencje typu Open Source, dzięki czemu będzie można korzystać z niej całkowicie za darmo, również w przypadku zastosowań komercyjnych.

Opracowane narzędzie będzie się składać z interfejsu WWW, bazy danych oraz web serwisu w postaci REST API, odpowiedzialnego za udostępnianie informacji o zasobach KVM zgromadzonych w bazie danych oraz ich zapisywanie. W obrębie stworzonego serwisu będzie także zaimplementowany wspomniany algorytm.

Zostanie także stworzony skrypt Bash, którego celem będzie zbieranie informacji o zasobach maszyn wirtualnych i wysyłanie ich do bazy danych. Skrypt ten będzie mógł zostać umieszczony na każdym z nadzorowanych serwerów, z poziomu których będzie regularnie uruchamiany.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Maciej JANKOWSKI, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



ML-MPK - ANALIZA KORELACJI NUMERÓW I TRAS LINII AUTOBUSOWYCH W KRAKOWIE
W OPARCIU O METODY UCZENIA MASZYNOWEGO

Projekt ma na celu zbadanie związku między podobieństwem numerów linii autobusowych i podobieństwem faktycznych przebiegów tras. Typ linii jest ściśle powiązany z pierwszą cyfrą numeru, przykładowo: 1 oznacza linię miejską, 2 - linię aglomeracyjną, 6 - nocną linię miejską. Związek numeru linii z przebiegiem jej trasy nie jest udokumentowany w oficjalnych materiałach Zarządu Transportu Publicznego (ZTP) w Krakowie.

Informacje o liniach i przystankach mogą zostać pozyskane na następujące sposoby - manualnie, poprzez tzw. scraping lub bezpośrednio od ZTP. Kontakt z ZTP pozwoli zdobyć informacje o ewentualnym kluczu nadawania numerów liniom oraz planowanych nowych trasach i ich przebiegach. Zebrane dane (numery, trasy oraz położenie przystanków) pozwolą zbudować graf sieci komunikacji miejskiej oraz poddać go analizie z użyciem metod uczenia maszynowego (grafowe sieci neuronowe - GNN). Podstawowym zadaniem stworzonej sieci neuronowej będzie predykcja numeru linii na podstawie jej trasy.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Michał MUCHA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



MODEL POJAZDU ZDALNIE STEROWANEGO

Projekt zakłada zbudowanie kompletnej stacji pogodowej wykorzystującej czujniki pomiaru temperatury i wilgotności otoczenia. Na podstawie zebranych wyników model uczenia maszynowego będzie starał się przewidzieć pogodę na najbliższe dni. Wyniki będą prezentowane na dedykowanej stronie internetowej w przejrzysty i intuicyjny dla użytkownika sposób, ponadto jest możliwość sprawdzania pogody przez aplikację Telegram przy użyciu odpowiednich komend. Jest również porównania pogody z różnych źródeł, które są pobierane z popularnych ogólnodostępnych serwisów pogodowych.

Stacja pogodowa została zbudowana przy wykorzystaniu układu ESP32-WROOM-32. Do niej są podłączone czujniki temperatury i wilgotności. Płytkę podłączoną jest do sieci przez połączenie Wi-Fi, dane pobierane są do serwera gromadzącego dane postawionego na minikomputerze - Raspberry Pi. Znajduje się tam baza MySQL, z którą użytkownik komunikuje się przez interfejs graficzny aplikacji webowej. Sama aplikacja jest napisana w technologiach: backend: Django, frontend: React.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Paweł BAŁUSZYŃSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Michał BŁASZCZYŃSKI, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kamil SOBOLAK, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kacper ZEMŁA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



STACJA POGODOWA Z WŁASNĄ PROGNOZĄ

Projekt zakłada zbudowanie kompletnej stacji pogodowej wykorzystującej czujniki pomiaru temperatury i wilgotności otoczenia. Na podstawie zebranych wyników model uczenia maszynowego będzie starał się przewidzieć pogodę na najbliższe dni. Wyniki będą prezentowane na dedykowanej stronie internetowej w przejrzysty i intuicyjny dla użytkownika sposób, ponadto jest możliwość sprawdzania pogody przez aplikację Telegram przy użyciu odpowiednich komend. Jest również porównanie pogody z różnych źródeł, które są pobierane z popularnych ogólnodostępnych serwisów pogodowych.

Stacja pogodowa została zbudowana przy wykorzystaniu układu ESP32-WROOM-32. Do niej są podłączone czujniki temperatury i wilgotności. Płytkę podłączoną jest do sieci przez połączenie Wi-Fi, dane pobierane są do serwera gromadzącego dane postawionego na minikomputerze - Raspberry Pi. Znajduje się tam baza MySQL, z którą użytkownik komunikuje się przez interfejs graficzny aplikacji webowej. Sama aplikacja jest napisana w technologiach: backend: Django, frontend: React.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Jakub ZIMNOL, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Przemysław KAPAŁA, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Jakub GÓRNISIEWICZ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Krzysztof GAŁOWICZ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



INTERAKTYWNA SZACHOWNICA

Celem projektu jest stworzenie interaktywnej szachownicy 3D, która będzie miała możliwość interakcji z graczami. Szachownica będzie miała wymiary ok. 30x30 cm i zostanie wraz z pionkami „stworzona” od zera z wykorzystaniem technologii druku 3D. Po podłączeniu szachownicy do zasilania poszczególne pola będą się podświetlały w zależności od wybranego przez użytkowników trybu:

- tryb wolnej gry - w tym trybie pola szachownicy będą się podświetlały tylko na kolor biały tylko w miejscach, w których są umieszczone pionki
- tryb podpowiedzi ruchów – każdy użytkownik podczas swojej tury będzie mógł wyświetlać możliwe do wykonania ruchy i bicia swoich pionków

Innowacja projektu polega na możliwości rozróżniania poszczególnych pionków na szachownicy przez program. Zapewnią to tworzone na każdym polu dzielniki napięć pomiędzy rezystorami umieszczonymi w pionkach a rezystorem referencyjnym znajdującym się pod polem szachownicy, a następnie odczyt napięcia przy użyciu 8 multiplekserów analogowych. Możliwość wyświetlania kilku kolorów na każdym polu (64 diody RGB) zapewni własny układ stworzony z 32 rejestrów przesuwanych SIPO. Całą logiką będzie sterował jeden mikrokontroler z serii STM32F4.

Projekt w przyszłości będzie mógł zostać rozwinięty o open-software’owe algorytmy przewidywania ruchów użytkownika tak, aby tylko jeden użytkownik mógł grać z komputerem korzystając z tej szachownicy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Jakub TUTKA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Piotr WĘGRZYN, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



SYSTEM INTELIGENTNYCH ROLET OKIENNYCH

Celem projektu jest implementacja adaptacyjnego systemu kontroli rolet. System oparty będzie o mikrokontrolery Arduino/ESP8266, fotodiody oraz API pogodowe dostępne w sieci Internet. Dostępna będzie aplikacja mobilna na system Android, dzięki której użytkownik będzie w stanie zdefiniować plany, bądź skorzystać z planu adaptacyjnego. Aplikacja będzie komunikować się z modułami Arduino/ESP8266 poprzez sieć WLAN. Moduł będzie wysyłać informację o natężeniu światła z fotodiody do aplikacji mobilnej. Na podstawie informacji z diody oraz aktualnej pogody pobranej za pomocą interfejsu API, aplikacja mobilna w trybie adaptacyjnym zastosuje odpowiednie ustawienie rolet automatycznie co określony czas. Po wybraniu odpowiednich ustawień aplikacja roześle odpowiednie informacje do urządzeń. Moduł Arduino będzie sterował roletami za pomocą serwomechanizmu, który użytkownik jednorazowo zaprogramuje przyciskami.

Aplikacja mobilna zostanie napisana w języku programowania Java/Kotlin. Innowacyjnością projektu jest wykorzystanie własnego czujnika natężenia oraz zasobów internetowych w celu obniżenia kosztów instalacji, czego nie można znaleźć w rozwiązaniach komercyjnych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Tomasz NAL, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Przemysław WĘGIEL, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Szymon KOPULSKI

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



NARZĘDZIE EDUKACYJNE DO PREZENTACJI ZAAWANSOWANYCH TECHNIK ATAKÓW NA SIECI WI-FI

Celem projektu jest przygotowanie przykładowej implementacji narzędzia do przeprowadzania zaawansowanych ataków Wi-Fi, przy użyciu niewyspecjalizowanych urządzeń. Wyniki projektu mogą być wykorzystywane edukacyjnie na zajęciach dotyczących bezpieczeństwa sieci bezprzewodowych.

Projekt będzie zrealizowany na podstawie pracy naukowej: “Advanced Wi-Fi Attacks Using Commodity Hardware” M. Vanhoef oraz F. Piessens. Wynikiem projektu będzie zmodyfikowany firmware do urządzeń Atheros AR7010 oraz AR9271 wraz z oprogramowaniem do kontroli przeprowadzania ataków przez użytkowników w celu zaobserwowania i zrozumienia procesów, na których się opierają.

Pomysły ataków do implementacji:

- nieuczciwa rywalizacja stacji w sieci - wyłączanie procedury backoff, modyfikacje okna CW oraz czasów AIFS/SIFS
- jamming - zakłócanie kanału radiowego
- MITM

Podstawą narzędzia będzie zmodyfikowany firmware, do tego oprogramowanie GUI, bądź narzędzie konsolowe, do zmiany parametrów ataków.

Idea i innowacja

Nasz projekt ma pokazywać i uświadamiać studentów jak niskim kosztem można wykonywać zaawansowane ataki na sieci Wi-Fi oraz tłumaczyć mechanizmy, których słabość wykorzystują prezentowane ataki. Stworzone przez nas narzędzie powinno być wartościowym uzupełnieniem dostępnych zasobów laboratorium.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Wiktor TEKIELA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Michał CIEŚLIK, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Marcin KARCZ, II inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



SYSTEM CRM WITH FUCTIONALITY FOR PREDICTING ENERGY PRODUCTION WITH PHOTOVOLTAIC INSTALATION

Projekt obejmuje stworzenie webowego systemu CRM wraz z podstawowymi funkcjonalnościami zarządzania relacjami z klientami. W skład funkcjonalności systemu będzie wchodzić prowadzenie korespondencji z klientami za pomocą poczty email z poziomu systemu, zarządzanie statusami klientów, zarządzanie zasobami wraz z zamówieniami oraz obsługa zdarzeń zgłaszanych przez klientów. System ponad to będzie posiadał funkcjonalność przeznaczoną dla firm zajmujących się montażem instalacji fotowoltaicznych, która będzie pozwalała na wysyłanie newslettera wybranym klientom z informacją ile instalacja fotowoltaiczna, którą posiadają wytworzy energii w danym dniu. Informacja ta będzie wyliczana za pomocą uczenia maszynowego na podstawie danych zebranych od klienta takich jak dokładny adres, wielkość instalacji, kierunek (wraz z kątem nachylenia) montażu instalacji oraz danych zaciąganych z serwera tj. informacji o pogodzie w danej lokalizacji.

System będzie robiony z myślą o jego rozszerzaniu tak aby dołączanie nowych funkcjonalności nie było czasochłonne oraz żeby integracja z systemem nie była skomplikowana

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Piotr DEL FIDALI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



NA STARYM TRAKCIE – KOMPUTEROWA GRA KARCIANA

Celem projektu jest stworzenie wieloosobowej gry dostępnej na komputery i telefony z systemem Android przy użyciu silnika gier Unity i języka C#.

Gra odbywa się w systemie turowym w pięciodniowych tygodniach. Każdy z graczy posiada własną postać którą rozwija zwiększając statystyki (siłę, moc i zręczność) przez pokonywanie kolejnych przeciwników. W swojej turze gracz dobiera przeciwnika z którym może walczyć, uciec – co wiąże się ze stratą punktu zdrowia lub przelosować na innego przeciwnika – gracz musi walczyć z przeciwnikiem którego przelosował. Walka opiera się na porównaniu statystyk gracza i przeciwnika. Jeżeli gracz znacznie przewyższa statystyki przeciwnika (o 5 lub więcej) potwór zamienia się w Monstrum – przeciwnik o wyższych statystykach, cenniejszych nagrodach i boleśniejszych karach. W piątym dniu każdego tygodnia gracz może udać się do miasta – w którym może wykonać specjalne akcje.

Wygrywa pierwszy gracz który zdobędzie 15 punktów zwycięstwa – które można zdobywać poprzez pokonywanie wymagających przeciwników.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Bartosz BARAN, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Maksymilian KOWALIK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Anna MŁYNARCZYK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



APLIKACJA MOBILNA DO ZARZĄDZANIA OBOWIĄZKAMI DOMOWYMI

Zgłaszany temat projektu jest aplikacja mobilna, której zadaniem jest umożliwić jej użytkownikom (na przykład rodzinom czy też współlokatorom), zarządzanie obowiązkami domowymi.

Aplikacja będzie wyróżniała się algorytmem podpowiadającym użytkownikowi zadania na podstawie wcześniejszych aktywności w jego „miejscu” i pozycjonowaniem ich na liście w zależności od zebranych danych. Jeśli użytkownicy wynoszą śmieci co 3 dni, to system trzeciego dnia, podczas tworzenia zadania, będzie ustawiał tę czynność wyżej. Innym przykładem może być karmienie zwierząt – w przypadku gdy przez pewien okres czasu użytkownik nie dodaje zadań związanych ze zwierzętami, opcja ta zostanie ustawiona na samym dole. Dodatkowo, algorytm ten umożliwiałby generowanie schematu szablonu zadań na dany okres czasu, na podstawie zbieranych przez aplikację danych. Opcja ta, byłaby dostępna po korzystaniu z aplikacji przez około dwóch do trzech tygodni w celu zebrania odpowiednich danych, na których oparte będzie generowanie się szablonu. Jest to innowacyjne podejście do tego typu aplikacji, gdyż pozwala ono na dostosowywanie się do użytkowników. Dzięki temu że aplikacja generuje i dostosowuje się do naszego „miejscu” użytkownicy nie będą musieli mozolnie wpisywać ręcznie po kolei każdego z zadań.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Paweł HANUSIK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



PC STATUS - PROGRAM UMOŻLIWIAJĄCY MONITOROWANIE W APLIKACJI MOBILNEJ STANU OPERACJI WYKONYWANYCH NA KOMPUTERZE

Projekt ma na celu umożliwienie zdalnego monitorowania postępu operacji wykonywanych na komputerze oraz pokazywanie różnych statusów.

Projekt ma zwiększyć możliwości smartfona, łącząc go z komputerem, dzięki czemu zyska funkcje monitorujące. Oczywiście aktualnie można skorzystać z programów typu vnc (dających dodatkowo pełną kontrolę nad komputerem), lecz na niewielkich ekranach telefonów i bez klawiatury jest to niewygodne.

Program przydatny będzie zarówno dla długich operacji takich jak: pobieranie dużego pliku czy kopiowanie dużych folderów, jak i monitorowania zajętości dysku, użycia pamięci RAM.

Projekt będzie składał się z 3 podprogramów:

- Klienta pc – przesyłającego statusy do serwera.

Tech stack: c++, libcurl

W formie narzędzia tekstowego, do użycia w terminalu, przeznaczonego do użycia w skryptach, dla systemu Linux.

- Klienta android – wyświetlającego statusy.

Tech stack: java, android studio

Aplikacja androidowa ściągająca dane z serwera i prezentująca je. Posiadać będzie ekran logowania, proste ustawienia oraz listę statusów.

- Serwera – przekazującego komunikaty z klienta pc do klienta android oraz przechowującego je.

Tech stack: php, laravel

Będzie wspierał obsługę wielu użytkowników wraz z możliwością stworzenia nowego użytkownika przez wywołanie odpowiedniej komendy.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Bartosz KLINOWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



WŁASNA IMPLEMENTACJA SERWERA COMMAND&CONTROL

Serwer C&C to narzędzie wykorzystywane zarówno przez cyberprzestępców jak i osoby wykonujące testy penetracyjne. Służy do obsługi, zarządzania i ataku systemu ofiary który został zainfekowany tak zwanym agentem, który z kolei nawiązuje połączenie z serwerem C&C. System pozwala na zarządzanie wieloma sesjami w przypadku wielu ofiar. Serwer posiada pewne podstawowe cechy:

- Jitter – Czyli czas który jest dodawany w sposób losowy lub według jakiegoś algorytmu do pakietów wysyłanych do serwera. Powodem jest jak największe utrudnienie wyodrębnienia tej transmisji od np. standardowej komunikacji http, dns.
- Przeważnie zamiast wielkiego agenta na komputer ofiary jest podsyłany mały „dropper” który następnie pobiera wszystkie potrzebne komponenty i ładuje je do pamięci. Mały program dużo łatwiej ukryć przed antywirusem.
- Ulepszoną powłokę, która zawiera dodatkowe funkcje jak np. obsługę Mimikatz, upload plików, zdalne robienie screenshotów itp.

Innowacyjnością wprowadzoną w rozwiązaniu będzie zaimplementowanie oryginalnego algorytmu generującego część „payload’u” dzięki czemu wykrycie przez antywirusy będzie znacznie utrudnione ze względu na losowość sygnatury pliku.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Rafał PIWOWARCZYK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Rashad AHMED, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Paweł WOJTYCA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Krzysztof KASPRZYK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



DRUKARKA 2D

Celem projektu jest zbudowanie prostej drukarki 2D piszącej i rysującej proste obrazki ołówkiem bądź długopisem na kartce papieru. Do budowy wykorzystana zostanie drewniana podstawa na której umieszczone zostaną elementy odpowiedzialne za rysowanie, elementami tymi są szyny, siniki krokowe oraz zębatki niezbędne do zapewnienia odpowiedniego zakresy ruchów elementowi piszącemu (długopisowi, ołówkowi). Szyny i zębatki zostaną wykonane przy pomocy drukarki 3D. Odpowiednie sterowanie zapewni płytką Arduino Nano z rozszerzeniem zapewniającym większą ilość pinów oraz zestaw sterowników do silników krokowych. Zasilanie Arduino wymaga napięcia zasilania 5V co zapewni nam komputer natomiast silniczki potrzebują 12V z oddzielnego zasilacza.

Elementy niezbędne do wykonania projektu:

- płytką Arduino Nano z modułem rozszerzającym
- trzy silniczki krokowe odpowiedzialne za sterowanie ruchem w osi OX, osi OY oraz podnoszeniem długopisu, ołówka
- elementy wykonane za pomocą drukarki 3D (zębatki, podstawy do zamocowania silniczków, szyny przewodnicze)
- zasilacz silników krokowych 12V.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Krzysztof USZKO, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Hubert TALAR, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Maciej KASPRZYK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Hubert RYDZ, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



PLANTPY – WSPOMAGANIE UPRAW I HODOWLI ROŚLIN

Celem projektu jest stworzenie działającej aplikacji mobilnej umożliwiającej zarządzanie oraz wspieranie w procesie hodowli roślin. Kładzie ona nacisk na analizę stanu zdrowotnego przez zastosowanie machine learningu w procesie identyfikacji chorób przy pomocy zdjęć, porównując je z dostępnymi próbkami, na których został zbudowany model.

Grupą docelową odbiorców aplikacji są rolnicy, dla których ma być wsparciem w procesie nadzorowania zdrowia upraw. Przez możliwość synchronizacji z dronem ma ona być narzędziem pozwalającym na sprawdzanie stanu zdrowia roślin bez konieczności wychodzenia z domu. Niezaawansowani użytkownicy mogą również skorzystać z naszej aplikacji wykorzystując przy tym aparat swojego telefonu.

Aplikacja będzie wysyłać wykonane zdjęcia na serwer umieszczony w chmurze obliczeniowej, który podda je analizie i zwróci w odpowiedzi na urządzenie informację o klasyfikacji gatunku rośliny oraz jej stanu zdrowia (zdrowe bądź zidentyfikowana choroba).

Dodatkowym atutem aplikacji będzie identyfikacja użytkowników przez zastosowany system logowania. Każdy zarejestrowany użytkownik będzie miał możliwość wykorzystania własnej bazy danych – cyklicznie śledząc rozwój swoich roślin. Dzięki rejestrowanej cyfrowej tożsamości użytkownicy aplikacji będą mogli stać się częścią społeczności korzystając z przygotowanego dla nich forum.

Dla zaawansowanych użytkowników z potwierdzoną wiedzą botaniczną przygotowany zostanie moduł, za pomocą którego będą mogli wnieść wkład w dokładność modelu oceniając niezidentyfikowane zdjęcia przesłane przez innych użytkowników. Skategoryzowane zdjęcia będą uwzględniane przez model za pomocą techniki transfer learningu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Jakub GUZA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Adam ZIELINA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Jakub KOŁODZIEJ, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



WYKORZYSTANIE WYŚWIETLACZA E-INK DO KOMUNIKACJI TERMINALOWEJ Z SYSTEMEM LINUX

Celem projektu jest zbudowanie układu umożliwiającego komunikację z systemem terminalowym Raspberry PI w kompaktowej formie, będzie to obudowa przypominająca prawdziwy monitor samodzielnie zaprojektowana i wydrukowana drukarką 3D. Na ekranie wyświetlana jest domyślna sesja terminala TTY1. Oprogramowanie uruchamiane jest razem ze startem systemu, by urządzenie było gotowe do pracy w krótkim czasie. Zastosowanie wyświetlacza e-ink zapewnia niski pobór mocy w połączeniu z wygodną prezentacją wyświetlanych danych. Wyświetlacz jest zbudowany z elektronicznego tuszu- mikrocząstek o białych i czarnych kolorach z różnymi ładunkami elektrycznymi. Odpowiednia polaryzacja napięcia przemieszcza mikrocząstki w górę lub w dół, zmieniając barwę piksela. Energia potrzebna jest jedynie w przypadku zmiany zawartości wyświetlanego obrazu. Możliwe jest odświeżanie jedynie fragmentu ekranu, aby przyspieszyć jego proces. Wyświetlacz bardzo przypomina kartkę papieru i jego zawartość jest świetnie widoczna przy świetle dziennym, przez co jest chętnie używany w czytnikach e-booków. Wykorzystane zostały dostępne z koła naukowego elementy, wymienione poniżej:

- E-paper E-ink 9,7" - wyświetlacz z nakładką HAT dla Raspberry PI
- Raspberry PI 4 model B WiFi.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH
12 maja 2022 roku

Martin MATYJA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



**ZDECENTRALIZOWANY VPN Z WYKORZYSTANIEM UWIERZYTELNIANIA
DWUSKŁADNIKOWEGO**

Projekt przedstawia zdecentralizowaną sieć VPN składającą z pewnej ilości węzłów, które będą osobnymi instancjami serwera. Celem tej własności jest brak jednej jednostki centralnej. Każdy węzeł będzie miał wbudowany router który będzie wyznaczał następny kierunek pakietów. Każdy węzeł będzie dostawał w pliku konfiguracyjnym zakres adresów IP (podsieci) sieci wewnętrznej, do których będzie się kontaktował, oraz adres IP w sieci Internet. Sieć VPN nie będzie miała poruszonej kwestii “ekonomii sieci” ze względu na ograniczony czas wykonania projektu. Komunikacja będzie opierała się na kryptografii symetrycznej. Serwer będzie wykorzystywał interfejsy TUN oraz z protokołu UDP. Uwierzytelnienie dwuskładnikowe będzie polegać na normalnym logowaniu za pomocą loginu i hasła oraz wpisaniu jednorazowego kodu, który użytkownik dostanie na email. Całość implementacji zamierzam napisać w języku Go, wspierając się skryptami automatyzującymi i testującymi w języku Bash lub Python. Do tego pliki konfiguracyjne będą w pliku z rozszerzeniem yaml. Całą ideą tego projektu jest stworzenie zdecentralizowanego, lekkiego VPN z wykorzystaniem, obecnie zalecanego i popularnego, uwierzytelnienia dwuskładnikowego.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Eryk WINIARZ, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Adam SOBCZYK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Mateusz TYL, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



ŚRODOWISKO ĆWICZENIOWE UMIEJĘTNOŚCI I NARZĘDZI WYKORZYSTYWANYCH PRZY TESTACH PENETRACYJNYCH – PODATNA APLIKACJA WEBOWA

Celem projektu jest przygotowanie i stworzenie celowo podatnej aplikacji Webowej, na której będzie można trenować swoje umiejętności związane z testami penetracyjnymi, jak i testować skuteczność różnych narzędzi dostępnych na rynku. Dzięki stworzonej aplikacji zainteresowani fascynaci bezpieczeństwa będą mogli poszerzyć swoją wiedzę dzięki specjalnie przygotowanym materiałom dydaktycznym, lepiej zrozumieć technologie i protokoły, na których oparte są aplikacje webowe, a następnie zdobytą wiedzę teoretyczną przełożyć na praktykę, gdzie można będzie przetestować podatności na „żywym organizmie”. Aplikacja będzie składała się z trzech modułów, każdy stworzony tak, by umożliwić trening wybranej grupy podatności:

- Moduł XSS – stworzony przy użyciu NodeJS, Express i Pug oraz biblioteki frontowej Bootstrap. Zawiera kilka podatności z rodziny Cross Site Scripting, które są podatnościami często występującymi i o poważnych konsekwencjach, takich jak wykradnięcie tokenu sesji użytkownika lub plików cookie.
- Moduł SQL Injection – stworzony przy użyciu frameworku Flask Pythona. Zawiera podatności związane ze wstrzykiwaniem zapytań SQL do bazy. Ataki takie są potencjalnie bardzo niebezpieczne, ponieważ mogą prowadzić do wycieku loginów/hasła (lub hashy), jak i wszelakich wrażliwych danych przechowywanych w bazach.
- Moduł XXE – również stworzony przy pomocy Flaska i Pythona. Zawiera podatności z rodziny XML External Entity, która to funkcjonalność bibliotek XMLowych jest wbudowana celowo w każdy parser. Jeśli developer odpowiednio nie zabezpieczy parsera i umożliwi obsługę zewnętrznych encji XML, może to prowadzić do wielu podatności, które potencjalnie mogą kończyć się na nieuprawnionym dostępie do plików jak i wykonaniu kodu. Przygotowana aplikacja nie będzie poruszała najbardziej oczywistych metod wykorzystywania podatności, lecz skupi się bardziej na sposobach mniej oczywistych i mniej popularnych. Dzięki temu będzie ona się różniła od aplikacji dostępnych na rynku oraz będzie pozwalała na dodatkowe rozszerzenie swoich kompetencji. Każda osoba zainteresowana będzie mogła skorzystać z aplikacji, usprawnić swój warsztat oraz dowiedzieć się nowych sposobów ataku. Prowadzi to do poszerzania ogólnej wiedzy nt. bezpieczeństwa IT oraz lepsze zrozumienie zagrożeń, jakie czyhają na nas w internecie.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Mikołaj KOZOK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Bartłomiej FLOREK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Mateusz KACZMAREK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Bartosz MAROSZEK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



SECURITY TOKENS

Celem projektu jest stworzenie programu mającego na celu generowanie tokenów w postaci plików z odpowiednim rozszerzeniem wspomagających tworzenie kampanii phishingowych w firmach, a także które swoją specyfiką umożliwią wykrycie oraz lokalizację atakującego, który włamał się do systemu. Podanymi tokenami mogą być np. link lub pliki (docx, odt, ods, itp.). Ich celem będzie informowanie o otwarciu potencjalnie złośliwego linku bądź dokumentu co pozwoli na ocenę świadomości pracowników na tego typu problemy w przypadku przeprowadzania kampanii phishingowych lub na wykrycie aktualnego ataku na system wraz z przybliżoną lokalizacją oraz uprawnieniami atakującego.

Realizacja opiera się na wysyłaniu zapytań HTTP poprzez wygenerowane tokeny na kontrolowany przez nas serwer. W momencie użycia tokenu przez użytkownika wysłane zostaną istotne dla nas informacje na jego temat. Każdy token będzie wyposażony w unikalną wartość na podstawie której będzie on identyfikowany w naszym systemie.

Rozwiązanie istniejące obecnie na rynku które było inspiracją do stworzenia tego projektu nie oferuje wersji klienckiej, która pozwalałaby na dostosowanie go do potrzeb użytkownika oraz użytkowanie bez pośredniczenia w procesie przez producentów oprogramowania co zapewnia pełną poufność. Dodatkowo nasze rozwiązanie posiada szerszą gamę rodzajów tokenów.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maciej KORNAUS, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Marcin WOLAK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



JAMMER WI-FI

Celem projektu jest zbadanie tematyki, jaką jest jamming WiFi. Przystudiowane i opisane zostaną różne rodzaje jammingu w tym jego pozytywne zastosowania.

Zbadana została możliwość wykorzystania karty sieciowej Intel 9650 do przeprowadzenia jammingu, poprzez modyfikowanie rejestrów karty, lecz bez powodzenia.

Stosując bibliotekę pythonową, służącą do manipulacji pakietami, Scapy, zbadano możliwość wykorzystania dowolnej karty sieciowej do jammingu poprzez ciągłe wysyłanie ramek RTS z polem duration ustawionym na maksymalną wartość. W ten sposób kanał jest zajmowany poprzez wirtualne śledzenie nośnej.

Dodatkowo uzyskano kartę sieciową TP-Link TL-WN722N w wersji 1, która umożliwia zaawansowane ataki WiFi w tym ciągły jamming za pomocą oprogramowania ModWifi. Oprogramowanie to udostępniono nam po kontaktach z autorem, pod warunkiem wykorzystania go w celach naukowych, gdyż jest ono publicznie niedostępne.

W ramach prezentacji zostanie uruchomiony wyżej wymieniony jammer i pokazana jego skuteczność z użyciem aplikacji iperf.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Adrian CHMIELOWIEC, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



INTELIGENTNE ROLETY

Celem projektu jest stworzenie oprogramowania do wewnętrznych rolet okiennych. Do przygotowania będą potrzebne rolety okienne wewnętrzne, płyta mikrokontrolera AMZDelivery, czujnik natężenia światła GY-302 - BH1750, sterownik silnika, silnik krokowy do podnoszenia i opuszczania rolet, który umożliwi pracę w sposób w pełni automatyczny. Możliwość ustawienia poziomu promieniowania światła zostanie udostępniony dzięki komunikacji płytki kontrolera z telefonem komórkowym za pomocą Bluetooth. Na płycie kontrolera zostanie ustawiony domyślny akceptowalny poziom promieniowania słonecznego, który będzie mógł być zmieniany za pomocą telefonu komórkowego. Płyta kontrolera zostanie zaprogramowana za pomocą platformy Arduino IDE.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Natalia MURYN, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Anna BAJOREK, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



INSUREIT - PROGRAM DO PRZEWIDYWANIA ROSZCZEŃ UBEZPIECZENIOWYCH

Celem projektu jest stworzenie programu Pythonowego, który za pomocą wykorzystania uczenia maszynowego przewiduje, czy dana osoba potencjalnie skorzysta z roszczeń ubezpieczeniowych w przyszłości w firmie, w której się ubezpiecza. Informacja ta poznana z wyprzedzeniem pozwoli firmom ubezpieczeniowym na obniżenie potencjalnych kosztów. Wykorzystane zostały dane testowe, które są dostępne w internecie ze względu na fakt, że pojedynczej osobie trudno byłoby wygenerować stosowne dane w odpowiedniej ilości. Użyte dane składają się z:

- płeć,
- wiek,
- BMI,
- dzienna liczba kroków,
- liczba osób pozostających na utrzymaniu,
- czy dana osoba pali papierosy,
- ile przeciętnie dana osoba wydaje na leczenie w przeciągu roku, rozliczane przez ubezpieczenie zdrowotne,
- w którym rejonie kraju mieszka dana osoba (na terenie USA),
- czy dana osoba pobrała roszczenie z tytułu ubezpieczenia w przeszłości

Innowacyjność projektu podkreśla fakt, że został użyty własny model stworzony za pomocą biblioteki Keras, co umożliwiło stworzenie własnej sieci neuronowej. Rozwiązanie to jest unikalne, a zarazem pozwala na wprowadzenie deep learningu w prosty sposób.

Program posiada własne GUI, dzięki czemu każdy użytkownik w przejrzysty sposób jest w stanie wprowadzić wymagane dane oraz sprawdzić uzyskany wynik od pierwszych chwil korzystania z programu.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Paweł PIŁAT, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kamil ŁUKASIK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Wiktoria MARTYŃSKA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



BET ADVISOR – WSPARCIE DLA ZAKŁADÓW BUKMACHERSKICH

Celem projektu jest przygotowanie programu wspierającego proces analizy potencjalnych zakładów bukmacherskich, z możliwością sprawdzenia procentowych szans na wygranie zakładu oraz jego opłacalności pod względem danego kursu. Możliwy będzie podgląd kursów zakładający wygraną danej z drużyn bądź remis.

Projekt zostanie zrealizowany przy użyciu języka programowania Python. Szanse na uzyskanie realistycznych i miarodajnych wyników umożliwi zastosowane w projekcie uczenie maszynowe, oparte na aktualnych danych. Do tego celu stworzone zostanie specjalne oprogramowanie pozyskujące dane w czasie rzeczywistym, które na godzinę przed meczem sprawdzi skład, w którym zagra dana drużyna i na tej podstawie sprawdzi opłacalność danego kursu. Jest to innowacyjne podejście, ponieważ z reguły bezpośrednio przed rozpoczęciem meczu kursy pozostają bez zmian.

W programie analizie poddane zostaną dane z lig piłki nożnej, ze względu na mnogość źródeł zliczających statystyki dla tego sportu. Pogląd meczów oraz przewidzianych kursów będzie możliwy w podziale na cztery najważniejsze ligi – Premier League, La Ligę, Serie A oraz Bundesligę.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Mateusz MORAWIEC, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Paweł CZAJA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



PLATFORMA DO MONITOROWANIA ZASOBÓW HYPERVISORÓW KVM

Celem projektu jest opracowanie platformy, która pozwoli w efektywny oraz prosty sposób zarządzać dostępnymi zasobami serwerów hostujących maszyny wirtualne w oparciu o Hypervisor KVM.

Stworzona aplikacja umożliwi monitorowanie zasobów serwerów hostujących maszyny wirtualne oraz wyświetlanie podstawowych informacji o nich. Z poziomu interfejsu aplikacji będą dostępne dane historyczne w postaci wykresów wykorzystania zasobów, co będzie stanowić wartość dodaną przede wszystkim dla osób administrujących serwerami.

Innowacyjnym elementem projektu będzie opracowanie algorytmu pozwalającego na optymalny wybór serwera, na którym może zostać stworzona nowa instancja maszyny wirtualnej, spełniającej określone wymagania, w taki sposób, aby jak najefektywniej wykorzystać zasoby: CPU, RAM oraz przestrzeni dyskowej, każdego z dostępnych serwerów. Algorytm ten zostanie zaimplementowany w narzędziu do rezerwacji zasobów, który po zadeklarowaniu wymagań VM, zwróci serwer na którym powinna zostać utworzona.

Narzędzie będzie również posiadało wyszukiwarkę serwerów oraz maszyn wirtualnych, dzięki czemu w prosty sposób będzie można powiązać instancję VM z hypervisorem.

W porównaniu do istniejących narzędzi, takich jak VManager czy Proxmox, stworzony system umożliwi administratorowi szybki wybór serwera, na którym będzie mogła zostać utworzona maszyna wirtualna, spełniająca określone wymagania. Dodatkowo baza danych będzie przechowywać historyczne wpisy, dzięki czemu możliwe będzie odnalezienie listy zmian wprowadzonych na zarządzanych serwerach. Warto również wspomnieć, że platforma zostanie opracowana z wykorzystaniem oprogramowania opartego o licencje typu Open Source, dzięki czemu będzie można korzystać z niej całkowicie za darmo, również w przypadku zastosowań komercyjnych.

Opracowane narzędzie będzie się składać z interfejsu WWW, bazy danych oraz web serwisu w postaci REST API, odpowiedzialnego za udostępnianie informacji o zasobach KVM zgromadzonych w bazie danych oraz ich zapisywanie. W obrębie stworzonego serwisu będzie także zaimplementowany wspomniany algorytm.

Zostanie także stworzony skrypt, którego celem będzie zbieranie informacji o zasobach maszyn wirtualnych i wysyłanie ich do bazy danych. Skrypt ten będzie mógł zostać umieszczony na każdym z nadzorowanych serwerów, z poziomu których będzie regularnie uruchamiany.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Zuzanna ZAJĄCZKOWSKA, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Bartłomiej GDOWSKI, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Iga BIERNAT, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Natalia BIERYT, II mgr

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



PROGRAM DO WIZUALIZACJI SCHEMATU SIECI LAN

Projekt ma na celu ułatwienie rozwiązywania problemów związanych z fizycznymi połączeniami w sieciach LAN, poprzez użycie narzędzi pozwalających wykryć stan połączeń między urządzeniami oraz graficzne przedstawienie zebranych informacji w formie schematu sieci. Pozwoli to zautomatyzować tworzenie aktualnych diagramów sieci. Takie rozwiązanie będzie pomocne zarówno w zastosowaniach edukacyjnych (np. weryfikacja połączeń podczas laboratorium) jak i komercyjnych (np. aktualizacja infrastruktury sieciowej wchodzącej w skład oficjalnej dokumentacji firmy).

Projekt polega na napisaniu programu, który posłuży do graficznego przedstawienia topologii sieci. Schemat ten będzie zawierał urządzenia, które znajdują się w sieci oraz połączenia między nimi. Do działania programu wymagane będzie stworzenie sieci zarządzającej przez którą połączony zostanie kontroler w badanej sieci LAN. Kontroler ten będzie umożliwiał dostęp do każdego urządzenia i odczyt parametrów sieci poprzez protokół SSH. Skrypt zawarty w programie, będzie odpowiedzialny za wykonanie poleceń niezbędnych do sprawdzenia stanu i parametrów sieci. Sterownik będzie zdalnie uruchamiał serię operacji na wszystkich urządzeniach w sieci, łącząc się kolejno z każdym z nich. Zebrane odpowiedzi na zapytania zostaną przetworzone, a na ich podstawie zostanie utworzona baza połączeń między komponentami topologii. Następnie w oparciu o zebrane informacje, program wygeneruje diagram obrazujący aktualny stan sieci.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Anita JAMROŹY, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Natalia URBANEK, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Aleksandra MARDAUS, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



INTELIGENTNA PUŁAPKA NA GRYZONIE

Nasz projekt ma na celu usprawnienie procesu wyłapywania szkodników (gryzoni) w gospodarstwie domowym z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Zamierzamy zbudować prostą pułapkę, która zatrzymywałaby zwierzę w klatce. Dodatkowo dla wygody użytkownika mamy zamiar stworzyć aplikację mobilną na Androida, która będzie wysyłała powiadomienia w przypadku wykrycia i złapania gryzonia, aby użytkownik mógł podjąć odpowiednie działania - zatwierdzając akcję lub oznaczając jako fałszywy alarm. W aplikacji będzie również widoczny streaming z kamery oraz historia zdarzeń. Fotografia zostanie przetworzona przez algorytm uczenia maszynowego, który zostanie wytrenowany metodą transfer learningu, aby rozpoznawać mniejsze zwierzęta domowe i gryzonie. Jeśli zdjęcie zostanie sklasyfikowane jako gryzoń, aplikacja na telefonie wyśle użytkownikowi powiadomienie. W przeciwnym wypadku pułapka zostanie otworzona, aby zwierzę, którego nie chcemy złapać (np. kot) mógł z niej uciec. Jest to innowacyjne podejście w zakresie pułapek, ponieważ na rynku nie znajdują się rozwiązania pozwalające na powiadomienia o złapanym zwierzęciu. W takim wypadku należy samodzielnie monitorować stan każdej pułapki każdego dnia.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Maciej ŁUKASZEWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Damian GRZEŚŁO, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Michał HASIOR, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Patryk SĄDECKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



GIMBAL - UKŁAD STABILIZACJI OBRAZU

Celem projektu jest stworzenie „gimbala” czyli układu stabilizującego, w naszym przypadku, telefon w trakcie wykonywania zdjęć, kręcenia wideo. Docelowo wszelkie drgania spowodowane drżeniem rąk czy wykonywaniem zbyt gwałtownych ruchów mogących pogorszyć jakość obrazu zostaną w dużej mierze zniwelowane. Produkt końcowy wykonany będzie niskimi nakładami środków przy jednoczesnym zapewnieniu dobrej jakości usługi.

Urządzenie końcowe składało będzie się z:

- Obudowy oraz ramy
- Układu wykrywającego ruchy urządzenia
- Układu stabilizującego
- Układu zasilającego

Obudowa oraz rama w której umieszczone zostanie urządzenie elektroniczne wykonane zostaną w technologii druku 3D. Układem wykrywającym zmiany w położeniu będzie 3-osiowy akcelerometr z żyroskopem, będzie on reagował na zmiany w położeniu a zebrane dane wysyłał do jednostki obliczeniowej. Układ stabilizujący będzie składał się z 3 serwomechanizmów, będą one otrzymywały instrukcje z jednostki obliczeniowej i przeciwdziałały niechcianym ruchom operując na 3 płaszczyznach. Jednostką obliczeniową jest mikrokontroler. Wgrany zostanie na niego program zawierający algorytmy przyjmujące dane z akcelerometru i przekształcające je na instrukcje dla odpowiednich serwomechanizmów.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Szymon CHMIEL, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Weronika SZCZEŚNIAK, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Weronika TRUTY, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Jakub NIEZABITOWSKI, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Mateusz RUS, IV inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



OPRACOWANIE MIKROKONTROLERA Z MODUŁEM WIFI UMOŻLIWIAJĄCEGO PRZESYŁANIE SEKWENCJI KŁAWISZY DO HOSTA

Celem projektu jest opracowanie tzw. Malicious USB, a więc urządzenia USB podszywającego się pod HID (Human Interface Device), a następnie zaprezentowanie metod ataku z jego użyciem. Urządzenia te nie przechodzą w większości przypadków żadnej weryfikacji, tym samym stanowiąc bardzo podatny wektor ataku.

Proponujemy zupełnie nowe i innowacyjne podejście do tematu poprzez jego realizację od podstaw przez nas samych. Umożliwi to dogłębne poznanie zagadnienia podatności nowoczesnych systemów operacyjnych (Windows, dystrybucje Linuxa, itp.). Może także służyć jako prezentacja metody ataku na hosty, które wyłączone są z sieci.

Do wykonania projektu zostanie użyta płytko Arduino Leonardo, która zapewnia pełne wsparcie USB i będzie działać jako HID. Połączona z nią płytko ESP8266 będzie odpowiedzialna za połączenia WiFi. Urządzenie będzie miało więc zdolności do działania offline (z wcześniej zaprogramowanym ciągiem znaków) lub online, gdzie ciągi znaków będą wysyłane przez sieć.

Urządzenie będzie posiadać:

- dwa lub więcej przycisków, których naciśnięcie będzie powodowało uruchomienie skryptu dopasowanego do maszyny z systemem Linux lub Windows,
- wyświetlacz z informacjami przydatnymi do debugowania, aktualny tryb działania, stan połączenia WiFi, etc.

Projekt będzie pomocny przy procesie audytowania bezpieczeństwa firmy. Często myśląc o cyberbezpieczeństwie pomijane jest bezpieczeństwo fizyczne serwerów i komputerów osobistych. Nasz projekt będzie prezentował ryzyko związane z nieuprawnionym dostępem fizycznym do maszyny, nawet na krótki moment.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Krzysztof PAŁKA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Szymon BOBROWSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Andrzej KRZYWDA, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



TELECLIMB - SYSTEM APLIKACJI AUTOMATYZUJĄCY PRZEPROWADZANIE ZAWODÓW WSPINACZKOWYCH

Celem projektu jest zbudowanie systemu do sędziowania zawodów wspinaczkowych. Głównym założeniem jest zautomatyzowanie przekazywania oraz przetwarzania danych. Projekt ten zostanie zrealizowany jako odpowiedź na zapotrzebowanie rynkowe - nie istnieje system działający w podany sposób.

System na poziomie fizycznych urządzeń składa się z komputera oraz kilku urządzeń mobilnych. Łączność pomiędzy komponentami w podstawowym scenariuszu powinna być zapewniona przez lokalną sieć bezprzewodową.

System będzie składał się z:

- aplikacja webowa (JavaScript, ReactJS) korzystać będzie z niej sędzia główny - do jego zadań należy zarządzanie całym wydarzeniem. Służy do konfiguracji zawodów, importu listy zawodników, zarządzania etapami, eksportowania wyników, itp.
- aplikacja mobilna (JavaScript, ReactNative) używana będzie przez sędziów problemów. Każdy sędzia dostanie gotową listę zawodników, których starty będzie oceniał. Rezultaty zostaną automatycznie wysyłane do backendu
- backend (Java, Spring) wystawia REST API. Będzie zawierał całą logikę działania systemu, zgodnie z przepisami Polskiego Związku Alpinizmu. Dane będzie zapisywał i pobierał ze wbudowanej plikowej bazy danych. Dodatkowo powinien tworzyć logi, niezbędne w razie awarii do odtworzenia informacji o startach.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*



59. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH 12 maja 2022 roku

Kacper JABŁOŃSKI, III inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza

im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

KN Telephoners



AUTO DJ – APLIKACJA TWORZĄCA MIX DJ-SKI Z PLAYLISTY

Aplikacja auto DJ skupia się na zapewnieniu jakościowego mixu utworów, bez odpowiedniego, często drogiego, oprogramowania oraz umiejętności. Głównym celem aplikacji jest przetworzenie zbioru utworów na dj-ski set w postaci jednego długiego utworu. Algorytm skupiłby się na zmierzeniu tempa i intensywności, oraz detekcji momentów kulminacyjnych (np. refrenów) każdego z utworów. Na podstawie zebranych danych układałby je w kolejności, dopasowując te najbardziej pasujące obok siebie. Główną funkcjonalnością programu byłoby utworzenie spójnego mixu zadanych utworów, dzięki płynnym przejściom pomiędzy nimi (przykładowo - stopniowe wyciszenie i przyspieszanie tempa przed zakończeniem utworu, aby dopasować go do tempa kolejnego. Następnie, przed pełnym przejściem - nałożenie się spowolnionego, przyspieszającego do normalnego tempa kolejnego utworu). Pomiedzy utworami z wysokim parametrem podobieństwa przejścia będą mogły być dokonywane nie tylko po zakończeniu pierwszego z utworów, ale również w momentach kulminacyjnych, dając wrażenie "mixowania" na żywo. Algorytm skupiłby się również na pomijaniu bardziej monotonnych, czy też mniej pasujących do całości, części utworów, w celu zapewnienia większej harmonii z pozostałymi częściami składowymi. Aplikacja ma za zadanie tworzyć spójną całość niezależnie od różnorodności gatunków playlisty „macierzystej”, a służyć temu będzie macierz podobieństwa każdego z utworów.

Do realizacji wykorzystam język Python. Utwory będą klasami o atrybutach (tempo, intensywność, lokalizacja momentów kulminacyjnych), które zostaną im przypisane po ich analizie. Na podstawie tych atrybutów zostanie stworzona macierz podobieństwa wszystkich utworów ze sobą, a następnie ustalona kolejność oraz przy pomocy zastosowania wzorów dokonane zostaną połączenia utworów, których produktem będzie końcowy mix.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec*