

AKADEMIA GÓRNICZO – HUTNICZA
im. Stanisława Staszica w Krakowie



56. KONFERENCJA
STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH
Pionu Hutniczego

Materiały konferencyjne

Kraków, 9 maja 2019

Komitet Organizacyjny Konferencji:

Dawid Pietruch

Rafał Pochopień

Natalia Przech

Jakub Przybysz

Michał Pilarczyk

Wojciech Sajdak

Olaf Smoąg

Mateusz Wędrychowicz

Joanna Węgrzyn

Leszek Kurcz – przewodniczący

Materiały konferencyjne pod redakcją:

**Leszka Kurcza,
Michała Pilarczyka**

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
WSTĘP	5
I. STRUKTURA ORGANIZACYJNA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH PIONU HUTNICZEGO	7
II. 56. KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH PIONU HUTNICZEGO	18
1. PROGRAM KONFERENCJI	19
2. KOORDYNATORZY SEKCJI.....	21
3. STRESZCZENIA REFERATÓW	24
SEKCJA AERONAUTYKI I TECHNOLOGII KOSMICZNYCH	25
SEKCJA AKUSTYKI, BIOMECHANIKI, BIOINŻYNIERII I ERGONOMII	37
SEKCJA AUTOMATYKI I ROBOTYKI	49
PODSEKCJA 1.....	49
PODSEKCJA 2.....	63
SEKCJA ELEKTROTECHNIKI, ELEKTROENERGETYKI, ELEKTRONIKI I ELEKTROTERMII	77
SEKCJA ENERGETYKI, TECHNIKI CIEPLNEJ I ELEKTROMOBILNOŚCI	90
PODSEKCJA 1.....	90
PODSEKCJA 2.....	106
SEKCJA FIZYKI	120
PODSEKCJA 1	120
PODSEKCJA 2.....	138
SEKCJA HUMANISTYCZNA	151
SEKCJA INFORMATYKI	175
PODSEKCJA 1	175
PODSEKCJA 2.....	189

PODSEKCJA 3	207
SEKCJA INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ	228
PODSEKCJA 1	228
PODSEKCJA 2	239
SEKCJA INŻYNIERII METALI	248
PODSEKCJA 1	248
PODSEKCJA 2	264
SEKCJA INŻYNIERII SPAJANIA	279
SEKCJA MECHANIKI, MASZYN I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	294
SEKCJA METALOZNAWSTWA I INŻYNIERII POWIERZCHNI	308
PODSEKCJA 1	308
PODSEKCJA 2	324
PODSEKCJA 3	338
SEKCJA METALURGII, ODLEWNICTWA I RECYKLINGU	352
SEKCJA PRZERÓBKI PLASTYCZNEJ METALI	366
SEKCJA TECHNOLOGII PALIW, CHEMII I OCHRONY ŚRODOWISKA	375
SEKCJA TELEKOMUNIKACJI I TECHNOLOGII INFORMACYJNYCH	393
III. WYTYCZNE DLA AUTORÓW PUBLIKACJI	416
IV. KONKURS „DIAMENTY AGH”	419

WSTĘP

Studenckie koła naukowe AGH działają ponad dziewięćdziesiąt lat (rejestracja pierwszego koła naukowego MSS w 1927 roku). Dzięki przychylności władz rektorskich i władz większości wydziałów oraz zaangażowaniu pracowników opiekunów kół naukowych możliwa jest obecnie działalność studentów w 133 kołach naukowych działających w naszej Uczelni i w znakomitej większości aktywnie realizujących swoje zadania. Działalność studentów w kołach naukowych to szerokie spektrum tematyki naukowo-badawczej, ale również działalność na rzecz promocji wiedzy i nauki, ochrony dziedzictwa myśli inżynierskiej, kultury, integracji czy też prowadzona z niezwykle zaangażowaniem działalność charytatywna. Wszystkie te działania nacechowane są zaangażowaniem, autentycznością i młodzieńczym zapałem i bardzo często wykraczają poza mury Uczelni, miasta czy nawet kraju. Praca studenta w kole naukowym jest przedłużeniem i poszerzeniem procesu dydaktycznego realizowanego w ramach programów kształcenia, w tym, w zakresie kształtowania i rozwijania umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy już w okresie studiów. Daje to możliwość lepszego przygotowania przez uczelnie absolwenta w zakresie aplikacji wiedzy w przyszłej praktyce zawodowej. Dobrowolna praca w kole naukowym zwiększa satysfakcję studenta z wykonywanych zadań i mobilizuje do stałej poprawy osiąganych wyników w nauce, a więc przyczynia się również do osiągnięcia lepszych efektów kształcenia.

56. Konferencja Studenckich Kół Naukowych pionu hutniczego, której organizacja przypadła w roku jubileuszu 100-lecia Akademii Górniczo-Hutniczej, to kolejne ważne wydarzenie w działalności kół naukowych i prezentacja dorobku naukowego studentów w ostatnim roku. Tegoroczna konferencja to zgłoszonych 340 referatów, przygotowanych przez ponad 537 studentów, członków studenckich kół naukowych z AGH, ale także z 2 innych uczelni krajowych i 11 uczelni zagranicznych. Referaty prezentowane będą w 26 sekcjach i podsekcjach tematycznych. Dodatkowo autorzy wyróżnionych, w towarzyszącym sesji konkursie referatów mają możliwość opublikowania swoich osiągnięć naukowych w specjalnym zeszycie naukowym zawierającym recenzowane, najczęściej pierwsze w ich dorobku publikacje naukowe.

Jeszcze bardziej imponujące są wszystkie duże i małe sukcesy kół naukowych, w tym 69 kół skupionych w pionie hutniczym, osiągnięte w ostatnim roku i również to, że utrzymuje się duże zainteresowanie studentów działalnością w kołach naukowych. Sukcesy te prezentowane są

w mediach i na stronie internetowej AGH praktycznie każdego tygodnia. Do rozwoju działalności studentów w kołach naukowych przyczynia się także konkurs na dofinansowanie najciekawszych projektów i pomysłów pod nazwą „Grant Rektorski”. W tegorocznej XI edycji konkursu 59 projektów kół naukowych z pionu hutniczego uzyskało dofinansowanie, w tym 5 projektów strategicznych AGH, a także 4 projekty realizowane w ramach grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na rok 2019 pod nazwą „Najlepsi z Najlepszych” 3.0. Efektem realizacji projektów studenckich w poprzednich edycjach konkursu były także sukcesy kół naukowych pionu hutniczego w krajowych i międzynarodowych zawodach, konkursach i wystawach dotyczących innowacyjnych projektów i konstrukcji, w prezentacjach konferencyjnych i publikacjach naukowych. Szczegóły i informacje na ten temat odnaleźć można m.in. na internetowych stronach poszczególnych kół, publikacjach uczelnianych, prasie, radiu i w telewizji. Działalność kół naukowych to także najlepsza wizytówka Uczelni dla kandydatów na studia w AGH w ramach corocznego „Dnia Otwartego”

Realizacja tak dużego przedsięwzięcia jakim jest 56 Konferencja nie byłaby możliwa bez przychylności i pomocy wielu ludzi aktywnie wspierających studencki ruch naukowy w naszej Uczelni. Pragnę wyrazić słowa uznania i gorących podziękowań władzom rektorskim, opiekunom-koordynatorom sekcji tematycznych, władzom dziekańskim, w szczególności wydziału IMiLP, studentom i doktorantom członkom kół naukowych, Zarządowi Studenckiego Towarzystwa Naukowego i Zespołowi redakcyjnemu wydawnictwa STN oraz Zarządowi Akademickiego Klubu Żeglarskiego AGH. Szczególne podziękowania za wkład pracy

w przygotowanie 56. Konferencji kieruję pod adresem Opiekunów kół - koordynatorów sekcji tematycznych oraz Komitetu organizacyjnego w osobach: Joanna Węgrzyn, Natalia Przech, Andrzej Gołdasz, Michał Pilarczyk, Dawid Pietruch, Rafał Pochopień, Jakub Przybysz, Wojciech Sajdak, Olaf Smoląg, Mateusz Wędrychowicz.

W roku jubileuszowym obchody 100-lecia AGH, życzę wszystkim opiekunom kół i studentom, autorom referatów oraz ich opiekunom naukowym satysfakcji z działalności w studenckim ruchu naukowym. Studentom życzę dodatkowo, aby praca w kole naukowym była zachętą do podejmowania nowych ciekawych wyzwań i przepustką do sukcesu w ich przyszłej karierze zawodowej.



Pełnomocnik Rektora AGH
ds. Kół Naukowych Pionu Hutniczego

I. STRUKTURA ORGANIZACYJNA STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH PIONU HUTNICZEGO

JM REKTOR AKADEMII GÓRNICZO – HUTNICZEJ

PROF. DR HAB. INŻ. TADEUSZ SŁOMKA

PROREKTOR ds. STUDENCKICH

DR HAB. INŻ. ANNA SIWIK, PROF. AGH

PEŁNOMOCNIK REKTORA ds. KÓŁ NAUKOWYCH

PIONU HUTNICZEGO

DR INŻ. LESZEK KURCZ

STUDENCKIE KOŁA NAUKOWE PIONU HUTNICZEGO

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI, INFORMATYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ

KOŁO NAUKOWE AGH SILICON TECHNOLOGIES

Opiekun Koła: DR INŻ PIOTR OTFINOWSKI,
Przewodniczący Koła: MIKOŁAJ SZCZYGIEL

KOŁO NAUKOWE ARTIFICIAL INTELLIGENCE LAB

Opiekun Koła: DR HAB. ANDRZEJ BIELECKI PROF. AGH
Przewodniczący Koła: TOMASZ BUCZEK

KOŁO NAUKOWE AVADER

Opiekun Koła: MGR INŻ. TOMASZ KRYJAK,
Przewodniczący Koła: MATEUSZ WASALA

KOŁO NAUKOWE BIOMED

Opiekun Koła: DR INŻ. AGATA NAWROCKA
Przewodniczący Koła: DAMIAN NOWAKOWSKI

KOŁO NAUKOWE BIOMETR

Opiekun Koła: DR INŻ. ANDRZEJ SKALSKI / MGR INŻ. DARIA PANEK
Przewodniczący Koła: JULIUSZ STEFAŃSKI

KOŁO NAUKOWE ECART

Opiekun Koła: MGR INŻ. MACIEJ CHOJOWSKI
Przewodniczący Koła: KRYSZTOF GIEC

KOŁO NAUKOWE ELEKTROTERMIA

Opiekun Koła: DR INŻ. ALEKSANDER SKAŁA
Przewodniczący Koła: -

KOŁO NAUKOWE FOCUS

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. PAWEŁ ROTTER
Przewodniczący Koła: PATRYCJA TOKARCZYK

KOŁO NAUKOWE GLIDER

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. JAROSŁAW WĄS
Przewodniczący Koła: DOMINIK ADAMIAK

KOŁO NAUKOWE INTEGRA

Opiekun Koła: DR INŻ. MAREK DŁUGOSZ
Przewodniczący Koła: ADRIAN LUBERDA

KOŁO NAUKOWE MACKN

Opiekun Koła: DR INŻ. JACEK PIWOWARCZYK
Przewodniczący Koła: SEBASTIAN WIATRZYK

KOŁO NAUKOWE PIORUN

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. PAWEŁ ZYDRÓN
Przewodniczący Koła: DAMIAN SZELAG

KOŁO NAUKOWE VIFACTORY

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. PIOTR MAJ, MGR INŻ. ANNA KOZIOŁ
Przewodniczący Koła: AGATA MICHAŁEK

KOŁO NAUKOWE VOLT

Opiekun Koła: DR INŻ. JAROSŁAW KOZIK
Przewodniczący Koła: BARTOSZ PIETRZAK

WYDZIAŁ ENERGETYKI I PALIW**KOŁO NAUKOWE AGH SOLAR PLANE**

Opiekun Koła: MGR INŻ. KRZYSZTOF SORNEK
Przewodniczący Koła: ALEKSANDRA SZELAG

KOŁO NAUKOWE COAL&CLAY

Opiekun Koła: DR HAB. DANUTA OLSZEWSKA
Przewodniczący Koła: JAKUB BOCZKOWSKI

KOŁO NAUKOWE EKO-ENERGIA

Opiekun Koła: MGR INŻ. KRZYSZTOF SORNEK
Przewodniczący Koła: WIKTORIA BIELEC

KOŁO NAUKOWE FENEC

Opiekun Koła: DR INŻ. ANDRZEJ RAŻNIAK
Przewodniczący Koła: LUIZA MIAŁKOS

KOŁO NAUKOWE GREEN ENERGY

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. MIROSLAW KWIATKOWSKI
Przewodniczący Koła: SYLWIA ZAREBA

KOŁO NAUKOWE HYDROGENIUM

Opiekun Koła: PROF.DR HAB.INŻ. JANINA MOLENDĄ
Przewodniczący Koła: GARBIELA WĄZNY

KOŁO NAUKOWE IGNIS

Opiekun Koła: MGR INŻ. WOJCIECH KALAWA
Przewodniczący Koła: KRZYSZTOF NACHYLA

KOŁO NAUKOWE INDYGO

Opiekun Koła: DR INŻ. BOGDAN SAMOJEDEN
Przewodniczący Koła: PAULINA SUMMA

KOŁO NAUKOWE NABLA

Opiekun Koła: MGR INŻ. MARCIN MOŹDZIERZ
Przewodniczący Koła: PATRYK PALEJ

KOŁO NAUKOWE NOVA ENERGIA

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. TADEUSZ OLKUSKI
Przewodniczący Koła: JAKUB STRAG

KOŁO NAUKOWE REDOX

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. KATARZYNA STYSZKO
Przewodniczący Koła: ADRIAN LUBECKI

KOŁO NAUKOWE SOLARIS

Opiekun Koła: DR INŻ. ANDRZEJ WYRWA
Przewodniczący Koła: PATRYCJA OSTASZ

KOŁO NAUKOWE TDFUELS

Opiekun Koła: MGR INŻ. TADEUSZ DZIOK
Przewodniczący Koła: EWELINA BIESZCZAD

KOŁO NAUKOWE URANIUM

Opiekun Koła: DR INŻ. PAWEŁ GAJDA
Przewodniczący Koła: DAMIAN PIETRASZ

WYDZIAŁ FIZYKI I INFORMATYKI STOSOWANEJ**KOŁO NAUKOWE BOZON**

Opiekun Koła: DR BEATA OSTACHOWICZ
Przewodniczący Koła: DAWID PIETRUCH

KOŁO NAUKOWE KERMA

Opiekun Koła: DR INŻ. JOANNA CHWIEJ
Przewodniczący Koła: MAGDA JUSZCZYK

KOŁO NAUKOWE KERNEL

Opiekun Koła: DR INŻ. ANTONI DYDEJCZYK
Przewodniczący Koła: MALGORZATA KOWALIK

WYDZIAŁ INFORMATYKI, ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI

KOŁO NAUKOWE BIT

Opiekun Koła: DR INŻ. MACIEJ WOŹNIAK

Przewodniczący Koła: PAWEŁ KUSINSKI

KOŁO NAUKOWE ELEKTRONIKÓW

Opiekun Koła: MGR INŻ. ŁUKASZ KRZAK

Przewodniczący Koła: PIOTR RZESZUT

KOŁO NAUKOWE SPECTRUM

Opiekun Koła: DR INŻ. JAKUB GAŁKA

Przewodniczący Koła: TOMASZ SPYRKA

KOŁO NAUKOWE TELEPHONERS

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. MAREK NATKANIEC

Przewodniczący Koła: ARKADIUSZ PAJOR

WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ I ROBOTYKI

KOŁO NAUKOWE AGH SPACE SYSTEMS

Opiekun Koła: DR INŻ. MARIUSZ GIBIEC

Przewodniczący Koła: PRZEMYSŁAW DROŹDŹ

KOŁO NAUKOWE CONTROLLERS

Opiekun Koła: DR INŻ. PIOTR MICEK

Przewodniczący Koła: MICHAŁ MIKSZA

KOŁO NAUKOWE KINEMATICS

Opiekun Koła: DR INŻ. DANIEL PRUSAK

Przewodniczący Koła: PIOTR KACPEREK JAKUB

KOŁO NAUKOWE KOMFORT

Opiekun Koła: DR INŻ. DOMINIK MLECZKO

Przewodniczący Koła: PIOTR CIEŚLIK

KOŁO NAUKOWE M.A.S.T.E.R.S.

Opiekun Koła: MGR INŻ. SEBASTIAN PAKUŁA

Przewodniczący Koła: JAKUB KOSCIELNIAK

KOŁO NAUKOWE MECHABAJT

Opiekun Koła: DR INŻ. WOJCIECH CIESIELKA

Przewodniczący Koła: GRZEGORZ SUCHANEK

KOŁO NAUKOWE MECHANIKÓW

Opiekun Koła: DR INŻ. KRZYSZTOF ZAGÓRSKI

Przewodniczący Koła: SZYMON KURPIEL

KOŁO NAUKOWE NEW-TECH

Opiekun Koła: MGR INŻ.. TYMOTEUSZ TURLEJ
Przewodniczący Koła: MICHAŁ ZEGLÉN

KOŁO NAUKOWE SENSOR

Opiekun Koła: DR INŻ. ANDRZEJ KOT /DR INŻ. MARCIN NAWROCKI
Przewodniczący Koła: MATEUSZ OLEK

KOŁO NAUKOWE TECHNO

Opiekun Koła: PROF. DR HAB.INŻ. ANDRZEJ ŚWIĄTONIOWSKI
Przewodniczący Koła: RAFAŁ SUKIENNIK

WYDZIAŁ INŻYNIERII METALI I INFORMATYKI PRZEMYSŁOWEJ**KOŁO NAUKOWE CALORIA**

Opiekun Koła: DR INŻ. MONIKA KUŹNIA
Przewodniczący Koła: DOMINIK MOJ

KOŁO NAUKOWE CREATIVE

Opiekun Koła: DR INŻ. KUSTRA PIOTR
Przewodniczący Koła: WERONIKA MUSZYŃSKA

KOŁO NAUKOWE ERA INŻYNIERA

Opiekun Koła: DR INŻ. JOANNA AUGUSTYN - NADZIEJA
Przewodniczący Koła: PAULINA HOMA

KOŁO NAUKOWE HEFAJSTOS

Opiekun Koła: DR INŻ. MACIEJ RUMIŃSKI
Przewodniczący Koła: JAKUB OCZKOWSKI

KOŁO NAUKOWE METALOZNAWCÓW

Opiekun Koła: DR INŻ. GRZEGORZ MICHTA
Przewodniczący Koła: JOANNA WĘGRZYN

KOŁO NAUKOWE METALURGII SURÓWKI I STALI

Opiekun Koła: DR INŻ. PAWEŁ DROŹDŹ
Przewodniczący Koła: SEBASTIAN FRAJBERG

KOŁO NAUKOWE POWIERZCHNIA

Opiekun Koła: DR INŻ. IZABELA KALEMBA-REC
Przewodniczący Koła: LUKASZ BLAJSZCZAK

KOŁO NAUKOWE PROMAT

Opiekun Koła: DR INŻ. MAREK WOJTASZEK
Przewodniczący Koła: BARTŁOMIEJ NOSEK

WYDZIAŁ MATEMATYKI STOSOWANEJ

KOŁO NAUKOWE MATEMATYKÓW

Opiekun Koła: DR WITOLD MAJDAK, DR PAWEŁ MORKISZ
Przewodniczący Koła: MACIEJ BOGUSZ

KOŁO NAUKOWE MATEMATYKÓW DYSKRETNYCH

Opiekun Koła: DR MONIKA PILŚNIAK, DR JAKUB PRZYBYŁO
Przewodniczący Koła: MAGDALENA SZUBA

WYDZIAŁ METALI NIEŻELAZNYCH

KOŁO NAUKOWE ALUMINATI

Opiekun Koła: DR INŻ. TOMASZ SKRZEKUT
Przewodniczący Koła: LIDIA SUCHORAB

KOŁO NAUKOWE DE RE METALLICA

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. STANISŁAW PIETRZYK, PROF.N
Przewodniczący Koła: ARKADIUSZ PAWLIK

KOŁO NAUKOWE DOSKONALENIE JAKOŚCI

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. KRZYSZTOF ŻABA, PROF.AGH
Przewodniczący Koła: KAMIL ZOLA

KOŁO NAUKOWE HEKSAGON

Opiekun Koła: DR INŻ. ANNA KULA
Przewodniczący Koła: EMILIA FURMAN

KOŁO NAUKOWE TYTAN

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. GRZEGORZ BOCZKAŁ
Przewodniczący Koła: KAROL RAJDA

KOŁO NAUKOWE WIRE

Opiekun Koła: DR INŻ. GRZEGORZ KIESIEWICZ
Przewodniczący Koła: DAGMARA RZEPECKA

WYDZIAŁ ODLEWNICTWA

KOŁO NAUKOWE ARTEFAKT

Opiekun Koła: DR INŻ. ALDONA GARBACZ-KLEMPKA
Przewodniczący Koła: KRZYSZTOF BURSA

KOŁO NAUKOWE ZGAREK

Opiekun Koła: DR PAWEŁ ŻAK
Przewodniczący Koła: GRZEGORZ WITEK

KOŁO NAUKOWE ALCHEMIST

Opiekun Koła: DR URSZULA LELEK-BORKOWSKA

Przewodniczący Koła: DAWID HELEJCIO

WYDZIAŁ WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ I ROBOTYKI

KOŁO NAUKOWE AGH ROBOTICS

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. MACIEJ PETKO

Przewodniczący Koła: MICHAŁ SOIDA

KOŁO NAUKOWE AUTOMOTIVE INDUSTRY AGH

Opiekun Koła: MGR INŻ. ANNA PUKALUK, MGR INŻ. ŁUKASZ BOJKO

Przewodniczący Koła: MIKOŁAJ MICHALIK

KOŁO NAUKOWE ITMATYK

Opiekun Koła: DR INŻ. BOŻENA ZWOLIŃSKA

Przewodniczący Koła: DAWID MACURA

KOŁA DOKTORANTÓW

KOŁO NAUKOWE DEFORM

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. ARTUR KAWECKI, PROF. AGH

Przewodniczący Koła: MICHAŁ SADZIKOWSKI

KOŁO NAUKOWE KWADRATURA

Opiekun Koła: DR HAB. INŻ. BARBARA KALANDYK

Przewodniczący Koła: ZOFIA KWAK

WYBRANE OSIĄGNIĘCIA KÓŁ NAUKOWYCH PIONU HUTNICZEGO

Działalność Pełnomocnika Rektora ds. Kół Naukowych pionu hutniczego

Do głównych zadań, które Pełnomocnik inicjował, kontynuował lub których koordynował realizację w 2018 roku można zaliczyć m.in.:

- Koordynacja realizacji zadań kół naukowych pionu hutniczego we współpracy z władzami Uczelni;
- Przygotowanie i przeprowadzenie 55 Konferencji Studenckich Kół Naukowych Pionu Hutniczego, AGH;
- Przygotowanie i wydanie materiałów 55 Konferencji (wersja elektroniczna, plakaty, programy) zawierających m.in. streszczenia referatów, informacje o pionie hutniczym i prezentacje poszczególnych kół;
- Przygotowanie do druku i wydanie zeszytu naukowego z publikacjami laureatów 55 Konferencji, Zeszyty STN, ISSN 1732-0925, nr 35, 2018;
- Koordynacja realizacji 74 projektów, które uzyskały dofinansowanie w ramach X edycji konkursu „Grant Rektorski” 2018;
- Współorganizacja kolejnej XI edycji konkursu „Grant Rektorski”, opracowanie zgłoszeń 65 wniosków konkursowych z pionu hutniczego, ocena 118 wniosków zgłoszonych przez koła do konkursu;
- Przygotowanie i przeprowadzenie kolejnego XXIII Seminarium Studenckiego Ruchu Naukowego „Bartkowa 2018”;
- Ocena wniosków studentów członków kół naukowych o nagrody ministra dla za wybitne osiągnięcia naukowe w 2018 roku;
- Przygotowanie stoiska informacyjnego kół naukowych w ramach „Dnia Otwartego” AGH 2018;
- Wspieranie różnych inicjatyw kół naukowych Pionu w zakresie m.in.: organizacji konferencji, imprez rekreacyjno-sportowych, akcji charytatywnych, okolicznościowych spotkań;
- Integracja studenckiego ruchu naukowego w naszej Uczelni – organizowanie i udział w spotkaniach z opiekunami i członkami kół, współpraca z Pełnomocnikiem Pionu Górniczego, URSS AGH, Studenckim Towarzystwem Naukowym, Akademickim Klubem Żeglarskim AGH;
- Promocja studenckiego ruchu naukowego w AGH: Biuletyn AGH, artykuły prasowe, wywiady, strona internetowa (<http://agh.edu.pl/~kolanauk>) oraz strony kół naukowych.

Działalność kół naukowych

Zakres działalności naukowej poszczególnych studenckich kół naukowych związany jest najczęściej z działalnością prowadzoną przez jednostki organizacyjne naszej Uczelni w ramach, których działają Koła. Szczegółowy zakres działalności i osiągnięcia kół naukowych w 2018 prezentowany jest w sprawozdaniach z działalności poszczególnych kół (w dalszej części niniejszego sprawozdania), na stronach internetowych poszczególnych kół, w gablotach informacyjnych, publikacjach itp.

Poniżej wybrane obszary działalności kół naukowych pionu hutniczego w 2018 roku:

- Realizacja uczelnianych zaawansowanych technologicznie dużych projektów konstrukcyjno-badawczych: Solar Boat - KN Eko-Energia, Bolid - KN Kinematics, Technologie kosmiczne - KN AGH Space Systems, E-moto - KN Mechaników, KN Hydrogenium i KN Spectrum;
- Realizacja projektów dofinansowanych w ramach konkursu „Grant Rektorski”: 74 projekty zgłoszone przez koła naukowe pionu;
- Publikacje naukowe także w punktowanych renomowanych czasopismach, referaty na międzynarodowych konferencjach: KN Metaloznawców, KN AGH Space Systems, KN Era Inżyniera, KN Creative, KN Focus, KN Piorun, KN Integra, KN Glider, KN Biometr, KN Avader, KN Elektroników, KN Sensor, KN MechBajt, KN AGH Space Systems, KN Zgarek, KN Doskonalenie Jakości, KN Solaris, KN Eko-Energia, KN Indygo, KN Ignis, KN RedoX, KN Coal&Clay, KN Hydrogenium, KN Bozon;
- Uzyskanie dofinansowania prestiżowych projektów „Najlepsi z Najlepszych”: KN KiNeMaTiCs, KN Eko-energia, KN AGH Solar Plane, KN AGH Space Systems;
- Aktywność kół podczas imprez promujących uczelnię (Noc Naukowców, Dzień otwarty AGH, AGH Junior, spotkania promocyjne dla młodzieży szkolnej, pikniki naukowe oraz działalność charytatywna – Święta Dzieciom, Szlachetna paczka itp.): KN MSS, KN Metaloznawców, KN Powierzchnia, KN Era Inżyniera, KN MacKN KN AGH Solar Plane, KN Creative, KN Biometr, KN Piorun, KN Elektroników, KN Telephoners, KN Bit, KN Spectrum, KN Komfort, KN M.S.T.E.R.S, KN Mechaników, KN Controlers, KN New-Tech, KN AGH Space Systems, KN Artefakt, KN De Re Metalica, AluminaTi, KN Wire, KN Indygo, KN Eko-Energia, KN Ignis, KN Hydrogenium, KN Nova Energia, KN Fenec, AGH Solar Plane, KN Bozon, KN Kernel, KN Kerma, KN Matematyków, KN Matematyków Dyskretnych, KN KwaDRatura;
- Organizacja/współorganizacja festiwali naukowych: KN Integra, KN Bozon, KN Solar Plane;
- Udział i sukcesy w krajowych i międzynarodowych konkursach i zawodach: KN Metaloznawców, KN Integra, KN Biometr, KN viFactory, KN Avader, KN Elektroników, KN Telephoners, KN Bit, KN Spectrum, KN AGH Space Systems, KN Eko-Energia, AGH Solar Plane;
- Organizacja/współorganizacja konferencji/seminariów naukowych krajowych/ międzynarodowych: KN MSS, KN Metaloznawców, KN Powierzchnia, KN Avader, AGH Space Systems, KN Piorun, KN Era Inżyniera, KN Elektroników, KN Elektrotermii,

KN Komfort, KN Sensor, KN MechaBajt, KN Caloria. KN Ignis, KN Controlers, KN Nova Energia, KN Telephoners, KN Coal&Clay, KN Indigo, KN New-Tech, KN De Re Metalica, KN Doskonalenie Jakości, KN Tytan, KN Mechaników, KN Hefajstos, KN Promat, KN Eko-Energia, KN Green Energy, KN Fenec, KN RedoX, KN TDFuels, KN Uranium, KN Nova Energia, KN Bozon, KN Kernel, KN Kerma, KN Zgarek, KN Artefakt, KN Matematyków;

- Organizacja warsztatów i szkoleń: KN Elektroników, KN Telephoners, KN M.S.T.E.R.S, KN AGH Solar Plane, KN Sensor, KN Controlers, KN AGH Space Systems, KN New-Tech, KN Tytan, KN EkoEnergia, KN Ignis, KN Nova Energia, KN Bozon, KN.

**II. 56. KONFERENCJA STUDENCKICH KÓŁ
NAUKOWYCH PIONU HUTNICZEGO
AKADEMII GÓRNICZO – HUTNICZEJ**

1. PROGRAM KONFERENCJI

9 maja 2019

9:00 UROCZYSTA INAUGURACJA A-0, Aula

10:00 OBRADY W SEKCJACH:

AERONAUTYKI I TECHNOLOGII KOSMICZNYCH / AERONAUTICS AND SPACE SYSTEMS	D-1, S.103
AKUSTYKI, BIOMECHANIKI, BIOINŻYNIERII I ERGONOMII / ACOUSTICS, BIOMECHANICS, BIOENGINEERING AND ERGONOMICS	D-1, S.102
AUTOMATYKI I ROBOTYKI / AUTOMATICS AND ROBOTICS	
PODSEKCJA 1	C-3, S.101
PODSEKCJA 2	B-3, S.203
ELEKTROTECHNIKI, ELEKTROENERGETYKI, ELEKTRONIKI I ELEKTROTERMII / ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRICAL POWER ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTROHEAT	B-1, S.H113A
ENERGETYKI, TECHNIKI CIEPLNEJ I ELEKTROMOBILNOŚCI / ENERGY AND HEAT ENGINEERING AND E-MOBILITY	
PODSEKCJA 1	B-4, S.312
PODSEKCJA 2	C-6, S.503
FIZYKI I PHYSICS	
PODSEKCJA 1	D-16, S.A.01.0
PODSEKCJA 2	D-10, S.B
HUMANISTYKI/ HUMANISTIC	D-13, S.308
INFORMATYKI / COMPUTER SCIENCE	
PODSEKCJA 1	B-5, S.1
PODSEKCJA 2	D-1, S.119
PODSEKCJA 3	D-14, S.119
INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ / MATERIAL ENGINEERING	
PODSEKCJA 1	D-4, S.118
PODSEKCJA 2	D-4, S.08/09
INŻYNIERII METALI / METAL ENGINEERING	
PODSEKCJA 1	A-2, S.101
PODSEKCJA 2	A-2, S. HA 102
INŻYNIERII SPAJANIA / WELDING ENGINEERING	A-2, S.5
MECHANIKI, MASZYN I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH / MACHINES AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT	B-3, S.3
METALOZNAWSTWA I INŻYNIERII POWIERZCHNI / PHYSICAL METALLURGY AND SURFACE ENGINEERING	
PODSEKCJA 1	A-2, S.12H
PODSEKCJA 2	B-5, S.819
PODSEKCJA 3	A-2, S.17B
METALURGII, ODLEWNICTWA I RECYKLINGU / METALLURGY, CASTING AND RECYCLING	D-16, IIP
PRZERÓBKII PLASTYCZNEJ METALI / METAL FORMING	B-4, S.209
TECHNOLOGII PALIW, CHEMII I OCHRONY ŚRODOWISKA / FUEL TECHNOLOGY, CHEMISTRY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION	C-6, S.107
TELEKOMUNIKACJI I TECHNOLOGII INFORMACYJNYCH / TELECOMMUNICATION AND INFORMATION TECHNOLOGY	B-9, S.2.07/ 2.08

24 maja 2019

13:00 STUDENCKA WIELKA MAJÓWKA /indywidualne zaproszenia/

2. KOORDYNATORZY SEKCJI

<i>Lp</i>	<i>Sekcje/podsekcje tematyczne</i>	<i>Koordynatorzy sekcji/podsekcji</i>
1	Aeronautyki i Technologii Kosmicznych / Aeronautics and Space Systems	dr inż. M. Gibiec
2	Akustyki, Biomechaniki, Bioinżynierii i Ergonomii / Acoustics, Biomechanics, Bioengineering and Ergonomics	dr inż. D. Mleczko
3	Automatyki i Robotyki / Automatics and Robotics	
	Podsekcja 1	dr inż. T. Kryjak
	Podsekcja 2	mgr inż. T. Turlej
4	Elektrotechniki, Elektroenergetyki, Elektroniki i Elektrotermii / Electrical Engineering, Electrical Power Engineering, Electronics and Electroheat	dr hab. inż. P. Zydróż, prof.AGH
5	Energetyki, Techniki Ciepłej i Elektromobilności / Energy and Heat Engineering and E-mobility	
	Podsekcja 1	dr inż. M. Kuźnia, dr inż. A. Raźniak
	Podsekcja 2	dr hab. inż. T. Olkusi
6	Fizyki i Physics	
	Podsekcja 1	dr B. Ostachowicz
	Podsekcja 2	dr hab.inż. J. Chwiej
7	Humanistyki/ Humanistic	mgr M. Lis
8	Informatyki / Computer Science	
	Podsekcja 1	dr inż. P. Kustra
	Podsekcja 2	dr inż. W. Ciesielka
	Podsekcja 3	prof. dr hab. inż. L. Petryszyn
9	Inżynierii Materiałowej / Material Engineering	
	Podsekcja 1	prof. dr hab. inż. J. Molenda
	Podsekcja 2	mgr inż. K. Sornek
10	Inżynierii Metali / Metal Engineering	
	Podsekcja 1	dr hab.iż. G. Boczkał, prof.AGH
	Podsekcja 2	dr inż. T. Skrzekut
11	Inżynierii Spajania / Welding Engineering	dr inż. G. Michta
12	Mechaniki, Maszyn i Urządzeń Technologicznych / Machines and Technological Equipment	dr inż. K. Zagórski
13	Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni / Physical Metallurgy and Surface	

	Engineering	
	Podsekcja 1	dr inż. G. Michta
	Podsekcja 2	dr inż. I. Kalemba-Rec
	Podsekcja 3	dr inż. J. Augustyn-Nadzieja
14	Metalurgii, Odlewnictwa i Recyklingu / Metallurgy, Casting and Recycling	dr inż. A. Garbacz-Klempka dr hab. inż. S. Pietrzyk, prof. AGH
15	Przeróbki Plastycznej Metali / Metal Forming	dr inż. M. Wojtaszek
16	Technologii Paliw, Chemii i Ochrony Środowiska / Fuel Technology, Chemistry and Environmental Protection	dr hab. inż. K. Styszko, dr hab. inż. M. Kwiatkowski, dr inż. B. Samojedon
17	Telekomunikacji i Technologii Informacyjnych / Telecommunication and Information Technology	dr hab inż. M. Natkaniec

3. STRESZCZENIA REFERATÓW

Sekcja Aeronautyki i Technologii Kosmicznych
Aeronautics and Space Systems

Dagmara STASIOWSKA, WGGiOŚ, rok II mgr
Bartosz ZIELIŃSKI, WIMiR, rok I mgr
Andrzej LACZEWSKI, WEAiB, rok II
Piotr SŁAWĘCKI, WEiT, rok I
Dawid RUŚNIAK, WIMiR, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AGH Space Systems

BADANIE WPLYWU LOTU BALONEM STRATOSFERYCZNYM NA PSZCZOŁY MIODNE (APIS MELLIFERA), WYSTĘPOWANIA PROMIENIOWANIA UV-C W ZASIĘGU JEGO LOTU ORAZ WYSTĘPOWANIA PROMIENIOWANIA KOSMICZNEGO - EKSPERYMENT W RAMACH ZAWODÓW GLOBAL SPACE BALLOON CHALLENGE

Zawody Global Space Balloon Challenge są największym tego typu wydarzeniem odbywającym się corocznie na świecie. Tegoroczne badania przeprowadzane w ich ramach przez studentów z KN AGH Space Systems mają na celu udzielenie odpowiedzi na zestaw pytań postawionych sobie przez zespół - czy i w jaki sposób podróż balonem oddziałuje na przedstawicieli gatunku *Apis Mellifera* (pszczoła miodna), na jakiej wysokości ponad powierzchnią ziemi rejestrowana jest obecność promieniowania UV-C oraz czy w stratosferze rejestrowane jest promieniowanie kosmiczne w postaci cząstek beta oraz gamma.

Eksperyment przeprowadzony na pszczołach ma na celu określenie potencjalnego wpływu podróży przez stratosferę i tym samym narażenie ich na wpływ promieniowania kosmicznego na przedstawicieli tego gatunku. W coraz bliższej perspektywie kolonizacji Marsa koniecznym jest znać ewentualne negatywne oddziaływanie na ich produktywność jako zapyłaczy oraz ich możliwości rozrodcze. Szansa wcześniejszego przewidzenia negatywnych konsekwencji ich transportu na Czerwoną Planetę pozwoli na opracowanie innych sposobów zapyłania hodowanych tam roślin.

W celu odpowiedzi na pytania skonstruowana została odpowiednio izolowana termicznie gondola balonu stratosferycznego, we wnętrzu której umieszczony został obiekt badań wraz z komputerem pokładowym odczytującym wskazania czujników, mających monitorować warunki panujące wewnątrz - ciśnienie, temperaturę, wilgotność oraz stężenie dwutlenku węgla wydychanego przez owady, jako wskaźnika ich poziomu stresu. Identyczna próba kontrolna w tym samym czasie pozostawiona zostaje na ziemi. Dla pomiaru stężenia promieniowania na zewnątrz gondoli wyprowadzony został zestaw czujników UVC - patrzące w górę gondoli ze wzmacniaczem sygnału, oraz patrzące w dół, monitorujące ilość promieniowania odbitego od powierzchni ziemi. Dla kontroli występowania promieniowania kosmicznego wykonany został licznik Geigera, umieszczony we wnętrzu gondoli.

Balon wyposażony został również w system komunikacji umożliwiający śledzenie trasy jego lotu. System komunikacji oparty jest zarówno o transmisję bezpośrednią jak i o sieć

APRS złożoną z przekaźników oraz bramek internetowych, utrzymywanych przez społeczność radioamatorską. Ponadto balon posiada możliwość nadawania obrazów za pomocą emisji SSTV (Slow Scan Television) w paśmie radioamatorskim 2m, tym samym umożliwiając każdemu w posiadaniu odbiornika radiowego FM pracującego w tym paśmie ich odbiór i dekodowanie.



Rys. Zdjęcie z pokładu gondoli balonu stratosferycznego z zawodów w ubiegłym roku

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mirosław Janowski*

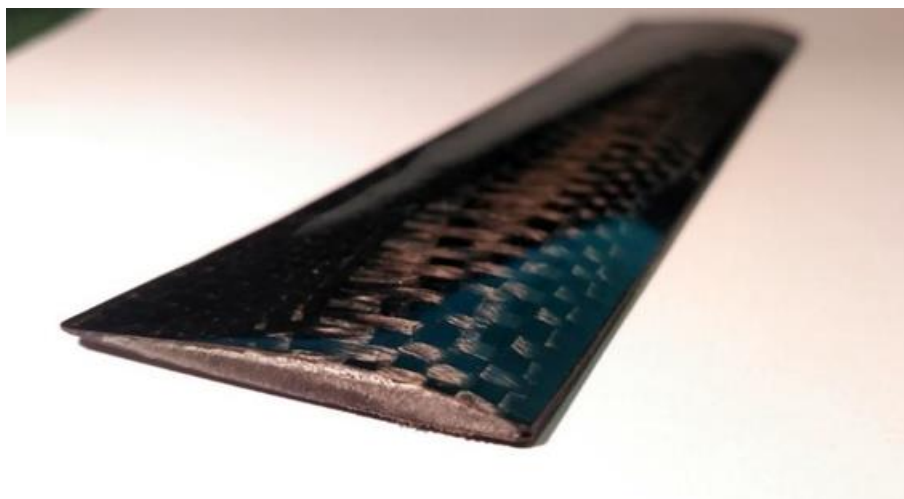
Zuzanna RYDZ, WIMiC, rok III
Adam KOLUSZ, WIMiR, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AGH Space Systems

BADANIE WPŁYWU RDZENIA MATERIAŁU KOMPOZYTOWEGO NA PRĘDKOŚĆ TRZEPOTANIA W STATECZNIKU RAKIETOWYM

Stateczniki są jednym z najważniejszych elementów struktury rakiety. Stabilizują lot, umożliwiając ruch po bezpiecznej trajektorii. Przedmiotem badań są stateczniki rakiety Turbulencja, wytworzone przez członków AGH Space Systems. Materiały stosowane w konstrukcjach poruszających się z prędkością naddźwiękową muszą być lekkie oraz wytrzymałe. Najlepszym rozwiązaniem są zatem kompozyty przekładkowe. Ten typ materiału spełnia stawiane wymagania, jednak wiąże się z wyższymi kosztami oraz dłuższym czasem wytwarzania. Szczególnie problematyczne jest produkowanie części o skomplikowanych kształtach, takich jak trapezoidalne stateczniki. Rdzenie kompozytu przekładkowego (pianka poliuretanowa, coremata czy aramidowy honeycomb) są płaskie, co pozwala na wytworzenie części wyłącznie o stałej grubości. Ten problem rozwiązuje zastosowanie rdzenia w postaci wydruku 3D z materiałów typu PET-g, PLA, ABS, Pa12+CF. Wykorzystanie tej technologii, jest tańsze oraz znacznie ułatwia proces wytwarzania - pozwala na pominięcie etapu frezowania i szlifowania laminatu oraz umożliwia zaprojektowanie kształtów niemożliwych do wytworzenia żadną inną metodą o łatwo modyfikowalnym stosunku wagi do wytrzymałości. Dodatkowo sprawdzony zostanie wpływ wygrzewania na wytrzymałość wydruków, gdyż stałe działanie temperatury powoduje odpuszczanie sił wewnętrznych spowodowanych nierównomiernym schładzaniem się filamentu.

Jednym z problemów konstruktorów rakiet jest wpadanie stateczników w drgania podczas lotu. Parametrem tego zjawiska jest prędkość trzepotania - graniczna wartość prędkości drgań powodująca zniszczenie materiału. Wartość tej prędkości jest silnie zależna od sztywności materiału. Dobór najszywniejszego materiału pozwoli zatem na bezpieczny lot. W celu porównania właściwości różnych typów włókien oraz rdzeni zostało wykonane szereg testów wytrzymałościowych: dynamicznych oraz statycznych. Wyznaczono stałe materiałowe kompozytu metodą ultradźwiękową oraz wyliczono je na podstawie wykresów odkształcenia od siły za pomocą maszyn wytrzymałościowych.

Porównując wyniki wybrano najbardziej optymalny materiał oraz wytworzono stateczniki. Pierwszy lot z użyciem nowych stateczników planowany jest na maj 2019. Przed lotem planowane są testy w tunelu aerodynamicznym, które umożliwią zespołowi pomiar prędkości trzepotania dla wytworzonych części.



Rys. Laminat z włókna węglowego w osnowie żywicy epoksydowej o rdzeniu z wydruku
FDM

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*

Dominik MARKOWSKI, WEAIiB, rok II mgr
Jan ŻYCZKOWSKI, WEAIiB, rok II mgr
Piotr MIKOŁAJEK, WEAIiB, rok II mgr
Artur HADASZ, WEAIiB, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Integra

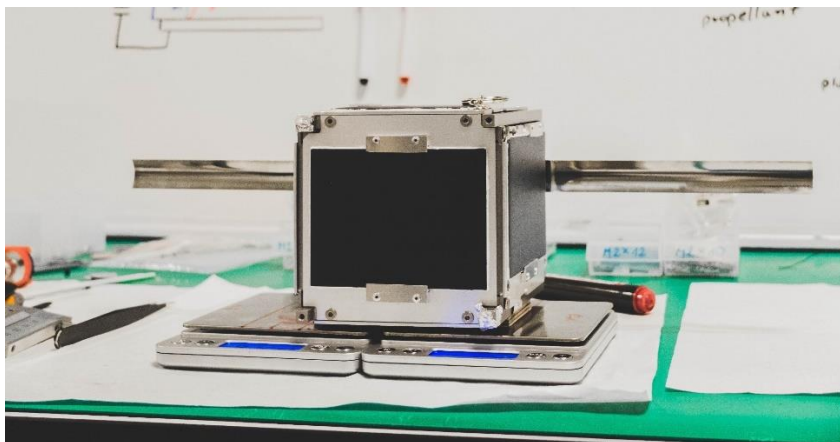
NANOSATELITA KRAKSAT - OMÓWIENIE KONSTRUKCJI I CELU MISJI

W ramach referatu zostanie zaprezentowana budowa nanosatellity KRAKsat oraz realizowana przez nią misja badawcza. Satelita został skonstruowany przez członków Koła Naukowego Integra przy współpracy z firmą SatRevolution. Wystrzał KRAKsaty planowany jest na dzień 17 kwietnia 2019 roku. Orbiter na dzień dzisiejszy (29.03.2019) przeszedł wszystkie wymagane testy i został zatwierdzony do lotu. Obecnie przebywa w ośrodku NASA oczekując na integrację z rakieta wynoszącą.

W pierwszej części pracy zostaną omówione moduły satelity i ich funkcjonalności oraz uzasadnienie ich wyboru w kontekście celu misji oraz zostaną wskazane zalety i wady podejścia modułowego do budowy satelitów.

W kolejnej części referatu zostanie przybliżony główny cel misji - test koła zamachowego, które wykorzystuje ferrofluid jako ruchomą masę. Ferrofluidowe koło zamachowe jest autorskim pomysłem członków zespołu. Zostanie zaprezentowana zasada działania tego rozwiązania, wyniki symulacyjne i konstrukcja. Opis budowy koła zamachowego obejmie zarówno warstwę mechaniczną jak i elektroniczną. Dodatkowo zostaną przedstawione wymagania NASA dla konstrukcji nanosatellitów.

W ostatniej części referatu zostanie omówiony harmonogram misji i planowane działania satelity na orbicie.



Rys. W pełni zintegrowany satelita KRAKsat w trakcie ostatecznego ważenia.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Marek Długosz

PROJEKT I ANALIZA PARAMETRÓW PRACY RAKIETOWEGO SILNIKA HYBRYDOWEGO B4

Hybrydowe silniki raketowe są ciekawą alternatywą dla konstrukcji wykorzystujących stały materiał pędny. Wykorzystują one paliwo będące reduktorem w reakcji spalania, reakcja zachodzi w skutek wtrysku utleniacza do komory spalania w którym znajduje się blok paliwa. Takie rozwiązanie jest dużo bezpieczniejsze niż jednorodne mieszanki, które wykorzystuje się w silnikach napędzanych stałym materiałem pędnym.

Niestety nie jest ono pozbawione wad, jedną z nich jest potrzeba dobrania odpowiednich parametrów pracy dla konkretnej mieszanki paliwo-utleniacz. Niniejsza praca ma na celu opracowanie parametrów pracy projektowanego silnika o projektowanej sile ciągu 3kN oraz impulsie całkowitym rzędu 25kNs.

Wybranim paliwem jest nylon-6, a utleniaczem tlenek azotu I. Przeprowadzono symulacje na podstawie której oszacowano optymalny stosunek ilości potrzebnego utleniacza do paliwa w celu uzyskania jak najwydajniejszych osiągnięć. Wielokrotnie odpalono silnik każdorazowo zmieniając ilość wtryskiwanego podtlenku azotu celem wyznaczenia krzywej regresji dla nylonu 6. Na podstawie otrzymanych wyników z testów statycznych wyznaczono parametry pracy silnika takie jak impuls właściwy, c-star, ciśnienie w komorze spalania, ciąg, wydajność spalania. W oparciu o wyżej wymienione parametry, każdorazowo przed następnym testem zmieniano parametry wejściowe tak długo, aż udało się uzyskać parametry projektowe i stabilną pracę silnika.



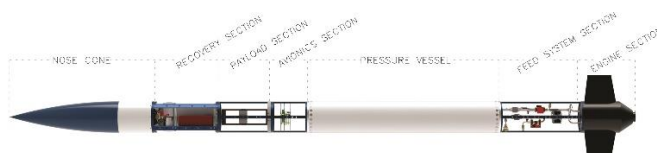
Rys. Test statyczny silnika B4

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec

PROJEKT I ROZWÓJ DEMONSTRATORA TECHNOLOGII SONDUJĄCEJ RAKIETY Z CIEKŁYM SILNIKIEM RAKIETOWYM ZASILANYM PODTLENKIEM AZOTU I ALKOHOLEM

Od 2016 roku projekt ciekłego silnika raketowego Zawisza jest prowadzony w kole naukowym AGH Space Systems, który służy badaniu możliwości wykorzystania podtlenu azotu jako utleniacza. Opierając się na udanym prototypie silnika z siłą ciągu 1kN projekt rakiety Turbulencja został rozpoczęty. Napęd do takiej rakiety jest kluczowym elementem rozwoju konstrukcji, dlatego został podzielony na dwa etapy: opracowanie technologii silnika w małej skali (Zawisza Z500 o sile ciągu 500N) oraz docelowej skali silnika głównego rakiety (Z4000 o sile ciągu 4000N). Model inżynierski Turbulencji został opracowany w roku akademickim 2017/2018 i wystartował w największych, międzynarodowych zawodach raketowych Spaceport America Cup 2018, gdzie zajął 2 miejsce w swojej kategorii. W grudniu 2018 rozpoczęła się kampania testowa silnika Z500 i zakończyła się w lutym 2019 uzyskaniem poprawnych wyników. Kampania testowa silnika Z4000 planowana jest na koniec kwietnia 2019.

Turbulencja zasilana jest Z4000 przez maksymalnie 20 sekund i w swojej podstawowej konfiguracji powinna osiągnąć pułap ponad 8 km. Kolejne wersje zakładają redukcję suchej masy rakiety poprzez zastosowanie materiałów kompozytowych. Dodatkowo będzie możliwość zatankowania większej ilości paliwa oraz regulacji ciągu, co umożliwi uzyskanie pułapu ponad 15 km. Głównym zadaniem Turbulencji jest demonstracja technologii rakiety sub-orbitalnej w małej skali. Wszystkie podsystemy rakiety takie jak struktura, układ odzysku, napędu, awionika i stacja naziemna są projektowane i wykonywane przez studentów. Pierwszy lot rakiety planowany jest w maju 2019.



Rys. Model inżynierski rakiety Turbulencja

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*

Agata ZWOLAK, WEiT, rok II
Piotr ROSZKOWSKI, WIMiR, rok III
Michał PYZA, WIMiR, rok I mgr
Bartosz WYCISZKIEWICZ, WGGiOŚ, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AGH Space Systems

RAKIETA SONDUJĄCA-BADAWCZA NISKIEGO PUŁAPU: PROTOTYPE

Rakiety o napędzie hybrydowym są ciekawą alternatywą dla popularnych silników o ciekłym materiale pędnym i najstarszych silników na paliwo stałe. W związku z tym, na przestrzeni ostatnich lat, w ramach działalności koła naukowego AGH Space Systems, prowadzone są badania i projekty, mające na celu rozwinięcie tej technologii. Zaprojektowane i przetestowane silniki są wykorzystywane w konstruowanych rakietach sondujących.

Tegoroczny projekt zakłada zbudowanie rakiety o zasięgu 3km, która będzie zasilana silnikiem hybrydowym i będzie mogła wynieść 4kg ładunku na zadany pułap. Pozwoli to na testowanie innych eksperymentów naukowych, tworzonych przez członków AGH Space Systems. Dodatkowo, rakieta, dzięki dwustopniowemu systemowi odzysku będzie zdolna do wielokrotnych lotów. Zadaniem elektroniki pokładowej jest zdalne tankowanie i odpalenie rakiety, zbieranie danych pomiarowych podczas lotu, uwalnianie spadochronów, a także przesyłanie informacji na temat położenia rakiety.

W najbliższych tygodniach planowane są testy zaprojektowanych i wytwarzanych podsystemów, takich jak: silnik hybrydowy, wysokociśnieniowy zbiornik, struktura rakiety wykonana z kompozytów, system odzysku. Następnym etapem jest integracja całej konstrukcji oraz pierwsze loty testowe, które odbędą się w maju 2019r.



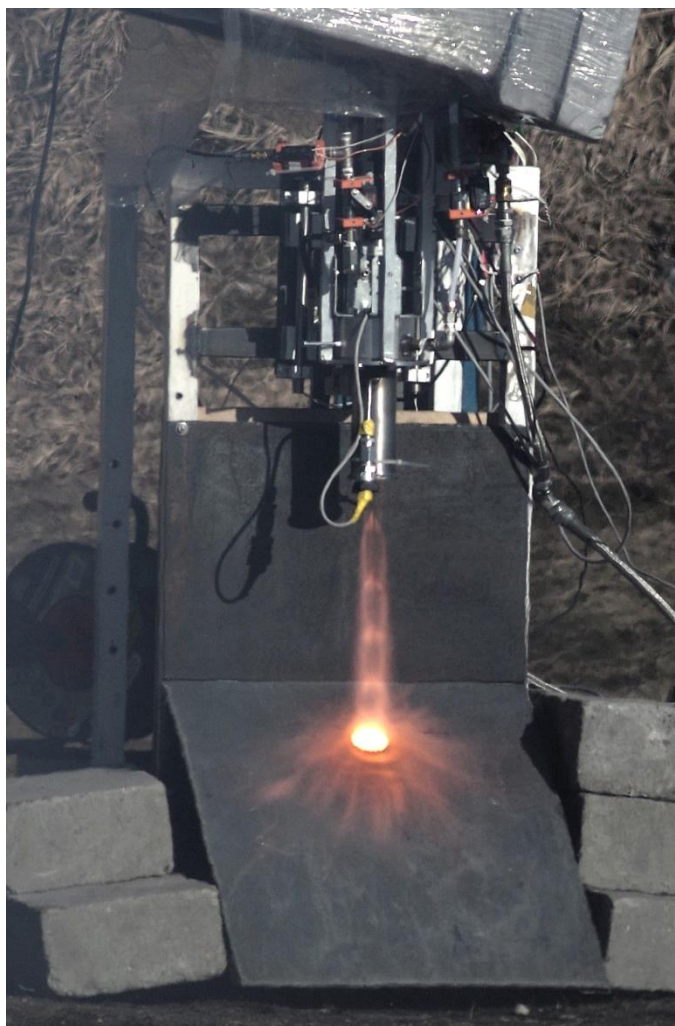
Rys. Test statyczny hybrydowego silnika raketowego

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*

Tomasz PALACZ, WFiIS, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AGH Space Systems

SILNIK RAKIETOWY ZASILANY CIEKŁYM MATERIAŁEM PĘDNYM

Silniki raketowe na ciekły materiał pędny są rozwijane w Kole Naukowym AGH Space Systems od początku 2016. Unikalną cechą projektowanego silnika był jego innowacyjny utleniacz – podtlenek azotu, który jest bardzo obiecującym utleniaczem, jednak niewiele zostało przeprowadzonych badań z wykorzystaniem tego utleniacza, dlatego uzyskane dane eksperymentalne są bezcenne dla dalszej weryfikacji zastosowania. Od 2017 rozwijana była wersja silnika Zawisza Z1kN, która wykorzystuje m.in. powyższe ulepszenia. W sierpniu udało się doprowadzić do pomyślnego testu silnika. Od listopada 2018 na bazie Z1kN powstają rozwojowe wersje silnika Zawisza: Z500 oraz Z4000 o nominalnych siłach ciągu odpowiednio: 500N oraz 4000N.



Rys. Test prototypowego silnika raketowego Zawisza 500

Od grudnia 2018 do lutego 2019 trwała kampania testowa silnika Zawisza Z500 podczas której przeprowadzono kilkanaście odpaleń silnika. Udało się uzyskać poprawny zapłon i pracę silnika, a wyniki są ponad oczekiwania. Silnik uzyskał efektywność ponad 240 sekund impulsu właściwego. Materiałami pędnymi są podtlenek azotu i alkohol w stosunku 4:1. Do ochrony komory spalania zastosowano grafitową dyszę oraz wkładkę ablacyjną. Innowacyjną cechą napędu jest butla, która zawiera oba materiały pędne przedzielona tłokiem. W ten sposób wysoka prężność par podtlenku jest wykorzystywana do jednoczesnego sprężania zarówno paliwa jak i utleniacza. Na podstawie Z500 powstaje większy silnik Z4000, który ma być głównym silnikiem rakiety Turbulencja.

Opiekun naukowy referatu:

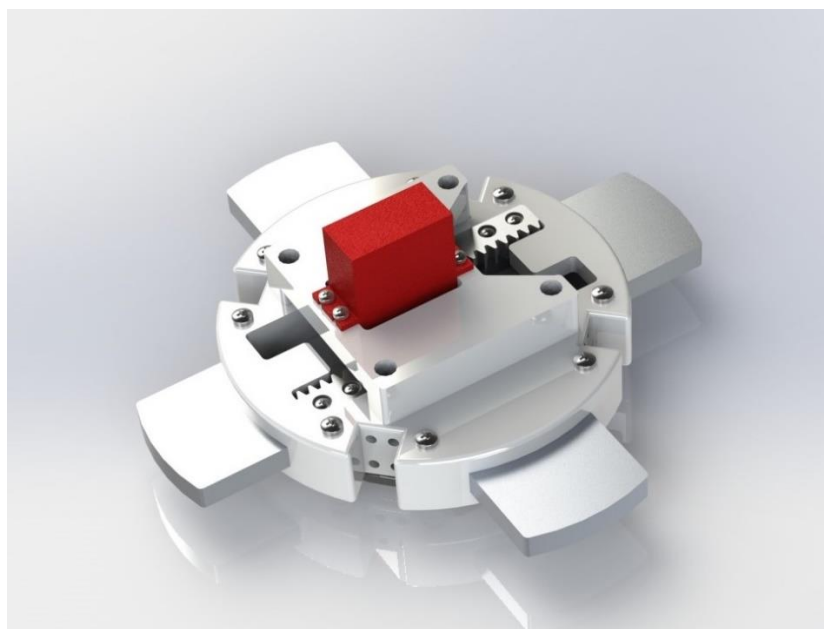
dr inż. Mariusz Gibiec

UKŁAD HAMOWANIA AERODYNAMICZNEGO W RAKIECIE SONDUJĄCEJ

Referat prezentuje informacje dotyczące układu hamowania aerodynamicznego, wykonanego na potrzeby koła naukowego AGH Space Systems, przeznaczonego do lotu w rakiecie sondażowej „Turbulencja”.

Hamowanie aerodynamiczne to manewr szeroko wykorzystywany w przemyśle lotniczym i kosmicznym. Wykorzystuje on opór atmosferyczny do redukcji prędkości pojazdu i umożliwia sterowanie jego orientacją w przestrzeni. W przeciwieństwie do bezpośredniego użycia silnika raketowego, hamulec aerodynamiczny jest alternatywą zmniejszającą zużycie paliwa w pojazdach raketowych.

Opisany zostanie projekt i budowa układu hamowania aerodynamicznego w rakiecie sondażowej. Mechanizm składa się z ruchomych płaszczyzn hamujących, części napędowej, części konstrukcyjnej oraz prostego układu sterowania. W referacie przedstawiono istniejące rozwiązania układów hamowania aerodynamicznego, zaprezentowano proces projektowania poszczególnych elementów wraz z odpowiednimi obliczeniami, zawarto również wykonane symulacje, sposób wytwarzania mechanizmu oraz przeprowadzone testy.



Rys. Model CAD układu hamowania aerodynamicznego w rakiecie sondażowej

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mariusz Gibiec*

Sekcja Akustyki, Biomechaniki, Bioinżynierii i Ergonomii

Acoustics, Biomechanics, Bioengineering and Ergonomics

Teresa MAKUCH, WIMiR, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Inżynierii Akustycznej

BADANIE WPLYWU ZJAWISK FAZOWYCH NA ODCZUCIE POGŁOSU

W rozważaniach dotyczących wrażeń słuchowych często można spotkać stwierdzenie, że zjawiska fazowe zazwyczaj nie mają istotnego wpływu na percepcję dźwięku i mogą zostać pominięte. Wyjątkiem jest lokalizacja źródła dźwięku na podstawie różnic fazowych między falami docierającymi do uszu dla częstotliwości poniżej 1500 Hz. Istnieją nieliczne wstępne badania wskazujące na istotne znaczenie zależności między fazami składowych harmonicznych na postrzeganie przestrzeni i pogłosowości.

Celem pracy jest próba zbadania roli niektórych zjawisk fazowych w postrzeganiu pogłosu, poprzez wykonanie testów odsłuchowych pozwalających na określenie relacji między subiektywnymi wrażeniami słuchowymi a mierzalnymi parametrami sygnału akustycznego.

Dokładne poznanie mechanizmów percepcji dźwięku wpływa pozytywnie na opracowywanie technik mikrofonowania i reprodukcji dźwięku pozwalających na jak najwierniejsze odzwierciedlenie wrażeń przestrzennych oraz tworzenie lepszej jakości algorytmów syntezy pogłosu. Może również przyczynić się do lepszego projektowania udogodnień dla osób niewidomych, u których postrzeganie otoczenia za pomocą dźwięków odgrywa szczególną rolę.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Piotr Kleczkowski

DETEKCJA DYSKU OPTYCZNEGO NA OBRAZACH SIATKÓWKI

Coraz większa zapadalność na cukrzycę wiąże się z powikłaniami dotykającymi każdego układu narządów. Jednym z pierwszych są narządy zmysłów, a dokładnie oko. Retinopatia cukrzycowa (łac. retinopathia diabetica, DR) powodowana przez wysoki poziom cukru we krwi i wysokie ciśnienie krwi, przyczynia się do stopniowego pogorszenia ostrości wzroku, a w konsekwencji do całkowitej utraty widzenia.

Komputerowa, automatyczna identyfikacja choroby, uważanej za główną przyczynę ślepoty u osób dorosłych ma ogromny potencjał w poprawie jakości, dokładności rozpoznania i może przynieść pomoc lekarzom w efektywnym planowaniu leczenia.

Celem projektu jest opracowanie algorytmów automatycznej detekcji dysków optycznych i fovea, kluczowych struktur w kontekście analizy obrazów siatkówki. Dodatkowo, planowana jest detekcja zmian patologicznych siatkówki – np. krwotoków.



Rys. Przykład detekcji dysku optycznego

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Andrzej Skalski

DIAGNOZOWANIE ŁOŻYSKA TOCZNEGO PRZEKŁADNI PLANETARNEJ NA PODSTAWIE SYGNAŁU WIBROAKUSTYCZNEGO

Istotnym problemem w planowaniu remontów maszyn na liniach produkcyjnych jest właściwa diagnostyka uszkodzeń w nich występujących. Łożyska toczne są powszechnie stosowanym elementem w maszynach, a ich uszkodzenia, bądź niepoprawny montaż mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń innych elementów maszyny. Istnieje wiele rozwiązań wykorzystujących sygnał drganiowy pozyskany z łożyska w celu jego diagnostyki. Jednak nie zawsze konstrukcja maszyny pozwala na bezpośredni dostęp do gniazda łożyska i zamocowanie czujnika na jego obudowie. W maszynach stosowanych w przemyśle dostęp do gniazd łożyskowych jest utrudniony lub czasem nawet niemożliwy bez wcześniejszego demontażu elementów składowych, ponieważ konstruktor nie przewidział konieczności/możliwości diagnostyki tego węzła łożyskowego. Rozwiązaniem tego problemu jest monitorowanie drgań innego elementu maszyny, na którego działanie łożysko ma bezpośredni wpływ (np. na przekładnię zębatą).

W pracy podjęto próbę zaobserwowania zmian składowych charakterystycznych sygnału wibroakustycznego pochodzącego z przekładni planetarnej w zależności od degradacji łożyska tocznego oraz zastosowania tych informacji w diagnostyce. Przeprowadzono pomiary przyspieszenia drgań oraz prędkości obrotowej na stanowisku laboratoryjnym dla nieuszkodzonej przekładni oraz z wprowadzonym uszkodzeniem łożyska tocznego kulkowego o różnym stopniu degradacji.

Wyznaczono parametry takie jak wartość skuteczna amplitud drgań i współczynnik szczytu, porównano je dla różnych stopni zdegradowania i wyznaczono trendy ich zmian. Wyznaczono również parametry statystyczne sygnałów takie jak kurtoza. Przeprowadzono również analizę częstotliwościową otrzymanych sygnałów oraz analizę widma obwiedni sygnału liczonego z zastosowaniem transformaty Hilberta. Wykonano również analizę sygnałów w pasmach częstotliwościowych. Sprawdzono, czy częstotliwości charakterystyczne łożyska będą miały swoją reprezentację zarówno w drganiach obudowy łożyska jak i w drganiach obudowy przekładni planetarnej.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Paweł Pawlik

Klaudia STASZKIEWICZ, WIMiR, rok I
Adriana SILWANOWICZ, WIMiR, rok I
Marcin DĄBROWSKI, WIMiR, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Komfort

HAŁAS W SZKOLE. ANALIZA PROBLEMU I SPOSOBY REDUKCJI – STUDIUM PRZYPADKU

Hałas jest jednym z większych problemów w szkołach, który doskwiera zarówno nauczycielom jak i uczniom, wpływając negatywnie na koncentrację, powodując zmęczenie oraz pogorszenie samopoczucia. W odniesieniu do nauczycieli, jako pracowników, istnieje norma określająca dopuszczalny poziom hałasu w miejscu pracy, lecz niestety rozpatrywanie sytuacji uczniów jest nieco bardziej skomplikowane, gdyż w szkole nie są oni pracownikami, zatem nie można ich brać pod uwagę jako osoby młodociane przebywające w miejscu pracy. Odpowiednie rozporządzenia poświęcone bezpieczeństwu i zdrowiu uczniów nie ma nawet wzmianki o hałasie.

Skupiając się na powyższym problemie, przeprowadzono badania w jednej z krakowskich szkół, mające na celu określenie skali problemu. Pomiary wykonano podczas przerw na korytarzu, zajęć wychowania fizycznego, przerwy obiadowej w stołówce, zajęć dydaktycznych opartych na pracy indywidualnej jak również pracy grupowej. Na podstawie zmierzonych wartości: szczytowego poziomu dźwięku C, równoważnego oraz maksymalnego poziomu dźwięku A wyznaczono narażenie poszczególnych pracowników oraz uczniów na hałas. Uzyskane wyniki zostały poddane analizie oraz ocenie z punktu widzenia obowiązujących norm. Wykonano również pomiary odpowiedzi impulsowej wyżej wymienionych pomieszczeniach, na podstawie których wyznaczono wskaźnik transmisji mowy (STI) oraz czas pogłosu. Ponadto wykonano modele akustyczne wewnątrz w celu zaproponowania ich adaptacji akustycznej, co pozwoli na redukcję poziomu hałasu, a tym samym zmniejszenie narażenia na niego osób przebywających w szkole.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Dominik Mleczo

Juliusz STEFAŃSKI, WEAIiB, rok III
Grzegorz WOŹNIAK, WEAIiB, rok III
Karolina MILEWSKA, WEAIiB, rok III
Monika STACHAK, WEAIiB, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BioMetr

INTERFEJSY CZŁOWIEK-MASZYNA W ZASTOSOWANIU DO STEROWANIA MODELEM DŁONI

Miliony ludzi na świecie cierpi z powodu zaburzeń sensomotorycznych. Jednym z potencjalnych rozwiązań jest zastosowanie technologii interfejsów BMI (ang. Brain Machine Interface). BMI bazuje na odczycie sygnałów prosto z układu nerwowego pacjenta, a następnie wykorzystywaniu ich jako impulsów sterujących np. protezami. W ten sposób możliwe jest ominięcie niesprawnych nerwów i osoby dotknięte paraliżem są w stanie odzyskać częściową mobilność.

Okulografia jest techniką pozwalającą na śledzenie ruchu gałek ocznych. Powszechnie stosuje się ją w badaniach kognitywistycznych, psychologii, marketingu, ergonomii i interakcji człowiek-maszyna. Okulografia jest powszechnie stosowana w systemach komunikacyjnych stworzonych dla osób z przerwaniem rdzeniem kręgowym. Jedną z metod stosowanych w okulografii jest detekcja zmian potencjału na mięśniach otaczających gałkę oczną. Dzięki akwizycji sygnałów elektrycznych z mięśni możliwa jest budowa systemu sterowania protezą z wykorzystaniem tego typu sygnału.

Celem pracy jest stworzenie przeglądu powszechnie stosowanych rozwiązań BMI, jak również zbudowanie działającego systemu sterowania modelem dłoni symulującym protezę przy pomocy ruchu gałek ocznych.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Andrzej Skalski

KOMPRESOR DYNAMICZNY DO WYKORZYSTANIA W TESTACH ODSŁUCHOWYCH

Od lat 30. XX wieku, nieodłączną częścią przemysłu muzycznego oraz mediów elektronicznych jest proces kompresji dynamiki emitowanego lub wydawanego materiału.

Procedura ta polega na redukcji maksimów energii sygnału, w wyniku czego całościowo może on zostać wzmocniony (może zostać zwiększona jego wartość skuteczna). Historycznie, kompresja dynamiki motywowana była potrzebą całościowego “odsunięcia” przekazywanego sygnału od szumów wnoszonych przez kanał transmisji lub nośnik.

W latach 50. XX wieku w USA zauważono, iż utwory całościowo “głośniejsze” cieszyły się wyższą popularnością wśród osób korzystających z szaf grających w obiektach użyteczności publicznej. Od tego czasu obserwujemy zjawisko “wojny głośności”, którego apogeum przypada na lata 90. XX wieku, kiedy to powszechne stały się cyfrowe techniki obróbki dźwięku. Przy czym, pojęcie “głośności” zwyczajowo przekładane jest na wartość skuteczną sygnału. W rzeczywistości jednak, za wrażenie głośności nagrania odpowiada cały szereg parametrów, charakteryzujących kompresję dynamiki.

Celem projektu jest implementacja kompresora dynamicznego, realizującego funkcje przejścia możliwie najbliższą teoretycznym założeniom kompresji dynamiki, z liniowo zmieniającymi się w dziedzinie czasu parametrami ataku i opadania, tak by użytkownik uzyskał możliwość przystępnej kontroli nad pełnią parametrów procesora, co pozwoli na rzetelną realizację testów odsłuchowych, mających na celu wykazać, które parametry kompresji dynamiki i w jakim stopniu wpływają na subiektywne wrażenie głośności materiału muzycznego. Kompresor implementowany jest w języku C++ przy użyciu środowiska JUCE.

Opiekun naukowy referatu:

dr Marek Pluta

Teresa MAKUCH, WIMiR, rok II mgr
Michał KMIECIK, WIMiR, rok II mgr
Szymon MIKULICZ, WIMiR, rok II mgr
Marcel PISZAK, WIMiR, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe LabAcoustics

WIELOKANALOWY SYSTEM SYNTEZY POLA AKUSTYCZNEGO

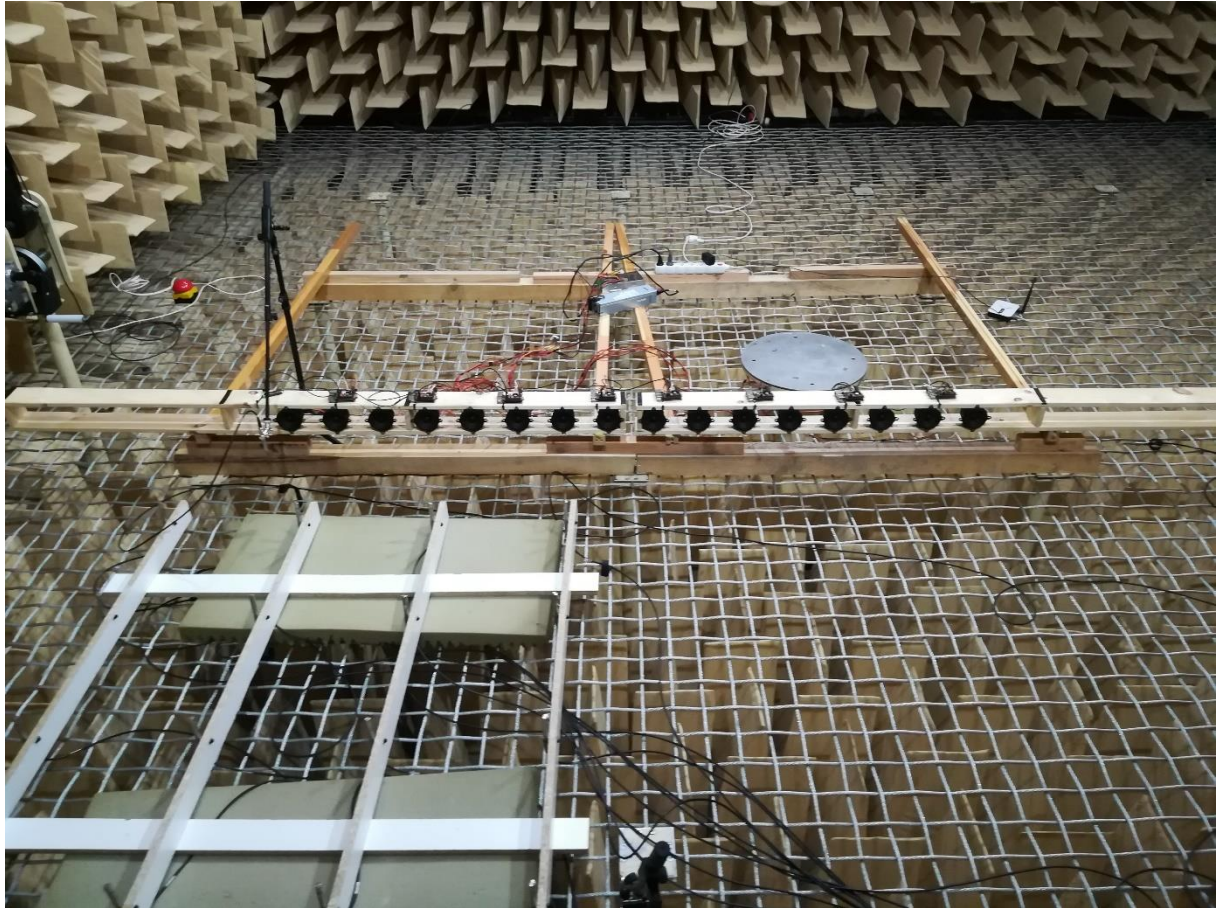
Problemem większości systemów reprodukcji dźwięku jest zależność wrażeń słuchowych od pozycji słuchacza. Technologia pozwalającą na usunięcie tego ograniczenia jest Wave Field Synthesis (WFS, Synteza Pola Akustycznego), jednak takie systemy zazwyczaj są bardzo skomplikowane i drogie ze względu na wymaganą dużą liczbę niezależnych kanałów przetwarzania DSP oraz głośników. Projekt obejmuje stworzenie modułowego systemu WFS opartego na mikrokomputerach Raspberry Pi oraz dedykowanych modułach wzmacniaczy klasy D wyposażonych w przetworniki DAC.

Poprzez zastosowanie odpowiedniego przetwarzania sygnałów wejściowych, macierz głośników umożliwia formowanie kształtu czoła fali akustycznej w taki sposób, aby kreować pozorne źródła dźwięku w dowolnej pozycji i odległości od słuchacza.

Modułowość konstrukcji pozwala na jednoczesne niezależne przetwarzanie dużej liczby sygnałów oraz skonfigurowanie systemu w dowolny sposób, w zależności od zastosowania. Jednocześnie umożliwia rozszerzanie systemu o kolejne zestawy głośników, dzięki czemu możliwa jest dokładniejsza synteza pola akustycznego (większy obszar syntezy, szersze pasmo częstotliwości przetwarzania).

Głównym problemem technicznym takiego zestawu jest synchronizacja przetwarzania sygnału przez wiele niezależnych modułów RPi - precyzja synchronizacji jest kluczowa dla jakości generowania pola akustycznego oraz percepcji zgodnej z założeniami. Dlatego wprowadzono rozwiązanie pozwalające na synchronizację odtwarzania dźwięku przez wszystkie moduły.

Skonstruowano działający prototyp systemu (rys.), którego działanie zostało poddane weryfikacji pomiarowej. Wykonano pomiary w komorze bezchowej, przy użyciu matrycy mikrofonów, pozwalające określić jakość pola akustycznego generowanego przez stworzony system.



Rys. Pomiar prototypu w komorze bezechowej

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Pawlik*

Magdalena MATYS, WIMiR, rok II mgr
Kamil PIOTROWSKI, WIMiR, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Komfort

ZESPÓŁ KOMÓR POGŁOSOWYCH – SYSTEM DO OBLICZANIA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Zespół Komór Pogłosowych znajdujący się w Katedrze Mechaniki i Wibroakustyki Akademii Górniczo-Hutniczej przeszedł ostatnimi czasy szereg renowacji, w tym automatyzacji sterowania pomiarowych ramion mikrofonowych. Dlatego też kolejnym naturalnym krokiem stało się opracowanie systemu posiadającego zdolność akwizycji oraz przetwarzania uzyskanych danych pomiarowych w celu otrzymania widma izolacyjności akustycznej badanej próbki w pasmach 1/3 oktawy oraz jednoliczbowego ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w wraz ze wskaźnikami adaptacyjnymi C i Ctr.

W ramach niniejszej pracy zaprojektowano system wykonujący obliczenia zgodnie z algorytmami opisanymi w PN-EN ISO 717-1:2013-08: Akustyka -- Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych. Niniejszy system zaimplementowany został w środowisku MATLAB.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Dominik Mleczko

Sekcja Automatyki i Robotyki

Automatics and Robotics

Podsekcja 1

CLOTHES CHOICE FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Most people with physical disabilities want to have attractive, comfortable, functional and easy in care clothes. Specific needs to clothes vary according to certain requirements that are triggered by a particular necessity. First of all, clothing must provide additional comfort at functional and sensory levels, as well as at a psychological one.

For estimation of main requirements to clothes for the disabled, who moves with the help of wheelchairs, we used the method of questioning. The majority of respondents expressed their opinion that the most convenient everyday clothing for them is a sport suit. However, its design should be significantly modified taking into account the peculiarities of use. The rational choice of materials for its manufacture is also crucial for comfortability. Among wheelchairs users was held an expert review about their requirements to the properties of materials for a sports suit. As the preferred materials for it manufacturing were chosen knitted fabrics. After processing of obtained data were determined the most significant quality indicators for materials to sport suit for wheelchairs users:

- Air permeability (in dry and humid state) $\text{dm}^3 / \text{m}^2 \text{s}$,
- Moisture absorption, %,
- Absence of the skin rubbing in dry and humid condition (tangential resistance),
- Stability of coloration to physical and chemical influences, %.

For the comparative analysis, 7 types of knitted fabrics of different raw materials (cotton, viscose and polypropylene and their mixtures) were chosen.

The air permeability is one of the most significant quality indicators, which effects on the ability to provide the optimal underwear climate. The value of air permeability is determined by the presence in the textile materials of through pores of different types, the peculiarities of their shape and size distribution. Also it depends on the moisture content. A characteristic feature of physiological changes for people with spinal injuries is increased sweating. Taking into account this fact, an actually task of the research was determination of the influence of humidification on the coefficient of air permeability of knitted fabrics for sport suit for wheelchair users. The obtained data had shown that increasing of the moisture content in cotton and viscose knitted fabrics to 100% leads to decreases of their air permeability by half. This may be due to an increase in the transverse size of the yarns due to swelling and a corresponding decrease in the area of inter yarn pores through which the air flow passes. Such changes can negatively affect to the comfort of the users by increasing the humidity of the underwear space due to its reduced ventilation. For materials made of hydrophobic polypropylene yarns, the increasing of moisture content practically not influence on the air permeability.

The fact that disabled peoples, who use wheelchairs are almost always stay in a sitting position, causes a number of problems associated with both aesthetic and also ergonomic properties. So, when choosing materials it must be considered the risk of irritation on the skin in the areas of contact, the ability of materials to create wrinkles and rough folds. Comfortability depends on body contact with the material of clothes, which is largely depends on the roughness of its surface. The value of this indicator can also be affected by moistening. Determination of the influence of humidification of knitted fabrics on their tangential resistance showed that its value significantly increases with an increasing of the moisture content. Optical study indicated an increase in the surface roughness of these samples.

On the base of analysis of basic requirements to clothes for people with disabilities, who use wheelchairs, was determined the most significant of them and defined the basic requirements for materials for its manufacture. The influence of moisture content of knitted fabrics on the air permeability and tangential resistance was estimated.

Attack, performed by botnet	T	E				Results				
		Malicious		Benign		SN,	SP,	Q,	Q _{old} ,	SR,
		TP	FN	TN	FP	%	%	%	%	%
DDoS	574	661	16	489	14	97.64	97.22	97.46	93.23	73
ping flooding	564	585	11	465	13	98.15	97.28	97.77	93.90	76
smurf attack;	364	568	15	429	21	97.43	95.33	96.52	92.28	76
TCP SYN Flood	563	567	10	321	7	98.27	97.87	98.12	91.33	58
fragmented UDP Flood	554	384	33	323	29	92.09	91.76	91.94	88.98	77
DNS Amplification	421	435	38	553	41	91.97	93.10	92.60	91.99	73
TCP Reset	671	575	31	644	19	94.88	97.13	96.06	93.42	85
ICMP Flood	764	541	23	565	7	95.92	98.78	97.36	93.23	54
RUDY	198	764	36	548	39	95.50	93.36	94.59	92.53	77
SIP INVITE Flood	611	434	21	561	22	95.38	96.23	95.86	93.86	79
encrypted SSL DDoS	571	554	41	464	35	93.11	92.99	93.05	90.62	77
ping sweep attack	521	494	8	198	8	98.41	96.12	97.74	89.25	69
SQL /PHP injection	381	653	29	328	35	95.75	90.36	93.88	90.81	67
Cross-Site Scripting (XSS)	439	642	39	461	41	94.27	91.83	93.24	91.15	77
phishing	555	457	4	354	9	99.13	97.52	98.42	92.53	70
DNS spoofing	571	453	42	253	33	91.52	88.46	90.40	86.60	76
TCP scan	345	451	21	326	12	95.55	96.45	95.93	90.36	67
UDP scan	231	432	12	326	12	97.30	96.45	96.93	91.46	73
smurf	237	344	15	433	8	95.82	98.19	97.13	92.28	68
MAC flooding	655	556	13	326	11	97.72	96.74	97.35	91.57	52

*Opiekun naukowy referatu:
dr Natalia Suprun*

Michał PIEKARSKI, WEAlIB, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Avader

DETEKCJA ANOMALII STABILNOŚCI WIĄZKI ELEKTRONÓW W SYNCHROTRONIE SOLARIS

Narodowe Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS działające przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie jest pierwszym w Europie Środkowo-Wschodniej ośrodkiem badań prowadzonych z wykorzystaniem światła synchrotronowego. Pozwala ono zajrzeć w głąb materii, odwzorowywać ukryte warstwy, badać strukturę oraz skład substancji bez jej uszkodzenia. Technika ta znajduje zastosowanie w naukach technicznych i przyrodniczych jak biologia, chemia, fizyka, inżynieria materiałowa, farmakologia czy nanotechnologia.

Kluczowym zadaniem Centrum jest dostarczenie wysokiej jakości światła synchrotronowego do prowadzenia badań. Wymaga to poprawnej pracy wielu podsystemów oraz utrzymania stabilnych parametrów takich jak ciśnienie, temperatura czy trajektoria wiązki. W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek anomalii skutkuje ona natychmiastową niestabilnością wiązki elektronów a w skrajnych przypadkach jej całkowitą utratą. Jest to zjawisko wysoce niepożądane i prowadzi do obniżenia jakości prowadzonych badań lub konieczności ich powtórzenia.

W omawianym projekcie zaproponowano metodę analizy pracy pierścienia akumulacyjnego technikami BigData. Celem jest zbadanie wpływu poszczególnych parametrów na stabilność wiązki elektronów oraz wskazanie przyczyn jej losowej utraty. Wykrycie anomalii parametrów pracy może ostrzec nie tylko przed potencjalnym zanikiem wiązki lecz również przed wystąpieniem niebezpiecznych uszkodzeń w pierścieniu.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Joanna Jaworek-Korjakowska

DETERMINATION OF RESISTANCE TO OXIDATION OF NATURAL FATS WITH THE ADDITION OF IRGANOX ANTIOXIDANTS

At the Department of Chemistry and Chemical Engineering under the direction of Dr. Sci. I. Mandzyuk, developed the technology of synthesis of plastic lubricants on the basis of natural fats with the use of chemical recycling of waste polyethylene terephthalate packing materials.

Natural fats, and therefore lubricants on their basis in contact with air oxygen are oxidized, which leads to deterioration of their properties, shortening of storage and operation time. The process of oxidation of fat is accompanied by an increase in the acid value, that is, the accumulation of free fatty acids. In order to increase the stability of fats and products on their basis, stabilizing their properties, under the conditions of the oxidizing medium, inhibitors of oxidizing processes are widely used - antioxidants.

We conducted studies to evaluate the effectiveness of various antioxidants Irganox (BASF) on the stability of synthesized materials to the action of the oxidizing medium (oxygen of the ambient air).

One of the indicators for assessing oxidation stability is the magnitude of the induction period, which is defined as the intersection of two tangents, conducted to the horizontal section of the curve and to the area of the sharp rise of the curve due to the accelerated formation of oxidation products of carboxylic acids (Fig.).

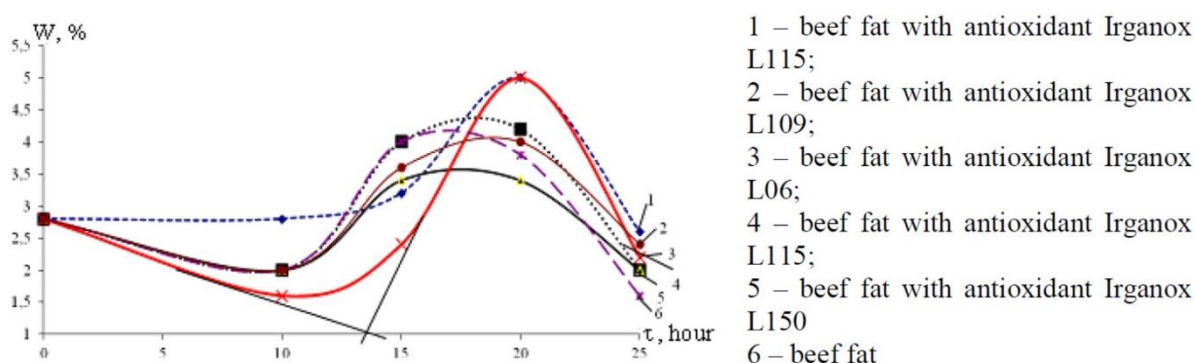


Fig. Changes in the content of free acids in time

In the same way, the determination of the induction period for rapeseed oil was carried out. In tabl. 1 shows the induction periods for each test material.

Table 1 - Induction periods of investigated materials

Investigated material	Induction period, h	Investigated material	Induction period, h
Beef fat	10,6	Rapeseed oil	11
Beef fat +L06	13,3	Rapeseed oil +L06	10,4
Beef fat + L64	11	Rapeseed oil +L64	11
Beef fat +L109	14,8	Rapeseed oil +L109	11
Beef fat +L115	11	Rapeseed oil +L115	10,8
Beef fat +L150	10,8	Rapeseed oil +L150	10,7

Calculation of the value of the induction period indicates that in the presence of antioxidants, the stability of beef fat increases. For vegetable rapeseed oil, the effect of antioxidants on the reduction of the formation of free acids is not noted. The degree of exposure of antioxidants is determined by the chemical composition of each type of fat and antioxidant.

Opiekun naukowy referatu:

dr K. Prysiazhna

ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF MODIFIED POLYACRYLONITRILE TEXTILE MATERIALS

Disadvantages inherent PAN textile materials - the ability to accumulate electrical charge during exploitation. The electrification of the fibers it hampered their processing and deteriorate hygienic properties of the products. The grade of electrification depends on the humidity and on the composition of the surface layers of the fiber. Electric charges occur in friction, but also in tension and compression. One way to reduce or remove electrification is to treat products from synthetic fibers with antistatic agents. Antistatic agents absorb moisture or interact with it. The determining effect on the electrical properties of fibrous materials is exerted by their surface. The state of the surface is associated with the maintenance of functional groups on it. Their composition is changed by adjusting their hydrophilic properties and value of the electrical conductivity of the textile material.

The aim of this work is to study the effect of the functionalization of the surface of PAN fibers using the Radzyshevsky reaction on electrical conductivity. It follows the hydride transfer from the second water molecule to the intermediate formation of hydroperoxide carboximide. In alkaline solution, the peroxide hydrogen restores the intermediate compound to the amide with the release of oxygen. Reaction modification was carried out using buffer solutions with pH = 8.0 and pH = 10.5 at a temperature of 95-98°C in the conditions of finishing production - the Radzyshevsky reaction in an aqueous medium.

The mechanism of the Radzyshevsky reaction involves the nucleophilic attack of the nitrile group with the hydroperoxide anion to form an unstable intermediate, which is an oxidizer.

The electrical conductivity is determined not only by the surface, but also by the mass of the fiber. The characteristic of the specific surface electrical resistance in $\text{Om}\cdot\text{m}$ was used to evaluate the functionalized PAN-fibrous material. Moving and absorbing moisture in textile materials is carried out by longitudinal pores, available in threads and yarn and affecting electrical conductivity. The rise of water between individual threads does not occur, since they, due to the binding, do not form a continuous capillary between them. This explains that the capillary of knitted fabrics made from yarn has a greater capillary density than yarn. With increased hydrophilicity, electrification is reduced. Therefore, the effect of functionalization of the surface on the hydrophilic properties of the PAN is investigated - the capillary of the knit fabric grows with the increase of the amount of hydrogen peroxide.

The factors influencing the electrization of the material are the humidity of the air and the speed of relative movement of the contacting surfaces. At low air humidity, when the electrical resistance of the tissue is high, the electric charge from the electrified clothing is drained by a spark discharge between it and the metal, dielectric parts of the equipment or the

earth. The influence of the surface modification of fibers on the capillary properties of synthetic textile materials was investigated. Significant increase of hydrophilicity is shown, as a result of which the electrificability decreases. The authors investigated the effect of surface functionalization on the hydrophilic properties of fibrous material based on PAN – the capillarity of the knitted fabric grows with an increase in the amount of hydrogen peroxide.

The technologies of chemical modification of polyacrylonitrile fibrous materials provide improved consumer properties of yarns and knitted fabrics- decrease of specific surface electrical resistance from $9.0 \cdot 10^{13} \text{ Om}$ to $2.1 \cdot 10^9 \text{ Om}$.

Opiekun naukowy referatu:

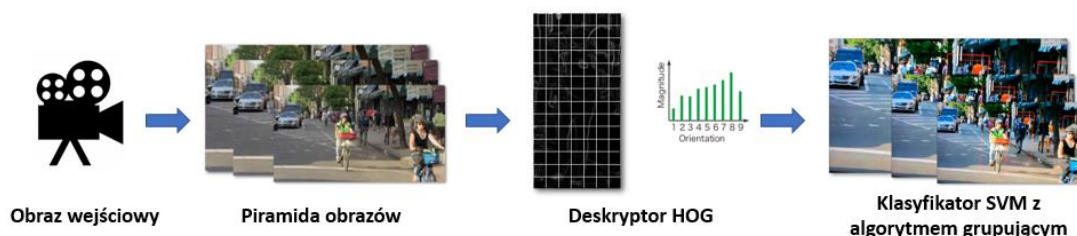
dr Olha Haranina

IMPLEMENTACJA SPRZĘTOWA WIELOSKALOWEJ DETEKCJI OBIEKTÓW Z WYKORZYSTANIEM ALGORYTMU HOG+SVM DLA STRUMIENIA VIDEO O ROZDZIELCZOŚCI 4K

Obecnie większość nowoczesnych pojazdów wyposażona jest w zaawansowane systemy wspomagania kierowcy (ADAS, ang. Advanced Driver Assistance Systems). Jednym z niezbędnych komponentów jest detekcja obiektów (samochodów, pieszych, rowerzystów) w wielu skalach w celu uzyskania informacji o otaczającym środowisku.

W niniejszym referacie przedstawiono realizację wieloskalowego systemu detekcji pieszych wykorzystującego histogramy zorientowanych gradientów (HOG) oraz maszynę wektorów nośnych (SVM), które przetwarzają strumień wideo o rozdzielczości 4K. Dzięki zastosowaniu jednej z najlepszych rozdzielczości oferowanych na rynku możemy uzyskać wysoką szczegółowość nawet najmniejszych obiektów oraz znacząco lepszą głębie obrazu niż w przypadku obrazu Full HD. Wykorzystanie tak dużej rozdzielczości niesie ze sobą poważne konsekwencje. Przygotowane rozwiązanie przetwarzające wideo 4K musi poradzić sobie z bardzo dużą ilością danych płynących z kamery (ok. 12,7mln pikseli) oraz przetworzyć je w czasie rzeczywistym. System został zaimplementowany w układzie heterogenicznym Xilinx Zynq UltraScale+. Rozwiązanie to jest wspomagane algorytmem grupującym, który eliminuje wielokrotne detekcje obiektu oraz fałszywe rozpoznania. Do skalowania wykorzystano piramidę obrazów składającą się z kilkunastu różnych skal, które uzyskano na podstawie interpolacji dwuliniowej. Na rys. przedstawiono schemat zbudowanego systemu detekcji pieszego w wielu skalach.

System jest w stanie wykryć pieszego w pozycji pionowej w różnych odległościach od kamery. Implementację sprzętową wykonano w środowisku Xilinx Vivado przy użyciu języka opisu sprzętu Verilog, a także języków programowania C i C++. Osiągnięto przetwarzanie w czasie rzeczywistym obrazu o rozdzielczości 4K. Rozwiązanie wspiera współpracę z formatem 2/4 ppc (ang. pixel per clock).

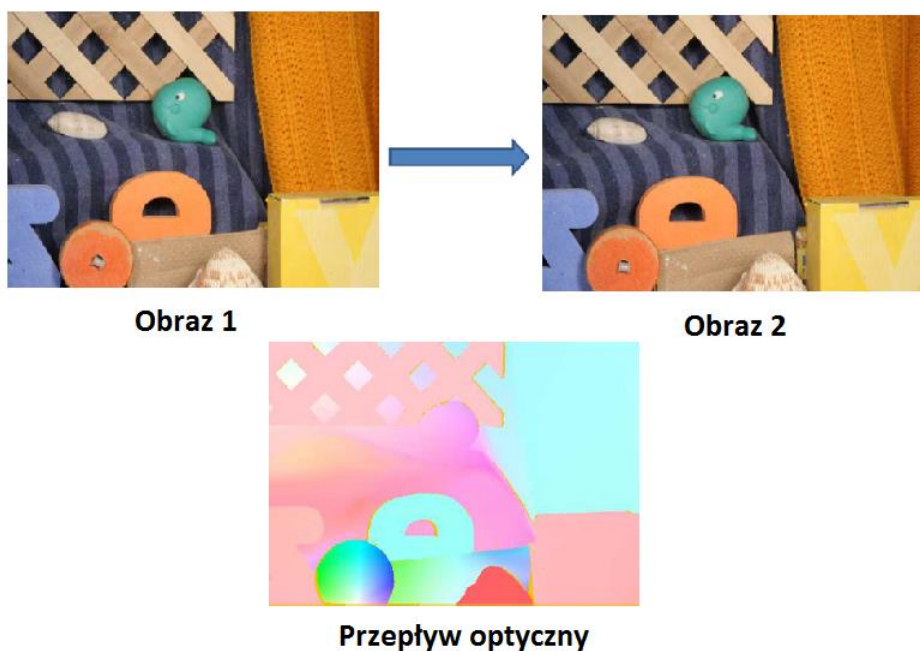


Rys. Schemat wieloskalowej systemu detekcji.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak*

SPRZĘTOWA IMPLEMENTACJA ALGORYTMÓW PRZEPLYWU OPTYCZNEGO DLA STRUMIENIA WIDEO 4K

Detekcja ruchu jest jednym z najważniejszych elementów przetwarzania i analizy obrazów. Podstawowe informacje na temat ruchu zawiera przepływ optyczny. Jest to pole wektorowe, w którym dla każdego piksela określone jest jego poziome oraz pionowe przemieszczenie. Algorytmy przepływu optycznego są bardzo kosztowne obliczeniowo, dlatego do ich implementacji wykorzystywane są platformy sprzętowe, takie jak GPU czy FPGA. W przypadku tej pracy platforma FPGA została wykorzystana do implementacji wybranych algorytmów - Lucasa-Kanade oraz Horna-Schuncka. Cechą wyróżniającą tę pracę jest rozdzielczość przetwarzanego strumienia wideo, a mianowicie 3840x2160 pikseli. Przetwarzanie obrazów w rozdzielczości 4K wymaga zastosowania innego podejścia w operacjach kontekstowych, które są elementami przedstawionych algorytmów przepływu optycznego. Tym samym możliwe jest ich działanie w czasie rzeczywistym, co pozwala na wykorzystanie tych algorytmów w większym systemie wizyjnym stosowanym w pojazdach automatycznych i dronach.



Rys. Wyznaczanie przepływu optycznego

Opiekun naukowy referatu:

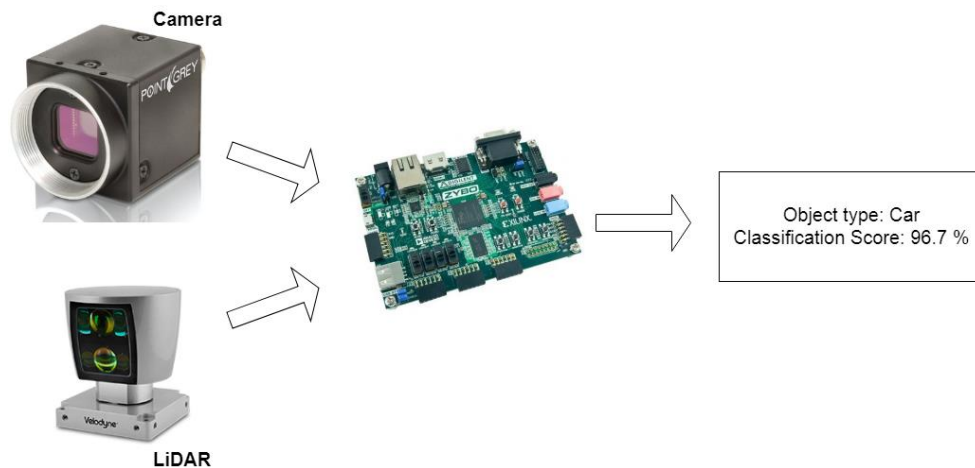
dr inż. Tomasz Kryjak

Konrad LIS, WEAlIB, rok I mgr
Joanna STANISZ, WEAlIB, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Avader

SPRZĘTOWO-PROGRAMOWY SYSTEM DETEKCJI OBIEKTÓW NA PODSTAWIE FUZZI DANYCH Z CZUJNIKA LIDAR ORAZ KAMERY

Projekt był realizowany w ramach dwóch prac inżynierskich, z czego w jednej skupiono się na przetwarzaniu chmury punktów LiDAR, a w drugiej na obróbce danych wizyjnych i fuzji danych. Założono, że system ma wykrywać samochody. W celu przyspieszenia przetwarzania danych, w projekcie docelową platformą jest heterogeniczny układ Zynq SoC.

Przetwarzanie danych składa się z kilku etapów. W pierwszej kolejności prowadzone są działania na danych z LiDAR'u. Na początku usuwane jest podłoże i dane są filtrowane. Później następuje segmentacja, a uzyskane klastry poddawane są klasyfikacji. Wynik przetwarzania danych z LiDAR'u jest podstawą dla algorytmu obróbki danych z kamery. Uzyskane z chmury punktów klastry rzutowane są na płaszczyznę obrazu, a otrzymane fragmenty obrazu stanowią wejście algorytmu HOG+SVM. Fuzja danych polega na odpowiednim przekształceniu prawdopodobieństwa uzyskanego po przetworzeniu chmury punktów oraz obrazu z kamery. Wyjściem systemu jest prawdopodobieństwo klasyfikacji obiektu. System przetestowano symulacyjnie i uzyskano zamierzony efekt.



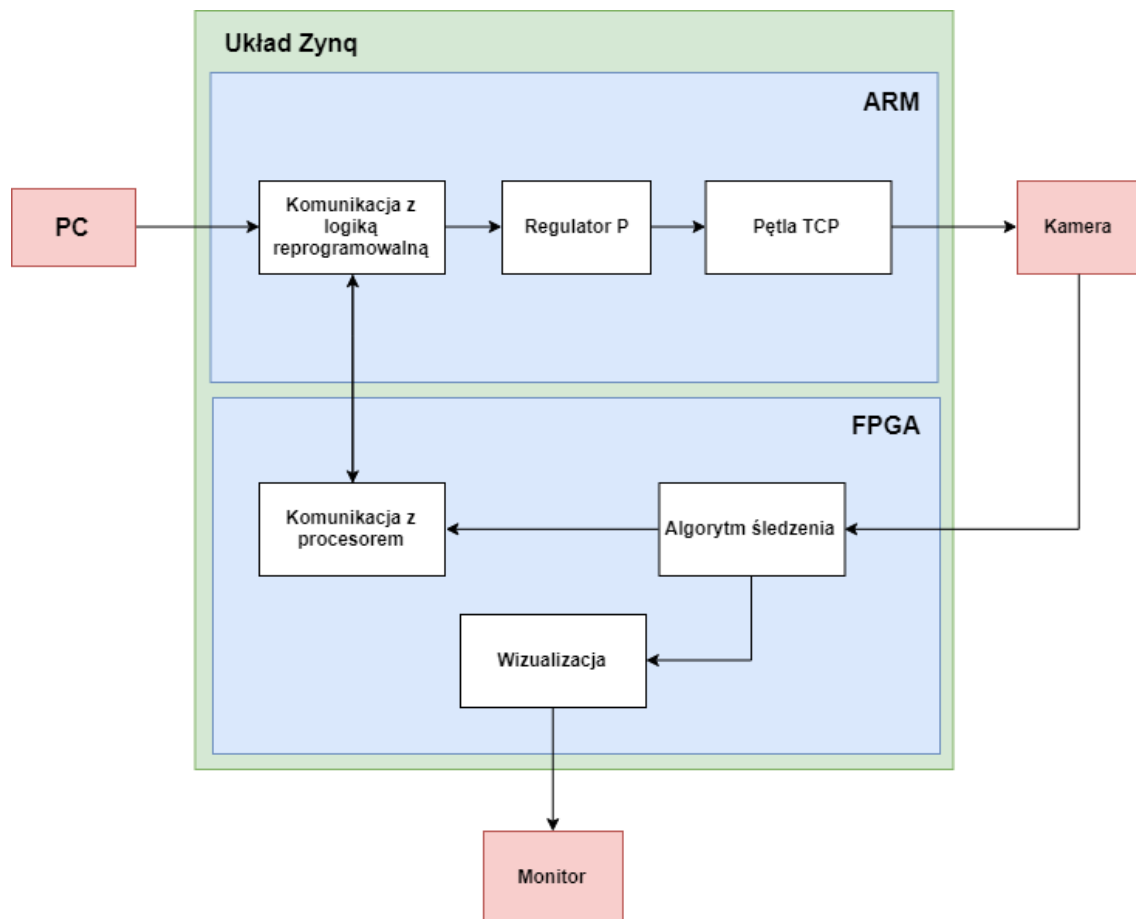
Rys. Idea projektu

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak

SPRZĘTOWO-PROGRAMOWY SYSTEM DO ŚLEDZENIA OBIEKTÓW WYKORZYSTUJĄCY RUCHOMĄ KAMERĘ

Celem pracy była implementacja systemu śledzenia obiektów w oparciu o heterogeniczną platformę Zynq SoC. Wykorzystana została kamera sieciowa wyposażona w serwo- mechanizmy umożliwiające ustawienie jej pozycji kątowej względem osi pionowej oraz kąta nachylenia względem poziomu.

Zadaniem systemu jest sterowanie kamerą, poprzez protokół TCP/IP tak, aby śledzony obiekt utrzymywany był w centrum kadru. Algorytm śledzenia wykonywany jest przez logikę reprogramowalną znajdującą się w układzie Zynq.



Rys. Schemat systemu śledzenia

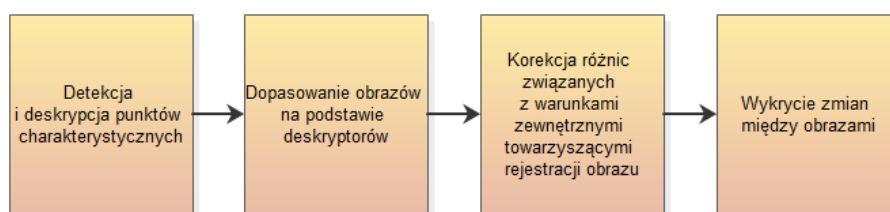
Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak

SPRZĘTOWO-PROGRAMOWY SYSTEM WIZYJNY DO INSPEKCJI TERENU Z WYKORZYSTANIEM BEZZAŁOGOWEGO POJAZDU LATAJĄCEGO ORAZ KAMER: TERMOWIZYJNEJ LUB ROZDZIELCZOŚCI 4K

Inspekcja terenu stanowi stosunkowo stary problem, towarzyszący człowiekowi de facto od czasu rozpoczęcia osiadłego trybu życia i wykształcenia się pojęcia własności ziemskiej. Równocześnie jednak dopiero na przestrzeni ostatnich trzystu lat (od momentu wynalezienia balonu) ludzkość zyskała narzędzia do jego wydajnego rozwiązania. W dzisiejszych czasach co raz większą popularność do realizacji omawianego zadania zyskują pojazdy typu UAV (ang. Unmanned Aerial Vehicle, popularnie nazywane dronami), umożliwiające prowadzenie zdalnej obserwacji terenu z powietrza.

Jeden z najistotniejszych elementów rozpatrywanego systemu inspekcji stanowi kamera, zapewniająca rejestrację obrazu odpowiedniej jakości, mając przy tym względnie małe rozmiary oraz niewielką wagę. Obecnie postawione kryteria spełniają nawet kamery o rozdzielczości 4K. Dzięki temu możliwe staje się uzyskanie znacznej liczby szczegółów na rejestrowanym obrazie, co z kolei przekłada się na dokładniejszą detekcję nawet niewielkich zmian podczas prowadzenia inspekcji terenu. Niniejszy referat przedstawia propozycję kompleksowego rozwiązania, dostarczającego wspomnianą funkcjonalność (Rys.).

Naturalnie próba wykorzystania kamery dostarczającej strumień wizyjny w rozdzielczości 4K niesie ze sobą wiele wyzwań, koniecznych do przezwyciężenia. Przede wszystkim próba transferu rejestrowanego obrazu poprzez łącze bezprzewodowe do stacji naziemnej jest w tej sytuacji wysoce nieefektywna ze względu na wielkość danych koniecznych do przesłania. Z tego względu proponowany algorytm przetwarzania strumienia wizyjnego (Rys. 1) musi być wykonywany już na platformie latającej. Mając to na uwadze, rozpatrzono implementację omawianego systemu na relatywnie małej i lekkiej, a równocześnie wydajnej platformie obliczeniowej Zynq UltraScale+ MPSoC.



Rys. Schemat ideowy systemu wizyjnej inspekcji terenu.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Kryjak

Hubert SZOLC, WEAIiB, rok II mgr
Mateusz WĄSALA, WEAIiB, rok II mgr
Patryk FRĄCZEK, WEAIiB, rok II mgr
Szymon KAMUDA, WEAIiB, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Avader

WSPÓLPRACA AUTONOMICZNYCH, BEZZAŁOGOWYCH POJAZDÓW LATAJĄCYCH

W dzisiejszych czasach można zaobserwować dynamiczny wzrost popularności bezzałogowych pojazdów latających (ang. Unmanned Aerial Vehicle, UAV), określanych popularnie jako drony. Znajdują one szereg zastosowań w różnych gałęziach przemysłu (np. branża filmowa, transportowa, ochroniarska). Na szczególną uwagę zasługują w tym kontekście próby realizacji poszczególnych zadań poprzez całą grupę współpracujących ze sobą dronów. Wśród przykładowych misji wykonywanych w ten sposób można wskazać poszukiwania zaginionej osoby, czy generowanie mapy terenu.

Podstawowy problem takiego podejścia stanowi konieczność zapewnienia skutecznej wymiany informacji między pojedynczymi pojazdami, umożliwiającej wzajemną lokalizację przestrzenną. Rozwiązanie wspomnianej trudności wymaga odpowiedniego algorytmu fuzji danych pochodzących z licznych czujników, takich jak: GPS, IMU, LIDAR, a także kamer wysokiej rozdzielczości. Przy jego implementacji na platformie sprzętowej należy ponadto sprostać wymaganiom czasu rzeczywistego, aby cały system był w stanie zapewnić względnie szybką reakcję na dynamicznie zmieniające się warunki zewnętrzne.

W ramach niniejszego referatu przedstawiona zostanie próba realizacji omawianego algorytmu na przykładzie dwóch dronów typu sportowego (Rys.). Omawiany projekt został wykonany w ramach konkursu „Grant Rektorski” przeprowadzanego na AGH.



Rys. Jeden z dronów wykorzystanych w projekcie

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tomasz Kryjak

Sekcja Automatyki i Robotyki

Automatics and Robotics

Podsekcja 2

Jakub JURZAK, WIMiR, rok I
Szymon STASIK, WIMiIP, rok I
Paweł KOWALIK, WIMiR, rok II
Adam ZIĘBA, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe New-Tech

AI RACER

Nasze koło jest w trakcie budowy jednego z pierwszych w pełni autonomicznych dronów wyścigowych. Mimo zaawansowanej technologii w obecnej chwili nadal człowiek ma przewagę nad maszyną w konkurencji wyścigów dronów. My chcemy jednak pokazać światu, że maszyna też potrafi się dobrze ścigać. Jesteśmy w trakcie opracowania programu sterującego naszego drona. Dzięki sterowaniu przez AI dron będzie w stanie sam pokonywać rozłożony tor i robić to z niesamowitą zwinnością i prędkością. Natomiast chcemy aby zastosowanie drona AI nie kończyło się tylko na wyścigach, lecz na wielu skomplikowanych i trudnych zadaniach takich jak poruszanie się w większych magazynach, czy adaptacja do każdego otaczającego drona terenu.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Tymoteusz Turlej

Jakub JURZAK, WIMiR, rok I
Szymon STASIK, WIMiIP,
Adam KOWALIK, WIMiR, rok II
Paweł ZIEBA, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe New-Tech

DRON RATUNKOWY

Naszym projektem jest dron AMSD, którego celem jest pomoc w ratowaniu ludzkiego życia. Aby to uzyskać chcemy wprowadzić innowacyjną metodę sterowania współautonomiczną, dzięki której można szybko przeszukać niebezpieczne miejsce przekazując ratownikom bezcenne informacje o miejscu zagrożenia, nie narażając przy tym ich życia. Natomiast dzięki wprowadzeniu budowy modułowej drona można przystosować do każdej sytuacji, umożliwiając mu dostęp do miejsc nieosiągalnych dla człowieka. Dzięki temu jesteśmy w stanie znacząco i efektywnie pomagać poszkodowanym zmniejszając ryzyko prawie do minimum.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Tymoteusz Turlej

INTERFACE DESIGN FOR THE PLC WEB SERVER

The thesis deals with the design and implementation of the process visualization for the pneumatic system, using user-defined web pages, which is the feature of the PLC SIMATIC S7-1500, that functions as a web server. Thesis contains a brief description of PLC hardware and software tools as well as a description of the pneumatic system. Attention is mostly paid to the user-defined web pages, specifically to the data exchange with PLC, data updating/visualization using Javascript libraries and user access rights to the web pages. Besides process control and its monitoring, user-defined web pages also offer features for the system identification and parametrization of the PID controller, which is implemented on the PLC. The implemented controller allows piston position control of the pneumatic cylinder, which can be used both in the horizontal and vertical position.



Fig. Pneumatic system

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Miroslav Mahdal

Jakub CHOLEWA, WEAIiB, rok III
Mateusz TWARÓG, WEAIiB, rok III
Sylwia WILK, WEAIiB, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BioMetr

ROZPOZNAWANIE GESTÓW RĘKI

Wraz z rozwojem technologii pojawia się coraz więcej możliwości komunikacji człowieka z urządzeniami elektronicznymi, co wpływa na rozpowszechnienie inteligentnych systemów sterowania obiektami. Możliwości sprzętowe (duża moc obliczeniowa, przy jednoczesnych małych gabarytach systemów pomiarowych, dostępność, niskie ceny rynkowe, itd.) jakimi dysponuje współczesna technika pozwalają na wykorzystanie złożonych i niedostępnych jeszcze kilka lat temu sposobów interakcji użytkownika z urządzeniem. Jednym z nich jest użycie gestów ludzkiej ręki, rejestrowanych za pomocą czujników elektronicznych lub systemów wizyjnych, w komputerowych układach sterowania.

Zadaniem projektanta jest w pierwszej kolejności identyfikacja charakterystycznych gestów, których wykrycie będzie skutkowało ściśle określonym działaniem sterowanych urządzeń. Kolejnym etapem w procesie projektowania jest opracowanie algorytmów odpowiedzialnych za przetwarzanie danych pomiarowych na odpowiednie sygnały sterujące oraz realizacja sprzętowa przyjętej koncepcji. Zbudowany prototyp należy w dalszym etapie poddać procesowi walidacji, który pozwoli na zweryfikowanie przyjętych na początku założeń. W niniejszym projekcie do zadania akwizycji i analizy danych korzystamy z platformy Arduino i Raspberry Pi. W naszej pracy podejmujemy się analizy dwóch sposobów rejestracji gestów. Pierwszym z nich jest wykorzystanie elektronicznych czujników rejestrujących położenie ręki względem podłoża oraz ruchy palców. Realizacja tej metody wymaga umieszczenia układu rejestrującego na ręce oraz komunikację bezprzewodową z nadrzędnym systemem sterowania. Drugim jest akwizycja obrazów związanych z wykonywanymi gestami przy pomocy kamery wizyjnej. Obrazy te poddawane są następnie wieloetapowej analizie prowadzącej do automatycznego rozpoznawania ustalonych gestów charakterystycznych.

Na podstawie przyjętych przez nas w trakcie realizacji projektu kryteriów zweryfikujemy działanie obu metod. Pozwoli to nam na analizę proponowanych rozwiązań w zależności od przyjętego zadania identyfikacji.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Katarzyna Heryan

Jakub JURZAK, WIMiR, rok I
Szymon STASIK, WIMiIP, rok I
Paweł KOWALIK, WIMiR, rok II
Adam ZIEBA, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe New-Tech

SZARAŃCZA AGH

Projekt jest oparty na koncepcji wielu dronów współpracujących ze sobą w celu uzyskania lepszej efektywności w podejmowanych działaniach. Drony mają dzielić się zadaniami i wykonywać zadania. W dzisiejszych czasach drony ułatwiają nam proste zadania i rutynowe operacje poprzez ich autonomiczne sterowanie. Jednak powstaje ograniczenie polegające na limitach mobilnych, czy czasu wykonywania operacji, z którymi nie jest prosto sobie poradzić. Dzięki naszemu pomysłowi będzie można wiele zadań, które musiały być wykonywane przez długi czas skrócić do minimum. Dzięki naszej chmarze będzie można monitorować większe obszary terenu, czy zlecać im wiele innych skomplikowanych zadań.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Tymoteusz Turlej

Diana VISHNEVSKAYA, rok II mgr
Natalia POHULO, rok II mgr
Khmelnitsky National University, Ukraine

THE INVESTIGATION OF STRUCTURAL AND ADSORPTION CHARACTERISTICS OF GLAUCONITE IN RELATION TO HYDROCARBON MIXTURES

The task of improving already existing ecologically safe combined technological process of adsorption purification of hydrocarbon mixtures in systems with natural disperse sorbents that ensure compliance with the formats of prevention of environmental impact and human activity have been definitely relevant nowadays. The range of industries that already use natural adsorbents with different types of activation is very significant and increases every year due to the development of new deposits. In the research work for the purification of hydrocarbon mixtures, the glauconite rocks of the Karachiivetsky deposit in Khmelnytsky region, which provide a complex potassium-containing water aluminosilicate, a mineral from the group of hydrides of the subclass of layered silicates of a non-permanent and complex structure. It is expressed by averaged formula, which has a composition $(K,Ca,Na)<1(Al,Fe^{3+},Fe^{2+}, Mn)_2[(OH)_2 |Al_{0,35}Si_{3,65}O_{10}, SiO_2 - 44-56; Al_2O_3 - 3-22; Fe_2O_3 - 0-27; FeO - 0-8; MgO - 0-10; K_2O - 10\%, H_2O - 4-10\%$. According to research results, the fractional and elemental composition of mineral raw materials has been established. Spectra of X-ray diffraction (the original samples of clay) reflect amorphous structure, low degree of crystallinity and small size of sample particles. The mineral composition of raw materials is represented mainly by glauconite 70-75 mass. %, quartz 20 wt. %, and feldspar about 4%. There are also some insignificant amounts of carbonates (calcite) and titanium oxides presented in the samples, which totally does not exceed 1–2% by weight. The morphology of the original samples of glauconite is represented by a layered structure in the form of isometric finely dispersed tiled particles. Samples of thermally activated glauconite differ in the dispersion of clay aggregates and a significant increase in small elastic aggregates of crystallites.

Infrared Fourier spectra indicate coexistence of Fe and Mg saturated phases in octahedral layers of clay minerals and the presence of isomorphous aluminum substitutions in the tetrahedral layer for natural glauconite.

In the paper presented, the expediency of using ultrasonic mixing of a hydrocarbon suspension over a period of 5 minutes was studied and experimentally proved. The highest octane numbers according to research and motor methods (96,99 and 81,73 respectively) were recorded for a sample of 0,3 g gas purified by glauconite at a mass of ultrasound for 5 minutes. In the case of thermal activation of glauconite, the inverse-proportional dependence of temperature influence on efficiency purification of hydrocarbon mixtures is observed, and, respectively, both on the indicators of the PM by research and motor methods, and on the

pressure of saturated vapor. The optimum temperature of natural glauconite treatment is 400°C, processing time is 1 hour.

It has been proved that the mineral sorbent material based on glauconite clay does not change the basic performance characteristics of fuel, and the use of gasoline cleared with clay will solve the problem of reducing the toxic emissions of vehicles in the atmosphere. It has been found that due to the purification of hydrocarbon mixtures with glauconite clay, toxic emissions of CO, CO₂ and hydrocarbons can be reduced. According to the results of studies, in the active mode of the engine, the content of CO varies from 2,76 to 1,32, CO₂ – from 13,37 to 10,24, and hydrocarbons – within the range of 0,370 to 0,299. This will enable us to obtain high quality motor fuels and reduced toxicity.

The obtained results of investigations of structural, physic and chemical properties of natural minerals allow to develop theoretical and practical bases of target change of the complex of specific properties that satisfy the basic requirements, which are put forward for sorption materials. The chemical and thermal stability of glauconites, as well as ion-exchange properties, provide opportunities for the production of porous materials based on natural minerals with controlled properties that can replace synthetic analogues associated with high technological costs.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Alla Ganzjuk

**Sekcja Elektrotechniki, Elektroenergetyki,
Elektroniki i Elektrotermii**

*Electrical Engineering, Electrical Power Engineering,
Electronics and Electroheat*

Dawid WOJCIESZCZAK, WEAIiB, rok II
Kacper WAŁASZTYN, WEAIiB, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Piorun

DIPOLOWY MIERNIK NATĘŻENIA POLA ELEKTRYCZNEGO

Przesył energii elektrycznej na duże odległości wymaga zastosowania linii wysokiego napięcia w celu ograniczenia strat mocy, linie te są jednak źródłem pola elektrycznego, które oddziałuje na otoczenie. Pomiar tego pola, oraz możliwość określenia jego wartości umożliwiają mierniki natężenia pola elektrycznego. W referacie przedstawiony zostanie dipolowy miernik natężenia pola elektrycznego, który mierzy jego wartość skuteczną. Miernik zbudowany jest w oparciu o mikrokontroler z rodziny AVR a zastosowane w nim algorytmy umożliwią pomiar wartości true RMS, dzięki temu możliwe jest określenie rzeczywistej wartości natężenia pola powstającego wokół urządzeń znajdujących się pod napięciem, nawet gdy to napięcie zawiera wyższe harmoniczne.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Józef Roehrich

Bartosz WĘGRZYN, WEAIiB, rok III
Marcin FLIS, WEAIiB, rok III
Dariusz BASTA, WEAIiB, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica

IDENTYFIKACJA PARAMETRÓW FIZJOLOGICZNYCH NA PODSTAWIE BADAŃ PLETYZMOGRAFICZNYCH

Jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin nauki jest identyfikacja i analiza sygnałów. Identyfikacja parametrów sygnałów fizjologicznych jest bardzo ważnym aspektem w medycynie, to od niej zależy min. dobór odpowiedniej metody leczenia. Dlatego też analiza sygnału w naukach medycznych jest dziedziną aktywną.

Badanie pletyzmograficzne polega na pomiarze zmian ciśnienia wywoływanych przepływem krwi przez naczynia krwionośne położone blisko powierzchni ciała. Pozwala na ocenę wydolności układu krwionośnego oraz diagnozę niektórych schorzeń mięśnia sercowego. Wynikiem badania pletyzmograficznego jest krzywa obrazująca zmiany objętości przepływającej krwi, odpowiadające częstości skurczów serca.

Projekt zakłada wykorzystanie bezinwazyjnego czujnika fotopletyzmograficznego do akwizycji sygnału pacjenta. Na wstępie dokonany zostanie przegląd literaturowy metod analizy sygnału pletyzmograficznego, jego potencjalnych wartości diagnostycznych oraz identyfikowalnych parametrów fizjologicznych. Następnie przyjrzymy się krzywej pletyzmograficznej i sprawdzimy, na jak daleko idącą redukcję danych możemy sobie pozwolić. Czy np. na podstawie samych punktów charakterystycznych możliwa jest ocena występowania niektórych schorzeń układu krwionośnego oraz identyfikacja parametrów fizjologicznych? Możliwość zredukowania ilości danych przy zachowaniu wartości informacyjnej sygnału jest niezwykle cenna. W pierwszej kolejności pozwoli na minimalizację wymagań dotyczących pamięci urządzenia pomiarowego i umożliwi transmisję bezprzewodową, a następnie przyczyni się do rozwoju metod akwizycji sygnałów zapewniających redukcję danych już na tym etapie. Za niezwykle ważny należy uznać również fakt, iż samo badanie pletyzmograficzne jest znacznie mniej skomplikowane w porównaniu do klasycznego badania elektrokardiograficznego, a pacjent będzie mógł wykonać go samodzielnie w domu. Czy okaże się ono wystarczające?

Materiał badawczy stanowią zarówno sygnały pletyzmograficzne pochodzące z naszych eksperymentów pomiarowych, jak i sygnały diagnostyczne zawierające dane obrazujące stany patologiczne. W ramach projektu dokonamy weryfikacji naszych hipotez za pomocą zaproponowanego wieloetapowego systemu przetwarzania i analizy danych pletyzmograficznych.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Katarzyna Heryan

Marcin KOBAS, WEiP, rok III
Jan KOSTECKI, WEiT, rok I
Szczepan MALAGA, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AGH Solar Plane

INNOWACYJNE MECHANIZMY I TECHNOLOGIE WYKORZYSTANE PRZY KONSTRUKCJI PROTOTYPU BEZZAŁOGOWEGO SAMOŁOTU SOLARNEGO

Istotnym elementem samolotu są systemy komunikacji lotniczej, które zapewniają pełną kontrolę nad statkiem powietrznym oraz pozwalają wykonywać misje operacyjne. Odpowiedni nadzór i kontrola lotu nad bezzałogowym statkiem powietrznym to jedna z najbardziej istotnych kwestii pod kątem zapewnienia niezawodności i bezpieczeństwa lotu.

W projekcie zostało wykorzystane nowatorskie rozwiązanie nazywane w skrócie FPV (First Person View). Jego najważniejszą część stanowi umieszczona na stateczniku samolotu kamera, która poprzez nadajnik transmituje obraz do operatora wyposażonego w okulary VR, dzięki którym widzi obraz z kamery umieszczonej na pokładzie. Pozwala mu to na analizę wszystkich zjawisk, które występują na poszyciu całego samolotu. Cała specyfika układu opiera się na systemie, który przetwarza ruch głowy pilota z goglami FPV na ruch serwomechanizmów poruszających kamerą w samolocie.

System telemetryczny pozwala na odbieranie wszystkich danych lotu ze statku powietrznego, a także wydawanie poleceń w czasie rzeczywistym do autopilota. System odbiorczy przesyła dane do komputera. Bazując na systemie GPS, system wyznacza trasę lotu na mapie i planuje optymalną drogę do kolejnego punktu orientacyjnego.

W celu poprawienia łączności podczas lotów długodystansowych, na samolocie zostały zamontowane anteny kierunkowe oraz skonstruowana została stacja śledząca ruch samolotu na niebie.



Rys. Przenoszenie wizualizacji kamery FPV

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krzysztof Sornek

MAGAZYNY ENERGII ELEKTRYCZNEJ - WYZWANIE I PRZYSZŁOŚĆ WSPÓŁCZESNEJ ELEKTROENERGETYKI

Kurczące się zasoby tradycyjnych, kopalnych źródeł energii sprawiają, że dla zaspokojenia aktualnych i przyszłych potrzeb energetycznych świata konieczne jest sięgnięcie po zasoby energii odnawialnej w sposób i w skali do tej pory jeszcze nie opanowanej. Podstawowe, obecnie stosowane technologie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych obejmują wykorzystanie energii wody (elektrownie wodne: rzeczne i morskie, pływowe), wiatru (farmy wiatrowe) i Słońca (elektrownie fotowoltaiczne). Podstawowym ograniczeniem ich stosowania jest brak możliwości planowania i pełnej kontroli ich działania, spowodowane zależnością od czynników całkowicie niezależnych od woli i aktywności człowieka. Jedyną możliwością rozwiązania tego problemu jest zapewnienie i opracowanie technologii magazynowania energii pochodzącej z wymienionych źródeł odnawialnych. Referat przedstawia przegląd i analizę współczesnych technologii magazynowania energii elektrycznej posiadających realne lub potencjalne zastosowanie dla potrzeb elektroenergetyki. Zostały one przeprowadzone z uwzględnieniem kontekstu wciąż rosnącego znaczenia i udziału odnawialnych źródeł energii oraz wymagań dotyczących jakości i niezawodności dostawy energii elektrycznej. Na podstawie danych literaturowych dokonano porównania parametrów technicznych (np. gęstość energii, operacyjny czas dostępu, żywotność i maksymalna liczba cykli ładowania, szybkość odtwarzania zapasów energii, itd.) magazynów energii elektrycznej wykonanych w oparciu o różne oferowane obecnie technologie. Wskazano ich ograniczenia techniczne, uwzględniając aspekty ekonomiczne i tendencje rozwojowe.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Paweł Zydrón

Kamil KWAŚNIEWICZ, WEAIiB, rok II
Tomasz MICHALSKI, WEAIiB, rok II
Łukasz JASIŃSKI, WEAIiB, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Piorun

MODEL PRZEKAŹNIKA NADPRĄDOWEGO

Przełączniki automatyki zabezpieczeniowej pełnią bardzo ważną rolę w systemie elektroenergetycznym, ich zadaniem jest identyfikacja stanów zakłóceń oraz ich eliminowanie. Jednymi z najczęściej pojawiających się zakłóceń, jak również najbardziej niekorzystnym z punktu widzenia stabilności systemu elektroenergetycznego, są przetężenia i zwarcia. Stany przetężenia jak i zwarcia charakteryzują się wzrostem prądu w obwodzie (w przypadku przetężeń krotność prądu może wynosić kilka, a w przypadku zwarć nawet kilkadziesiąt krotności prądu znamionowego). Przełączniki wykrywające ww. stany zakłóceń nazywane są przełącznikami nadprądowymi. W przełącznikach nadprądowych mogą być stosowane dwojaki typy charakterystyk rozruchowych: charakterystyki zależne i niezależne. W pierwszym przypadku (charakterystyka zależna) czas zadziałania zabezpieczenia zależy od prądu zwarciaowego jaki płynie w obwodzie, w drugim przypadku (charakterystyka niezależna) wyłączenie następuje bezzwłocznie po osiągnięciu przez prąd wartości nastawionej.

W referacie przedstawiono model zabezpieczenia nadprądowego zbudowany w oparciu o mikrokontroler AVR. Zaprojektowano część sprzętową modelu przełącznika oraz zaprogramowano funkcje jaki ma pełnić przełącznik.

Opiekun naukowy referatu:

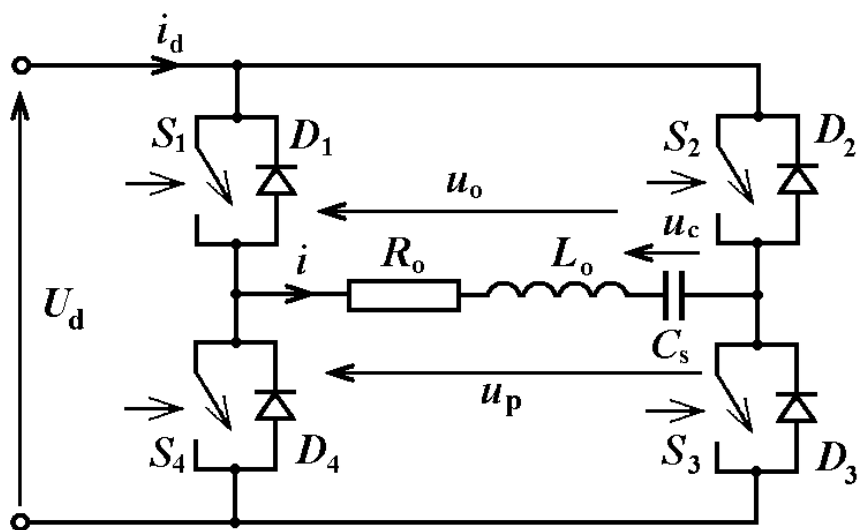
dr inż. Józef Roehrich

REGULACJA MOCY REZONANSOWEGO SZEREGOWEGO FALOWNIKA MOSTKOWEGO DO NAGRZEWANIA INDUKCYJNEGO STEROWANEGO WYBRANYMI METODAMI

Rezonansowe falowniki szeregowo znalazły szerokie zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, między innymi w nagrzewaniu indukcyjnym do nagrzewania i topienia metali. Są również powszechnie używane w gospodarstwach domowych, jako elementy składowe kuchni indukcyjnych. Obciążenie falownika składa się ze wzbudnika ze wsadem (układ R0L0), który razem z pojemnością CS tworzy obwód rezonansowy.

Przy sterowaniu pracą falownika ważna jest możliwość zadawania mocy. Do najważniejszych metod stosowanych w tym celu należy metoda częstotliwościowa PFM (Pulse Frequency Modulation). Inną grupę stanowią metody tzw. stałoczęstotliwościowe (zwłaszcza PSC, ADC i ACM), w których zmianę mocy uzyskuje się przez zmianę kształtu przebiegu na obwodzie rezonansowym. Niezależnie od zastosowanej metody, bardzo istotnym wymogiem jest zapewnienie miękkiego przełączania wszystkich łączników w każdym punkcie pracy.

W referacie porównano właściwości falownika przy regulacji jego mocy wymienionymi wyżej metodami. Sprawdzona została przydatność zmiany napięcia zasilania w pewnych przypadkach. Określono wpływ dobroci obwodu rezonansowego na proces regulacji i moc falownika. Otrzymane wyniki teoretyczne zweryfikowano przez komputerową symulację pracy układu w wybranych punktach pracy.



Rys. Rezonansowy szeregowy falownik mostkowy

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Zbigniew Waradzyn

STANOWISKO DO BADANIA CHARAKTERYSTYK PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

W referacie zostanie zaprezentowana koncepcja stanowiska do badania sprawności paneli fotowoltaicznych. Celem projektu jest rozpoznanie możliwości i stworzenie sztucznego, równomiernego oświetlenia paneli PV z regulacją światłości źródła, pomiar światłości na powierzchni panelu fotowoltaicznego, pomiar napięcia, prądu i mocy wyjściowej panelu w różnych warunkach pracy (różne naświetlenie i temperatura pracy, częściowe przysłonięcie panelu).

Celem badań jest wyznaczenie charakterystyk regulacyjnych i dobór optymalnego punktu pracy panelu PV oraz wskazanie metod diagnostyki paneli fotowoltaicznych na podstawie pomiarów parametrów elektrycznych i termicznych.

Dodatkowym celem pracy jest określenie zasad doboru inwerterów lub regulatorów ładowania dla paneli PV.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Aleksander Skala

Krzysztof MAREK, WEAIIB, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Elektrotermia

STANOWISKO DO IDENTYFIKACJI PARAMETRÓW PIECA OPOROWEGO I WYZNACZANIA PARAMETRÓW PID DO KONTROLI PROCESU NAGRZEWANIA

W referacie zostanie zaprezentowana koncepcja stanowiska do identyfikacji obiektu na przykładzie pieca oporowego wyposażonego w regulowany układ zasilania i regulator PID. Celem projektu jest przegląd metod identyfikacyjnych i ich weryfikacja empiryczna, która pozwoli na prezentację zależności jakości sterowania od doboru optymalnych parametrów PID.

Celem badań jest oszacowanie wpływu sposobu zasilania na zmianę trybu nagrzewania ze stricte oporowego na oporowo-promiennikowe i ewentualną zmianę stałej czasowej procesu nagrzewania, a także oszacowanie wpływu wzrostu promieniowania podczerwonego przy podnoszonym poziomie napięcia zasilającego piec na proces nagrzewania.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Aleksander Skąła

Mateusz WIDEL, WEAlIB, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Piorun

SYSTEMY HVDC – STAN TECHNOLOGII, PROBLEMY EKSPLOATACJI I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Obecnie dla przesyłu dużych ilości energii elektrycznej na duże odległości stosowane są systemy HVAC (EHV – Extra High Voltage i UHV – Ultra High Voltage) oraz HVDC, jednak analizy techniczne i ekonomiczne wskazują, że technologią dominującą w tym zakresie stanie się technologia prądu stałego.

Tematem referatu jest przegląd zagadnień związanych z rozwojem współczesnych systemów HVDC, a w szczególności: stosowanych obecnie rozwiązań technologicznych i ich ograniczeń technicznych, problemów eksploatacyjnych oraz zasadności i warunków stosowania w praktyce. Jego celem jest również porównanie rozwiązań HVDC i HVAC z uwzględnieniem zmian na rynku wytwarzania energii elektrycznej i aktualnych trendów w elektroenergetyce, w kontekście postępującego rozwoju technologicznego i rosnących wymagań ekologicznych.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Paweł Zydrón

Michał WOJTYŁO, rok II
Akademia Ekonomiczna
Koło Naukowe Piorun

WYBRANE METODY OGRANICZANIA NATĘŻENIA POLA MAGNETYCZNEGO W OTOCZENIU LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

Podczas pracy linii elektroenergetycznych generowane jest pole elektryczne i magnetyczne oddziałujące na otoczenie. Normy i przepisy międzynarodowe i krajowe zawierają zalecenia dotyczące ograniczania maksymalnych wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu linii przesyłowych wysokiego napięcia. Konstrukcje linii są projektowane z uwzględnieniem wymagań normalizacyjnych, dotyczących oddziaływania linii przesyłowych na otoczenie.

W referacie przedstawiono wybrane metody ograniczania natężenia pola magnetycznego w otoczeniu linii przesyłowych. Szczegółowo analizowano możliwości zmniejszania natężenia pola magnetycznego pod przewodami fazowymi linii przy zastosowaniu pętli od magnesujących. Podstawą analizy były symulacje rozkładów natężenia pola magnetycznego w otoczeniu linii elektroenergetycznych 110 kV, 220 kV i 400 kV, wykonane przy zastosowaniu programu komputerowego, opracowanego w środowisku MATLAB.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Jakub Furgal

Artur BRZOZOWSKI, WMN, rok II
Konrad BALON, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Tytan

WYKORZYSTANIE OGNIW PALIWOWYCH DO AWARYJNEGO ZASILANIA URZĄDZEŃ MOBILNYCH ORAZ MODUŁÓW ELEKTRONICZNYCH

Głównym tematem prezentacji jest skupienie się na ekologicznym źródle energii, jakim są polimerowe ogniwa paliwowe (PEMFC). Temat obejmuje budowę takiego ogniwa, parametry pracy, zużycie paliwa, emisję, sprawność teoretyczną i praktyczną. Referat obejmuje przegląd zastosowania tego typu zasilania w urządzeniach komercyjnych, oraz porównanie do alternatywnych źródeł zasilania, np. Tradycyjnych akumulatorów litowo-jonowych.

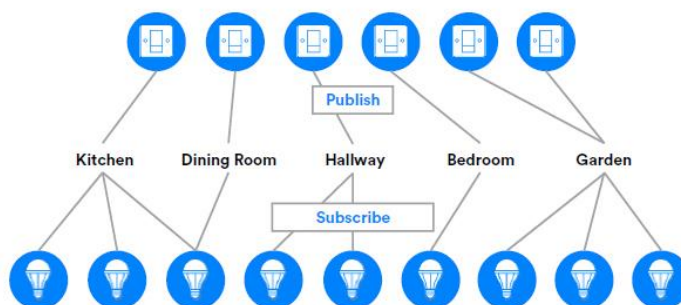
Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Grzegorz Boczek

WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII BEZPRZEWODOWEJ PRZY POMIARACH I DIAGNOSTYCE EKSPLOATACYJNEJ W ELEKTROENERGETYCE

Obszar zastosowań technologii bazujących na praktycznym wykorzystaniu łączności bezprzewodowej jest bardzo szeroki. Jednym z pól ich aplikacji jest transfer danych pomiarowych z miejsc niedostępnych dla obsługi ze względu na znaczne prawdopodobieństwo utraty zdrowia lub życia. Jest to więc technologia, która pozwala na nieinwazyjny pomiar podstawowych parametrów urządzeń elektroenergetycznych, w konsekwencji redukując zagrożenie dla ludzkiego zdrowia do minimum, a także poprawiając niezawodność pracy analizowanych urządzeń poprzez stałe monitorowanie ich pracy z możliwością zdalnej obserwacji.

Technologie komunikacji bezprzewodowej jako medium przenoszące sygnały wykorzystuje najczęściej mikrofałe, które projektowane są w oparciu o standard IEEE 802.11. Do komunikacji wykorzystuje się pasmo 2,4GHz. Ze względu na wysoką częstotliwość fali nośnej, technologię można wykorzystać także w tzw. Klatkach Faradaya, czyli metalowych ekranach, chroniących przed polem elektromagnetycznym, gdyż większość ekranów nie jest w stanie wytłumić sygnałów z pasma mikrofalowego. Istotnymi zaletami wykorzystania technologii bezprzewodowej jest łatwość instalacji, ze względu na brak konieczności oprzewodowania, a także możliwość szybkiej rozbudowy i modyfikacji struktury sieci.

Jednym z obszarów zastosowań internetu rzeczy (IoT) są inteligentne systemy pomiarowe, technologia ta wykorzystuje zebrane dane statystyczne w celu optymalnego planowania prac konserwacyjnych, a zatem do zwiększenia niezawodności pracy danej jednostki, przy minimalizacji strat i kosztów. Elementami inteligentnego systemu pomiarowego są rejestratory danych pomiarowych a także czujniki monitorowanych wielkości fizycznych



Rys. Powszechnie stosowana sieć w IoT – Bluetooth Mesh

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Maciej Kuniewski

Sekcja Energetyki, Techniki Ciepłej i Elektromobilności

Energy and Heat Engineering and E-mobility

Podsekcja 1

AGH SOLAR PLANE – BEZZAŁOGOWY STATEK POWIETRZNY ZASILANY ENERGIĄ SŁONECZNĄ

Niniejsza praca przedstawia najważniejsze aspekty projektowania bezzałogowego statku powietrznego (UAV) zasilanego energią promieniowania słonecznego na przykładzie AGH Solar Plane. Przedstawione zostały w niej wyniki analiz numerycznych (2D i 3D) aerodynamiki kadłuba i skrzydeł, a także opisany został proces doboru ogniw fotowoltaicznych, baterii i innych komponentów elektronicznych.

Prototyp elektroszybowca został zaprojektowany w układzie ze środkiem ciężkości w części przedniej oraz powierzchniami sterującymi ogona ułożonymi w układzie „T”. Powierzchnie sterujące skrzydła składają się z przekładek umieszczonych na obu jego końcach, które w ruchomej części łączą zarówno funkcje klap i lotek. Wynika to z maksymalnego wykorzystania dostępnej powierzchni na potrzeby montażu modułów fotowoltaicznych. Energia elektryczna wytwarzana w modułach fotowoltaicznych jest wykorzystywana bezpośrednio do napędu silnika elektrycznego oraz do ładowania akumulatora. Dla zapewnienia maksymalnej wydajności modułów fotowoltaicznych w różnych warunkach, zastosowany został układ śledzenia mocy maksymalnej (MPPT).



Rys. Projekt konstrukcji samolotu solarnego

Wśród potencjalnych zastosowań finalnej wersji statku powietrznego AGH Solar Plane jest m.in. wykorzystanie go do wykrywania pożarów lasów, monitorowania zanieczyszczenia atmosfery, kontroli trakcji elektrycznych oraz innych zastosowań cywilnych.

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Krzysztof Sornek

ANALIZA OGNIWA PALIWOWEGO TYPU SOFC PRACUJĄCEGO W WARUNKACH WEWNĘTRZNEGO REFORMINGU BEZPOŚREDNIEGO

Ogniwa paliwowe ze stałym tlenkiem (SOFC) to urządzenia elektrochemiczne, które mogą przekształcać potencjał chemiczny paliw bezpośrednio w energię elektryczną. Ogniwa te mają najwyższy współczynnik konwersji energii wśród wszystkich typów ogniw paliwowych. Barierą hamującą rozwój tej technologii jest brak infrastruktury dystrybuującej wodór, który jest głównym składnikiem paliwa zasilającego ogniwo. Jedną z zalet ceramicznych ogniw paliwowych jest możliwość konwersji nie tylko wodoru ale również tlenku węgla jako paliwa. Mieszaninę tlenku węgla i wodoru można otrzymać z metanu w drodze reakcji reformingu parowego. W procesie tym mieszanina pary wodnej i metanu reaguje w obecności katalizatora dając gaz syntezowy, którego głównymi składnikami są wodór i tlenek węgla. W przeciwieństwie do reakcji elektrodowych, proces parowego reformingu metanu jest silnie endotermiczny. Przeprowadzenie powyższych procesów równoległe na anodzie jest więc termodynamicznie uzasadnione. Aby zastosować bezpośredni reforming w praktyce, potrzebne jest lepsze zrozumienie zjawisk fizycznych w ogniwie paliwowym typu SOFC działającym w warunkach reformingu bezpośredniego. Połączona analiza numeryczna i eksperymentalna umożliwi lepsze zrozumienie złożonego zjawiska bezpośredniego reformingu. W przeprowadzonych badaniach opracowano zorientowany na mikrostrukturę model matematyczny opisu zjawisk transportu, reakcji chemicznych i elektrochemicznych w ogniwie paliwowym ze stałym tlenkiem. Zaproponowane modele matematyczny i numeryczny zostały zweryfikowane przez porównanie obliczonych charakterystyk prądowo-napięciowych z wynikami eksperymentalnymi. Uzyskane wyniki wskazują, że proponowany model przybliży zachowanie ogniwa i można go wykorzystać do dalszej analizy.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Grzegorz Brus

Elżbieta JASIEWICZ, WIMiP, rok I mgr
Kamil JASIEWICZ, WIMiP, rok I mgr
Marcin SOSIK, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Caloria

BADANIE PRZEBIEGU PROCESU CHŁODZENIA NATRYSKOWEGO CIECZĄ ORAZ MOŻLIWOŚCI JEGO OPTYMALIZACJI

Zapewnienie optymalnych parametrów chłodzenia stanowi ogromny problem i skutecznie ogranicza rozwój współczesnej technologii. Jednym z najbardziej efektywnych sposobów chłodzenia gorących powierzchni jest natrysk cieczy na tę powierzchnię. Taka metoda chłodzenia znalazła szerokie zastosowanie m.in. w procesach metalurgicznych.

Przeprowadzone badania dotyczyły pomiaru zmian temperatury w cylindrycznej próbce wykonanej z Inconelu, podczas jej chłodzenia natryskiem wodnym. Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów, przy wykorzystaniu programu komputerowego dokonano identyfikacji współczynnika wymiany ciepła na chłodzonej powierzchni. Do określenia zmian współczynnika wymiany ciepła w czasie chłodzenia zastosowano rozwiązanie brzegowego zagadnienia odwrotnego dla równania przewodzenia ciepła. Zagadnienia odwrotne należą do klasy zagadnień źle uwarunkowanych, co oznacza, że dużemu wymuszeniu na powierzchni ciała, którego skutkiem są duże zmiany temperatury na brzegu, mogą odpowiadać niewielkie zmiany temperatury wewnątrz ciała. Powoduje to, że niewielkie zakłócenia danych użytych do rozwiązania zagadnienia odwrotnego mogą przenosić się z rosnącą amplitudą na wyniki obliczeń, co będzie prowadziło do otrzymania wyniku znacznie odbiegającego od wartości rzeczywistych. Aby uzyskać poprawne fizycznie wyniki, stosuje się odpowiednie metody rozwiązania, które łagodzą skutki złego uwarunkowania problemu.

Aby określić błąd obliczeń współczynnika wymiany ciepła przeprowadzono analizę wpływu błędów pomiaru temperatury na wynik obliczeń odwrotnych. Analizowano wpływ błędu zabudowy czujnika, który może być spowodowany przemieszczeniem złącza termoelementu, oraz wpływ przypadkowego błędu pomiaru temperatury.

Na potrzeby badań eksperymentalnych zbudowano czujnik do pomiaru temperatury. Czujnik składał się z próbki w kształcie walca umieszczonej w cylindrycznej osłonie (rys.1). Do pomiaru temperatury użyto trzech termoelementów typu K, które zostały rozmieszczone wzdłuż promienia próbki, w odległości 2 mm od chłodzonej powierzchni (rys.2). W ramach projektu dostosowano także istniejące w Katedrze Techniki Ciepłej i Ochrony Środowiska stanowisko badawcze, wykorzystywane do pomiaru zmiany temperatury w płycie, chłodzonej natryskiem wodnym. Główną trudnością było skonstruowanie urządzenia służącego do transportu nagrzanej próbki z pieca komorowego do stanowiska chłodzenia natryskowego oraz dobór izolacji termicznej, mającej na celu ograniczenie strat ciepła z powierzchni bocznej czujnika.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Beata Hadała*

BADANIE WPLYWU ZANIECZYSZCZEŃ ŚRODOWISKOWYCH OSADZANYCH NA PANELACH FOTOWOLTAICZNYCH NA ICH MOC I TEMPERATURĘ

Wzrastający popyt na energię elektryczną, podwyżka cen paliw kopalnych oraz coraz surowsze wymagania Unii Europejskiej dotyczące ograniczania emisji gazów cieplarnianych powodują, że systemy fotowoltaiczne zyskują coraz większą popularność. Ze względu na zwiększenie wykorzystania paneli PV podejmowane są próby dążące do zwiększania ich efektywności. Znaczący wpływ na wydajność systemu fotowoltaicznego ma m.in.: temperatura modułu, kąt padania promieniowania, proces starzenia czy spadek napięcia na diodzie bocznikującej i przewodach, jednak naukowcy dowiedli, że również akumulacja zanieczyszczeń na powierzchni modułu PV może znacząco oddziaływać na sprawność konwersji energii (spadek do 15%). W otwartej literaturze brakuje jednak badań zawierających równoczesną analizę wpływu zanieczyszczeń środowiskowych na moc i temperaturę modułu, co uniemożliwia sformułowanie jednoznacznych wniosków.

W przeprowadzanych badaniach wykorzystano panele polikrystaliczne Sharp ND-RJ265 i Solar BEP-260 Wp. Pomiary wykonywane w projekcie dotyczyły zbierania osadów, pomiarów mocy oraz temperatury modułów PV. Zbieranie osadów polegało na spryskiwaniu wodą destylowaną modułów PV i następnie zmywaniu powierzchni za pomocą myjki z doczepionym pojemnikiem. Do wyznaczenia mocy generowanej przez moduły PV wykorzystano dwa mikroinwertery. Pomiary temperatury wykonano za pomocą termopar.

W wyniku przeprowadzonych analiz sformułowano następujące wnioski:

1. Przy braku wystąpienia opadów deszczu wysokie stężenie PM_{2.5} i PM₁₀ w powietrzu spowodowało wzrost masy deponowanych osadów na modułach PV. Deszcz o dużej intensywności spowodował wymywanie zanieczyszczeń z powierzchni modułów PV, natomiast deszcz o małej intensywności sprzyjał wymywaniu zanieczyszczeń pyłowych z powietrza powodując ich depozycję na powierzchni paneli.

2. Depozycja osadów przyczyniła się do obniżenia sprawności modułu PV.

3. Akumulowanie osadów na powierzchni modułów PV spowodowało podwyższenie temperatury panelu PV.

4. Dla dnia słonecznego większy wpływ na spadek efektywności miała temperatura bezpośrednia, natomiast w dniu pochmurny większy udział miały osady.

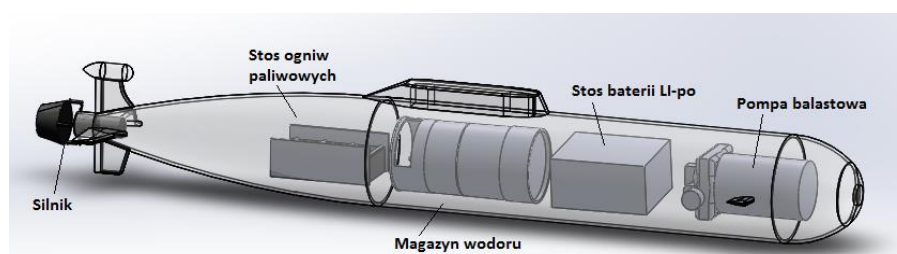
*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Jaszczur*

BEZZAŁOGOWA ŁÓDŹ PODWODNA „GREEN SEPTEMBER”

W ramach referatu zostanie zaprezentowany projekt bezzałogowej zdalnie sterowanej łodzi podwodnej do zastosowań badawczych „Green September”. Dron o napędzie elektrycznym jest budowany z myślą o podwodnych działaniach badawczo – inspekcyjnych, a napędzany ma być hybrydowym układem zasilania wykorzystującym ogniwa paliwowe zasilane wodorem oraz pomocnicze akumulatory. W referacie zostaną przedstawione wyniki prac badawczych podjętych w celu wykonania projektu i budowy modelu pojazdu. Do koncepcji budowy łodzi podwodnej Green September zastosowano podejście projektowe „od środka na zewnątrz” czyli zakładające dobór elementów które mają się znaleźć wewnątrz pojazdu a następnie zostanie zaprojektowany kadłub mieszczący te elementy.

W związku, że projektowana łódź będzie wyposażona w elektryczny napęd hybrydowy w pierwszej kolejności zostanie przedstawione dobór układ magazynowania energii; skład którego wchodzi zarówno magazyny wodoru w postaci zbiorników z wodorkami metali jak też baterie akumulatorów polimerowych. Do napędu śruby łodzi a także sterowania kierunkiem zostaną wykorzystane silniki elektryczne. Zanurzanie i wynurzenie ma odbywać się dzięki zbiornikom balastowym i sprężarce. W związku z ograniczoną przestrzenią istotną sprawą jest ograniczenie rozmiarów poszczególnych podzespołów łodzi, mniej istotną sprawą jest ich ciężar. Do zarządzania pracą pojazdu zostanie zaprojektowany układ sterowania, na który składać się będą mechaniczne elementy sterujące jak też oprogramowanie zarządzające wszystkimi podzespołami z wykorzystaniem mikrokomputera. Niezwykle istotnym fragmentem projektu jest systemu akwizycji danych zarówno pomiaru parametrów pracy łodzi jak i przewidzianego systemu monitoringu otoczenia łodzi (kamera obserwacyjna, czy układ pobierania próbek osadów z dna zbiorników).

Końcowym efektem projektu jest stworzenie w pełni funkcjonalnego, wielozadaniowego dronu o elektrycznym napędzie hybrydowym i atrakcyjnym wyglądzie okrętu podwodnego.



Rys. Zarys rozmieszczenia najważniejszych elementów łodzi podwodnej „Green September”

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Andrzej Raźniak

BUDOWA MODELU WIEŻY SOLARNEJ

Działanie wieży solarnej opiera się na nagraniu wkładu (najczęściej kamienie lub piasek) w ogromnym kolektorze. Ogrzane od kolektora powietrze unosi się do góry. Aby zwiększyć różnicę ciśnień buduje się wysokie kominy.

W pracy przedstawiono projekt i budowę modelu wieży solarnej o niewielkich rozmiarach: powierzchnia kolektora około 4m² i wysokości komina 5m. Analizie poddano wyniki pomiarów podstawnych paramentów rejestrowanych podczas testów zbudowanego urządzenia. Pomiarami zostały objęte natężenie przepływu, temperatury złoża oraz powietrza, a także czas pracy urządzenia. Celem przeprowadzonych prac jest oszacowanie ile prądu jest w stanie wyprodukować urządzenie tak niewielkich rozmiarów. Ponieważ urządzenia te sprawdzają się najlepiej na terenach mocno nasłonecznionych – strefa równikowa, zwrotnikowa czy podzwrotnikowa – oraz w okresie kiedy najwięcej energii emitowanej przez Słońce dociera na Ziemię, do nagrzewania zostały użyte lampy grzewcze mające odzwierciedlać takie warunki.

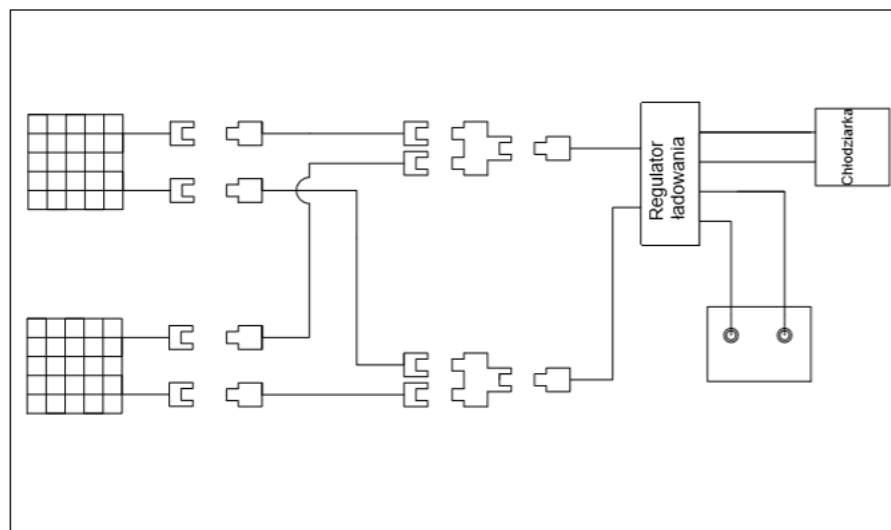
Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marcin Rywotycki

Jakub KUŚ, WEiP, rok III
Marcin KOBAS, WEiP, rok III
Kyrylo RUDYKH, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Eko-Energia

CHŁODZIARKA ABSORPCYJNA ZASILANA ENERGIĄ SŁONECZNĄ DLA OBSZARÓW POZBAWIONYCH SIECI ENERGETYCZNEJ

Systemy chłodnicze stopniowo stają się podstawą funkcjonowania w krajach ulokowanych w gorących strefach klimatycznych. Szczytowe zapotrzebowanie na chłód występuje na ogół w okresach występowania największego natężenia promieniowania słonecznego, co czyni chłodzenie słoneczne szczególnie ciekawym rozwiązaniem. Są one w stanie zapewnić, obok komfortu termicznego w budynkach, możliwość przechowywania leków i żywności w bezpiecznych warunkach.

W krajach z występującymi niedoborami energii elektrycznej często występują trudności z utrzymaniem bezpiecznych warunków przechowywania np. szczepionek czy leków. W pracy przedstawiono model dynamiczny instalacji chłodzenia solarnego bazujący na panelach fotowoltaicznych, grzałce i chłodziarce absorpcyjnej, wykonany w oprogramowaniu TRNSYS. Na podstawie wykonanych obliczeń przygotowano projekt całego systemu oraz go zbudowano. Instalacja umożliwia utrzymanie temperatury w komorze chłodniczej na poziomie 6 stopni w skali całego roku, bez konieczności zewnętrznego zasilania.



Rys. Schemat gotowego projektu chłodziarki absorpcyjnej.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krzysztof Sornek

Maciej NOWOBILSKI, WEiP, rok I mgr
Krzysztof KOBIELA, WEiP, rok I mgr
Krzysztof KUKLIŃSKI, WIMiR, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe FENEC

HYBRYDOWY UKŁAD ZASILANIA ROWERKA ELEKTRYCZNEGO ORAZ SYSTEMU POMIAROWEGO

Tematem niniejszej prezentacji będą wyniki testów terenowych roweru elektrycznego wyposażonego w hybrydowy układ zasilania, w skład którego wchodzi bateria litowo-jonowa oraz niskotemperaturowe ogniwo paliwowe z membraną protonowo przewodzącą zasilane z ciśnieniowego magazynu wodoru. Układ został zbudowany w ramach działalności koła naukowego Fenec. Jest to kompletny układ zasilania wraz z układem sterowania ogniwa oraz podzespołem akwizycji danych. Testy systemu zostały przeprowadzone w marcu 2019 roku.



Rys. Hybrydowy rowerek elektryczny z ogniwami paliwowymi-FENEC

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Andrzej Raźniak*

Katarzyna BOGUSZ, WEiP, rok II mgr
Piotr CZAJKOWSKI, WEiP, rok II mgr
Janusz MIKOŁAJCZYK, WEiP, rok II mgr
Patrycja RAK, WEiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Solaris

IDENITYFIKACJA MOŻLIWOŚCI POPRAWY WYNIKU ENERGETYCZNEGO W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

W referacie przedstawiono wyniki prac przygotowawczych do wprowadzenia systemu zarządzania energią w Zespole Szkół im. Komisji Edukacji Narodowej Kalwarii Zebrzydowskiej. Granice systemu objętego analizą obejmowały budynek szkoły oraz budynek warsztatów. Dla tak zdefiniowanego systemu przeprowadzono przegląd energetyczny m.in. w oparciu o dane pomiarowe zużycia gazu i energii elektrycznej. Przeprowadzono badania termowizyjne oraz wywiady z pracownikami placówki. Wyznaczone w programie Audytor OZC charakterystyki energetyczne obiektów wykazały dużą energochłonność zarówno budynku szkoły jak i warsztatów. W kolejnym kroku zidentyfikowano możliwości poprawy wyniku energetycznego, m.in. poprzez : (i) działania termomodernizacyjne, (ii) zastosowanie paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej oraz kolektorów słonecznych do przygotowania c.w.u. (w tym kolektorów hybrydowych), (iii) zastosowanie płytkiej geotermii (pomp ciepła) do wspomaganie pracy kotłów gazowych, (iv) zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Przeprowadzono analizy techniczno-ekonomicznych poszczególnych rozwiązań. Wyniki wykazały duży potencjał oszczędności energii. Niemniej jednak, realizacja większości rozwiązań nie jest możliwa bez uzyskania dofinansowania na realizację inwestycji.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Artur Wyrwa

PIROLIZA – PROCES TRANSFORMACJI PALIW ALTERNATYWNYCH W CELU OTRZYMANIA WYSOKOENERGETYCZNYCH PRODUKTÓW

Piroliza to proces endotermiczny rozkładu biomasy lub innego paliwa przy znacznym niedomiarze powietrza (tlenu) podczas którego rozrywane są wiązania chemiczne dużych cząsteczek i tworzone mniejsze, które następnie w wyniku wzajemnej rekombinacji prowadzą do powstania produktów stałych (karbonizatu), ciekłych (py-oleju) oraz gazowych (gazu pirolitycznego). W zależności od parametrów procesu pirolizy (temperatury, czasu przebywania) wyróżniamy następujące rodzaje pirolizy: niskotemperaturową (do 500 °C), głównym produktem jest karbonizat, pirolizę średnotemperaturową (500 – 600 °C) oraz pirolizę wysokotemperaturową (600 – 750 °C), w której produktem jest gaz pirolityczny zawierający H₂, CO, CO₂, CH₄, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, C₆H₆ (Rys.).

Praca obejmuje analizę procesu pirolizy lignocelulozowych paliw alternatywnych. Do badań wybrano biomasę drzewną i biomasę rolniczą. Wykonano analizę fizykochemiczną badanych paliw. Głównym celem pracy była analiza produktów pirolizy w zależności od temperatury i czasu przebywania. Do badań parametrów energetycznych produktów pirolizy wykorzystano nowoczesne metody instrumentalne (m.in. SDTA, GC, SEM) oraz obliczeniowe (Chemkin).



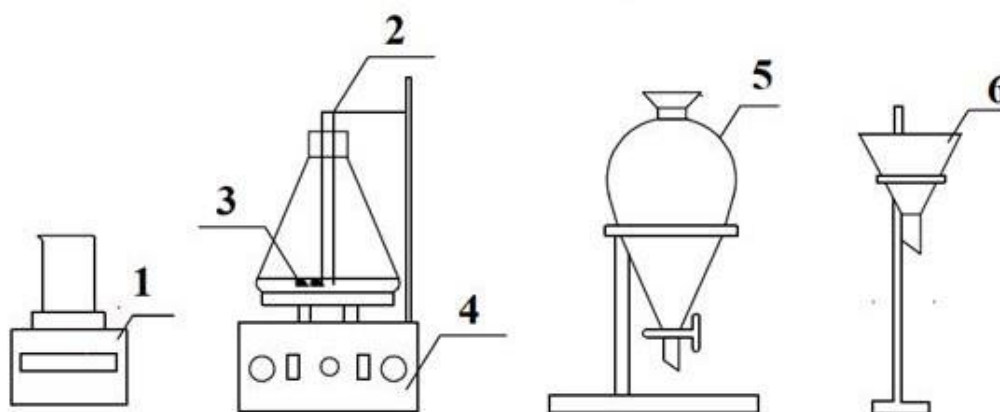
Rys. Ogólny schemat rozkładu dużych cząsteczek występujących w biomasie na mniejsze podczas procesu pirolizy [P. Basu, Biomass gasification and pyrolysis practical design and theory, Oxford: Academic Press Elsevier, 2010].

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. Aneta Magdziarz*

POTENCJAŁ TŁUSZCZY ZWIERZĘCYCH I OLEJÓW ROŚLINNYCH W PROCESIE PRODUKCJI BIODIESLA

Ciągły wzrost zapotrzebowania na paliwo oraz problemy wynikające z emisji szkodliwych związków do atmosfery spowodowały rozwój sektora biopaliw oraz biokomponentów. Coraz wyższe wymogi biodegradowalności paliw stawiane przez Unię Europejską są kolejnym powodem zainteresowania tą tematyką. Polska, funkcjonując w strukturze Unii Europejskiej, zobligowana jest do przestrzegania oraz realizacji zobowiązań zawartych w różnych pakietach politycznych. Największym wyzwaniem dla polskiej gospodarki jest osiągnięcie 14% udziału biopaliw w sektorze transportu do roku 2030, przy czym biopaliwa 1. generacji mogą stanowić tylko 7%. Na dzień dzisiejszy technologia biopaliw 1. generacji jest rozwinięta na wysokim poziomie. Jednak surowce do produkcji biopaliw są jadalne, dlatego należy rozwijać technologie w taki sposób, aby wykorzystywać surowce niekonsumpcyjne oraz eksploatować surowce odpadowe.

W pracy dokonano analizy wydajności procesu transestryfikacji olejów roślinnych surowych oraz przepracowanych. Dla otrzymanych estrów metylowych przeprowadzono badania gęstości, lepkości oraz zawartości pierwiastków C, H, N. Zbadano również wpływ zmiany temperatury na wydajność procesu transestryfikacji. W pracy przedstawiono skonstruowane stanowisko laboratoryjne do wytwarzania biodiesla.

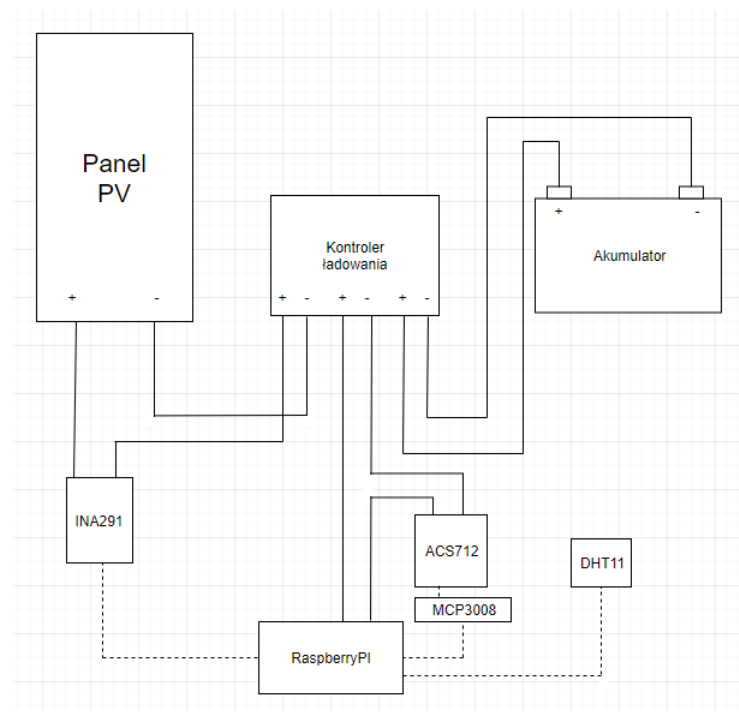


Rys. Schemat stanowiska laboratoryjnego do wytwarzania estrów metylowych. 1 – waga laboratoryjna, 2 – termopara, 3 – mieszadło (tzw. dipol) , 4- mieszadło magnetyczne z funkcją grzania, 5 – rozdzielacz stożkowy, 6 – lejek grawitacyjny

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Monika Kuźnia*

ZDALNY MONITORING INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WYKORZYSTUJĄCY APLIKACJĘ MOBILNĄ

W niniejszym referacie przedstawiono projekt oraz realizację zdalnego systemu monitorowania niewielkiej instalacji fotowoltaicznej. Projekt ten powstaje w odpowiedzi na rosnący poziom digitalizacji w dziedzinie energetyki odnawialnej i bazuje na mikrokomputerze Raspberry PI model B oraz ogólnodostępnych czujnikach prądu i napięcia oraz temperatury takich jak INA219, ACS712 oraz DHT11, co umożliwi pomiar mocy i uzysku energii z eksperymentalnej instalacji PV. Dzięki wykorzystaniu mikrokomputera, system umożliwi akwizycję danych w bazie MySQL oraz wizualizację ich w przystępny dla użytkownika sposób na stronie internetowej udostępnionej na serwerze Akademii Górniczo-Hutniczej oraz w specjalnie stworzonej aplikacji mobilnej. Bazując na pomiarach wykonanych podczas testów systemu na laboratoryjnej instalacji PV, wykonane zostanie porównanie wyników pomiarów z danymi pochodzącymi z ogólnodostępnych słonecznych baz danych: europejskiej PVGIS oraz amerykańskiej POWER. Porównanie to, z wykorzystaniem API obydwu baz zaimplementowane zostanie w aplikacji mobilnej systemu monitoringu, w celu prognozowania produkcji energii



Rys. Schemat połączenia instalacji PV z systemem monitoringu

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Andrzej Raźniak

Sekcja Energetyki, Techniki Ciepłej i Elektromobilności

Energy and Heat Engineering and E-mobility

Podsekcja 2

ANALIZA ZAWARTOŚCI NUKLIDÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH W POPIOŁACH LOTNYCH POWSTAŁYCH W WYNIKU SPALANIA RÓŻNYCH PALIW STAŁYCH

Obecna produkcja energii elektrycznej oraz ciepłej w Polsce opiera się na wykorzystaniu paliw stałych, głównie jest to węgiel kamienny oraz brunatny. Ze względów ekonomicznych, a przede wszystkim ekologicznych coraz większym zainteresowaniem cieszą się urządzenia korzystające z biomasy. W każdym jednak przypadku, proces przetwarzania paliwa stałego prowadzi do wytwarzania dużych ilości ubocznych produktów spalania, w tym właśnie, będących przedmiotem badań, popiołów lotnych.

Popiół lotny, to drobnoziarnista substancja mineralna, jedynie częściowo zatrzymywana w instalacjach oczyszczania spalin, głównie poprzez elektrostatyczne wydzielenie pylastych cząstek z gazów odlotowych.

Istotą prowadzonego projektu są badania dozymetryczne próbek popiołu lotnego powstałego w wyniku spalania różnych paliw stałych. Głównym celem jest identyfikacja zawartych w pozyskanych próbkach naturalnych nuklidów promieniotwórczych, takich jak K-40, Ra-226 oraz Th-228, a także wyznaczenie ich stężenia.

Próbki popiołu lotnego przebadane zostały z wykorzystaniem spektrometrii promieniowania gamma, która to daje możliwość przeprowadzenia jakościowej oraz ilościowej analizy badanego materiału. Badania wykonano przy pomocy spektrometrów promieniowania gamma z detektorem HPGe oraz detektorem NaI(Tl). W każdym przypadku, próbka została umieszczona w szczelnie zamkniętym naczyniu tyłu Marinelli na okres od 15 do 21 dni. Po tym czasie, próbki pojedynczo ustawiano bezpośrednio na detektorze i poddawano analizie.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić obecność naturalnych radioizotopów w popiele lotnym powstałym w wyniku spalania różnych paliw stałych. Ponadto zauważalna jest różnica koncentracji badanych radionuklidów w związku z wykorzystanym paliwem.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Paweł Gajda

dr inż. Paweł Jodłowski

E-MOBILITY - SKUTECZNY LEK NA EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ SAMOCHODOWYCH W POLSCE?

W dobie ciągłego rozwoju technologicznego i urbanistycznego, wiążącego się z ciągle wzrastającą emisją zanieczyszczeń oraz szkodliwych związków do atmosfery, elektromobilność wydaje się być idealnym rozwiązaniem dla czystszej i zdrowszej otoczenia. Zwolennicy e-mobility ciągle reklamują samochody elektryczne ich całkowitą bezemisyjnością. Jednakże, na emisję szkodliwych związków składa się wiele czynników, często pośrednich, które, brane pod uwagę w ostatecznym rozrachunku, mogą całkowicie odmienić sposób patrzenia na elektromobilność.

Plan referatu obejmuje:

- oszacowanie emisji zanieczyszczeń towarzyszących produkcji energii elektrycznej dla obecnej sytuacji energetycznej w Polsce.
- obliczenia dotyczące emisji zanieczyszczeń samochodowych podczas produkcji oraz użytkowania samochodów o różnych jednostkach napędowych.
- porównanie emisyjności samochodów elektrycznych z samochodami napędzanymi silnikiem spalinowym.
- wyprowadzenie odpowiednich wniosków na podstawie obliczeń.



Rys. E-mobility

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Tadeusz Olkusi*

Patrycja BRUŹDZIŃSKA, WEAIiB, rok III
Agnieszka MISZKURKA, WEAIiB, rok III
Ignacy RADLIŃSKI, WEAIiB, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Glider

MODEL FARMY WIATROWEJ

Tematem naszej pracy jest opracowanie modelu farmy wiatrowej oraz analiza jej działania i opłacalności w Polsce.

Aby określić opłacalność farmy wzięliśmy pod uwagę koszty jej zbudowania i utrzymania oraz zyski. Zyski pochodzą z dwóch źródeł: sprzedaży zielonych certyfikatów, których cena ciągle się zmienia oraz ilości sprzedanej do sieci energii elektrycznej.

Celem naszego modelu jest obliczenie ile energii może wyprodukować farma wiatrowa, a co za tym idzie - jaki przychód można uzyskać i na podstawie tego wyciągnięcie wniosków na temat opłacalności inwestycji. Wejściami do naszego modelu są dane o prędkości wiatru w wybranej lokalizacji, natomiast wyjściami będzie ilość wyprodukowanej energii oraz parametry dotyczące opłacalności inwestycji, tj. możliwe zarobki/straty po okresie trwałości inwestycji.

Symulację przeprowadziliśmy dla 3 wielkości turbin, bo to od nich zależy ilość generowanego prądu przy danym wietrze. Dane dotyczące prędkości wiatru otrzymaliśmy ze Stacji Bazowej Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego Roztocze.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Jarosław Wąs

Kornel DURCZOK, WEiP, rok III
Bartosz KIERCZAK, WEiP, rok III
Michał MATACHOWSKI, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Nova Energia

NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNA GOSPODARSTWA DOMOWEGO DZIĘKI ZASTOSOWANIU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

W związku ze zmianami klimatycznymi oraz koniecznością importu zagranicznych surowców energetycznych nastąpił postęp w rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Jednym z głównych źródeł energii odnawialnej jest energia słoneczna, którą możemy pozyskiwać i wykorzystywać przy pomocy paneli fotowoltaicznych. W ostatnich latach coraz więcej ludzi decyduje się na instalację paneli w swoich gospodarstwach domowych w celu dążenia do uzyskania niezależności energetycznej.

W niniejszym referacie chcemy sprawdzić, czy gospodarstwa domowe mogą uzyskać niezależność od dostaw energii elektrycznej. Weźmiemy pod uwagę takie czynniki jak średnie nasłonecznienie Polski, średnią moc pobieraną przez panele oraz koszt ich instalacji.

Po krótko przyjrzymy się zasadzie działania oraz charakterystyce najnowocześniejszych paneli fotowoltaicznych dostępnych na rynku, zbadamy, jakie kryteria muszą być spełnione, aby ich instalacja była opłacalna w warunkach naszego kraju, a także jaka ich liczba zapewniłaby niezależność domostwom od dostaw energii elektrycznej.

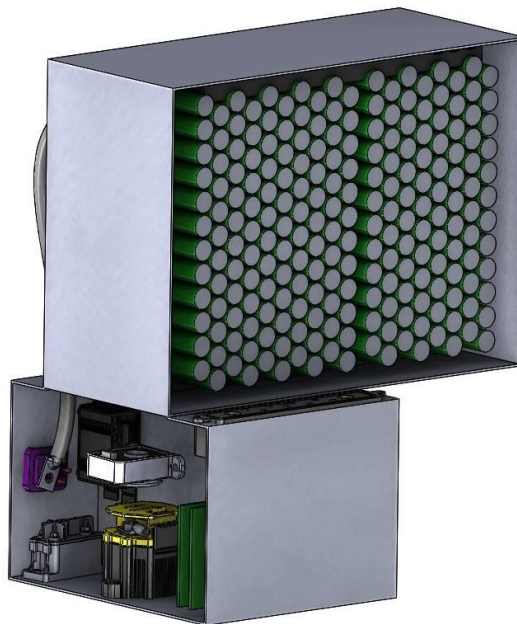
Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Tadeusz Olkusi

Dawid SALISZ, WEiP, rok III
Patryk PAŹDZIOCH, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Hydrogenium

PROJEKT ZASILANIA DO MOTOCYKLA TERENOWEGO W RAMACH E-MOTO 2.5

Jednym z wyzwań dzisiejszych czasów jest problem zanieczyszczenia środowiska, do którego przyczynia się duża ilość pojazdów o silnikach spalinowych. Poszukiwane są nowe rozwiązania. Zauważalny stał się trend zwany elektromobilnością. Opiera się on na rozwoju odwracalnych ogniw elektrochemicznych, takich jak ogniwa Li-ion. Tę technologię zastosowano także w baterii do motocykla terenowego konstruowanego w ramach projektu E-Moto AGH 2.5.

Zespół E-Moto AGH zrzesza studentów trzech kół naukowych z różnych wydziałów. Sekcja Zasilania odpowiedzialna jest za projekt i konstrukcję serca motocykla - baterii. W fazie projektowej pod uwagę brane były różne aspekty, takie jak odpowiednie parametry pakietu, dobór systemu sterującego baterią (ang. Battery Management System, BMS), odprowadzanie ciepła oraz bezpieczeństwo użytkowania.



Rys. Wizualizacja baterii do motocykla terenowego

Zastosowano dostępne komercyjnie ogniwa Li-ion typu 18650. Biorąc pod uwagę wymiar ogniw, zaprojektowano i wykonano przy użyciu technologii druku 3D koszyczki (ang. cell holder) z uwzględnieniem otworów montażowych oraz miejsc na termistory do

pomiaru temperatury pakietu podczas pracy. Przeprowadzono testy cieplne pojedynczego ogniwa ładowanego i rozładowywanego w podwyższonej temperaturze. Na tej podstawie dobrano odpowiednie materiały termoprzewodzące. Jako materiał obudowy zastosowano aluminium, które posiadając satysfakcjonujące właściwości mechaniczne zapewnia również wysoki współczynnik przewodzenia ciepła oraz niską gęstość zapewniającą małą masę, co jest znaczącym parametrem w motocyklu terenowym. Zaprojektowano schemat elektryczny oraz wykonano złącze główne własnego pomysłu.

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Kacper Cichy

PRZEGLĄD NOWOCZESNYCH POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH WYKORZYSTUJĄCYCH ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ZASILANIA

Jednym z największych problemów z jakim spotyka się obecnie świat jest zanieczyszczenie środowiska. Według danych GUS z 2015 roku 213,41 tys. ton tlenków azotu, 497,93 tys. ton tlenku węgla i 71,05 tys. niemetanowych lotnych związków organicznych w Polsce pochodziło z transportu drogowego. Jednym ze sposobów rozwiązania tego problemu jest przynajmniej częściowe zastąpienie tradycyjnych samochodów wykorzystujących benzynę pojazdami napędzanymi energią zgromadzoną w bateriach wykorzystujących alternatywne źródła zasilania. Mimo swoich wad, ogniwa paliwowe i akumulatory typu Li-ion z roku na rok cieszą się coraz większą popularnością i znajdują coraz to szersze zastosowania.

Temat pojazdów elektrycznych staje się coraz bardziej popularny w Polsce, na co nie bez powodu ma wpływ wprowadzenie w życie dnia 22 lutego 2018 roku przez rząd polski „Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych”. Ma ona na celu między innymi wprowadzenie szeregu ułatwień i ulg dla właścicieli pojazdów napędzanych alternatywnymi metodami. Biorąc pod uwagę chociażby wsparcie polskiego rządu, niewątpliwie warto zagłębić się w ten temat i szerzej go omówić.

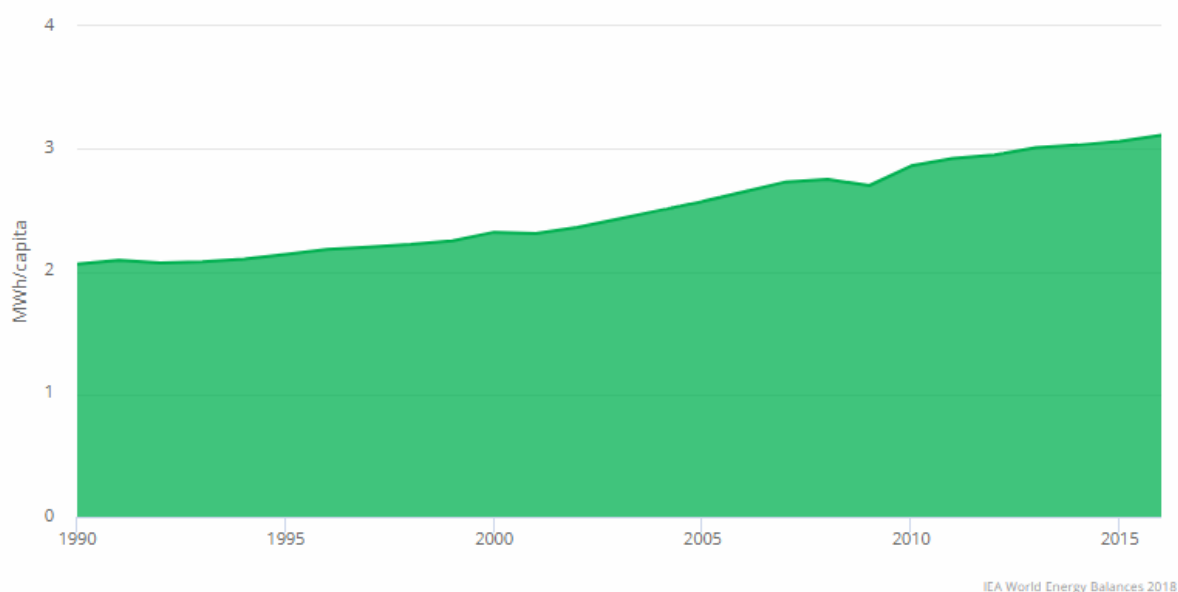
Niniejsza praca ma na celu zaprezentowanie i omówienie wybranych zastosowań alternatywnych sposobów zasilania w wszelkiego rodzaju pojazdach elektrycznych, nie tylko w samochodach elektrycznych. Obecnie coraz więcej koncernów jest zainteresowanych wprowadzeniem nowoczesnych technologii ogniwi wykorzystywanych przez pojazdy elektryczne. W prezentacji skupiono się na takich urządzeniach jak: samochody osobowe, ciężarówki elektryczne, rowery typu „e – bike”, hulajnogi, autobusy czy motory elektryczne. Przedstawiono zarówno urządzenia, które już są dostępne na rynku, jak i te, które dopiero są w planach. Omówiono poszczególne typy ogniwi Li-ion i ogniwi paliwowych wykorzystywanych w pojazdach elektrycznych. Przedstawiono również wady i alety stosowania alternatywnych źródeł zasilania w tego typu urządzeniach. Zaprezentowano konkretne firmy i technologie, jakie wykorzystują one w swoich produktach. Skupiono się również na tym, jakie modele są obecnie najpopularniejsze, analizie kosztów zakupu takich urządzeń i różnic cenowych pomiędzy pojazdami elektrycznymi, a ich tradycyjnymi odpowiednikami.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. Danuta Olszewska

PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYCZNA ŚWIATA

Celem referatu jest przeanalizowanie obecnego oraz prawdopodobnego przyszłego zużycia energii. Omówione zostaną główne źródła energii, ich wkład w wytwarzanie na dzień dzisiejszy i możliwe zmiany w przyszłości. Ponadto rozparzone zostaną możliwości wprowadzenia nowych rozwiązań technologicznych pozwalających na zwiększenie efektywności lub zastosowanie całkowicie nowej metody pozyskiwania energii.

Zapotrzebowanie na energię z każdym rokiem rośnie w szybkim tempie. Paliwa kopalne nie tylko się wyczerpują, ale również ich spalanie prowadzi do katastrofalnych zmian klimatycznych. Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych wiąże się z innymi niedogodnościami, takimi jak problem magazynowania. Energetyka jądrowa produkuje duże ilości radioaktywnych odpadów. Czym zatem będziemy zasilać sieci energetyczne w przyszłości?



Rys. Electricity per capita

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krzysztof Sornek*

Mateusz KALUŻA, WEiP, rok I mgr
Jakub BINEK, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Nova Energia

STAW SOLARNY JAKO NARZĘDZIE WSPOMAGAJĄCE NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNĄ BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

Początek obecnego stulecia charakteryzuje się znacznym wzrostem świadomości ekologicznej społeczeństw, który przyczynił się do intensyfikacji podejmowanych działań, w tym prawnych, w celu radykalnego ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Już od pewnego czasu dostrzega się ogrom potencjału, jaki kryje się w odnawialnych źródłach energii zdolnych zastępować paliwa kopalne w ich codziennych zastosowaniach. Słońce czy wiatr dostarczają rocznie nawet do kilkuset razy więcej energii niż wynosi całkowite zapotrzebowanie Ziemi. Centralna gwiazda naszego układu emituje rocznie 174000 TW energii, podczas gdy całkowite zapotrzebowanie naszej planety wynosi szacunkowo od około 15 TW do 18 TW energii elektrycznej.

Pośród coraz szerszej gamy możliwości i alternatyw, które otwiera przed światową energetyką postęp nauki i techniki, pojawiła się idea magazynowania energii w zbiornikach wodnych. Od Słońca, które jest źródłem magazynowanej energii, nazwa tej gałęzi magazynów przyjęła określenie stawów solarnych. Jest to jeden z niewielu układów pozwalających gromadzić energię bez konieczności jej przetwarzania w momencie pozyskania. W niniejszej pracy autorzy omawiają zasady funkcjonowania instalacji oraz na podstawie studium przypadku rozważają ekonomiczną zasadność omawianej inwestycji na terenie Polski.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Tadeusz Olkusi*

SYMULACJE KOMPUTEROWE I ANALIZA ROZKŁADU TEMPERATURY NA POWIERZCHNI ZEWNĘTRZNEJ OGNIWA LI-ION

W dobie kolejnych zaostżeń przepisów dotyczących jakości powietrza obserwuje się wzrost udziału napędów elektrycznych, których źródłem zasilania są systemy akumulatorowe złożone najczęściej z ogniw litowo-jonowych. Czynnikiem, który w sposób znaczący wpływają na użytkowanie zasilanego urządzenia jest temperatura baterii, która jest zależna od ciepła generowanego w wewnętrznej konstrukcji baterii. Ciepło generowane w czasie pracy baterii jest sumą ciepła Joule'a oraz ciepła reakcji zachodzących wewnątrz ogniw. Zbyt wysoka temperatura bardzo niekorzystnie wpływa na pracę baterii. Prowadzi do zmniejszenia jej pojemności, przez co jej projektowe możliwości nie zostają w pełni wykorzystane.

Rozwiązaniem problemu przegrzewania baterii jest dobranie optymalnego układu jej chłodzenia, co jest niemożliwe bez poznania choćby przybliżonych wartości generowanego ciepła.

Przydatnym narzędziem przy stworzeniu symulacji generowanego ciepła w baterii jest oprogramowanie Ansys. Pozwala ono na tworzenie symulacji zachowania projektowanego układu w oparciu o wprowadzone dane, co usprawnia proces konstrukcji i obniża jego koszty.

Przedstawiony referat koncentruje się na symulacji rozkładu temperatury na powierzchni zewnętrznej pojedynczego ogniwa Li-ion w wyniku generacji ciepła w jego konstrukcji wewnętrznej.

Ogniwo zostało zamodelowane jako walec o wymiarach ogniwa Li-ion 18650 (średnica: 18mm, oś: 65mm), a jego właściwości cieplne zostały określone na podstawie danych dostępnych w literaturze. W celu otrzymania symulacji w jak najwyższym stopniu zbliżonej do stanu rzeczywistego, zaimplementowane zostało prawo Joule'a.

Otrzymana symulacja przedstawia zmiany rozkładu temperatury na powierzchni pojedynczego ogniwa Li-ion w czasie jego ładowania i rozładowania. Jest to pierwszy krok do otrzymania symulacji przepływu ciepła w wewnętrznej konstrukcji baterii zbudowanej z takich ogniw.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Jacek Leszczyński

WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ SIECI NEURONOWEJ W ANALIZIE KRZYWYCH POLARYZACYJNYCH WYSOKOTEMPERATUROWEGO OGNIWA PALIWOWEGO TYPU SOFC

W pracy przedstawiono możliwość użycia sztucznej sieci neuronowej jako narzędzia predykcji krzywych polaryzacyjnych anody ceramicznego ogniwa paliwowego. Krzywe polaryzacyjne opisują spadek napięcia elektrycznego na elektrodzie wraz ze wzrostem przepływającego przez ogniwo prądu elektrycznego. Zjawisko to jest skutkiem nieodwracalnych procesów termodynamicznych zachodzących w elektrodzie. Ponieważ krzywe polaryzacyjne zależą zarówno od własności materiałowych jak i warunków pracy ogniwa ich analiza jest konieczna na etapie projektowania ogniwa paliwowego. Opracowany mechanizm uczenia maszynowego dzięki modelowaniu zachowania ogniwa paliwowego może wspomagać kosztowny oraz czasochłonny proces projektowania elektrod. Aby to uczynić przeprowadzono badania, w których skupiono się na doborze optymalnej struktury oraz parametrów wewnętrznych sztucznej sieci neuronowej dla przedstawionego problemu. W pracy zbadano również wpływ mieszania danych wejściowych podczas procesu uczenia sieci. Zestawy danych użyte do uczenia uwzględniły parametry mikrostruktury oraz warunki pracy ogniwa paliwowego. Wyniki szacowane przez nauczoną sztuczną sieć neuronową o wybranej optymalnej architekturze porównano z danymi jakie były użyte podczas jej uczenia w celu zbadania jej dokładności w aproksymacji funkcji opisującej dany problem. Sieć została użyta również do predykcji krzywych polaryzacyjnych dla zestawów danych wejściowych, które nie były wcześniej użyte podczas uczenia, w celu weryfikacji czy sztuczna sieć neuronowa nauczyła się zależności występującymi między wszystkimi parametrami wejściowymi. Ostatecznie, wartości obliczane przez sieć zostały porównane z danymi eksperymentalnymi dostępnymi w literaturze przedmiotu aby sprawdzić skuteczność opracowanej sztucznej sieci neuronowej jako narzędzia do modelowania krzywych polaryzacyjnych anody. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że sieć o strukturze zawierającej kolejno 14-7-7 neuronów w warstwach ukrytych osiągnęła najmniejszy błąd końcowy. Losowy dobór danych wejściowych co iteracje wykazuje pozytywny wpływ na efektywność uczenia dla badanej sztucznej sieci neuronowej. W końcowym porównaniu wyników sztucznej sieci neuronowej oraz danych eksperymentalnych gęstości prądu generowanego na anodzie dla różnych wartości temperatur sieć zachowała trend zmian jakie temperatura powoduje na wartości krzywej polaryzacyjnej. Nauczona sieć neuronowa z dużą dokładnością podała wartości gęstości prądu dla 1273 K oraz zbliżone wartości dla pozostałych temperatur.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Grzegorz Brus

Sekcja Fizyki

Physics

Podsekcja 1

Sebastian OWARZANY, WFiIS, rok II
Łukasz RUDYK, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

CHŁODZIARKA NISKICH TEMPERATUR

Zjawisko Seebece odkryte zostało w 1821 roku, przez niemieckiego fizyka Thomasa Seebece. Polega ono na wytwarzaniu się siły elektromotorycznej w obwodzie, gdy złącza półprzewodników mają różne temperatury. Odwrotny do niego efekt Peltiera zaobserwowany został w 1834 roku przez Jeana Peltiera. Odkrył on, że podczas przepływu prądu przez złącze w określonym kierunku wydziela się na nim ciepło, natomiast jeżeli prąd płynie w kierunku przeciwnym, ciepło jest pochłaniane przez złącze.

Projekt ten poświęcony jest próbie wykonania chłodziarki niskich temperatur przy wykorzystaniu elementu Peltiera. Element ten jest urządzeniem które wykorzystuje zjawisko wydzielania lub pochłaniania ciepła przy przepływie prądu, znajdującym zastosowanie w urządzeniach chłodzących. Proces ten jest także odwracalny, mianowicie przy różnicy temperatur wytwarza się napięcie na złączach elementu. W ramach projektu zbudowana zostanie chłodziarka z aktywnym odprowadzaniem ciepła która ma być w stanie wytworzyć różnice temperatur na złączach pakietu modułów o wartościach oscylujących w okolicach 100 °C.

Opiekun naukowy referatu:

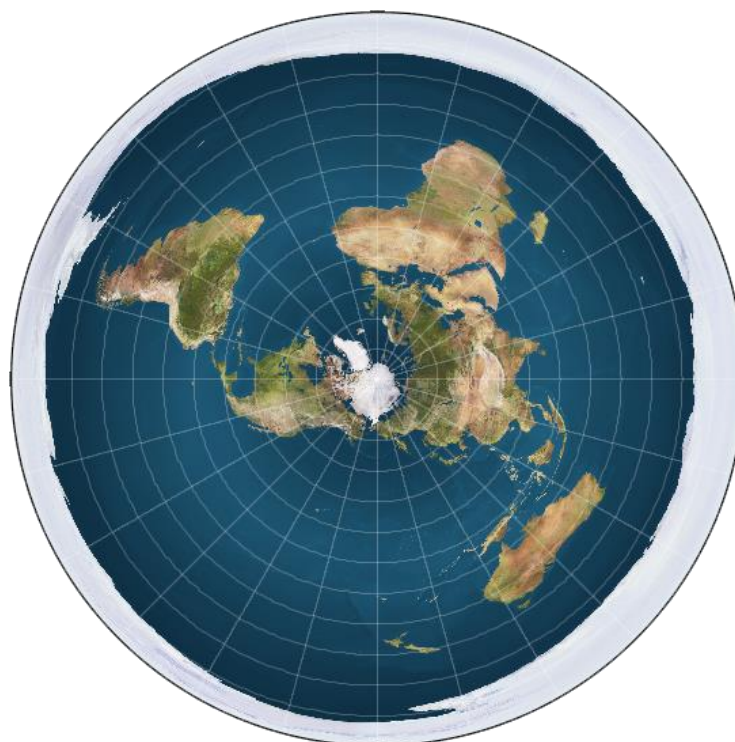
dr inż. Jakub Bartyzel

Anna KONIECZNY, WFiIS, rok I
Olga FIGAT, WFiIS, rok I
Wojciech SOKOŁOWSKI, WFiIS, rok I
Marek MŁYNARSKI, WFiIS, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

DLACZEGO ZIEMIA JEST PŁASKA?

Kształt Ziemi wydaje się być niepodważalnym faktem. Pomimo niezbitych dowodów uformował się “ruch płaskoziemców”, który przeczy wszystkim prawom obowiązującym w naszym świecie. Im bardziej fundamentalna jest dana teoria tym bardziej dziwi, że ktoś otwarcie występuje przeciwko niej. Czy antytezy wygłaszane przez tych ludzi mogłyby mieć fizyczny sens?

W obliczu zaistniałej sytuacji właściwym podejściem jest analiza pod kątem logicznej spójności oraz zgodności z ogólnie przyjętymi prawami. Projekt ma na celu zebranie i omówienie teorii dotyczących płaskości Ziemi. Podjęty zostanie "research" w obrębie Internetu tj. grup na portalach społecznościowych, forach oraz materiałach filmowych. Zostaną zbadane motywy, dla których ludzie angażują się w dany system wierzeń, znalezienie powodu przekonania o życiu w spisku na światową skalę oraz podważenie teorii z tym związanych.



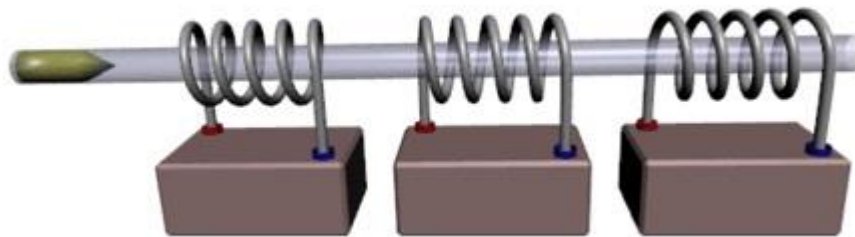
Rys. Mapa jednego z modeli płaskiej Ziemi

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Armatys

Krzysztof OLECH, WFiIS, rok I
Aleksandra KRZEMIENI, WFiIS, rok I
Jacek GANCAREK, WFiIS, rok I
Daniel GRZELEC, WFiIS, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

DZIAŁO GAUSSA

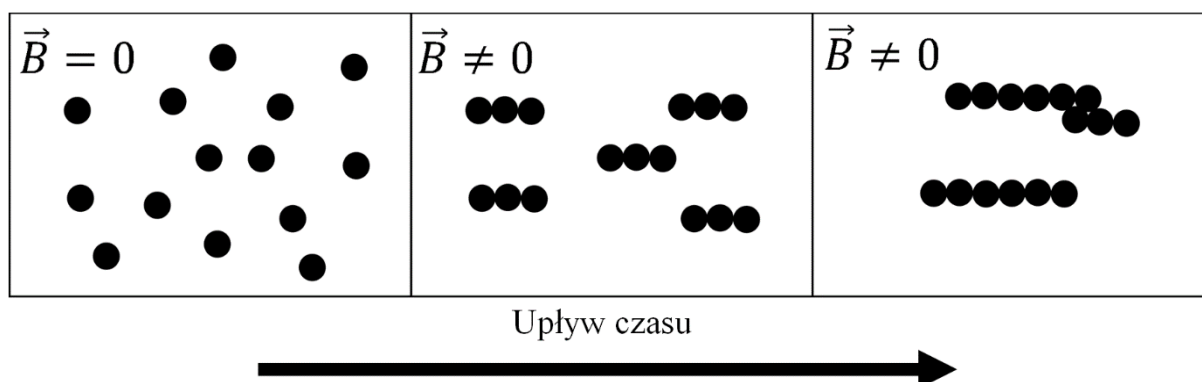
Projekt ma na celu wykonanie działka Gaussa o jak najwyższej sprawności, przy równoczesnym utrzymaniu możliwie niewielkich rozmiarów urządzenia. Pierwszym zadaniem jest konstrukcja modelu matematycznego, który umożliwi wstępną optymalizację projektu. Następnym krokiem jest konstrukcja działka i porównanie wyników wyliczonych z doświadczalnymi. Sterowanie i przyrządy pomiarowe mają być obsługiwane przez popularny mikrokontroler Arduino. Kolejne poruszane zagadnienie to miniaturyzacja zasilania, w celu zwiększenia mobilności i ogólnej wygody w posługiwaniu się urządzeniem.



Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. Andrzej Zięba

FERROFLUIDOWY WYŚWIETLACZ STEROWANY POLEM MAGNETYCZNYM

Ferrofluid jest to mieszanina (zawiesina koloidalna) mikroskopowych cząsteczek materiału ferromagnetycznego zawieszonych w cieczy nośnej. Jako ośrodek zawieszający stosuje się zwykle oleje mineralne o odpowiednio dobranej lepkości. Fazę stałą tworzą zaś najczęściej nanocząski magnetytu (Fe_3O_4), ze względu na stosunkowo łatwą syntezę i możliwość kontroli rozmiaru oraz rozkładu rozmiaru powstających nanocząstek. Cząstki stałe po przyłożeniu pola magnetycznego zachowują się jak materiał superparamagnetyczny tzn. wszystkie orientują się zgodnie z kierunkiem przyłożonego zewnętrznego pola magnetycznego. Wśród zastosowań ferrofluidów wymienić można pompy, zawory i uszczelki magnetyczne. Innym ciekawym rozwiązaniem jest zbudowanie układu nazywanego zwykle ferrocellem. Konstrukcja tego układu zakłada zamknięcie cienkiej warstwy ferrofluidu pomiędzy dwoma przezroczystymi szybami. Nietrywialnym zagadnieniem pozostaje dobranie parametrów geometrycznych układu (grubość warstwy szklanej i grubość filmu ferrofluidowego), szkła o odpowiednich parametrach optycznych (współczynniki załamania do powietrza i do ferrofluidu, polaryzacja przechodzącego/odbitego światła) oraz mechanicznych samego ferrofluidu (gęstość, lepkość ilość pochłoniętego przez film światła). Proponowane zastosowania ferroceli dotyczą głównie efektów optycznych całego układu (przełączniki optyczne) lub efektów w skali mikroskopowej (polaryzacja światła) celem obrazowania rozkładu pola magnetycznego wokół magnesów stałych. Podkreślić należy niezwykle szybką odpowiedź czasową na przyłożone/odjęte zewnętrzne pole magnetyczne rzędu kilkuset milisekund.



Rys. Wpływ przyłożonego pola magnetycznego na ułożenie nanocząstek w ferrofluidzie

Efekt polaryzacji światła przechodzącego przez ferrocele zrozumieć można analizując mikroskopowe efekty zachodzące w roztworze superparamagnetycznych cząstek stałych w płynie. W pierwszej kolejności nanocząstki układają się zgodnie z kierunkiem pola magnetycznego. Następnie pod jego wpływem organizują się w łańcuchy, które, w celu zminimalizowania energii układają się w stabilne formy kolumnowe. Przechodzące przez taki układ wstępnie spolaryzowane światło, może, w zależności od wzajemnego kierunku polaryzacji światła i kierunku przyłożonego pola magnetycznego zostać wygaszone całkowicie, lub tylko osłabione.

Projekt ma na celu zaprojektowanie i budowę ferrofluidowej matrycy, mogącej przepuszczać lub blokować światło w zależności od wzajemnej orientacji ustawienia stałego pola magnetycznego w danych komórkach-pikselach i kierunku polaryzacji światła. Pozwala to na zastosowanie matrycy ferrofluidowej, jako dynamicznej matrycy do fotolitografii krzemu oraz innych zastosowań wymagających matrycy mogącej pochłoniąć znaczne ilości energii.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Jan Michalik

Aleksandra FIGURA, WFiIS, rok II
Paweł JAGODA, WFiIS, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

GENERATOR PROMIENIOWANIA X Z TAŚMY KLEJĄCEJ

Przedmioty codziennego użytku mogą mieć niecodzienne własności. Na przykład taśma klejąca stosowana przez nas na co dzień, w odpowiednich warunkach, może generować słabe promieniowanie rentgenowskie. Pokazali to naukowcy z uniwersytetu w Kaliforni. W 2008 roku Carlos G. Camara, Juan V. Escobar, Jonathan R. Hird oraz Seth J. Putterman opublikowali w tygodniku Nature wyniki niezwyklego eksperymentu[1]. Podczas szybkiego rozwijania taśmy klejącej udało im się wytworzyć promieniowanie X na tyle intensywne, że pozwoliło na wykonanie prześwietlenia palca.

W projekcie stworzono mechanizm do automatycznego przewijania taśmy. Przedstawiamy wyniki intensywności generowanego promieniowania dla kilku dostępnych na rynku rodzajów taśm klejących używających różnych materiałów (akryl, hotmelt, solvent).

Prezentujemy również otrzymane zdjęcia rentgenowskie w zestawieniu ze zdjęciami uzyskanymi przy użyciu lampy rentgenowskiej.



Rys. Zjawisko tryboluminescencji podczas odwijania taśmy klejącej

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Paweł Janowski

Mateusz KŁECZEK, WIMiR, rok II
Andrzej FRĄCZEK, WIMiR, rok II
Kacper MACHNIK, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

H.Y.D.R.A. AUTOMATYCZNE DZIAŁO SZYNOWE WYSOKIEJ WYDAJNOŚCI HIGH YIELD DYNAMIC RAILGUN AUTOMATON

Broń elektromagnetyczna jest jednym z dwóch najbardziej rozwijanych rodzajów „broni przyszłości” mających zastąpić tradycyjne uzbrojenie używające prochu. Drugim jest oczywiście technologia laserowa. Każde z liczących się mocarstw (USA, Chiny, Indie) rozwija własne rozwiązania w tej dziedzinie. Działo szynowe (ang. Railgun) jest najbardziej rozwiniętym prototypem, o którym wie opinia publiczna. Potężne urządzenie wyprodukowane na zlecenie US Navy (Marynarki Wojennej Stanów Zjednoczonych) przewyższa wszystkie dotychczasowe konstrukcje prochowe. Pocisk kilkakrotnie przekracza prędkość dźwięku, ma teoretyczny zasięg ponad 550 km i energię kinetyczną odpowiadającą półkilogramowemu ładunkowi trotylu. Dodatkowym zastosowaniem railguna jest możliwość zastosowania go w celu wystrzeliwania ładunków na orbitę okołoziemską. Jednak problem erozji szyn, któremu chcemy zapobiegać, skutecznie hamuje prace prowadzone w tym kierunku.

Celem przedstawionego projektu jest budowa niewielkiego modelu próbnego działka szynowego, pozwalającego na jego testowanie i doskonalenie technologii w laboratorium studenckim.

Testowanymi parametrami będą: prędkość wylotowa pocisku i sprawność działka, zużycie szyn w czasie wystrzałów. Przedmiotem badań będą też metody zapobiegania powstawaniu plazmy z użyciem ciekłego metalu, który wypełnia wszelkie nierówności na powierzchni styku szyna-pocisk nie pozwalając na zajarzenie się łuku elektrycznego. Ponadto zaprojektowany został specjalny pocisk wchodzący w ruch rotacyjny po opuszczeniu lufy.



Rys. Wizualizacja działka

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Marek Przybylski

Mateusz KŁECZEK, WIMiR, rok II
Andrzej FRĄCZEK, WIMiR, rok II
Szymon DURAK, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

H.Y.D.R.A. - ANALIZA NUMERYCZNA POCISKÓW DO DZIAŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

High Yield Dynamic Railgun Automaton - H.Y.D.R.A. to projekt mający na celu budowę modelu testowego szynowego działka elektromagnetycznego.

W ramach prezentowanej pracy najważniejszym elementem jest dobór optymalnego pocisku, którego kształt i materiał z jakiego zostanie wykonany pozwoli na maksymalizację tzw. parametru przebijałości. Wykonano szereg analiz numerycznych skupiających się na odkształceniach, jakim poddaje się pocisk przy zderzeniu z celem oraz samego zachowania pocisku w czasie lotu. Modele prezentowane w pracy zostały wykonane w programie komercyjnym CAD Siemens Solid Edge. Do analizy lotu pocisku pod kątem jego trajektorii wykorzystano program komercyjny Siemens NX. W programie tym wykonane zostały symulacje przepływów powietrza dla różnych prędkości oraz temperatury pocisku wychodzącego z komory działka elektromagnetycznego. Symulację pozwoliły na optymalizację kształtu pocisków i wstępny dobór kształtu prototypu, który zostanie wykonany.

Kolejną częścią projektu była analiza numeryczna przebijałości pocisku. Analiza została przeprowadzona przez KN "Creative" na Wydziale Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej. Celem stworzonych modeli wykonanych w komercyjnym pakiecie numerycznym ABAQUS było oszacowanie przebijałości wcześniej dobranego kształtu pocisku uderzającego w stalową płytę co stanowić będzie podstawę do stworzenia stanowiska badawczego realizowanego w ramach projektu H.Y.D.R.A.



Rys. Jeden z prototypów pocisku dla działka H.Y.D.R.A.

Opiekun naukowy referatu:

dr Beata Ostachowicz

KALIBRACJA KRYPTONOWA KOMORY PROJEKCJI CZASOWEJ EKSPERYMENTU ALICE NA AKCELERATORZE LHC

Plazma kwarkowo-gluonowa (QGP) jest stanem materii, która znajduje się w równowadze termodynamicznej, gdzie kwarki i gluony są cząstkami prawie swobodnymi. QGP została odkryta w zderzeniach jonów złota w eksperymentach na akceleratorze RHIC. Plazma może również powstać w zderzeniach jąder ołowiu, które są zderzane przy energiach 2.76 i 5.02 TeV na Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC) w CERN-ie. Eksperyment ALICE (A Large Ion Collider Experiment) został zaprojektowany z myślą badania QGP.

Sercem eksperymentu ALICE jest największa z do tej pory zbudowanych, zdolna pomieścić 90 m³ gazu, komora projekcji czasowej TPC, posiadająca ponad pół miliona kanałów odczytu. Pozwala ona na wyznaczenie śladów cząstek powstałych w wyniku zderzenia, oraz ich identyfikację poprzez pomiar strat energii na jonizację. Podczas zderzeń ołowiu przy tak wysokich energiach powstaje ponad 3000 śladów, które powinny być zidentyfikowane w TPC. Aby uzyskać wysoką wydajność rekonstrukcji śladów oraz ich doskonałą przestrzenną separację, a także wysoką zdolność rozdzielczą, potrzebna jest bardzo precyzyjna kalibracja wzmocnienia gazowego. Do kalibracji wzmocnienia gazowego służy kalibracja przy pomocy radioaktywnego kryptonu ⁸³Kr, który jest wstrzykiwany do objętości TPC. Na podstawie widma rozpadu radioaktywnego kryptonu otrzymujemy współczynniki kalibracji dla każdego kanału odczytu.

Podczas prezentacji zaprezentowana zostanie procedura kalibracji wzmocnienia gazowego przy pomocy kryptonu oraz zostaną przedstawione wyniki uzyskane z kalibracji, pochodzące z danych zarejestrowanych w detektorze ALICE TPC w 2018 roku.

Opiekun naukowy referatu:

dr Adam Matyja

Justyna PROCHAL, WFiIS, rok II
Weronika TRACZ, WFiIS, rok II
Sebastian WĘGRZYN, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Kerma

KLASYCZNY DUALIZM KORPUSKULARNO-FALOWY

Zapewne każdy ma świadomość, że małe obiekty takie jak np. elektron lub proton można przedstawiać jako cząstkę, bądź falę. Ale, co z innymi znacznie większymi ciałami, które możemy zobaczyć w naszym makroświecie?

Referat przygotowujemy na podstawie artykułu „Dziwne Krople” autorstwa Jerzego Gintera z Uniwersytetu Warszawskiego, który opierał się w dużej mierze na pracach profesora Yvesa Coudera i jego współpracowników z Uniwersytetu Paryskiego. Badali oni klasyczny układ korpuskularno-falowy złożony z kropli i sprzężonej z nią fali utworzonej na powierzchni cieczy.

Planujemy zbudować własny układ na wzór układu stworzonego przez paryskich naukowców. Otrzymane przez nas wyniki skonfrontujemy z wynikami naszych starszych mentorów z pól Elizejskich. Trudność przed, którą stoimy, to zaprojektowanie odpowiedniego układu drgającego (liczy się tutaj odpowiednia amplituda, oraz częstotliwość drgań), by zauważyć wszystko co jest istotne. Cel jaki obraliśmy, to weryfikacja wyników profesjonalnych naukowców i próba powtórzenia tego, co im się udało.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Paweł Wróbel

Adam ZAGRAJEK, WFiIS, rok I
Paweł JAGODA, WFiIS, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

KOMORA MGŁOWA - BADANIE ENERGII ROZPADU ORAZ ZJAWISKA ROZPRASZANIA RUTHERFORDA

Pary alkoholu w obecności dużego gradientu temperatury wchodzą w stan przechłodzony w warstwie o grubości 3 cm nad radiatorem. W takich warunkach każde, nawet niewielkie, zaburzenie równowagi prowadzi do skraplania pary. W efekcie możemy obserwować przelatujące cząstki promieniowania kosmicznego i produkty rozpadu promieniotwórczego, na podstawie zostawianych przez nie śladów. Komory mgłowe stanowiły główne narzędzie we wczesnych badaniach fizyki cząstek. To właśnie dzięki tym urządzeniom zaobserwowano po raz pierwszy antymaterię.

Celem projektu jest wykorzystanie usprawnionej komory mgłowej chłodzonej azotem do wyznaczenia energii rozpadu radioaktywnego izotopu oraz przekroju czynnego dla rozpraszania Rutherforda. W celu zautomatyzowania badań zostanie użyte autorskiego oprogramowanie. Materiał filmowy rejestrujący pracę komory będzie poddawany komputerowym metodom analizy obrazu, takim jak transformacja Hougha w celu zarejestrowania parametrów powstających śladów.



Rys. Zdjęcie śladów powstających w komorze mgłowej ze źródła radowego (po lewej) i zaznaczonymi liniami przez program (po prawej)

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Janowski*

KOMORA MGŁOWA "MACIEJ"

MACIEJ” jest akronimem od słów mgłowe akwarium cząstek i elektromagnetycznej jonizacji. Komora mgłowa czy też Wilsona jest jednym z niewielu detektorów promieniowania jonizacyjnego, w których gołym okiem można zaobserwować ślady, jakie zostawiają po sobie tak mikroskopijne obiekty jak cząstki elementarne. Dzieje się tak dzięki parom przesyconym alkoholem izopropylowym, które w odpowiednich warunkach nie ulegają skraplaniu. To właśnie cząstki mające zdolność jonizacji są w stanie wytworzyć centrum kondensacji, obserwowane przez nas jako szarą smugę w komorze.

Alkohol izopropylowy nie wykrapla się dzięki gradientowi temperatur jaki występuje wzdłuż wysokości komory Wilsona. MACIEJ wykorzystuje w tym celu urządzenia termoelektryczne – moduły Peltiera.

Moduły Peltiera połączone są w stosy w celu osiągnięcia jak najniższej temperatury na spodzie komory. Niestety generują one olbrzymie ilości ciepła, które należy wyprowadzić z układu. W tym celu umiejscowione są one na stosunkowo dużym radiatorze, który z kolei omywany jest wodą krążącą w zamkniętym obiegu. Dodatkowo w takim obiegu chłodziwa zostały zastosowane kolejne radiatory oraz ogniwa Peltiera, wymienniki ciepła w postaci nagrzewnic, wentylatory a także bloki wodne.



Rys. Ślady cząstek zaobserwowane dzięki komorze mgłowej

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Gajda

Aleksandra KUKIELKA, WFiIS, rok II
Ewa GLIMOS, WFiIS, rok III
Patryk PASTERNY, WFiIS, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

KWANTOWA KROPLA

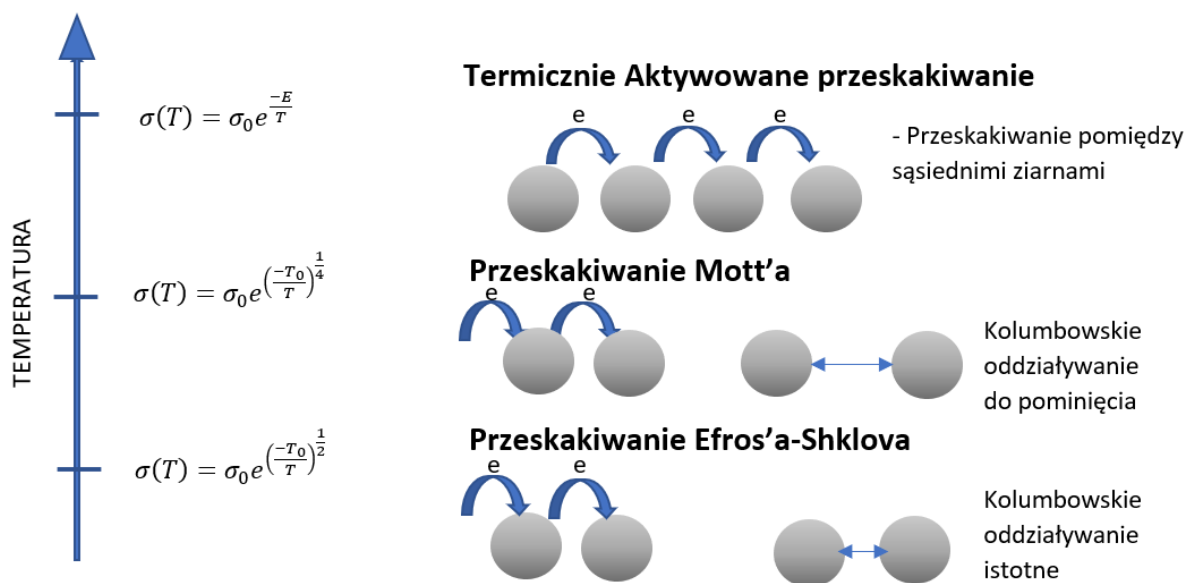
Teoria fali pilotującej pozostaje mniej znaną, jednak jak najbardziej poprawną interpretacją mechaniki kwantowej. Rozwijana była w latach 20. ubiegłego wieku przez Louisa de Broglie'a, a następnie ponownie odkryta i udoskonalona w latach 50. przez Davida Bohma. Jej głównym założeniem był fakt, iż z każdą cząstką stowarzyszona jest fala pilotująca. W 2005 roku Yves Couder wraz ze współpracownikami odkryli pewne ciekawe własności kropeł oleju odbijających się na powierzchni oleju wprowadzonej w drgania [1], nazywanych też wędrującymi kroplami. Ten makroskopowy układ, którego w żadnym stopniu nie można nazwać kwantowym, przejawia pewne przypominające kwantowe zachowania związane z dualizmem korpuskularno-falowym.

Celem projektu jest stworzenie stanowiska doświadczalnego do badania dyfrakcji wędrujących kropeł na jednej i dwóch szczelinach. Podczas referatu przedyskutowane zostaną także fizyczne podstawy zachowania wędrujących kropeł.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Radosław Strzałka

MECHANIZM TRANSPORTU ELEKTRONOWEGO POMIĘDZY NANOCZĄSTKAMI ZŁOTA

Zjawiska transportu elektronowego w nanoskali, różnią się od typowych zależności obserwowanych między innymi dla metali lub półprzewodników. Jednym z takich przykładów są tzw. metale granularne w których nanoziarna metaliczne są rozseparowane słabo przewodzącej matrycy. Tutaj transport elektronów zachodzi na skutek przeskakiwania elektronów pomiędzy ziarnami. Efekt ten jest aktywowany termicznie i zależy od odległości między nimi, a także ilości zgromadzonego ładunku na ziarnach (ze względu na odpychające oddziaływanie pomiędzy elektronami tzw. blokady kulombowskiej). Schemat pokazujący mechanizm transportu elektronów, wraz z temperaturową zależnością przewodnictwa został przedstawiony na Rys.1 Przebadane nanocząstki, które powstały w wyniku trawienia cienkich warstw złota jonami argonu zostały scharakteryzowane za pomocą mikroskopii elektronowej. Celem projektu jest przebadanie rodzaju przewodnictwa, a także uwzględnienie efektów, pochodzących od oddziaływania ze światłem.



Rys. Schemat pokazujący mechanizm transportu elektronów przez materiał granularny

Opiekun naukowy referatu:
 dr inż. Aleksandra Szkuclarek

METODY AB INITIO WYZNACZANIA STANÓW WŁASNYCH PROSTYCH UKŁADÓW SKORELOWANYCH ELEKTRONOWO

Jednym z istotnych wyzwań stojących przed współczesną fizyką materii skondensowanej i chemii kwantowej jest dokładny opis układów fizycznych, w których istotną rolę odgrywają korelacje elektronowe. Rozwiązanie równania Schrödingera dla układów oddziałujących elektronów są w praktyce nieosiągalne, tak więc istnieje konieczność znajdowania rozwiązań numerycznych.

Jednym z najprostszych lecz nietrywialnych przykładów, w którym oddziaływania elektronowe muszą być uwzględnione dokładnie, jest molekula wodoru. Układ składający się z dwóch protonów i dwóch elektronów. Istnieje wiele metod mających na celu znalezienie jak najdokładniejszego rozwiązania tego typu układów takie jak Teoria Funkcjonału Gęstości, metoda Hartee-Focka czy teorie perturbacyjne. Nie dają jednak one w pełni satysfakcjonujących wyników. Najlepsze rezultaty (energia stanu podstawowego, energia jonizacji etc.) otrzymywane są za pośrednictwem metod typu Configuration Interaction (CI). Należy jednak nadmienić, że ze względu na swój charakter (złożoność obliczeniowa) pozwalają one rozważać jedynie układy złożone typowo z kilku do kilkunastu elektronów. Istotny wkład w dokładną analizę teoretyczną molekuly wodoru wnieśli w latach sześćdziesiątych, Kołos i Wolniewicz wprowadzając wiele poprawek pozwalających uzyskać dokładniejszy obraz tej molekuly. Między innymi policzyli oni energię dysocjacji, która nie zgadzała się z wynikami eksperymentalnymi. Jednak po kilku latach eksperyment mógł być przeprowadzony z większą dokładnością i w efekcie ich przewidywania ilościowe zostały potwierdzone. Jak najdokładniejsze wyznaczenie własności molekuly wodoru, a w szczególności energii dysocjacji, nie jest problemem czysto akademickim. Wodór pod wysokim ciśnieniem krystalizuje w kryształy molekularne o różnorodnej strukturze. Istnieją przesłanki, według których istnieje pewne krytyczne ciśnienie, w którym molekuly w kryształach dysocjują i formują kryształ atomowy, który według przewidywań mógłby być nadprzewodnikiem nawet w temperaturach pokojowych. Aby dokładnie opisać mechanizm takiego przejścia fazowego istnieje konieczność znalezienia przybliżenia, które w wiarygodny ale wystarczająco efektywny od strony numerycznej sposób pozwoli opisać taki układ.

W projekcie wykorzystano dwie różne metody obliczeniowe w celu wyznaczenia stanu podstawowego cząstki H₂ oraz H₂O, a następnie porównania ich dokładności i możliwości. Pierwszą z nich jest zaproponowana przez zespół prof. Spałka w 2000 r. metoda EDABI (Exact Diagonalization Ab-Initio), która łączy ze sobą diagonalizację hamiltonianu danego w formalizmie drugiej kwantyzacji oraz wyznaczenie jedno-cząsteczkowej bazy funkcji falowych zbudowanych w oparciu o kombinację liniową orbitali typu Slater'a. Drugą sprawdzaną metodą jest Wariacyjne Monte Carlo, która wykorzystuje sparametryzowaną

funkcję wieloelektronową funkcję falową w postaci współczynnika Jastrowa oraz funkcji falowej elektronów nieoddziałujących.

Opiekun naukowy referatu:

dr Andrzej Biborski

Michał SUCHOROWSKI, WFiIS, rok III
Alicja KAWALA, WFiIS, rok III
Tymoteusz CIESIELSKI, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

METODY WYZNACZANIA STAŁEJ MADELUNGA

W kryształach jonowych za powstanie wiązań odpowiedzialne jest oddziaływanie dwuciałowe natury kulombowskiej. Energię potencjalną pojedynczego jonu otrzymujemy sumując energie jego oddziaływania ze wszystkimi pozostałymi jonami. Całkowitą energię potencjalną kryształu, nazywaną energią Madelunga, rozumiemy jako sumę energii potencjalnych pojedynczych jonów. Dla sieci krystalicznej o danym kształcie można wyznaczyć tzw. stałą Madelunga, która opisuje energię potencjalną przypadającą na pojedynczy jon. Najprostszym sposobem otrzymania stałej Madelunga jest przybliżenie jonów sieci krystalicznej ładunkami punktowymi, a następnie sumowanie wprost po każdym jonie. Okazuje się jednak, że metoda ta jest czasochłonna i nie zawsze szereg zbiega się do wartości rzeczywistej.

Żeby tego uniknąć można skorzystać z sumowania metodą Ewalda, która zakłada rozdzielenie energii potencjalnej układu na dwie składowe. Rozważa się wtedy oddzielnie oddziaływania blisko- i dalekozasięgowe. Pierwsze z nich sumujemy jak w metodzie podstawowej w sieci rzeczywistej, natomiast oddziaływania dalekozasięgowe sumujemy po węzłach sieci odwrotnej.

Celem projektu jest dokonanie analizy porównawczej obu metod wyznaczenia stałej Madelunga na przykładzie kilku wybranych typów sieci krystalicznej.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Radosław Strzałka

Sekcja Fizyki

Physics

Podsekcja 2

(NIE)MAGNETYCZNY REZONANS JĄDROWY

Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, czyli NMR (Nuclear Magnetic Resonance) jest techniką, dzięki której można dokonać obserwacji lokalnych pól magnetycznych wokół jąder atomowych posiadających niezerowy spin. Jak sama nazwa wskazuje, zjawisko magnetycznego rezonansu jądrowego można zaobserwować w zewnętrznym, silnym polu magnetycznym. Zarejestrowany sygnał jest wprost proporcjonalny do wartości indukcji pola magnetycznego. Wartości indukcji pola magnetycznego w skanerach medycznych wynoszą 1,5 T lub 3 T, natomiast spotkać można spektroskopy o indukcji pola sięgającej nawet 23,5 T. A jak się sprawa ma ze słabszymi polami, na przykład z ziemskim polem magnetycznym?

Ziemskie pole magnetyczne jest bardzo słabe, jego indukcja wynosi ok. 50 μ T. Z drugiej strony jest ono bardzo jednorodne, co jest dość kluczowym parametrem w NMR. W ziemskim polu właściwie nie można otrzymać sygnału pochodzącego z badanej substancji. Jest ono znacznie za małe. Jednak można sobie z tym poradzić. Kluczem do wykonania pomiarów w ziemskim polu magnetycznym jest prepolaryzacja próbki. Badaną substancję umieszcza się w cewce, w której płynie prąd o natężeniu 6 A przez ok. 5 sekund. Ta cewka generuje silniejsze pole magnetyczne w celu zwiększenia magnetyzacji próbki. Następnie prąd generujący w cewce owe pole jest adiabatycznie wyłączany i sam eksperyment przeprowadzany jest już w ziemskim polu magnetycznym.

Do pomiarów wykorzystana została aparatura Terranova EFNMR (Earth Field Nuclear Magnetic Resonance), znajdująca się w budynku U5 przy Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej. Kontrolowanie pracy spektroskopu możliwe było, dzięki programowi komputerowemu Prospa.

W prezentacji zostanie pokazane, iż ziemskie pole magnetyczne jest wystarczające, aby wykonać pomiary relaksometryczne NMR, zbadać dyfuzję, a nawet wykonać obrazowanie.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Kłodowski

OCENA WPŁYWU NANOCZĄSTEK TLENKU ŻELAZA NA AKUMULACJĘ I STRUKTURĘ GŁÓWNYCH MAKROMOLEKUŁ BIOLOGICZNYCH W MÓZGU PRZY UŻYCIU MIKROSPEKTROSKOPII FTIR

Wśród różnych nanomateriałów największy potencjał, aby zrewolucjonizować diagnostykę kliniczną i techniki terapeutyczne, mają koloidalne roztwory nanocząstek magnetycznych tlenków żelaza. Ze względu na rozmiar mogą one oddziaływać na poziomie molekularnym systemów biologicznych. Z kolei ich unikalne własności magnetyczne powodują, że mogą być wykorzystywane jako czynniki kontrastowe w obrazowaniu magnetyczno-rezonansowym (MRI) oraz nośniki dla celowanego transportu leków pozwalające na równoczesny monitoring dystrybucji farmaceutyku. Ponadto, nanocząstki magnetyczne mogą lokalnie indukować hipertermię w odpowiedzi na zewnętrzne pole magnetyczne i tym samym selektywnie niszczyć komórki nowotworowe.

Te same własności nanocząstek tlenków żelaza, które otwierają drogę do ich wykorzystania w diagnostyce i terapii medycznej, mogą wiązać się z ich toksycznym wpływem na organizm żywy. Wpływ ten może wynikać chociażby ze zjawiska indukowanego przez jony żelaza stresu oksydacyjnego.

Dlatego, w ramach pracy badany będzie wpływ ekspozycji na nanocząstki tlenku żelaza (III) na wybrane rejony mózgu. W tym celu, szczurom przez żyłę ogonową podane zostaną nanocząstki maghemitu w otoczkach z D-mannitolu (rozmiar rdzenia 10 nm, rozmiar DLS 100 nm) w dawkach 1.76 i 0.176 mg Fe/kg masy ciała. Przy użyciu mikrospektroskopii w podczerwieni z transformatą Fouriera (FTIR), stanowiącej połączenie spektroskopii IR i mikroskopii optycznej, zmierzone zostaną rozkłady głównych makromolekuł biologicznych, w tym białek, tłuszczów i związków zawierających grupy fosforanowe w mózгах zwierząt poddanych działaniu nanocząstek i kontrolnych. Ponadto, ocenione zostaną ewentualne zmiany w zakresie struktury lipidów i protein wywoływane przez badane nanomateriały.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Joanna Chwiej*

OCENA WPŁYWU TRYBU POMIAROWEGO I NOŚNIKA PRÓBKII NA WIDMA TKANKI NERWOWEJ REJESTROWANE PRZY UŻYCIU MIKROSPEKTROSKOPII FTIR

Nowoczesne metody spektroskopowe dostarczają szeregu cennych informacji na temat składu biomolekularnego próbki, co więcej, nierzadko pozwalają badać ten skład z rozdzielczością przestrzenną zbliżoną lub nawet mniejszą niż rozmiary pojedynczych komórek. Dlatego też, w ostatnich dziesięcioleciach jesteśmy świadkami imponującego postępu w zakresie ich wykorzystania w biomedycynie i naukach przyrodniczych. Jedną z takich metod jest mikrospektroskopia w podczerwieni z transformatą Fouriera, która wykorzystując zjawisko absorpcji promieniowania z zakresu średniej podczerwieni w próbce, pozwala badać rozkłady i zmiany strukturalne głównych makromolekuł biologicznych.

W mikrospektroskopii FTIR wyróżnia się 3 tryby pomiarowe – transmisyjny, odbiciowy i transmisyjno-odbiciowy, zwany transfleksyjnym. W pomiarach komórek i tkanek, ze względu na niszczący charakter analizy, rzadko stosuje się metodę odbiciową. Z kolei wysokie koszty nośników do pomiarów w transmisji powodują, że najczęściej próbki umieszcza się na szklanych podkładkach pokrytych warstwą odbijającego metalu i prowadzi ich pomiar w transfleksji. W modzie transmisyjno-odbiciowym, promieniowanie podczerwone przechodzi przez próbkę dwukrotnie (jest dwa razy przez taki materiał pochłaniane). Wiązka odbita od reflektora może jednak ulec ponownemu odbiciu od wewnętrznej powierzchni próbki (granica próbka-powietrze), czego skutkiem może być powstanie w próbce sinusoidalnej fali stojącej z węzłem na zewnętrznej powierzchni próbki. Efekt ten może zakłócić rejestrowane dla próbki widmo absorpcyjne. Dlatego też, w ramach pracy porównane zostaną widma tkanki nerwowej zarejestrowane metodą FTIR w dwóch trybach – transmisyjnym (próbki umieszczane na nośnikach z CaF₂) oraz transfleksyjnym (próbki na pokrytych warstwą srebra szkiełkach MirrIR). Oceniony zostanie wpływ zjawiska powstawania fali stojącej w próbkach mierzonych na reflektorach na uzyskiwane z widm absorpcyjnych informacje na temat akumulacji w tkance białek, lipidów, kwasów nukleinowych oraz zmian w zakresie ich struktury.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Joanna Chwiej*

Patrycja MALINOWSKA, WFiIS, rok I
Krzysztof OLECH, WFiIS, rok I
Kamil WOJCIECHOWSKI, WFiIS, rok I
Przemysław ZIAJA, WEAIiB, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

POMIARY ATMOSFERY PRZY WYKORZYSTANIU BALONÓW METEOROLOGICZNYCH

Celem projektu jest wykonanie pomiarów dotyczących przekroju pionowego atmosfery i ich analiza, ze szczególnym uwzględnieniem warstwy granicznej. Podstawowe pytanie, na które szukamy odpowiedzi, to jak przebiega ewolucja dobową warstwy granicznej i jej wpływ na dyspersję zanieczyszczeń nad powierzchnią gruntu.

Badania warstwy granicznej nie są nowością i prowadzone były już od XX wieku. Takie pomiary wykonywane były również w Polsce, przy współpracy z jednostkami państwowymi. Skutkowało to znacznym wzrostem wiedzy na temat budowy warstwy granicznej w dużych miastach oraz dostarczaniu danych dotyczących aktualnej jakości powietrza w celu monitorowania zmian i ewentualnego ostrzegania smogowego.

Mimo upływu lat problem jakości powietrza wciąż występuje, dlatego instytucje państwowe (WIOŚ Kraków, IMGW) i firmy prywatne (Airly sp. z o.o.) ciągle zwiększają liczbę naziemnych stacji pomiarowych oraz regularnie przeprowadzają kampanie pomiarowe.

W naszych pomiarach wykorzystujemy balony meteorologiczne na uwięzi, które były już okazjonalnie używane w pomiarach warstwy granicznej. W latach 90. była potrzeba stworzenia naziemnej stacji meteorologicznej i organizowania kampanii pomiarowych z wykorzystaniem balonów na uwięzi w celu analizy powietrza w mieście i rozwiązywania problemów z zanieczyszczeniami, które przez wiele lat były emitowane do atmosfery.

Zdecydowaliśmy się na balony meteorologiczne ze względu na niskie koszty, łatwość obsługi, możliwość powolnego wznoszenia balonu, która redukuje zawirowania powietrza wokół modułu pomiarowego oraz brak wymaganych pozwoleń przy wznoszeniu do 100 m. Nasz moduł pomiarowy, składa się z samodzielnie wykonanego układu elektronicznego, który jest w stanie mierzyć takie parametry jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, stężenie: CO, NO₂, SO₂, H₂S, O₃, i z zaprojektowanych aplikacji do bieżącej analizy pomiarów.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Mirosław Zimnoch

Alicja KAWALA, WFiIS, rok III
Paweł JUCHA, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

POSZUKIWANIE BOZONU HIGGSA W ZDERZENIACH PROTON-PROTON PRZY WYKORZYSTANIU ATLAS OPEN DATA

Bozon Higgsa jest jednym z podstawowych elementów modelu standardowego, wyjaśniającym istnienie masy cząstek elementarnych. W projekcie tym przeanalizowane zostaną zderzenia proton-proton przy energii układu środka masy równej 8 TeV, w wyniku których powstaje para bozonów W, będących produktami rozpadu bozonu Higgsa. Wyniki zostaną uzyskane poprzez analizę próbki zdarzeń z bazy danych ATLAS Open Data 2016, odpowiadającej scałkowanej świetlności o wartości 1fb-1. Selekcja par bozonów W⁺ W⁻ będzie przeprowadzona spośród zdarzeń, w których występują przeciwnie naładowane leptony (elektrony lub miony) oraz wartość brakującego momentu poprzecznego, wynikłego z produkcji neutrin, jest znacząca. Zaprezentowane zostaną wyniki poszukiwań bozonu Higgsa w zderzeniach proton-proton, w których większość udziału tła stanowią strumienie par kwarków t, bozonów Z⁰ oraz bozonów WW.

Opiekun naukowy referatu:

dr Prabhakar Palni

Michał KLUZ, WFiIS, rok III
Łukasz RUDYK, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

PRZYBLIŻENIE RÓWNOWAŻNYCH FOTONÓW

Za początek metody przybliżenia równoważnych fotonów (ang. Equivalent Photon Approximation, EPA) uznaje się rok 1924 i artykuł E. Fermiego pt. "On the Theory of the impact between atoms and electrically charged particles". Fermi zauważył, że pole szybkoj naładowanej cząstki jest podobne do promieniowania elektromagnetycznego. To promieniowanie może być interpretowane jako strumień fotonów, który podlega pewnemu rozkładowi częstotliwości. Wtedy oddziaływanie elektromagnetyczne dwóch naładowanych cząstek sprowadza się do oddziaływania między wyemitowanymi przez nie fotonami.

Dzisiaj EPA stosujemy do opisu ultrarelatywistycznych zderzeń ciężkich jonów. Zderzenia takie są mierzone w eksperymentach działających przy akceleratorze LHC (ang. Large Hadron Collider). My skupiamy się na przypadkach ultraperyferycznych, czyli takich, w których odległość między jądrami jest większa niż suma ich promieni. Jądrowy przekrój czynny na produkcję pary cząstek $\sigma(A + A \rightarrow A + A + X_1 + X_2)$ * zależy od strumienia fotonów i elementarnego przekroju czynnego $\sigma(\gamma + \gamma \rightarrow X_1 + X_2)$ *.

Policzenie tego strumienia wymaga znajomości tzw. czynnika kształtu, który zależy od rozkładu gęstości ładunku w jądrze. W literaturze można spotkać różne modele gęstości i odpowiadające im czynniki kształtu. Celem prezentacji będzie ilościowe porównanie jądrowego przekroju czynnego przy zastosowaniu różnych modeli gęstości. Przewiduje się, że różnica w wyniku może być na poziomie nawet 20%.

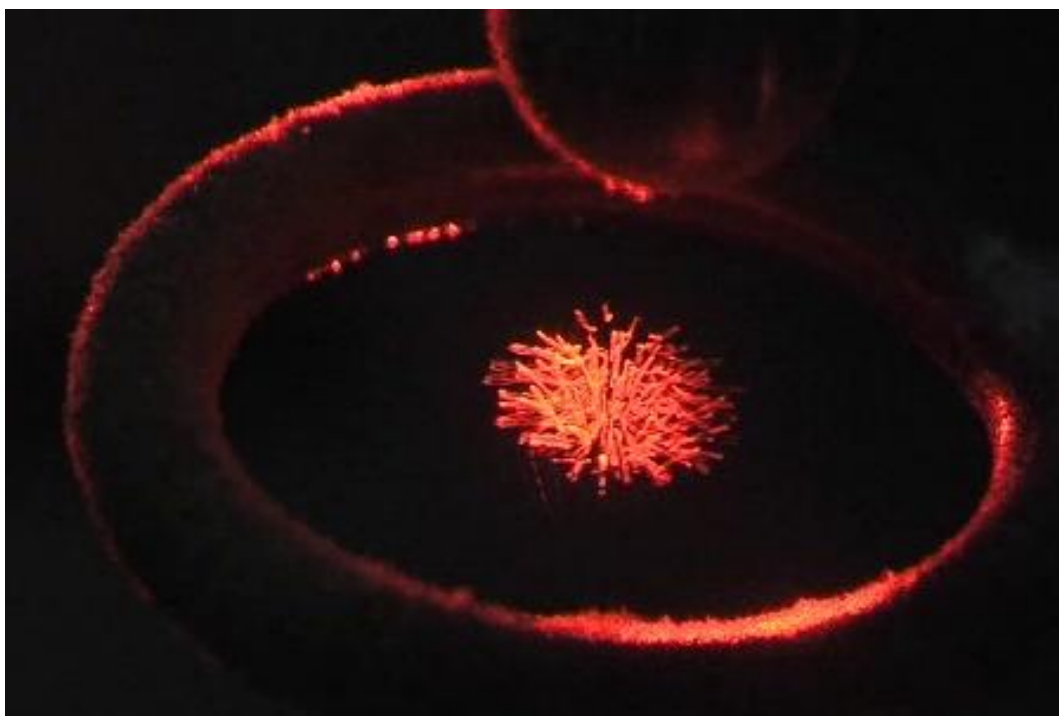
Opiekun naukowy referatu:
dr Mariola Klusek-Gawenda

Marzena KOZAK, WFiIS, rok I
Dawid PIETRUCH, WFiIS, rok II
Kacper KAPEREK, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

PUŁAPKA JONOWA

Stałe pole elektrostatyczne nie pozwala na utrzymanie jonu w bezruchu, możliwe jest jednak utrzymanie cząstek naładowanych w polu oscylującym. Warunki takiego pułapkowania odkryli Wolfgang Paul i Hans Dehmelt otrzymali nagrodę Nobla z fizyki w 1989 za technikę pułapkowania jonów w oscylującym polu elektrycznym. Szeroko stosowane w technice stanowi podstawę kwadrupolowych spektrometrów masowych i umożliwia utrzymanie pojedynczych atomów, żeby je obserwować.

Celem projektu będzie zbudowanie stanowiska do generowania oscylującego pola, obserwacji i więzienia jonów.



Rys. Uwięzione naładowane drobiny w pierścieniowej pułapce

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Andrzej Bernasik

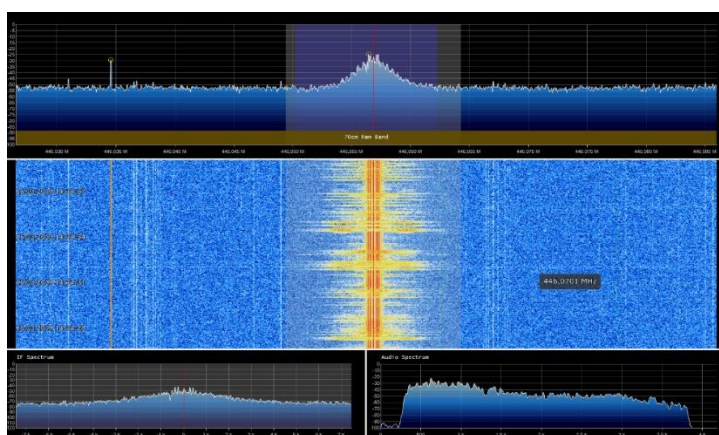
Mateusz KŁECZEK, WIMiR, rok II
Mateusz HURBOL, WEiT, rok II
Piotr KOTARA, WEiT, rok II
Krzysztof PIASKOWY, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Kernel

S.H.I.E.L.D. SOLAR HYPERACTIVITY INDIVIDUAL ELECTROMAGNETIC DETECTOR

Używając Programowo Definiowalnego Radia (SDR) i anteny o dużym zysku można zbudować niskim kosztem radioteleskop. W naszym projekcie wykorzystujemy potrójne wzmocnienie sygnału: czaszę paraboliczną w celu skupienia promieniowania elektromagnetycznego w ognisku, w którym znajduje się szerokopasmowa antena logarytmiczno-periodyczna wykazująca silną kierunkowość oraz wspomniany wyżej odbiornik, mogący pracować na dowolnie dobranym paśmie w zakresie od 1 MHz do 6 GHz, dysponujący zintegrowanym układem filtrów i wzmacniaczy.

Sygnały cyfrowe z SDR trafiają na mikrokomputer Raspberry Pi, który za pomocą oprogramowania GNU Radio poddaje je serii transformacji, odfiltrowuje i przesyła do skryptu napisanego w języku Python, który techniką rasteryzacji przy pomocy danych ze sterowników napędów liniowych generować będzie obraz. Przefiltrowane dane będą również dostępne za darmo do prowadzenia własnych analiz.

Głównym celem będzie badanie linii wodoru 21 centymetrów, powstającej w czasie przejścia między podpoziomami struktury nadsubtelenej $F = 1$ do $F = 0$ stanu podstawowego atomu wodoru. Ponadto można będzie badać inne sygnały znajdujące się w zakresie pracy układu.



Rys Spektrogram i podstawowe analizy w dziedzinie częstotliwości dla sygnału 446,056 MHz w paśmie o szerokości 14,9 kHz

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Janowski

Mikita MASLOUSKI, WFiIS, rok III
Weronika STANEK, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

SMOKING OR "SMOGING"

Smog jest zjawiskiem atmosferycznym, które powstaje na skutek mieszania się mgły

z zanieczyszczeniami pyłowymi powietrza. Przez ostatnie lata zaobserwować można zwiększone zainteresowanie tematem smogu w Europie i na świecie. Zgodnie z raportem WHO z 2018 roku, na 50 najbardziej zanieczyszczonym miast w Europie, aż 36 znajduje się w Polsce. Opinie społeczne na temat tego problemu są jednak mocno zróżnicowane na skutek mieszania się informacji pseudonaukowych wraz z pracami naukowymi, za którymi stoją potwierdzone i zanalizowane dane doświadczalne.

W projekcie określono właściwości próbek z masek antysmogowych, pobranych zimą 2018/19. Maski były używane podczas biegania na krakowskich Błoniach, kopcach Kościuszki i Piłsudzkiego. Kolejne dwie były używane w trakcie przemieszczania się pieszo oraz korzystania z komunikacji miejskiej

w Krakowie. W następnym etapie określono masy pyłów, osadzonych na maskach podczas ekspozycji oraz zanalizowano skład pierwiastkowy metodą fluorescencji rentgenowskiej.

W drugiej części projektu poddano takiej samej procedurze próbkę dymu papierosowego osadzonego na masce i porównano skład wdychanego smogu (SMOGing) z paleniem papierosów (smoking).

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Lucyna Samek

Ewa GLIMOS, WFiIS, rok III
Kamil KUDZIA, WFiIS, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

THEREMIN

Theremin, to jeden z pierwszych instrumentów elektronicznych, zaprojektowany przez rosyjskiego fizyka i wynalazcę Lwa Termena w latach 20. ubiegłego wieku. Jego niezwykle naturę być może o wiele lepiej oddaje jego pierwotna nazwa - eterofon, jako że najbardziej wyróżniającą cechą tego instrumentu jest to, iż gra na nim odbywa się bez jakiegokolwiek kontaktu fizycznego ze strony muzyka. Wykonawca kontroluje wysokość oraz głośność dźwięków wydawanych przez theremin jedynie poprzez ruchy dłońmi, zbliżając je lub oddalając od dwóch metalowych anten. Mimo, że dźwięk tego niezwykle instrumentu jest dość ubogi harmonicznie, ze względu niesamowite brzmienie znalazł się na ścieżkach dźwiękowych wielu filmów science-fiction, a nawet pojawia się w niektórych znanych utworach muzyki popularnej.

Celem projektu jest zbudowanie prostego thereminu opartego na układach scalonych. W ramach referatu zostanie zaprezentowane jego działanie wraz z analizą uzyskanych dźwięków przy pomocy oscyloskopu.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. Czesław Kapusta

Maciej KALKA, WFiIS, rok I mgr
Mikołaj KRUPA, WFiIS, rok I mgr
Paweł JAGODA, WFiIS, rok I
Jacek WÓJCIK, WFiIS, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Bozon

WODÓR – PALIWO PRZYSZŁOŚCI? KONSTRUKCJA ZBIORNIKA I ŁODZI NAPĘDZANEJ WODOREM

Idący ciągle do przodu świat opiera swój rozwój na energetyce, bezustannie poszukiwane są alternatywne źródła energii – ma to związek z nieuniknionym wyczerpaniem się paliw kopalnych na naszej planecie, a także zwróceniem uwagi ludzi na potrzebę ochrony środowiska. Oprócz energetyki wiatrowej, solarnej czy geotermalnej od wielu lat mówi się o wodorze jako paliwie przyszłości. Problemy związane ze współczesną energetyką można rozwiązać proponując metody efektywnego magazynowania energii w okresie nadpodaży. Tak zwana energetyka wodorowa wychodzi z rozwiązaniami, które z racji walorów ekologicznych oraz dużej gęstości magazynowanej energii wskazuje się jako niezwykle perspektywiczne. Podczas łączenia wodoru z tlenem w ogniwie paliwowym nie powstają szkodliwe produkty uboczne, otrzymujemy tylko parę wodną i pokaźną ilość energii. To stanowi o przewadze, jaką ma wodór nad konwencjonalnymi metodami. Oprócz tego, wodór jest powszechnie dostępny, choć nie w formie pierwiastkowej.

Projekt jest kontynuacją pracy, która polegała na konstrukcji samokompozytującego się zbiornika na wodór opartego na materiale aktywnym LaNi₅, a także konstrukcji prostej łodzi zasilanej wodorem. W ramach rozwoju projektu zaprojektowano nowy rezerwuar oparty na materiale Hydralloy C. W konstrukcji zbiornika wykorzystano dwa innowacyjne rozwiązania, pozwalające znaczne zwiększenie jego wydajności. Przeprowadzono także szereg badań laboratoryjnych materiału Hydralloy C (dyfrakcja rentgenowska XRD, analiza fluorescencyjna XRF, pomiary sorpcyjne) by zbadać kinetykę reakcji i precyzyjnie określić wydajność zbudowanego zbiornika. Zgodnie z uzyskanymi wynikami badań sorpcyjnych koncentracja wagowa wodoru w nowym rezerwuarze jest wysoka i bardzo zadowalająca. Wskazuje to na duży potencjał w wykorzystaniu tej metody konstrukcyjnej do magazynowania wodoru w przyszłości.

Udoskonalono również łódź, którą wyposażono w moduł zdalnego sterowania oraz dzięki zastosowaniu ulepszony reductora ciśnienia, znacznie zwiększono jej wydajność.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Łukasz Gondek*

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ

Zanieczyszczone powietrze stanowi współcześnie poważny problem dla miejskich aglomeracji. W Krakowie dzienne normy stężenia pyłów zawieszonych pobranych szczególnie w okresie grzewczym są wielokrotnie przekraczane w ciągu roku [1]. Ze względu na fakt, że więcej czasu spędza się wewnątrz pomieszczeń, badania obejmujące to miejsce są również istotne. Celem przeprowadzonych badań była szczegółowa analiza ilościowa oraz jakościowa pyłów frakcji PM 1 i PM 2.5 zawartych w powietrzu na zewnątrz i wewnątrz budynków. Są to pyły, które zawierają cząsteczki o średnicy aerodynamicznej mniejszej lub równej odpowiednio 1 i 2.5 μm .

Do pomiarów wykorzystana została aparatura zbierająca zanieczyszczenia w powietrzu. Pomiary przeprowadzono na dachu budynku Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH oraz znajdujących się w jego wnętrzu: bibliotece (2 piętro) oraz w laboratorium fluorescencji rentgenowskiej (parter). Dobowe stężenia PM 1 w powietrzu wyniosły: na zewnątrz 28,8, w bibliotece 6,2, w laboratorium 27,3. Dla PM 2.5 wyniosły odpowiednio: 36,3, 6,5, 31,1. Średnioroczna dopuszczalna wartość dobową dla PM 2.5 wynosi 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Największy udział frakcji PM 1 w PM 2.5 zaobserwowano w bibliotece, który wynosił 95%. W drugiej kolejności laboratorium gdzie wspomniany udział wynosił 88% a najmniejszy udział pyłu sub-mikronowego zaobserwowano na zewnątrz (79%).

Drugą część badania poświęcono analizie składu pierwiastkowego innych próbek PM 1 i PM 2.5 pobranych na zewnątrz. W celu uzyskania wartości stężeń pierwiastków w pobranych próbkach, wykorzystano metodę fluorescencji rentgenowskiej z dyspersją energii. Pomiary wykonano w Laboratorium Fluorescencji Rentgenowskiej Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej. Na początku wykonano kalibrację spektrometru za pomocą cienkich filtrów Micromatter. Weryfikację kalibracji przeprowadzono za pomocą wielo-pierwiastkowego standardu pyłów powietrza SRM2783 produkcji NIST. Następnie określono stężenia pierwiastków w badanych próbkach i przeprowadzono analizę otrzymanych wyników.

W ostatnich latach duży nacisk skierowano na uświadamianie ludności o zagrożeniach spowodowanych wysokimi stężeniami zanieczyszczeń powietrza. Jest to bardzo ważne przy dążeniu do sukcesywnego obniżania poziomu zanieczyszczeń pyłowych powietrza.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Lucyna Samek

Sekcja Humanistyczna

Humanistic

Eduardo CABENDA, WIMiR, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

ANGOLA WIDZIANA Z POLSKI

Kilka uwag o funkcjonowaniu studentów z Angoli w polskiej rzeczywistości.

Opiekun naukowy referatu:
mgr Dariusz Kałuża

Görkem TOPKAYA, WGiG, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

DIFFERENCE BETWEEN REGIONS OF TURKEY

My main goal is show the difference in the regions of my country like cultures foods and people it might seem there is no difference in a country but there is a lot of difference between regions like talking Accent and some words and the culture of other regions in turkey don't even know about it .

Opiekun naukowy referatu:
mgr Monika Lis

Diana HERNÁNDEZ, WIMiR, rok II
Karla GARCÍA, WIMiR, rok II
Grisel BADILLO, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

EN EL OMBLIGO DE LA LUNA

What is the place of Mexico in the World? A country with an amazing diversity and a culture full of colors, traditions and tasty food. There are such a lot of things to discover and learn to get the essence of "El Ombligo de la Luna".



Rys. México Mágico

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Manh Ha DOAN, WGGiOŚ, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

FROM VIETNAM TO POLAND: A JOURNEY OF THOUSANDS MILES

I will give a brief introduction about Vietnamese explain why it is hard for Vietnamese student to learn Polish at the beginning base on my experience. In addition, I will share about my story, relates to Polish people, my trip around Poland and how learning Polish change the way I dig myself deeper into the culture.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Magdalena Frączek

GDZIE TECHNOLOGIA ŁĄCZY SIĘ Z TRADYCJĄ, CZYLI O JAPONII SŁÓW KILKA

W styczniu tego roku miałem okazję reprezentować Polskę na tygodniowym programie MIRAI w Japonii, organizowanym przez Ministerstwo Spraw Zagranicznych Japonii w porozumieniu z Japońskim Centrum Współpracy Międzynarodowej. Jako jedyny uczestnik z Polski wraz z pozostałymi 41 studentami z 24 europejskich krajów mogłem niejako "od środka" przyglądać się funkcjonowaniu jednego z najpotężniejszych mocarstw technologicznych globu. Tematyka programu - "Science and Technology" - pozwoliła podczas intensywnych siedmiu dni pobytu położyć nacisk na wymianę myśli pomiędzy Europą i Japonią głównie w kwestii podejścia do rozwoju, innowacji i implementacji nowych technologii.

W swoim wystąpieniu chciałem podzielić się zarówno wiedzą jaką zdobyłem podczas wizyt w czołowych japońskich instytucjach i przedsiębiorstwach w Tokio, jak również swoimi spostrzeżeniami, które - mam nadzieję - dodadzą prezentacji wartości i autentyczności. Jako wnikliwy obserwator zawdzięczam je w dużej mierze analizie japońskiego społeczeństwa, tamtejszej przestrzeni publicznej oraz wyczytanym między wierszami niedopowiedzeniom. Postaram się spojrzeć na tę niezwykłą azjatycką kulturę z nieco nietypowej perspektywy, wykorzystując doświadczenie zdobywane na dwóch kierunkach studiów na AGH: Inżynierii Mechatronicznej na WIMiR i Informatyki na EAIiB oraz czerpiąc z moich pasji związanych z szeroko pojętym szkolnictwem wyższym i odkrywaniem nowych kultur.

Co więcej, będzie to znakomita okazja do uczczenia 100. rocznicy nawiązania polsko-japońskich stosunków dyplomatycznych przypadającej w 2019 r., i zarazem - miejmy nadzieję - dobry omen dla kolejnych lat współpracy.



Rys. Częste do zaobserwowania w Japonii sąsiedztwo zabytkowej i nowoczesnej architektury

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Isabella RUSCH, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

HOW GERMANS LIKE TO PRESENT THEMSELVES IN FOREIGN COUNTRIES

We are Aldi, beer and "Schnitzel" - when stereotypes overflow like a full mug of beer!
There are prejudices about every country, positive and negative ones, which we should be aware of to be able to prevent misunderstandings and to understand the behaviour of people.
Here is an attempt how Germany sees itself.

Titelbild.png

Rys. Beer served on "Oktoberfest"

Opiekun naukowy referatu:
mgr Monika Lis

INTRODUCTION OF CHINA

In this presentation , Chinese cuisine, Spring festival Chinese culture, as well as Chinese language are introduced. There are many Chinese typical things shown in photo

In this presentation, Chinese cuisine, spring festival, architecture as well as something about Chinese language are introduced. There are many special things that are very attraction to everyone.



Opiekun naukowy referatu:
mgr Monika Lis

Vitalii POLICARPOV, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

INTRODUCTION TO MOLDAVIAN CULTURE

A short historical overview of Republic of Moldova. How moldavian language was formed? Moldavian dialects - language differences in regions.

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

INTRODUCTION TO MYANMAR CULTURE AND TRADITION

Myanmar is located in south-east Asia, bordering with China, India, Laos, Bangladesh and Thailand. It was formerly known as Burma. . There are 8 majors' ethnic groups in Myanmar.

The traditional Burmese dress is the longyi, a wraparound skirt worn by men and women. Men tie theirs in the front and women fold the cloth over and secure it at the side.

There are 33 consonants in the Myanmar alphabet combined with twelve vowels. The Myanmar script was originally adapted from the Mon language. Both scripts were derived from Pali, the ancient Indian language of the sacred text of Theravada Buddhism.

A typical meal in Myanmar includes steamed rice, fish, meat, vegetables and soup served at the same time. Locals use their fingertips to mold rice into a small ball and then mix it with various dishes.

We also have various of festival by season and month such as Summer season (water festival), Raining season (Buddha Land Day), Winter season (Festival of Lighting).

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Wioletta GNIADY, WIMiR, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Blabel

JĘZYK HISZPAŃSKI W KRAJACH LATYNOSKICH

W referacie omówiono różnice pomiędzy słownictwem oraz gramatyką używane w wybranych krajach obu Ameryk, w których hiszpański jest językiem urzędowym. Przedstawione zostało pochodzenie części z nich oraz ich rewolucja na przestrzeni czasu. Analizie poddano słowa ze slangu danego kraju pochodzące od języków rdzennych mieszkańców owych ziem. Przyjrano się jak wielkie są to różnice i czy temu, jakie trudności mogą napotkać podróżnika bez znajomości slangu danego kraju.

Opiekun naukowy referatu:
mgr Magdalena Pabisiak

Karol BĄK, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

JOSEPH CONRAD W GRACH VIDEO

Gry video coraz częściej inspirują się i interpretują słynne dzieła kultury. Jak więc autorzy gier poradzili sobie z dziełami Josepha Conrada? Zapraszam w wirtualną podróż do serca ciemności.

Opiekun naukowy referatu:
mgr Anna Cisowska

Linh DIEU, rok I

Hen LE, rok I

Trang PHAN, rok I

Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica

Koło Naukowe BLABEL

KULTURA CHODNIKA W WIETNAMIE

Opiekun naukowy referatu:

mgr mgr Monika Lis

Kseniia GORSHKOVA, WH, rok I
Iryna VOIEVODINA, WH, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

KULTURALNY WPŁYW BIAŁORUSI I UKRAINY NA WSPÓŁCZESNĄ POLSKĘ

Kulturalny wpływ Białorusi i Ukrainy na współczesną Polskę pokazany na przykładach wybranych z różnych dziedzin życia codziennego.

Opiekun naukowy referatu:
mgr Dariusz Kałuża

Gabin PRUDENT, WIMiR, rok II
Julien LABATUT, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

LANDSCAPES IN FRANCE

Citys See Mountains



Rys. Gabin Prudent and Julien Labatut

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Herimitsinjo RAJAOALISON, WWNiG, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

MADAGASCAR: HISTORY AND CULTURE

Madagascar is the biggest island in the Indian ocean and the fourth largest island in the world. It has its specific historic as well as amazing culture. It is also considered as a special island because of its beauty, landscape, and nature. The aim of this presentation is to show how special Madagascar is.



Rys. G Adventures

Opiekun naukowy referatu:
mgr Monika Lis

Magdalena WOŹNIAK, WiMiP, rok II
Dominika SKRZECZEK, WiMiP, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

NIEMCY JAKICH JESZCZE NIE ZNACIE

Niemcy to kraj wysoko rozwinięty w wielu dziedzinach. Jest bogaty w historię, kulturę, zwyczaje. Może poszczycić się wieloma sławnymi i znaczącymi osobliwościami. W naszym referacie opowiemy nie tylko o Oktoberfeście, ale również o innych, mniej znanych a niemniej ciekawych wydarzeniach, a także postaciach i dziełach sztuki.



Rys. Germany

Opiekun naukowy referatu:
mgr Dorota Lupa

Angelika ZIELIŃSKA, WZ, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe KADRA

ODPOWIEDNIA AUTOPREZENTACJA I SZTUKA PREZENTACJI JAKO KROK DO WYKREOWANIA PROFESJONALNEGO WIZERUNKU

W obecnych czasach wiele osób pragnie kreować profesjonalny wizerunek. Niewątpliwie, ważnym elementem w stworzeniu takiego image'u jest odpowiednia autoprezentacja oraz umiejętność wystąpień publicznych. Za pomocą wyglądu, komunikacji werbalnej i niewerbalnej pokazujemy to, kim jesteśmy lub za kogo chcielibyśmy być uważani. Dlatego powinniśmy zwracać uwagę na to, jak się prezentujemy, zarówno w codziennych rozmowach, jak i na różnego rodzaju wystąpieniach i ważniejszych spotkaniach.

W moim referacie przedstawię kilka istotnych elementów autoprezentacji. Podejmę się omówienia między innymi zagadnień dotyczących pierwszego wrażenia oraz mowy ciała. W dalszej części wystąpienia scharakteryzuję zasadę 5xW, która wskazuje, na co powinniśmy zwracać uwagę podczas przygotowywania prezentacji. Na zakończenie przedstawię wyniki badań własnych.

Autoprezentacja oraz sztuka przemawiania i wystąpień jest nieodłącznym elementem, który pomaga zbudować profesjonalny wizerunek. Dlatego powinniśmy zwracać uwagę na nasze codzienne zachowania i działania, gdyż to na ich podstawie jesteśmy postrzegani przez otoczenie.

Opiekun naukowy referatu:
dr Wojciech Kowalik

Hai DANG, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

PAGODA W WIETNAMSKIE

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Oleksandra PTYCHKINA, WH, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

PIĘKNA RÓŻNORODNOŚĆ: JĘZYK A POJMOWANIE ŚWIATA

Jeszcze w latach 30. Edward Sapir i Benjamin Worf wysunęli hipotezę relatywizmu językowego, według której język i techniki wyrażania różnych kategorii świata (płeć, czas, przestrzeń) wpływają na sposób, w jaki myślimy o świecie. Na przykład, jeśli język nie posiada słów na określenie czasu przeszłego, przełoży się to na całe wyobrażenie nosicieli języka o kategorii czasu. Tak samo, jeśli język nie ma słów oznaczających kolor żółty, nosicielowi języku trudno będzie odróżnić ten kolor od innych.

Kontrowersyjna hipoteza Sepira-Worfa spowodowała wzrost zainteresowania przedmiotem dialektów etnicznych oraz ich związku z sposobem myślenia, pojmowania świata i kulturą narodu.

Język, w którym rozmówca nie jest centrum wszechświata, język, w którym czas płynie "ze wschodu na zachód", język, w którym kolory można wyrazić tylko za pomocą metafor, język, który w ogóle nie posiada słów-liczb i słów-kolorów - nasz świat ukazuje niesamowitą różnorodność nie tylko języków, ale również światopoglądów. Przystudiowanie wyobrażeń na temat różnych kategorii abstrakcyjnych w różnych językach, jak również problem ewoluowania tego zjawiska w procesie globalizacji determinuje temat mojego referatu.

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Asela GARCÍA ROJO, WH, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

STEREOTYPES WHILE LIVING ABROAD

The following presentation is about how stereotypes related with nations change when living abroad in an international atmosphere, for instance, during the Erasmus experience.

Opiekun naukowy referatu:

mgr Monika Lis

Louis COSTE, WFiS, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

THE REPUTATION OF FRENCH GASTRONOMY

French gastronomy, also called French cuisine represents all French know-how in the cooking arena for France.

France is known throughout the world for its food and culinary traditions. France serves as an example of haute cuisine.

Furthermore, France is said to be a sophisticated country and gastronomy has something to do with it. A wide range of specialities in all regions exist.

How has French gastronomy changed over time? Why does it have an international reputation? How diverse is French cuisine?



Rys. Louis Coste

Opiekun naukowy referatu:
mgr Monika Lis

Matthew Efe TAKERHI, WWNiG, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe BLABEL

THE THREE MAJOR CULTURES OF NIGERIA

Nigeria the most populous Country in Africa, it is the 14th Largest country in Africa, located in West Africa, bounded on the west by Benin, to the east by Cameroon and to the north by Niger and Chad and on the south by the Atlantic ocean. Nigeria is made up of about 300 hundred languages; this presentation will show the culture of the three dominant cultures in Nigeria.



Rys. Matthew Efe Takerhi

Opiekun naukowy referatu:
mgr Monika Lis

Sekcja Informatyki
Computer Science
Podsekcja 1

Sebastian WIATRZYK, WIMiIP, rok III
Wiktor MENDALKA, WEAIiB, rok II
Tomasz CHECHELSKI, WEAIiB, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe MacKN

AGH MOBILE - APLIKACJA UCZELNIANA NA URZĄDZENIA APPLE

Aplikacja „AGH Mobile” gromadzi w jednym miejscu, wszystkie najważniejsze informacje dotyczące naszej uczelni. Użytkownik przy pomocy jednego dotknięcia ma dostęp do:

- programów studiów z systemu Syllabus,
- planów zajęć,
- najważniejszych aktualności i planowych wydarzeń,
- systemu SKOS,
- mapy kampusu,
- implementacja funkcjonalności systemu Dziekanat XP,
- podstawowych informacji o uczelni i jej historii,
- terminarza roku akademickiego.

Wszystkie informacje są dostępne w specjalnej dostosowanej do niewielkiego rozmiaru urządzenia formie. Do działania aplikacja wymaga jedynie połączenia z internetem oraz urządzeniach firmy Apple - telefonu iPhone, pracującego pod kontrolą systemu iOS 10.0 lub nowszego dzięki czemu można ją uruchomić na większości dostępnych modeli (4s i późniejsze). W przyszłości planowane jest także przygotowanie wersji dla tabletów iPad i zegarków Apple Watch.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Jacek Piwowarczyk

Karolina TYTKO, WEAIiB, rok III
Agnieszka PEKALA, WEAIiB, rok III
Maria MAMICA, WEAIiB, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Glider

CROWD PRESSURE - SYMULACJA RUCHU TŁUMU W OPARCIU O MODEL SOCIAL FORCE

Modelowanie i analiza ruchu pieszych są kluczowymi czynnikami zarówno planowania architektury budynków, organizacji dróg, jak i rozmieszczenia obiektów na imprezach masowych. Mimo indywidualnych preferencji pieszych wynikających z ich charakteru, środowiska, w którym się znajdują czy destynacji, do której dążą, ruch tłumu jest zadziwiająco przewidywalny.

Przygotowana przez nas symulacja przedstawia kilka scenariuszy obejmujących przejście tłumu przez wąskie gardło, pozwalając nam na obserwację zmiany prędkości aktorów, analizę ich trajektorii i zależności czasu ewakuacji do wielkości grupy. Wartość ciśnienia, wywieranego na poszczególnych pieszych przez sąsiadów i przeszkody znajdujące się na ich drodze do celu, obrazowana jest przez odpowiedni kolor – ten sposób wizualizacji pozwala na zlokalizowanie potencjalnie niebezpiecznych miejsc, w których istnieje ryzyko narażenia zdrowia pieszych czy też wystąpienia paradoksu „freezing by heating” powodującego znaczące spowolnienie ruchu.

Siły działające na aktorów wyliczane są na podstawie modelu Social Force, który po raz pierwszy został zaprezentowany przez Dirka Helbinga oraz Petera Molnara w lata 90. ubiegłego wieku. Bazuje on na „dynamice molekularnej” będącej uproszczeniem świata rzeczywistego, pozwalając jednak na stworzenie spójnego modelu matematycznego oraz na opisanie interesujących nas zjawisk fizycznych zachodzących w tłumie. Korzystając zarówno z w/w modelu, jak i jego modyfikacji w wykonaniu Tamasa Vickseka i Illesa Farkasa oraz Guya Theraulaza, zaproponowałyśmy własne opracowanie wprowadzając nieznacznie inne wartości wykorzystanych stałych, łącząc różne sposoby wyliczania sił działających na pieszego oraz eliminując te, które (z powodu wyjątkowo małych wartości) wydawały się nieistotne z perspektywy naszego projektu, zaburzając płynność ruchu.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Jarosław Wąs

OPRACOWANIA I IMPLEMENTACJA SYSTEMU SYMULUJĄCEGO ŻYCIE LUDZI W MAŁEJ OSADZIE PRZY UŻYCIU SILNIKA UNREAL ENGINE 4

Tematem referatu jest opracowanie i implementacja systemu symulującego życie ludzi w małej osadzie przy użyciu narzędzi silnika Unreal Engine 4. Głównym celem niniejszej pracy było stworzenie autonomicznego rozwiązania dla gier, których konstrukcja świata przedstawionego zakłada, że pojawią się w niej postaci nie będące graczem – w skrócie NPC (ang. Non-Player Character). Znaczna część wydawanych na rynku gier wymaga właśnie takiego systemu, gdyż jednym z głównych założeń podczas projektowania wirtualnych otwartych światów, jest stworzenie iluzji, że ten świat żyje.

Realizacja projektu oparta została na m.in: stworzeniu terenu oraz budynków osady, implementacji klasy mieszkańca oraz opracowaniu szeregu statystyk obrazujących wewnętrzne potrzeby poszczególnych osadników oraz całej wspólnoty. Bazowym celem pracy stało się wykorzystanie niektórych założeń takich systemów z obecnych gier wideo i wprowadzenie do nich innowacji. Chcąc odróżnić opracowany system od tych wykorzystywanych powszechnie, zachowanie NPC oparto o ich wewnętrzny stan, wyrażany takimi statystykami jak: senność, głód, radość, energia, a także o potrzeby całej społeczności obrazowane przez całkowitą ilość jedzenia oraz pozostałych zasobów. Idąc o krok dalej, postanowiono odwrócić konwencje, że to NPC żyją dla gracza, pojawiając się w świecie gry i istniejąc jedynie, gdy ten jest w pobliżu. W przygotowanej symulacji, mieszkańcy wioski ciągle egzystują w świecie wykonując swoje zadania oraz reagują na otaczającą ich rzeczywistość, bez względu na poczynania gracza. Nie chcąc jednak całkowitego odizolowania roli gracza w tym świecie, umożliwiono mu wchodzenie w interakcje z osadnikami poprzez niesienie im pomocy.

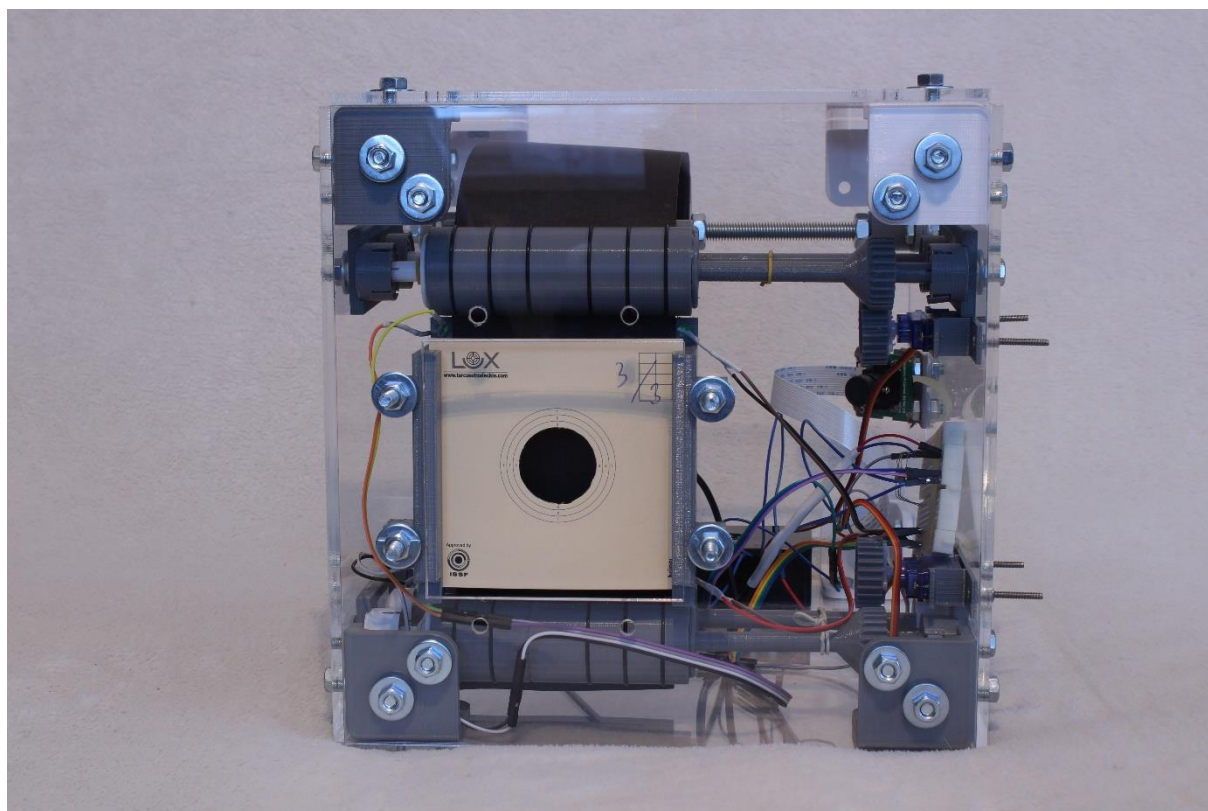
Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Piotr Kustra

Jan DUDEK, WiMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Creative

OPRACOWANIE, BUDOWA ORAZ IMPLEMENTACJA SYSTEMU AUTOMATYCZNEJ PUNKTACJI STRZELECKIEJ

Celem pracy było opracowanie urządzenia wyposażonego w tarczę strzelecką wielokrotnego użytku dokonującego automatycznej punktacji oddanych strzyłów oraz zapisującego zmierzone wartości w zewnętrznej bazie danych. Urządzenie wyposażono w komputer raspberryPi oraz kamerę będącą źródłem danych do analizy strzału. Mierzoną wartością jest położenie przestrzeliny na papierowej taśmie ukrytej za tarczą i automatycznie przewijanej po każdym strzale. Urządzenie oprogramowano w języku C++. Kolejnym elementem systemu jest aplikacja internetowa napisana w języku Ruby prezentująca zmierzone wyniki w przystępny, wizualny sposób odpowiadający tradycyjnej metodzie oceniania tarcz. Urządzenie przewidziane jest do pracy z pneumatycznymi karabinami sportowymi na śrut ołowiany o średnicy 4 mm.



Rys. Przednia ściana urządzenia

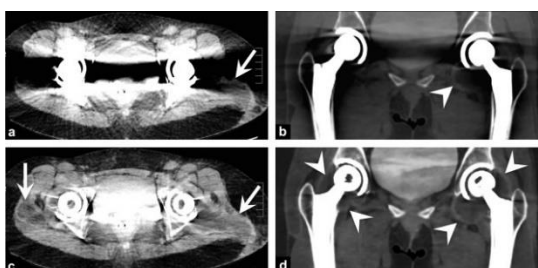
Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Piotr Kustra

PERSONALIZACJA ALLOPLASTYKI STAWU BIODROWEGO NA PODSTAWIE OBRAZOWANIA METODĄ TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ

Aktualna wiedza na temat zabiegu, jakim jest alloplastyka stawu biodrowego jest bardzo szeroka. Zarówno od strony inżynierskiej, jak i praktyki lekarskiej. Firmy projektujące protezy starają się sprostać potrzebom rynku medycznego, by produkt był jak najpełniej dopasowany do pacjenta i jak najdłużej mu służył. Obecnie istnieją metody komputerowe, dzięki którym ortopeda ma możliwość oceny, który rodzaj implantu będzie odpowiedni, głównie jednak pozostaje to w strefie 2D.

Wychodząc na przeciw tej tematyce pojawił się pomysł realizacji podobnego problemu w trójwymiarze na podstawie dokładniejszego obrazowania, jakim jest tomografia komputerowa (z ang. Computed Tomography). W tym celu udało się przygotować modele protez w programie Autodesk Inventor, które opracowano zgodnie z kryteriami ich przygotowania - takich jak kąt szyjki czy przesunięcie głowa - trzpień. . Wzięto także pod uwagę długość trzpienia, dołączenia panewki oraz obecność kołnierza protezy. Udało się pozyskać obrazy z tomografii w formacie DICOM z ogólnodostępnych archiwów.

Powstały prace nad implementacją oprogramowania, za pomocą którego dopasowuje się model protezy do wczytanego obrazu CT, z którego izoluje się jedynie obraz kości na podstawie skali Hounsfielda - w tym przypadku wartość oscyluje w granicach 1200 jednostek. Realizacja pomysłu jest implementowana w języku C++ z bogatym wykorzystaniem biblioteki służącej do wizualizacji danych medycznych - Visualisation ToolKit. Program ma być również przystępny dla potencjalnych użytkowników, jakimi mają być lekarze, którzy mają specjalizować się w pomocy pacjentowi, nie w odszyfrowaniu i obsłudze skomplikowanych wytworów techniki. Wydaje się to być bardzo pomocne w personalizacji protezy i przyspiesza znacznie precyzyjne dobranie implantu.



Rys. Zdjęcie z tomografii komputerowej z endoprotezą biodra.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Mirosław Socha

Krzysztof WICHOWSKI, WiMiP, rok III
Filip ZARĘBIŃSKI, WiMiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Creative

PLATFORMA DO NIEINWAZYJNEGO TWORZENIA STRON INTERNETOWYCH DLA PRACOWNIKÓW AGH

Posiadanie strony internetowej przez pracowników uczelni wyższych jest nieodłącznym elementem przekazywania informacji studentom. Bardzo często prowadzący nie posiadają wystarczającej ilości czasu i wiedzy z zakresu informatyki. Na rynku dostępne są narzędzia do tworzenia stron internetowych, lecz wymagają one dużego zaangażowania i wkładu pracy ze strony użytkownika.

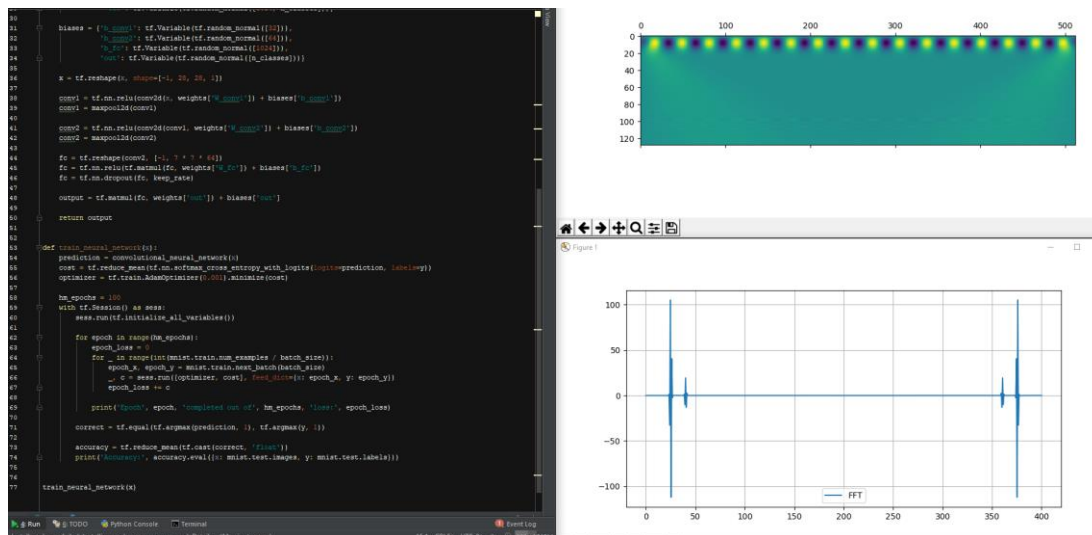
Ze względu na wyżej wymienione aspekty, wykonano platformę do generowania stron internetowych pracowników uczelni, która minimalizuje wkład własny wykładowcy. W ramach projektu stworzono aplikację opartą o wzorzec REST API. Wykorzystano technologie takie jak JavaScript (ES6, biblioteka React), PHP oraz bazy danych MySQL.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Dorota Wilk-Kołodziejczyk

S.H.I.E.L.D. SOLAR HYPERACTIVITY INDIVIDUAL ELECTROMAGNETIC DETECTOR OPROGRAMOWANIE

Sercem radioteleskopu jest HackRF One - Definiowane Programowo Radio (SDR). Pozwala na pełną kontrolę każdego parametru nasłuchiwanego sygnału: wzmocnienia, środka pasma oraz jego szerokości lub częstotliwości próbkowania. Sygnał zostaje przesłany w formie cyfrowej przez port USB do mikrokomputera Raspberry Pi 3B+ gdzie, można stworzyć za pomocą oprogramowania GNUradio system przetwarzania i kompresji sygnału radiowego i wystawienia strumienia danych nadającego się do analizy danych pod kątem statystycznym, czy obrazowania ich.

W oparciu o algorytmy sztucznej inteligencji (AI) chcemy stworzyć sieć neuronową, która analizowałaby sygnał i dokonywała wstępnej selekcji danych. Dalszej obróbce poddawane byłyby jedynie dane uznane przez sieć za wartościowe, odrzucalibyśmy natomiast składowe pochodzące z sztucznych źródeł promieniowania.



Rys. Kod sieci CNN oraz wykresy transformacji falkowej oraz Fouiera

Architekturę sieciową opieramy na modelu klient - serwer - radioteleskop. Cały ruch sieciowy będzie odbywać się poprzez serwer, pozwoli nam to zachować bezpieczeństwo systemu i umożliwi skuteczne zdalne sterowanie czasą radio teleskopu jak i szybkie zapisywanie danych odebranych przez radioteleskop. Serwer stanowi naszą centralną jednostkę, został udostępniony nam przez UCI. Obecnie hostujemy na nim naszą obecną stronę internetową, oraz pracujemy nad umieszczeniem tam oprogramowania, które będzie

analizować, archiwizować, i przedstawiać zebrane dane pomiarowe. Przy czaszy radioteleskop będzie znajdować się wcześniej wspomniany mikrokomputer Raspberry PI, który za pośrednictwem połączenia internetowego przesyła dane do serwera, który to z kolei będzie je archiwizować i podda dalszej obróbce.

Czasza obracana jest za pomocą dwóch napędów liniowych o sile 9000 niutonów każdy, do których za pośrednictwem sterownika silników przesyłane będą sygnały podawane z mikrokomputera z napisanego w języku Rust niskopoziomowego oprogramowania, które wystawi API do obsługi przez skrypty napisane w językach wyższego poziomu mapujące wysunięcia napędów na współrzędnie na sferze niebieskiej. Takie rozwiązanie zapewnia elastyczność w zmianie sposobu mapowania kawałka nieba, śledzenia obiektów czy nakierowywania czaszy.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Antoni Dydejczyk

SEGMENTACJA OBRAZÓW PRZY UŻYCIU TEORII GRAFÓW

Od dawna jednym z podstawowych i najbardziej zajmujących problemów w komputerowym przetwarzaniu obrazu jest segmentacja obrazu, czyli podział obrazu na części

odpowiadające elementom wybranego zagadnienia. Od jakości tego procesu w olbrzymim stopniu zależą rezultaty dalszych etapów przetwarzania obrazów, takich jak rozpoznawanie i śledzenie obiektów, klasyfikacja, czy przeszukiwanie. W przygotowanym wykładzie przedstawię powszechnie stosowane, grafowe podejście do tego problemu, wraz z przykładami ilustrującymi poszczególne techniki i ich zastosowania.

Rozpocznę od ogólnego opisu zagadnienia przetwarzania obrazu (przedstawiając wszystkie elementy tego procesu), a następnie omówię szczegółowo problemem segmentacji przy użyciu teorii grafów. Zilustruję możliwości reprezentowania obrazów w formie grafów oraz przykłady technik pozwalających na podział grafu (a zatem i obrazu) według konkretnych kryteriów. Zaprezentuję także kilka przykładów obrazów i wyników zastosowania do nich segmentacji.

Opiekun naukowy referatu:

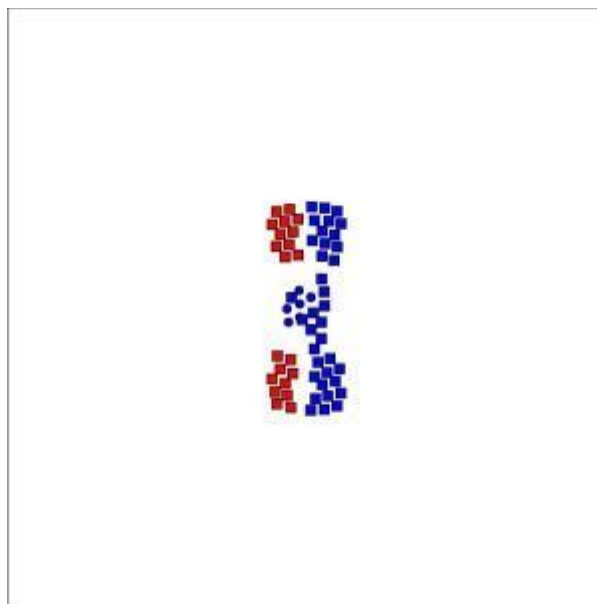
dr hab. Jakub Przybyło

Szymon FUGAS, WEAIiB, rok III
Jerzy MARKIEWICZ, WEAIiB, rok III
Przemysław TEKIELI, WEAIiB, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Glider

SYMULACJA PRZEBIEGU BITWY POD BRUNANBURH (937 R. N. E.) PRZY POMOCY SYSTEMU AGENTOWEGO

Celem projektu jest opracowanie oraz przeprowadzenie symulacji wybranej bitwy historycznej przy pomocy systemu agentowego. W zaprojektowanym modelu zaimplementowano założenia modelu Reynoldsa (ang. boids), wykorzystując agentów do modelowania zachowań poszczególnych żołnierzy. Wybrano bitwę pod Brunanburh (937 r. n. e.), stoczoną pomiędzy wojskami tworzącego się narodu angielskiego a sprzymierzonymi oddziałami Szkotów, Skandynawów i Walijszyków.

W symulacji zdecydowano się na model wieloagentowy. Agentami są poszczególni żołnierze. Model oparto na zaproponowanym przez Craiga Reynoldsa w 1986 modelu symulującym ruch zwierząt w stadzie. Żołnierze poruszając się stosują się do trzech zasad (rozdzielności, spójności i wyrównania) z modelu Reynoldsa. Model rozszerzono o zasadę szukania przeciwników oraz morale żołnierzy. W projekcie dokonano też oceny rozwijanego obecnie frameworka Mesa pod kątem użyteczności do tego typu symulacji. Ze względu na ograniczenia sprzętowe, bitwę zamodelowano w mniejszej skali.



Rys. Przykładowy obraz bitwy

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Jarosław Wąs

WYKORZYSTANIE SYSTEMÓW WBUDOWANYCH W TERAPII OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Nowe technologie stały się powszechnym elementem życia człowieka. Nie tylko są źródłem rozrywki ale też ułatwiają, automatyzują i przyspieszają pracę. Niewątpliwie jedną z najważniejszych korzyści rozwoju technologicznego jest wykorzystanie jego zdobyczy w obszarze szeroko pojętej medycyny. Technologia może również wspierać rozwój, motywować do zwiększania swoich umiejętności, czy też przybliżyć osoby z różnymi deficytami rozwojowymi do życia w społeczeństwie. Urządzenia terapeutyczne są w stanie umożliwić naukę i żmudną terapię z wykorzystaniem przykuwających uwagę dziecka elementów zabawy.

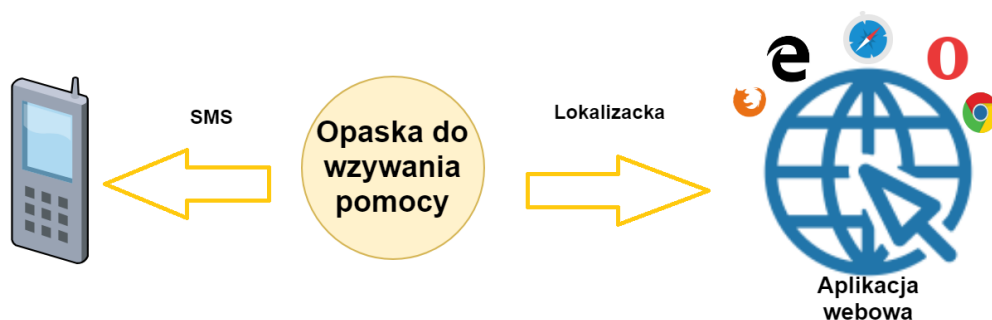
Celem niniejszej pracy jest zatem skonstruowanie oraz zaimplementowanie narzędzia terapeutycznego w formie tablicy świetlnej do przeprowadzania badań kordynacji wzrokowo-ruchowej u osób niepełnosprawnych intelektualnie poprzez generowanie bodźców wzrokowych. Głównym elementem narzędzia jest grupa dwudziestu pięciu przycisków LED w różnych kolorach. Zadaniem dziecka jest jak najszybsza reakcja na podświetlenie jednego bądź grupy przycisków i wykonanie akcji (wciśnięcie podświetlonego przycisku i jego zgaszenie). Tablica zawiera kilka trybów gry a całość oparta jest na mikrokontrolerze Arduino. Dodatkowo w ramach pracy powstała aplikacja umożliwiająca zbieranie informacji o uzyskanych wynikach oraz generowanie i zapisywanie raportów o postępach użytkownika. Istnieje także możliwość korzystania z tablicy bez konieczności uruchamiania aplikacji. W podejściu tym użytkownik wybiera tryb korzystając z wbudowanego w tablicy wyświetlacza oraz czterech przycisków kontrolnych

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Klaudia Piotrowska-Madej

ZAPROJEKTOWANIE, WYKONANIE PROTOTYPU ORAZ OPROGRAMOWANIE OPASKI LOKALIZACYJNEJ Z PRZYCISKIEM DO WZYWANIA POMOCY WRAZ Z OBSŁUGUJĄCYM JĄ SERWISEM INTERNETOWYM

Rozwój technologii cyfrowej sprawia, że urządzenia elektroniczne towarzyszą ludziom na każdym etapie życia. W ostatnich latach kładziony jest duży nacisk na to, aby nowoczesna technologia była dostępna dla osób starszych i wspierała ich w codziennym życiu. Ponieważ w sytuacji nagłego pogorszenia zdrowia kluczowe jest udzielenie jak najszybszej pomocy, dużym zainteresowaniem cieszą się wszelkie systemy, które usprawniają skontaktowanie się z odpowiednimi służbami. Z tego powodu na rynku pojawiają się nieustannie nowe urządzenia, które umożliwiają szybkie powiadomienie krewnych lub opiekunów o zaistniałych problemach. Oprócz jak najszybszego zaalarmowania odpowiednich osób ważne też jest łatwe zlokalizowanie wzywającego pomoc, dlatego stosuje się różne systemy lokalizujące oparte o technologię GPS.

Istotną kwestią jest wygoda osoby starszej, tak aby ta nie czuła się ograniczona przez system mający na celu ułatwienie jej życia. Z tego powodu opaska na rękę z przyciskiem do wzywania pomocy jest świetnym rozwiązaniem, które znacząco zwiększa bezpieczeństwo nie wpływając negatywnie na komfort użytkownika. W celu usprawnienia opieki nad osobą starszą, w ramach projektu oprócz wykonania samego urządzenia zaimplementowano również serwis internetowy, który umożliwia opiekunom sprawdzenie w wygodny sposób aktualnej lokalizacji podopiecznego.



Rys. Schemat działania systemu wzywania pomocy

*Opiekun naukowy referatu:
dr Piotr Kustra*

Sławomir STYPUŁA, WiMiIP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Creative

ZDECENTRALIZOWANY SYSTEM DO GŁOSOWANIA OPARTY O TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN

Referat dotyczy projektu zdecentralizowanego systemu do głosowania rozwiązującego wiele aktualnych problemów wyborów demokratycznych. Opisywany system jest oparty o technologię blockchain przy użyciu sieci Ethereum oraz o technologię IPFS. Technologie te w połączeniu pozwalają na stworzenie systemu który jest w pełni zdecentralizowany.

Opiekun naukowy referatu:

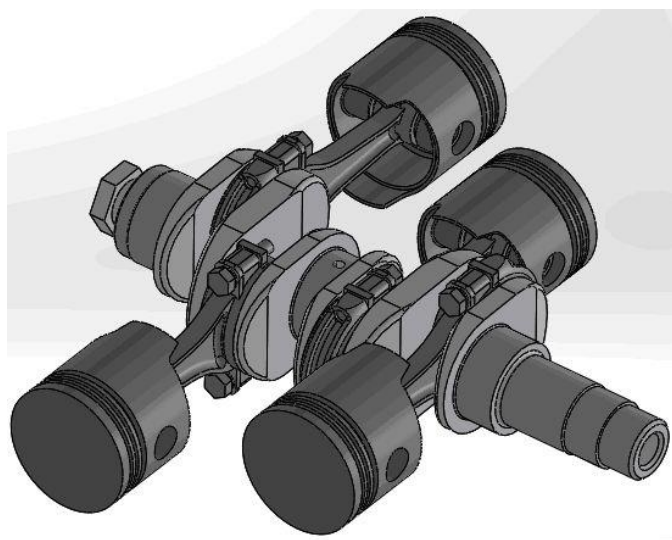
dr inż. Kustra Piotr

Sekcja Informatyki
Computer Science
Podsekcja 2

ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA I DOBÓR KONSTRUKCJI WAŁU KORBOWEGO SILNIKA VW GARBUS Z WYKORZYSTANIEM MES

Celem niniejszego referatu jest określenie wartości naprężeń wału korbowego wybranego silnika spalinowego. Uzyskane rozkłady naprężeń posłużą zaproponowaniu zmian konstrukcyjnych umożliwiających zredukowanie masy układu korbowego. Przedmiotem analizy jest czterosuwowy silnik spalinowy o pojemności 1,2 litra VW Garbus z tłokami w układzie bokser. Przy pomocy pakietu GNU Octave stworzono porównawczy wykres pracy umożliwiający określenie wartości sił gazowych obciążających denko tłoka, a w konsekwencji wał korbowy. Do stworzenia modeli geometrycznych i wyznaczenia środków ciężkości brył wykorzystano program SOLIDWORKS oraz w GNU Octave wyznaczono wartość sił bezwładności działających na układ. Następnie wykonano obliczenia wytrzymałościowe całego cyklu pracy silnika wykorzystując metodę elementów skończonych (MES) zaimplementowaną w pakiecie ANSYS.

Przy pomocy narzędzi optymalizacyjnych zaproponowano modyfikację istniejącej konstrukcji i wykonano walidację nowego kształtu wału korbowego cechującego się zredukowaną masą. Zlokalizowano miejsca koncentracji naprężeń i porównano uzyskane wyniki do innych prac naukowych z podobnego obszaru badań.



Rys. Złożenie układu korbowo-tłokowego silnika VW Garbus wykonane w programie SOLIDWORKS

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Roman Filipek

Michał KSIĄŻEK, WIMiR, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Mechabajt

ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA CHWYTAKA PODCIŚNIENIOWEGO Z WYKORZYSTANIEM PAKIETU ANSYS

Praca obejmuje analizę wytrzymałościową chwytaka podciśnieniowego z wykorzystaniem pakietu Ansys. W pierwszej kolejności przedstawiono podstawy teoretyczne działania chwytaków podciśnieniowych oraz techniki próżniowej. Następnie omówiono pokrótce metodę elementów skończonych. Głównym tematem pracy jest analiza współczynnika wytrzymałości chwytaka oraz uzasadnienie poprawności wykonanej analizy.

Zaproponowano możliwości modyfikacji urządzenia, a następnie sprawdzono jak te modyfikacje wpłyną na wytrzymałość chwytaka przy założonych obciążeniach roboczych. Pierwszą zaproponowaną modyfikacją było zastosowanie stopu aluminium do wykonania urządzenia. Kolejną propozycją był eksperyment cyfrowy mający na celu wybranie odpowiednich grubości blach stalowych. Po przeprowadzeniu analiz, wykorzystując oprogramowanie Ansys wysunięto wnioski o obecnej budowie chwytaka, a także o potencjalnych korzyściach wynikających z zastosowania proponowanych modyfikacji.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Krystian Szopa

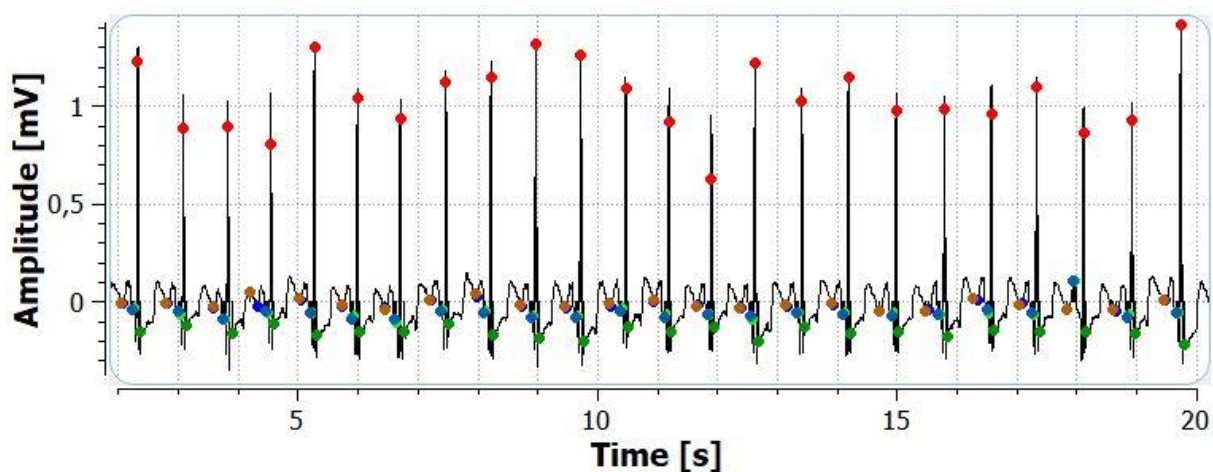
Alicja KRÓL, WEAIiB, rok II mgr
Fabian BOGUSZ, WEAIiB, rok II mgr
Paulina KOWALIK, WEAIiB, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Avader

APLIKACJA DO PRZETWARZANIA I WIZUALIZACJI SYGNAŁU ELEKTROKARDIOGRAFICZNEGO

Początki elektrokardiografii sięgają końca XIX wieku kiedy to na uniwersytecie w Pizie profesor fizyki Carlo Matteucci udowodnił, że każdemu biciu serca towarzyszy zmiana potencjału elektrycznego. Rozwój tego odkrycia pozwolił na szybką diagnostykę chorób serca. Analiza kardiogramu pozwala na wykrycie patologii w pracy układu bódźcowo-przewodzącego, co jest kluczowym procesem diagnostycznym uwzględniając fakt iż około 25% zgonów w Polsce w latach 2010-2016 spowodowanych było chorobami układu krążenia.

Celem projektu było stworzenie narzędzia diagnostycznego, pozwalającego lekarzowi na szybką i interaktywną analizę sygnału EKG w celu oceny stanu zdrowia pacjenta. Prezentowane rozwiązanie to wielowątkowa aplikacja desktopowa napisana w języku C++ z wykorzystaniem architektury modułowej.

Zaprojektowane moduły pozwalają kolejno na filtrację sygnału z zakłóceń sieciowych i mięśniowych oraz detekcję linii izoelektrycznej serca (filtr Butterwortha, filtr średniej kroczącej, filtr Savitzky-Golay'a, filtr Wienera lub LMS). Następnie dokonywana jest właściwa analiza sygnału poprzez detekcję zespołów QRS. Czasowe i przestrzenne informacje o zespole QRS używane są do obliczenia częstości skurczów serca oraz diagnozy wielu nieprawidłowości, takich jak zawał mięśnia sercowego, arytmia serca, nieprawidłowości w przewodzeniu, przerost komór itp.



Rys. Rezultaty wyznaczania położenia załamek R oraz punktów charakterystycznych w sygnale EKG – wizualizacja

Oprócz zespołu QRS wartość diagnostyczną niosą pozostałe załamki występujące w sygnale - wykrywane w tym projekcie przez moduł Waves. Następna grupa modułów skupia się na wykrywaniu zaburzeń zmienności rytmu serca (HRV1, HRV2, HRV-DFA). Aplikacja wykorzystując możliwości uczenia maszynowego daje również informację na temat sklasyfikowania sygnału jako prawidłowego fizjologicznie (tj. zespoły nadkomorowe) oraz występowania zespołów komorowych (objawem nieprawidłowego funkcjonowania węzła zatokowo-przedsionkowego lub zastępczych generatorów rytmu). Dodatkowo istnieje możliwość wykrywania niedokrwistości serca (zaimplementowana w module ST-SEGMENT) oraz arytmii komorowych które są w 75% sprzężone z występowaniem alternansu załamka T (moduł T-waves alt).

Wielowątkowość aplikacji pozwala na wygodne dla użytkownika korzystanie z aplikacji nawet dla sygnałów długoczasowych np. Badanie holterowskie (zapis 24 godzinny, 72 godzinny) niosąc przy tym nieocenioną wartość diagnostyczną.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Pięciak

INTELIGENTNY SYSTEM MONITORINGU I DIAGNOSTYKI AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ CZŁOWIEKA

Mobilne urządzenia wskazujące podstawowe wielkości fizyczne stają się obecnie coraz bardziej popularne. Trend ten daje się zaobserwować szczególnie w świecie sportu, gdzie na podstawie pomiaru tętna przy pomocy zegarków, tworzone są m.in. dane dotyczące stanu zmęczenia oraz wytrenowania organizmu. Urządzenia o większym stopniu zaawansowania, umożliwiające np. badanie metodą Holtera są drogie i trudne w obsłudze, a do analizy pomiarów uzyskanych z ich wykorzystaniem niezbędna jest fachowa wiedza medyczna.

W celu dokładniejszej diagnostyki stanu zdrowia i kondycji fizycznej, właściwym podejściem może okazać się wykorzystanie większej liczby sygnałów rejestrowanych z ciała człowieka. Oprócz sygnału elektrokardiograficznego, przetwarzane mogą być również inne wielkości falowe, takie jak elektromiografia oraz elektroencefalografia. Jako że informacja niesiona w tych sygnałach nie jest jeszcze do końca poznana, skuteczną metodą ich analizy wydają się algorytmy inteligentne.

Celem projektu jest wykonanie prototypu urządzenia, zdolnego do informowania o stanie zdrowia osoby badanej, jak również do wskazania parametrów sportowo-treningowych, takich jak przybliżony czas regeneracji, poziom tętna spoczynkowego i jego zmienność. Urządzenie składać się będzie z toru pomiarowego oraz oprogramowania odpowiedzialnego za przetwarzanie mierzonych sygnałów. Jądem systemu będzie algorytm inteligentnym w postaci sieci neuronowej. Wektory cech niezbędne do nauki i pracy sieci, utworzone zostaną na podstawie parametrów zmierzonych sygnałów. Dodatkową funkcjonalnością systemu, która zapewni jego mobilność, będzie możliwość nawigacji GNSS, oraz komunikacji w standardzie 4G, która pozwoli na zdalną akwizycję pomiarów. Prototyp urządzenia wykonany zostanie na platformie Raspberry Pi.

Zaprojektowany system umożliwi użytkownikowi stosunkowo szybką, prostą w realizacji i możliwą do przeprowadzenia samodzielnie diagnostykę stanu zdrowia. Mobilność urządzenia pozwoli na wykorzystanie go w celach sportowych i rekreacyjnych, a otrzymane rezultaty będą możliwe do wyświetlenia na smartphonie.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Wojciech Ciesielka

PROJEKT MANIPULATORA STEROWANEGO Z WYKORZYSTANIEM ŚRODOWISKA ANDROID

Wykorzystanie robotów, w szczególności manipulatorów, z roku na rok obejmuje coraz więcej dziedzin przemysłu. Zadania wykonywane przez tego typu urządzenia obejmują nie tylko przenoszenie, ale także wszelkiego rodzaju obróbkę, od układania spoin, przez obróbkę ubytkową, aż po nanoszenie powłok na gotowe elementy. Ich wielką zaletą jest możliwość powtarzalnej, dokładnej pracy w szerokim zakresie warunków.

W ramach projektu zaprojektowano i wykonano manipulator z chwytakiem. Do budowy manipulatora wykorzystano elementy wykonane z blachy aluminiowej, drukowane w technologii FDM, a także części znormalizowane. Wybrano konfigurację antropomorficzną, charakteryzującą się strukturą, w której pierwsze trzy przeguby, licząc od podstawy, są przegubami obrotowymi klasy V. Na końcu otwartego łańcucha kinematycznego manipulatora umieszczono chwytak w gnieździe, pozwalającym na jego wymianę na inną końcówkę manipulacyjną lub funkcyjną. Sam chwytak wyposażony w sensory dotyku, pozwala na podnoszenie przedmiotów o kształcie walcowym, z ograniczeniem ich wielkości do określonej średnicy. Jako akulatory manipulatora wykorzystano serwomechanizmy oraz silniki krokowe, podczas gdy przemieszczenia kątowe jego członów są mierzone przy pomocy enkoderów kątowych zamocowanych na osiach.

Sterowanie robota polega na wydawaniu komend z panelu użytkownika. Jest to część aplikacji mobilnej zbudowanej na system Android, służącej do obsługi manipulatora z poziomu urządzenia mobilnego, takiego jak telefon czy tablet. Realizacja sterowania jest zapewniona przez mikrokomputer Raspberry Pi w wersji 3, model B+. Możliwe jest sterowanie ręczne, a także wykonywanie zapisanych prostych sekwencji ruchów, takich jak podnieś - przenieś - upuść, dla z góry określonych parametrów geometrycznych.

Podczas realizacji projektu wyznaczono rozwiązanie zadania prostego i odwrotnego kinematyki manipulatora. Wykonano także symulacje urządzenia przy pomocy narzędzi wykorzystujących metody komputerowe, uwzględniające działanie sił statycznych jak i dynamicznych. Wszystko to, zgodnie z założeniami projektowymi, uwzględniającymi między innymi rozmiary urządzenia, jego udźwig, a także wielkość przestrzeni roboczej i koszty budowy prototypu, przy założonej technologii wytwarzania.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Wojciech Ciesielka

PRÓBKOWANIE OSZCZĘDNE W OBRAZOWANIU DYFUZJI METODĄ REZONANSU MAGNETYCZNEGO

Obrazowanie dyfuzji metodą rezonansu magnetycznego charakteryzuje się stosunkowo długim czasem akwizycji sygnału. Ograniczenia sprzętowe szybkości akwizycji są związane z czynnikami biologicznymi oraz fizycznymi, dlatego przyspieszenie rejestracji może zostać dokonane przez podpróbkowanie sygnału, a następnie jego rekonstrukcję na drodze metod optymalizacyjnych.

Techniką umożliwiającą takie działanie jest próbkowanie oszczędne będące zasadniczą częścią prezentowanego projektu. Częstotliwość próbkowania dowolnego sygnału przy zastosowaniu tej techniki nie spełnia na ogół kryteriów twierdzenia Kotielnikowa-Shannona. Oznacza to, iż sygnał nie jest próbkowany z minimalną częstotliwością pozwalającą na jego jednoznaczny reprezentację. W konsekwencji w sygnale zrekonstruowanym pojawiają się artefakty związane z efektem wycieku widma.

W celu poprawnego stosowania metody próbkowania oszczędnego muszą zostać spełnione trzy wymagania:

- sygnał musi posiadać rzadką reprezentację w pewnej dziedzinie,
- sygnał nie może wykazywać koherencji między dziedziną, w której sygnał jest reprezentowany, a dziedziną, w której zachodzi jego akwizycja,
- rekonstrukcja sygnału odbywa się za pomocą metody nieliniowej.

Rzadka reprezentacja sygnału w pewnej dziedzinie oznacza, iż sygnał posiada niewielką liczbę współczynników w tej dziedzinie, które są znacząco większe od zera. Możliwa jest zatem znaczna kompresja sygnału bez widocznej utraty jego jakości. Brak koherencji między dziedziną, w której zachodzi akwizycja sygnału, a dziedziną rzadką sygnału oznacza, iż informacja o zrekonstruowanym sygnale w rzadkiej reprezentacji jest rozłożona w każdej zarejestrowanej próbce, a więc istnieje możliwość wiernej jego rekonstrukcji z podpróbkowanych danych. Pobieranie próbek w sposób losowy powoduje, że artefakty w widmie sygnału wynikające z procesu podpróbkowania mają charakter pseudolosowy, dlatego przy wykorzystaniu nieliniowych metod rekonstrukcji jest możliwa ich redukcja, poprzez odtworzenie najbardziej znaczących składowych w dziedzinie rzadkiej, przy jednoczesnym zachowaniu zgodności rekonstrukcji z danymi pochodzącymi z akwizycji.

W niniejszym projekcie zaproponowano nową metodę rekonstrukcji sygnału rezonansu magnetycznego korzystając z informacji wielokanałowej. Rekonstrukcja sygnału odbywa się na podstawie sygnałów surowych próbkowanych z częstotliwością nie spełniającą twierdzenia o próbkowaniu Kotielnikowa-Shannona. Następnie pokazano w sposób empiryczny, że

technika próbkowania oszczędnego z powodzeniem może być stosowana w obrazowaniu dyfuzji, m.in. w technice tensora dyfuzji DTI (ang. Diffusion Tensor Imaging).

Najważniejsze osiągnięcie to jednoznaczne stwierdzenie, iż możliwe jest zastosowanie techniki próbkowania oszczędnego w wielokanałowym obrazowaniu dyfuzji metodą rezonansu magnetycznego przy braku spełnienia twierdzenia o próbkowaniu Kotelnikowa-Shannona na poziomie 2,5 raza. Oznacza to, iż próbkując dane z częstotliwością 60% poniżej częstotliwości Nyquista istnieje w dalszym ciągu możliwość odtworzenia parametrów dyfuzyjnych mózgu z błędem mniejszym niż 5,5%.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Pięciak

SYSTEM AKTYWNEJ REDUKCJI DRGAŃ DEDYKOWANY DLA MODELU LINII NAPOWIETRZNEJ

Drgania linii elektroenergetycznych powodują zwiększenie ryzyka ich uszkodzenia, co prowadzi do przerw w dostawach energii elektrycznej. Szczególnie niebezpieczne jest to w przypadku linii wysokiego napięcia, które zapewniają dostarczanie energii dla dużych obszarów. Głównym powodem drgań przewodów są oddziaływania wiatru. Podczas poziomego przepływu powietrza prostopadle do linii, bezpośrednio za przewodem powstają wiry, które generują zmienne ciśnienie, przez co powstaje siła zmieniająca swój zwrot w kierunku pionowym, z częstotliwością zależną od prędkości wiatru (częstotliwości wywołane tym zjawiskiem zawierają się w przedziale od 3 do około 120 Hz).

Celem pracy jest zaprojektowanie, wykonanie oraz przeprowadzenie testów weryfikacyjnych systemu aktywnej redukcji drgań dla modelu linii napowietrznej. W części teoretycznej scharakteryzowano istniejące w Polsce napowietrzne linie wykorzystywane do przesyłu energii elektrycznej pod względem ich budowy. Ponadto przeanalizowano wskaźniki wykorzystywane do oceny niezawodności zarówno elementów mechanicznych, jak i efektywności przesyłu energii elektrycznej. W kolejnej części skupiono się na opracowaniu matematycznego modelu odpowiadającego założonemu modelowi fizycznemu układu. Sporządzono model w postaci równań różniczkowych, który wykorzystano do symulacji zachowania się obiektu. Obliczenia i symulacje przeprowadzono w środowisku obliczeniowym Matlab-Simulink. Następnie opracowano i wykonano model stanowiska napowietrznej linii elektroenergetycznej. Dla tak przygotowanego modelu opracowano model sterowania, który składa się z trzech zasadniczych elementów: toru pomiarowo-analizującego, systemu sterującego oraz elementów wykonawczych. Jądrzem systemu jest mikrokomputer Raspberry Pi, na którym zaimplementowano system sterowania. Elementy pomiarowe to przede wszystkim trójosiowe akcelerometry MEMS, a elementami wykonawczymi są kinematyczne wzbudniki drgań. W ramach pracy opracowano również algorytm adaptacyjny i zaimplementowano go na mikrokomputer Raspberry Pi. Zadaniem algorytmu jest minimalizacja amplitudy drgań modelu linii napowietrznej.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Wojciech Ciesielka*

SYSTEM DO POMIARU DRGAŃ ORAZ APLIKACJA DO ESTYMACJI PARAMETRÓW MODALNYCH

W celu przeprowadzenia eksperymentalnej analizy modalnej stworzony został układ do pomiaru drgań oraz aplikacja do estymacji parametrów modalnych. Układ do pomiaru drgań został zestawiony z akcelerometrów piezoelektrycznych, kondycjonera sygnału, karty pomiarowej oraz komputera z aplikacją do akwizycji danych pomiarowych. Aplikacja ta została stworzona w środowisku programowania graficznego LabView. Pozwala ona na zapis sygnałów pomiarowych, obrazowanie aktualnego przebiegu sygnałów pomiarowych oraz ustawienie sygnału dźwiękowego, który sygnalizuje minimalny czas pomiędzy kolejnymi pomiarami w serii. Drgania w badanej konstrukcji były wzbudzane za pomocą młotka modalnego, z którego sygnał pomiarowy także podlegał akwizycji. Po przeprowadzeniu eksperymentu identyfikacyjnego wybranego obiektu przeprowadzona została walidacja sygnałów pomiarowych w celu wyeliminowania błędnych sygnałów.

Po sprawdzeniu danych pomiarowych przystąpiono do estymacji parametrów modalnych konstrukcji za pomocą aplikacji napisanej w języku programowania Python. Aplikacja ta posiada interfejs graficzny ułatwiający procedurę wyznaczania parametrów i pozwala na wyznaczanie charakterystyk dynamicznych obiektu w dziedzinie częstotliwości poprzez przedziałową aproksymację charakterystyki za pomocą metody RFP (z ang. „Rational Fraction Polynomial”) na podstawie, której wyznaczane są własności modalne obiektu. Po przeprowadzeniu poprawnej aproksymacji istnieje możliwość zapisania otrzymanych parametrów do pliku. W przypadku przeprowadzenia poprawnej aproksymacji w całym rozważanym zakresie istnieje możliwość sprawdzenia dopasowania charakterystyki otrzymanej w wyniku estymacji parametrów modalnych do charakterystyki dynamicznej obiektu odtworzonej z sygnału. Po wyznaczeniu parametrów modalnych we wybranych funkcjach przejścia dokonano ich uśrednienia za pomocą napisanego w tym celu skryptu. Uzyskane zostały parametry modalne konstrukcji w zakresie od 10 do 80 Hz. Następnie został stworzony skrypt wizualizacji postaci drgań obiektu, pozwalający na zobrazowanie zachowania konstrukcji na podstawie uzyskanych charakterystyk dynamicznych obiektu.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krystian Szopa

SYSTEM STEROWANIA INTELIGENTNYM BUDYNKIEM WYKORZYSTUJĄCY ŚRODOWISKO ANDROID

Celem pracy jest zaprojektowanie systemu sterowania inteligentnego budynku. System ten jest dedykowany dla domu jednorodzinnego w południowej Małopolsce, który do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystuje energię geotermalną. Jego rozwój jest ukierunkowany głównie na zarządzanie podsystemami oświetlenia oraz ogrzewania. Zakres pracy obejmuje projekt, wykonanie, opracowanie oprogramowania oraz weryfikację działania układu. Ponadto poruszone zostały zagadnienia związane z inteligentnym budynkiem i jego podsystemami.

W ramach projektu dokonano charakterystyki obiektu. Z wykorzystaniem danych meteorologicznych dla regionu, szczegółowej inwentaryzacji oraz średnich miesięcznych wartości zużycia mediów, sporządzono bilans cieplny oraz określono zapotrzebowanie na energię pierwotną i końcową. Obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem programu RETScreen® International dla stanu faktycznego oraz dla wariantów uwzględniających termomodernizację i obecność instalacji fotowoltaicznej. Uzupełnienie stanowią rysunki techniczne elewacji oraz kondygnacji.

W następnej części przeprowadzone zostały badania modelowo-symulacyjne dla bryły budynku z wykorzystaniem pakietu Autodesk CFD, celem wyznaczenia rozkładu temperatur, prędkości przepływu powietrza w pomieszczeniach i komfortu cieplnego dla przebywających wewnątrz domowników.

Po zakończeniu etapu badań symulacyjnych przystąpiono do opracowania algorytmu systemu sterowania, który zostanie zaimplementowany z wykorzystaniem języka programowania C/C++. System zbudowany jest z trzech zasadniczych części: elementów pomiarowych (czujników temperatury i wilgotności powietrza, oświetlenia, ruchu), mikrokomputera Raspberry Pi 3B+ oraz elementów wykonawczych. Komunikacja między nimi odbywać się będzie dwustronnie i bezprzewodowo poprzez moduły Wi-Fi, Bluetooth oraz drogą radiową. Dane z czujników zapisywane będą w bazie SQL (MySQL) na mikrokomputerze, który dzięki zastosowaniu interpretera PHP, będzie jednocześnie pełnił funkcję serwera www, umożliwiając komunikację z systemem nie tylko poprzez sieć lokalną, lecz także globalną.

Nadzór nad działaniem systemu będzie możliwy z poziomu utworzonej do tego celu aplikacji mobilnej dla urządzeń z systemem Android. Dzięki niej, za pośrednictwem Internetu, użytkownik będzie mógł śledzić oraz kontrolować warunki panujące w budynku w czasie rzeczywistym.

W pracy uwzględniony zostanie również aspekt ekonomiczny przedsięwzięcia. Przedstawione zostaną koszty inwestycji, prognozowany okres zwrotu oraz możliwość uzyskania dotacji na poszczególne prace.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Wojciech Ciesielka*

SYSTEM STEROWANIA KOMFORTEM CIEPLNYM Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMU ANDROID

Sterowanie komfortem cieplnym stanowi podstawę dobrze zaprojektowanego systemu wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania pomieszczenia. Jego odpowiednie wykorzystanie pozwala na zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu przy minimalizacji kosztów.

Praca składa się z trzech zasadniczych części: teoretycznej, modelowo – symulacyjnej oraz wykonawczej. W pierwszym etapie sformułowano definicję komfortu cieplnego, omówiono zagadnienia związane z systemami wentylacji, klimatyzacji oraz ogrzewania. W kolejnym etapie było opracowanie i wykonanie modelu geometrycznego pomieszczenia, a następnie przeprowadzenie symulacji przy użyciu pakietu ANSYS. W trakcie badań wyznaczono rozkład temperatury, prędkość przepływu powietrza w pomieszczeniu oraz wyznaczono wskaźnik PMV (Predicted Mean Vote) dla użytkowników znajdujących się w jego wnętrzu.

Ostatni etap obejmował opracowanie i wykonanie systemu sterowania komfortem cieplnym. Został zbudowany z czterech części: elementów pomiarowych, mikrokomputera Raspberry Pi 3 B+, elementów wykonawczych oraz aplikacji komunikującej się z użytkownikiem za pomocą systemu Android napisanej w języku Java. Algorytm sterowania został zaimplementowany z wykorzystaniem języka programowania C/C++.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Wojciech Ciesielka

ZASTOSOWANIE ALGORYTMÓW GENETYCZNYCH DO SYNTEZY DŹWIĘKU

Biometryka głosu staje się coraz częściej używanym narzędziem w procesach identyfikacji i weryfikacji mówców. Każdy człowiek posiada unikatową barwę głosu, która tak jak linie papilarne może być wykorzystywana przy personalizacji. Podczas mówienia przepływ powietrza pobudza nasze struny głosowe do drgań, co powoduje generowanie dźwięku. O jego barwie decydują natężenia tonów podstawowych i ich przytonów. Barwa głosu, jako indywidualna cecha człowieka może być z powodzeniem wykorzystana do budowy systemów identyfikacji i sterowania np. w inteligentnych budynkach, samochodach, telefonach komórkowych itp.

Celem pracy jest opracowanie systemu syntezy dźwięku mowy oraz przeprowadzenie testów skuteczności jego działania. Do weryfikacji poprawności działania systemu wykorzystane zostaną wyrażenia bądź sekwencje słów sześciu osób różnej płci, w tym wykonawcy pracy.

Pracę podzielono na kilka etapów. W pierwszym zbudowano stanowisko badawcze i przeprowadzono akwizycję sygnałów mowy. Następnie w procesie analizy i identyfikacji wykorzystano wybrane metody przetwarzania sygnałów do określenia parametrów dla poszczególnych próbek dźwiękowych. W związku z faktem, że sygnał mowy jest sygnałem niestacjonarnym w analizach wykorzystano m.in. parametry statystyczne oraz filtry melowe.

W kolejnym etapie prac zaprojektowano algorytm systemu syntezy dźwięku. Zastosowano w nim różne struktury filtrów cyfrowych oraz algorytmy genetyczne umożliwiające modyfikację barwy dźwięku według zadanego kryterium. Następnie opracowany algorytm zaimplementowano w języku C++ i przeprowadzono testy weryfikacyjne poprawności działania systemu.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Wojciech Ciesielka

ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA CAE W ANALIZIE WYTRZYMAŁOŚCIOWEJ WYBRANYCH CZĘŚCI ROWEROWYCH

Głównym celem referatu o tytule „Zastosowanie oprogramowania CAE w analizie wytrzymałościowej wybranych części rowerowych” jest przedstawienie procesu oraz wyników badań wytrzymałości mechanicznej elementów roweru w wyniku działania obciążeń podczas jego pracy. Jako narzędzie do przeprowadzenia analizy wykorzystano programy zawarte w oprogramowaniu wspomagającym obliczenia inżynierskie (CAE) ANSYS Student 19.0. Na obiekt badany wybrano prawą i lewą korbę rowerową.

Najpierw podano definicję mechanizmu rowerowego oraz spis jego poszczególnych części. Następnie wyjaśniono sposób transmisji energii w układzie. Na potrzeby rozważań przeprowadzono kolejno trzy analizy: statyczną modelu uproszczonego wykonaną za pomocą ANSYS Mechanical APDL, statyczną i zmęczeniową pełnych modeli korb z wykorzystaniem programów SpaceClaim oraz ANSYS Mechanical. W każdym ze wspomnianych przypadków wykorzystano dane odpowiadające materiałom stosowanym do wytwarzania tych części. Uzyskane wyniki pozwoliły na sformułowanie wniosków dla danej analizy oraz całokształtu badań. Gotowe wnioski, jak również liczbowe i graficzne dane, mogą zostać wykorzystane

w procesie projektowania korb rowerowych. Ponadto, przeprowadzone rozważania oraz symulacje mogą posłużyć jako przykład edukacyjny badania i rozwiązywania problemów obejmujących wytrzymałość mechaniczną części maszyn.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Krystian Szopa

ZASTOSOWANIE SZTUCZNEJ SIECI NEURONOWEJ W MODELOWANIU PRZEMIAN FAZOWYCH MATERIAŁ METALICZNEGO

Metody analiz numerycznych oraz optymalizacji własności elementów konstrukcji mechanicznych podlegają obecnie procesowi dynamicznego rozwoju. Proces ten jest wynikiem rosnącego dostępu do centrów obliczeniowych, wyposażonych w klastry wydajnych komputerów, rozwój specjalistycznego oprogramowania oraz stopniowo powiększających się możliwości uzyskania danych eksperymentalnych.

Analiza własności materiałów i struktur, szczególnie w zakresie zjawisk fizycznych, których opis matematyczny jest nadal przybliżony, pozostaje jednak dziedziną, w której stale poszukiwane są nowe metody modelowania i symulacji. Ponadto obserwowany jest nacisk ze strony przemysłu, ukierunkowany na możliwość realizacji analiz własności materiałowych za pomocą środowisk komputerowych, w tym mechaniki komputerowej, z uwzględnieniem modeli wykazujących wysoki stopień złożoności oraz wielod dziedzinowych sformułowań dla równań konstytutywnych. Należy również zauważyć, że w ostatnich latach coraz częściej odnotowywane są odkrycia w dziedzinach powiązanych z inżynierią materiałową. Opracowywane materiały wymagają coraz bardziej skomplikowanych modeli uwzględniających różne zjawiska fizyczne. Inspiracją do prowadzenia badań nad nowymi modelami materiałowymi jest ich spodziewana przydatność w przewidywaniu zachowania materiału w zmieniających się warunkach otoczenia. Przykładem interesujących zjawisk, których specyfika wymaga nowych metod modelowania, są przemiany fazowe zachodzące w materiałach metalicznych. Przemiany te wymagają m.in. uwzględnienia szybkości zmian temperatury w modelowanym materiale.

W referacie autor prezentuje technikę modelowania przemian fazowych w materiale metalicznym na przykładzie stali, opartą o metodę elementów skończonych oraz algorytmy sztucznej inteligencji. Zaprezentowana metoda przedstawia możliwości zastosowania sztucznej sieci neuronowej do modelowania właściwości materiałów metalicznych podlegających zmianie fazy pod wpływem obróbki termicznej. W ramach opisanych prac przeanalizowano wpływ procesu hartowania przy użyciu różnych profili termicznych, celem określenia zmiany w zawartości procentowej faz materiału w modelowanej próbce. Ponadto opracowany model uwzględnia zmiany modułu Younga w zależności od procentowej zawartości faz występujących w materiale oraz stanu naprężenia.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Adam Martowicz

Sekcja Informatyki
Computer Science
Podsekcja 3

Nadiia IKAVETS, rok I mgr
Yuliana CHERNIAKHIVSKA, rok I mgr
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Kolo Naukowe uKOD

ALGORITHMIC MODELS OF LEARNING FOR PUPILS WITH VISUAL IMPAIRMENTS

Modern society is closely connected with computer technologies. Communication in social networks, using of e-mail and Internet network became almost the most commonplace and accessible things for most people. However, there are people for whom the process of using these things is very complicated. This category includes visually impaired and blind people. The question then becomes how to give these people the opportunity to develop computer knowledge. Our research is devoted to the development and description of perfect algorithms for teaching of visually impaired pupils in computer literacy.

The main task of inclusive education is to integrate such pupils into a social and educational process. Therefore, there is a need for lecturers to create practical developments that will be adapted to work by pupils with visual impairments. Visually impaired and blind children should not stay away from the collective learning process and feel discomfort in the study of the computer basics. Our practical experience shows that at the initial stage of teaching computer science with the use of computers for blind and visually impaired children, the main goal was to master of practical skills in processing text information and programming basics. The main problem of our research is that the level of practical training of such pupils at the initial stage of computer science is very different from that of their peers.

In investigation we built a number of different algorithms that help solve this problem. In the process of research and implementation of these algorithms, the following steps are required:

- introduce visually impaired people with a computer using the NVDA program, which is a program of non-visual access to the computer's desktop;
- teach to use the standard Windows operating system programs;
- use programs for reading the text, scanning documents, listening to music;
- learn to work with files, recognize by type and extension, archive and unarchive;
- teach to use the Internet.

The developed training algorithms have been tested in the form of courses for people with visual impairments from NGO "White Cane" in 2017 and 2018. Proved, that developed algorithms are 28% more effective than traditional learning methods.

Opiekun naukowy referatu:

dr Andrii Solomko

Yuriy BILAK, doctoral studies
Vasyl KUT, doctoral studies
Legeza ANDRIY, doctoral studies
Uzhhorod National University, Ukraine
Kolo Naukowe uKOD

BIG DATA PROCESSING OF "FAST FOOD" SYSTEMS OF UNIVERSITY CAMPUS COMMUNITIES: STARTUP

For formation of an informational-technological platform for fast food delivery on university campuses it is expedient to use the technologies of processing large amount of data.

"Big data" is characterized by weak structuring and requires the use of significant computing power for the implementation of identifying useful information sets and knowledge. "Big data", belong to the category of information and technological innovations of the modern information society. Initially, the concept of "great data" was characterized by three features, such as Volume, Variety, and Velocity. The International Data Corporation notes that "Big data "are not fully characterized by the concept of "3V". The analysis carried out by the authors of this work allowed to form a set of characteristics of "Big data" consisting of ten characteristic features ("10V"). Efficient processing of "Big data" is usually realized through a number of information technologies that would provide procedures for organizing, storing and analyzing unstructured data presented in text, video, audio format, or static images. The analysis of this kind of "Big data" in turn involves the implementation of data mining procedures, the formation of analytical reports, etc. According to these signs, the formation and processing of a powerful flow of orders received on the container delivery of fast food kits on university campuses would be rightly attributed to the processes of processing "Big data". These technologies can be effectively implemented with the use of smartphones, smart-watches, tablets, and their use ensures the accuracy of determining the coordinates of places with an error within a few centimeters. The third component of the informational technological platform, are efficient algorithms that allow calculating the optimal delivery routes for containers and the load capacity of the couriers.

Current startup involves the formation of information technology platform, the components of which are information technology for processing "Big data". It allows to complete and efficiently solve the problem of massive operative delivery of numerical orders for a large number of consumers in difficultly organized premises within a short period of time.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. Prof. Nataliia Kusanets
Prof. Volodymyr Pasichnyk

Tetyana RODCHYN, rok III

Oleh FEILO, rok III

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University in Ivano-Frankivsk, Ukraine

Koło Naukowe uKOD

DESIGNING AN ABSTRACT ANALOG SYNTHESIZER USING A GENETIC ALGORITHM

The main purpose of this work is the resynthesis of the musical analog synthesizer according to the given samples of sound. It describes and implements the approach where the user has a certain part of the recording, and wants to select the synthesizer settings to play the similar sound. Genetic algorithms were used to solve such a problem.

The developed algorithm uses an automated method for designing electronic systems using analytical networks and adaptive subnets. An analytical network is a network of nodes that have a set of predefined functional blocks. An adaptive subnet is a set of blocks that are interconnected, which may have the required number of inputs and outputs, as well as any number of cascades and layers. The internal structure of the analytical network is selected through the selection process.

As for the implementation, the built-in Matlab genetic algorithm and a range of classes were used. Different filters were implemented separately, as a set of "black boxes" that take an input signal and produce an output without the main algorithm knowing what's inside. Those outputs were then combined to get a final result. A variety of fitness functions were tested during the project: from a simple sum of differences between points to the more complex ones like a dynamic time warp.

All in all, genetic algorithms seem to fit the project really well since there was no easy algorithmic way to solve this problem and neural networks would require a massive amount of data which we didn't have. Also, the use of Matlab made all process much simpler since there was no need to reimplement all basic functions from scratch.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Wiktor Rowinski

DEVELOPMENT OF THE AUTOMATED INFORMATIONAL ACCOUNTING SYSTEM OF HEATING ENERGY

In the city of Odessa (Ukraine) with population of around 1 mln people, the system of centralized heat supply reaches 95% of the consumers. The leading enterprise in production, transportation and supply of the heating energy is the public utility company “Heat supply of Odessa”, which provides its services to more than 70% of the city population. The main priority for any public utility company of such kind is development of the automated informational accounting system of the heating energy, which has a user-friendly WEB-interface with an option of granting to the consumer the information as to the amount of the heat used as well as the billing option.

The present paper presents the peculiarities of development and functionality of the automated informational system of the public utility company “Heat supply of Odessa” (AIS PUC “HSO”). Creation of AIS foresaw the development of informational WEB-portal and data bases (DB), access rights differentiation to information, creating the user’s personal cabinet with options of registration, authorization, getting, payment and removing of utility bills for services of PUC “HSO”. Within the process of development there have been accomplished: necessary settings and software installations for the server; settings of the WEB-portal content operational system (in accordance with requirements of the customer – CMS Joomla); designing and creating of the complex databases for a personal user’s cabinet in DBMS MySol; creation of DB complex for collecting and storage of information as to all adjusted counters and their indications, which are transferred automatically to DB DBMS Oracle and are displayed in the users’ personal cabinets. The important part of this work was optimization of downloading DS at external loads during connection of a big number of users, which consisted in applying special optimization tools of DB DBMS MySQL and correct procedure settings, which returned data from DB DBMS Oracle. The scripting language is PHP.

Thus, a new original software has been developed in compliance with PUC “HSO” requirements with implementation of functions of registration, authorization, password enabling, data protection, creating and deletes the user’s personal account; printing out the bill receipt. At present the developed automated informational accounting system of heating energy has been successfully tested and implemented into work of the PUC “HSO”.

Opiekun naukowy referatu:
Doc., Ph.Dr Svitlana Kuznichenko

GENERATING OF SYMMETRIC TERNARY FUNCTIONS IN MEANS OF DIGITAL INFORMATION PROCESSING

Transforms based on different function systems are one of the key methods of digital information processing (DIP). These transforms allow decomposing the informational flows in basis of different function systems. Such decomposition simplifies procedures of information processing e.g. provides higher degree of data compression. That is why mentioned transforms have many applications in sound and image processing, management systems, medicine, etc.

Function generators are the most commonly used components for performing the respective transforms in means of DIP e.g. Walsh function generators allow performing transforms based on Walsh functions. At the same time, application effectiveness of transforms based on symmetric ternary functions (Fig. 1) was proved. However, there are no reports about the means for generating of these functions. Therefore, the goal of this study is to analyze possibilities and problems of generating of symmetric ternary functions (Fig. 1) in means of DIP.

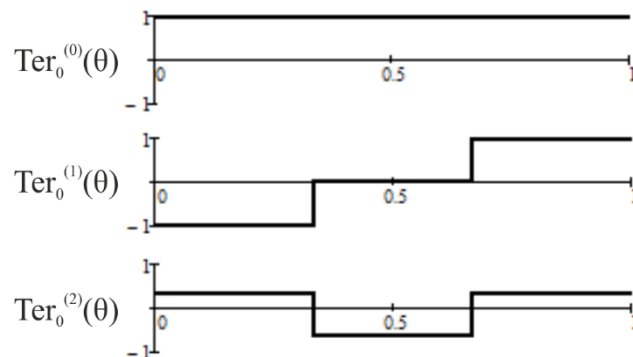


Fig. Diagrams of the symmetric ternary functions at the 0th set over the interval $[0, 1)$

The results of this study can be applied for synthesis of the symmetric ternary function generators (especially, the digital part of these devices) in order to apply advantages of the respective transforms in DIP.

Opiekun naukowy referatu:
mgr Artem Izmailov

Andrii HURAL, rok III
Serhii LYPAK, rok III
Bohdan KAPKO, rok III
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Kolo Naukowe uKOD

GESTURE CONTROL AND FACE TRACKING IMPLEMENTATION USING OPENCV LIBRARY AND UNITY 3D ENGINE

Computer vision is an important and promising area of research which is intended to give the computers the ability to “see” and obtain the useful information automatically. A computer vision algorithms implementation into software projects allows user interactions through cameras. Understanding the content of digital images makes real time gesture based control possible.

The ability to control devices with gestures has a wide sphere of applications in gaming industry, medicine, health care, retail, transportation, drone control etc. For example, a touchless hand gesture interface may be a safer way to control car systems over voice control in some situations.

OpenCV is a world class open source computer vision library. Unity 3D is a cross-platform real-time leading game engine. The combination of OpenCV and Unity 3D makes it possible to build a virtual reality worlds or just create motion-based games and allows users to interact with their components.

A simple example of OpenCV and Unity 3D application is detecting the number of fingers. A web camera captures frames. Then the Gaussian Blur is applied to images in order to blur them and reduce the noise. The next step is the separation of the outlines of the fingers. The binarisation makes the original image two color representation where white pixels represent skin and black – everything else. The final steps – contour detection.

Another example of such control is face detection/tracking using cascade classifier technique. Instead of applying a huge amount of features on a window, the features are grouped into different stages of classifiers and applied one-by-one. We discard window if it doesn't correspond the feature at the current step and continue if does.

This work considers the development and typical technology of face detection and gesture control using OpenCV library and Unity 3D engine.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Vitaliy Goryelov

Bogdan GLIBOVYTSKYI, rok I mgr
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine
Koło Naukowe uKOD

HUMAN ACTIVITY TYPE'S RECOGNITION METHOD DEVELOPMENT USING MOBILE SENSORS

This work considers the technical aspects of mobile sensor technologies for human activity recognition. The paper proposes the approach to enable monitoring of human activity type's using mobile sensors.

Nearly all new cell phones or tablets are equipped with various sensors which allow to monitor human behavior in the area of life rehabilitation, sports injury detection, anti-crime securities, as well as entertainment and surveillance in smart home environments.

Data from the mobile sensors are collected and analyzed using machine learning or data mining algorithms to determine activity models and make activity type's recognition.

The most used machine learning is the Hidden Markov Model – a graphical oriented method in which the system being modeled is assumed to be a Markov process with unobserved states. Another good alternative is the Conditional Random Field model, which is an un-directed graphical method which allow the dependencies between observations and the use of incomplete information about the probability distribution of a certain observable.

Most of mobile sensors are not very suitable for real applications due to their limited battery life or size. We provided an evaluation of consolidated machine learning techniques recognizing human activity tasks. In addition, we proposed the approach of feature selection along with the PCA technique.

There are three categories of built-in sensors in smartphones: motion sensors, environmental sensors and position sensors. Motion sensors allows to measure acceleration and rotational forces.

Wearable devices worn on the body also act as the sources of significant amount of data to be used for detecting of human activity patterns.

Demo application for human activity type's recognition using mobile sensors has been developed.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Vitaliy Goryelov*

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE ALGORITHMS OF MEASUREMENT INFORMATION PROCUREMENT AT THE ACCOUNT OF USING THE ASICINCHON INTERFACE IIC

This article describes the operation of the IIC (Inter-Integrated Circuit) interface, through which an efficient and reliable algorithm for data exchange can be implemented. For sequential information exchange, the SDA data line and the SCL synchronization line are used. Using an integrated IIC protocol eliminates the need for address decoders. All IIC-compatible devices have a unique address and can operate as both transmitter and receiver under the conditions that they work without interruption for other leading devices. In addition, devices can be classified as Master, and as Slave.

The device consists of one temperature sensor, a microcontroller board and a display that connects to the microcontroller through the IIC driver. The code creates an LiquidCrystal object that is present in a free library, and specifies the address and display sizes: LiquidCrystal_I2C lcd (0x3F, 16.2); To display the "degree" symbol on the display, you must create an array of integers and fill it with constants in the binary code: byte degree [8] = {B00110, B01001, B01001, B00110, B00000, B00000, B00000};

It is necessary to start the driver of the display, turn on the display light and register the "degree" symbol created by the array. With the setCursor and print functions, you can go to the required display position and print data. A standard KY-013 module, which works as a thermistor, is used as a temperature sensor. The device housing can be suspended to the wall or put on a special support. The IIC tire allows you to implement relatively inexpensive, reliable and efficient devices that form the basis of modern embedded systems.

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. Nadiia Kazakova*

Antonii RZHEUSKYI, rok I
Oksana-Tereza KUNANETS, rok I mgr
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
Koło Naukowe uKOD

INFORMATIONAL-TECHNOLOGYCAL PLATFORM FOR "FAST FOOD" SYSTEMS OF COMMUNITIES OF UNIVERSITY CAMPUSES

A company that provides "fast food" to students and faculty under the campus usually requires Big data analysis in real time to effectively allocate orders between couriers, build optimal delivery routes for pre-formed containers, analyze structure and supply volumes food sets. Solving such problems requires a systematic combination of several information technologies, including the processing of Big data; positioning in the territory and in the campus buildings and conducting calculations of the optimal routes and loading of the couriers by the relevant containers.

Opiekun naukowy referatu:

Prof. Nataliia Kunanets

Prof. Volodymyr Pasichnyk

Pavlo KACHUR, rok II mgr
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Kolo Naukowe uKOD

INTELLIGENT SYSTEM FOR PREDICTING SOLAR ENERGY GENERATION

Recently, in the world, due to the economic crisis and rising energy prices, more and more attention is devoted to usage of renewable energy sources and the development of technologies in this area. In this regard, more and more attention is devoted to renewable energy sources, in particular the energy of the Sun, which in the long run may overwhelm the traditional one. The advantages of renewable energy sources are their availability, inexhaustibility, the absence of harmful emissions to the environment and environmental cleanliness. The use of solar energy eliminates the need for extraction, processing, enrichment and transportation of fuels, as well as the disposal of hazardous waste inherent in traditional energy production.

In the context of the economic crisis, another factor driving the search for alternative ways of production and use of energy is the rise in prices for traditional energy resources. Therefore, the introduction of energy-saving measures and the effective use of the latest production technologies is an urgent task. Increasing the use of solar energy will significantly increase energy resources, as well as ensure ecological cleanliness, social and economic development of the country.

Solar installations are quite promising and economically feasible. It is known that over the past 10 years, the cost of solar systems has decreased in 10 times. The cost of solar modules based on new technological advances is reduced by an average of 25% per year. In our climate, solar systems work all year long, but with somewhat variable efficiency, since the average light day is 5-7 hours.

To study the assessment of the efficiency of collective solar power sources consumption, to determine the optimal distribution between the consumption of alternative and traditional electricity, it is necessary to implement new modern methods of data processing and analysis, namely, intelligent data analysis, which includes: artificial neural networks, reference vector method, Bayesian networks, evolutionary programming and genetic algorithms, various data visualization methods and many other methods.

The goal of this work is to develop the intelligent data analysis system for forecasting optimization of solar electricity using methods of intelligent data analysis.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Lubomyr Petryshyn

Artur MARTSINKOVSKYI, rok I mgr

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University in Ivano-Frankivsk, Ukraine

Kolo Naukowe uKOD

MATHEMATICAL SIMULATION MODELS FOR SOCIETAL SYSTEMS IN THE VARYING ENVIRONMENTS

Society can be described as an enormous mathematical equation with thousands of variables changing over time, causing fluctuations and the whole spectres of changes. Currently, such an equation is hardly implementable in the full scale, although, a simplified version of it may be used quite well to define some constraints and laws, validate assertions about the nature of the system, improve the simulation process itself based on research results. This can be used to simplify aggression studies, studies on the aspects of infection disease spread factors, e.t.c.

Depending on the programming languages and technologies used for such a simulation, it can be processed in parallel or shared between different computational unit.

The aim of the study is to determine the technical rules implementing the modules for simulations of society, create scalable solution to track down possible dependencies and define laws that determine its functioning and dynamics of its growth.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Wiktor Rowinskii

METHODS AND MEANS OF IMPROVING THE PROCESS OF VISUAL PERCEPTION OF INFORMATION

Some people consider vision to be the most influential human sense. There is an argument that vision is the dominant sense in human perception of the external world; it helps the individual to monitor what is happening in the environment outside the body. Due to the complexity of the visual system, it is difficult to imagine the impact of a visual-perceptual deficit on the daily basis.

One part of my work will be devoted to the recognition of road signs in the images. Traffic signs can be analyzed using forward-facing cameras in many modern cars, vehicles and trucks. One of the basic use cases of a traffic-sign recognition system is for speed limits. Most of the GPS data would procure speed information, but additional speed limit traffic signs can also be used to extract information and display it in the dashboard of the car to alert the driver about the road sign.

Machine learning models will be trained with TensorFlow and Python. TensorFlow is the open source machine learning platform. In turn, the neural net uses image processing and computer vision to train the network with its potential outcomes. For the most accurate recognition result we will have to explore and use various conversion techniques. Some of them: Freeman Chain Code algorithm to detect the letters and numbers, Polygonal Approximation of Digital Curves to detect the shape of the sign board, Canny Edge Detector for edge detection, Gaussian filter for smoothing and others. My purpose is to find the best way to recognize and improve the process of visual perception of information.

Moreover, in order to teach the network, it is necessary to legally obtain a large number of images and process them. Therefore, the work will involve faster processing of large images.

Using machine learning to recognize road signs will help to improve the process of visual perception of information and reduce the number of people affected by accidents.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Yurii Iliash

N. KUNANETS, rok I
V. PASICHNYK, rok I
A. RZHEUSKYI, rok I
Yu. BILAK, rok I
V.KUT, rok I
A. LEGEZA

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
Kolo Naukowe uKOD

PROCESSING OF BIG DATA OF "FAST FOOD" SYSTEMS OF UNIVERSITY CAMPUS COMMUNITIES: STARTUP

In large University communities, the task of providing a large number of consumers with "fast food" in the right place at the right time is occurred. The system solution of such tasks is complicated by factors of concentration of communities in campus cells, the characteristic feature of which is the concentration in the local spaces of multi-corpus development with high dynamic of movement of subjects.

A company that provides "fast food" to students and faculty under the campus usually requires Big data analysis in real time to effectively allocate orders between couriers, build optimal delivery routes for pre-formed containers, analyze structure and supply volumes food sets. Solving such problems requires a systematic combination of several information technologies, including the processing of Big data; positioning in the territory and in the campus buildings and conducting calculations of the optimal routes and loading of the couriers by the relevant containers.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Kunanets N.

REDUNDANT SYMMETRICAL NUMBER SYSTEMS

The classical, non redundant number system is a number system that used only one digit that needed to represent a single binary digit. Binary number system is the best example of non redundant number system and are characterized by the simplicity of the algorithms of addition, subtraction of multiplication and division. The multiplication table in it does not require anything to memorize, after all, any number multiplied by zero is zero, and multiplied by one is equal to itself.

The main feature of redundant number systems is a possibility of multiple representations for some or all representable values. There is usually a one-to-one correspondence between an integer value and a representation in a well-defined, minimal, and complete number system. This circumstance allows, in the presence of deviations of weights of bits in the ADC and DAC based on the redundant number system, to obtain an indissoluble coding characteristic, which is impossible for a binary code. The possibility of breaks in the transfer characteristic is one of the most significant drawbacks of binary non-redundant information transducers. These gaps arise due to the inconsistency between the actual weights of the bits of the information converter and the required values.

To correct ADC errors, it is advisable to use the redundant positional number systems.

The Fibonacci number system is the first example of a redundant number system. Fibonacci number system with no adjacent 1's then, each integer is uniquely represented.

Fibonacci number system with the most 1's, then, in the resulting system, each integer is uniquely represented stated differently, each representation with the most number of 1's is unique and others.

The goal of this work is to developed a redundant symmetrical number systems, with duable value representation, that can be used for error correction in information processing systems.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mykhailo Petryshyn*

SIMULATION MODEL OF PROFESSIONAL ACTIVITY OF THE TEACHER-ENGINEER DEVELOPER OF COMPUTER-AIDED LEARNING SYSTEMS

Outdated methods and means of education do not correspond to the tendencies of the rapid development of scientific and technological progress and the requirements of the modern lesson. This problem is particularly acute in the formation of professional skills.

Special tools are to be used to assess the level of readiness of future teacher-engineers for the development and use of the computer-aided learning systems (CALS). It is known that one of the most powerful tools of analysis is a simulation.

Analysis of publications showed that to date, a large number of different computer-aided learning technologies are developed and used. In this regard, we bring up the question about the choice of such computer-aided learning technology, which, on the one hand, is the most widespread, and on the other, includes the basic elements of all computer-aided learning systems in one form or another. A computer model for assessing readiness for the development and use of the CALS is the model of the "black box".

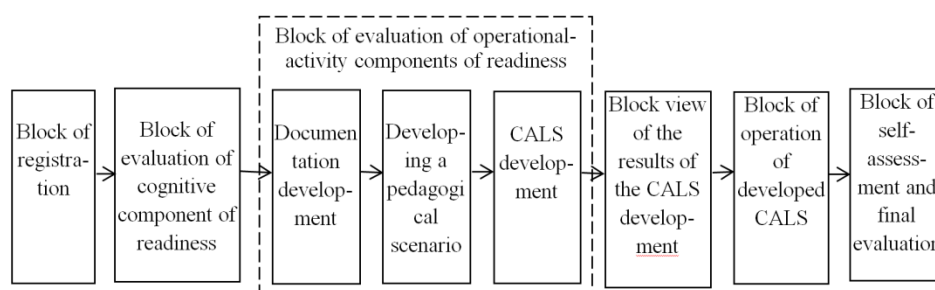


Fig. Structural elements of a computer model of readiness for development and use of computer-aided learning systems

The computer model for assessment of readiness for the development and use of CALS can be applied: in the field of education for assessment the level of readiness of future teacher-engineers, in organizations engaged in developing educational software products for professional selection of experts and the assessment of the professional skills and the level of competence of educational software developers, etc.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. Tetiana Bondarenko*

SIMULATION SPECIALIZED SENSOR ELEMENTS FOR NON- INVASIVE ELECTRONIC BIOMEDICAL DEVICES

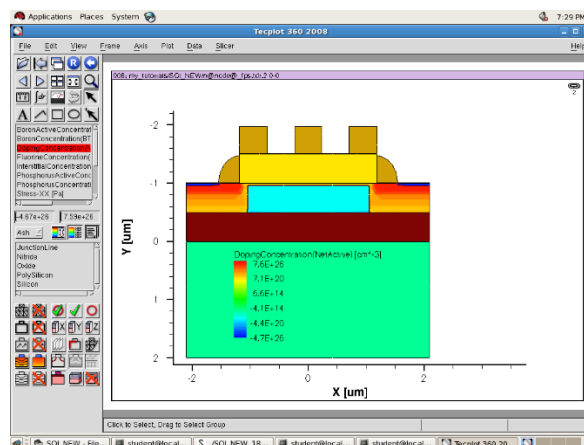
The article is devoted to the development and research of a specialized sensitive element (SE) of the CMOS "silicon-on-insulator"(SOI)-structures. This element contains a photosensitive n-channel SOI MOS-transistor with a monolithically-integrated interference filter. The design and layouts of an interference filter are designed to have maximum sensitivity of SE when it illuminated with a wavelength of 940 nm.

The thickness of the films, as well as the topological and structural dimensions of the SE, are selected and calculated taking into account the maximum effect of light with a wavelength of 940 nm on the subchannel region of the MOS-transistor.

The results of simulation of the sequence of basic technological operations and modes of optical filter manufacturing and distribution of concentration impurities in the device structure are obtained. The final structure and distribution of the impurity concentration of the developed sensor element is depicted in Fig. 1.

Under these conditions, the maximum effect on the threshold violation of the SOI MOS-transistor, which allows the optimal account for the flow of the filter, is maximized.

Consequently, based on the results of these simulations, we can conclude that the technology of manufacturing a photosensitive element is compatible with the technology of SOI-transistor structures and can be monolithically integrated in system-on-chip.



Rys. Distribution of impurities concentration in specialized SE monolithically integrated with an interference filter

Opiekun naukowy referatu:
mgr Mykhailo KOTYK

TO THE QUESTION OF THE ENERGY RESOURCES ECONOMY

In connection with the constant increase of fuel prices during the last 10 ... 15 years, there has been a steady trend towards the introduction of technical solutions for the traction rolling-stock (TRS) that are aimed at saving a power of energy carriers and simultaneously reducing emissions of combustion products into the atmosphere. A modern power transmission with traction induction motors (TIM) was used on the Ukrainian diesel trains DEL-02. The structural scheme of the motor car power transmission is shown in Fig.1.

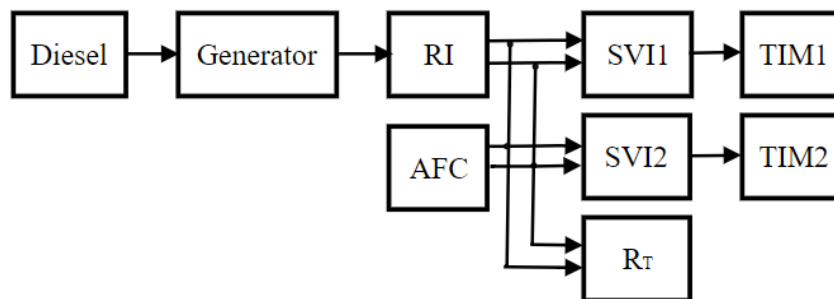


Fig.1 The structural scheme of the motor car power transmission of the diesel train DEL-02

The traction generator (G) that rotates from the diesel (D) powers TIM1 and TIM2 through the rectifying installation (RI) and the self-excited voltage inverters (SVI1, SVI2). A feature of the scheme is that fact that from the traction synchronous generator (SG) through the RI and the auxiliary frequency converter (AFC) all auxiliary loads, including the carriage heating, are powered. Therewith, the total power that is consumed by all these loads is 46 kW.

During the electric braking (EB) the TIMs operate in the generator mode and, through the SVI1 and SVI2, are loaded on the brake resistor R_T , the traction generator is disconnected from the constant-voltage circuit with a rectifier RI, the valves of which are closed by the reverse voltage on the R_T .

All auxiliary loads in the EB mode are powered only by TIM. Calculations show that the usage of the braking energy to power auxiliary loads of a diesel train allows to save up to 10 kg of a diesel fuel per shift. Specialists of the National Technical University "KHPI" took an active part in the work of creating a diesel train system.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. Valentin Noskov

USAGE OF MACHINE LEARNING IN FORECASTING STOCK EXCHANGE

D.M. Gvishiani and V.A. Lisichkin define the concept of "prediction" and "forecast" in the following way: "prophecy" - the prediction of such events, the quantitative characteristics of which are impossible (at this level of knowledge), and "forecast" - an expression that captures in terms of the language system of an unexpected event.

Using information on the dynamics of the value of securities, on changes in economic activity and on fluctuations in the rate, for example, government bonds, one can identify interdependence between these characteristics. This allows us to determine how a particular indicator or a combination of these, taking into account the dynamics of development, affects the exchange rate of securities. Today, such systems as: Fujitsu (used in Japan by Nikko Securities); "Forecast of macroeconomic indicators" of the firm Data Market (neuropayment); HNC Stock Exchanges System, operated by Citibank; as well as commercial products for financial markets like Nestor DLS, Neuron Data Nextpert Object, NeuroShell 2 v.3, NeuroWindows v.4.6, and one of the world's most popular GeneHunter v. Genex genetic algorithms 1.0 and the Brain Maker Pro package are used.

Thus, with the help of traditional programming, we create a solution that can take a set of parameters and predict a new exchange rate based on the input data. To solve the same problem by methods of machine learning, the data-engineer applies a completely different approach. Instead of developing the algorithm on its own, he needs to collect an array of historical data that will be used for semi-automated construction of the model.

After collecting a sufficient set of data, the data-engineer sets it into various machine learning algorithms. The result is a model that can predict a new result by getting new data input.

Traditionally, machine learning is divided into supervised, non-supervised and reinforcement learning. Supervised machine learning is the most advanced and popular type of machine learning. The basic idea is that you set input parameters and the expected result. In this way, we teach the algorithm the correct answers.

In our study, we used supervised machine learning. With the help of a synthesizer of models used to process the input data, we were able to predict stock data (95-98%), which is especially relevant today.

Opiekun naukowy referatu:
dr Serhii Holub

Roman TERSHAK, rok I mgr
Precarpathian National University
Koło Naukowe uKOD

USING WEBASSEMBLY IN MODERN WEB APPLICATIONS

WebAssembly has huge implications for the web platform — it provides a way to run code written in multiple languages on the web at near native speed, with client apps running on the web that previously couldn't have done so. Nowadays modern Web Applications require a lot of resources, that demand powerful Web Servers. In my work I will show how to reduce server load and increase performance by using WASM, will compare time execution of WASM instructions with pure JavaScript.

WebAssembly considered a new type of code that can be run in modern Web Browsers and provides new features and major gains in performance. Also I will describe basic features of WebAssembly, pros and cons, cases which the most profitable for this technology and cases which not.

For now every major browser now supporting WebAssembly and it's time to start thinking seriously about writing client-side apps for the web that can be compiled as WebAssembly.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Yurii Iliash

VIDEO GAMES IN EDUCATION

A lot of teenagers play video games every day. Why video games are so popular? The reason, in principle, is obvious. All people want to be part of a particular story and do things that they cannot do in real life. And who of you does not dream of being a hero and save the world? RPGs provide a similar opportunity. Turn on the computer, insert the disk - and you are already in a distant country, where you are the last hope of mankind.

Also, a good help in the study of various disciplines can be a game "Minecraft" developed by Mojang. For example, exploring different landscapes enhances topography skills, and students can learn cartography and navigation by creating their own compasses and maps around the world, which has a positive effect on knowledge in geography. Redstone allows players to build circuit components from scratch and design complex working models of anything from a light switch to a calculator or a super computer, which help to learn more about Technology.

Even in history lessons, you can use games, for example, the "Assassin's creed" series developed by Ubisoft. Of course, games do not convey historical events in all details, but vividly convey the life of the past. Also, the games of this series can be easily used to explore the architectural structures of the past.

Another example of the use of games in history lessons is the game "Kingdom Come Deliverance" developed by Warhorse studios. "Kingdom Come: Deliverance" takes place in the early 15th century, in the Kingdom of Bohemia, part of the Lands of the Bohemian Crown and the Holy Roman Empire in what is now the Czech Republic.

However, sometimes necessary to plunge into a world where there are no everyday problems, but only charming and exciting, so we can use it for education.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Yurii Iliash

Sekcja Inżynierii Materiałowej

Material Engineering

Podsekcja 1

ANALIZA MIKROSTRUKTURY I WŁAŚCIWOŚCI POWŁOK ZE STOPU NI OTRZYMANYCH W WYNIKU DZIAŁANIA WIĄZKI LASEROWEJ

Spośród wielu dostępnych stopów na bazie niklu do zastosowań na ściany szczelne kotłów w energetyce w formie powłok stosuje się stopy Inconeale, przykładowo Inconel 686. Stopy te zaliczane są do tzw. „nadstopów” czyli stopów wykazujących dużą żaroodporność, wysoką wytrzymałość i odporność na pełzanie w wysokich temperaturach. Mają austenityczną strukturę, w której rozpuszczają się: Co, Cr, Ru, Mo, Re, W. W strukturze stopów niklu można wyróżnić fazy Topologically Close Packed (TCP) charakteryzujące się budową płytkową i igłową a należą do nich fazy σ , Z oraz faza Lavesa. Inconel 686 jest stopem na bazie niklu zawierającym w swoim składzie także chrom (drugi pod względem ilości pierwiastek), molibden i wolfram.

Celem prowadzonych badań w niniejszej pracy jest określenie mikrostruktury, własności oraz odporności na korozję wysokotemperaturową napoin uzyskanych ze stopu Inconel 686, które są projektowane, aby zabezpieczyć ściany szczelne kotłów przed działaniem szkodliwego środowiska korozyjnego w podwyższonych temperaturach. Jako podłoże zastosowano stal 13CrMo4-5, następnie na powierzchnię płaskownika laserowo nałożono dwuwarstwowo Inconel 686, dostarczany w postaci proszku.

Próbka została poddana następującym badaniom:

- mikrostrukturalnym, za pomocą mikroskopu świetlnego i skaningowego mikroskopu elektronowego
- badaniom składu chemicznego napoin stosując energo-dyspersyjną spektroskopię (EDS)
- twardości napoin oraz odporności na korozję wysokotemperaturową.

Z analizy wyników badań można stwierdzić, że stal 13CrMo4-5 w materiale rodzimym ma strukturę drobnoziarnistą ferrytyczno-perlityczną. Podczas napawania laserowego powstała napoina składająca się z dwóch warstw i strefa wpływu ciepła w materiale rodzimym. Napoina charakteryzowała się strukturą komórkowo – dendrytyczną, a przy linii wtopienia obserwowano występowanie płaskiego frontu krzepnięcia. Zawartość żelaza w nałożonej, jako pierwszej warstwie napoiny wynosiła ok. 76%. Zatem następowało znaczne przetopienie podłoża. Badania twardości napoiny z Inconelu 686 wykazały, że napoina charakteryzuje się większą twardością od stali 13CrMo4-5. Twardość pierwszej warstwy napoiny ok. 305 HV1, drugiej ok. 300 HV1, strefy wpływu ciepła ok. 350 HV1, a najniższą twardością charakteryzował się materiał podłoża, ok. 205 HV1.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Agnieszka Radziszewska

KOMPOZYTOWE ELEKTROLITY STAŁE O PRZEWODNICTWIE JONÓW LITU DLA SYSTEMÓW ELEKTROCHEMICZNEGO MAGAZYNOWANIA ENERGII

Przełom XX i XXI wieku przyniósł ze sobą wzrost znaczenia technologii magazynowania energii. Początkowo, wprowadzone do użytku w 1991 roku ogniwa litowe ze względu na wysoką gęstość energii stały się podstawowym źródłem zasilania przenośnych urządzeń elektronicznych. Dalszy rozwój tej technologii spowodował, że coraz częściej jest ona stosowana na większą skalę, m.in. w zyskującym na popularności transporcie elektrycznym. Co więcej efektywne magazynowanie energii umożliwi poprawę bilansu pomiędzy podażą i popytem na rynku energii, co pozwoli na większy udział niestabilnych, odnawialnych źródeł energii oraz bardziej ekonomiczne wykorzystanie konwencjonalnych elektrowni. Wobec tego ogniwom litowym stawiane są coraz wyższe wymagania dotyczące pojemności, gęstości energii i gęstości mocy, zatem konieczne są nowe rozwiązania konstrukcyjne, które pozwoliłyby osiągnąć wymagane parametry pracy przy zachowaniu najwyższych standardów bezpieczeństwa. Jednym z nich są ogniwa all-solid-state, zbudowane wyłącznie z komponentów w stanie stałym. Według przewidywań takie ogniwa pozwolą na uniknięcie stosowania palnych i niestabilnych elektrolitów ciekłych, a jednocześnie na wyższe napięcia pracy ogniwa ze względu na szerszy zakres stabilności elektrochemicznej.

Jednymi z najbardziej obiecujących elektrolitów stałych są materiały ceramiczne: związki z rodziny $\text{La}_{2/3-x}\text{Li}_3\text{TiO}_3$ o strukturze perowskitu oraz $\text{LiTi}_2(\text{PO}_4)_3$ o strukturze NASICON-u, charakteryzujące się jednymi z najwyższych wartości przewodnictwa jonowego. Ograniczającym ich stosowanie parametrem jest niestabilność względem litu wynikająca z obecności w ich składzie jonów Ti^{4+} . Szersze okno elektrochemiczne (a zatem i wyższą stabilność wobec anody litowej) posiada związek o strukturze granatu: $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$, niestety charakteryzuje się on niższym przewodnictwem niż dwa poprzednie. Szeroko rozpowszechnionym rodzajem elektrolitów stałych są również organiczne elektrolity polimerowe, bazujące na tlenku polietylenu (PEO) stosowanym w połączeniu z solami litu, np. LiPF_6 . Niniejsza praca dotyczy określenia właściwości i zbadania możliwości zastosowania kompozytowych elektrolitów stałych o przewodnictwie jonów litu, złożonych z dwóch materiałów ceramicznych lub materiału ceramicznego i polimeru organicznego, co ma prowadzić do uzyskania materiału o optymalnych właściwościach transportowych oraz szerokim oknie elektrochemicznym.

W ramach pracy otrzymano kompozytowe elektrolity ceramiczne złożone z $\text{La}_{0,51}\text{Sr}_{0,05}\text{-Li}_{0,38}\text{TiO}_3$, $\text{Li}_{1,3}\text{Ti}_{1,7}\text{Al}_{0,3}(\text{PO}_4)_3$ i $\text{Li}_{6,25}\text{-Al}_{0,25}\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$, zmierzono ich przewodnictwo jonowe metodą spektroskopii impedancyjnej oraz zbadano stabilność materiałów względem siebie w wysokich temperaturach wykorzystując technikę dyfrakcji

rentgenowskiej. Ponadto otrzymano i wykonano pomiary przewodnictwa elektrycznego kompozytów polimer – ceramika, złożonych z tlenku polietylenu z LiPF₆ oraz każdego z badanych elektrolitów nieorganicznych. Finalnie porównano właściwości transportowe każdego z otrzymanych materiałów kompozytowych z materiałami wyjściowymi.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Wojciech Zając

Mgr inż. Tomasz Polczyk

Maciej ZONTEK, WEiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Hydrogenium

MEMBRANY PRZEWODZĄCE TLEN BAZUJĄCE NA ZWIĄZKACH INDU TYPU NDBAlNO₄

Tlenki warstwowe od lat cieszą zainteresowaniem badaczy ze względu na właściwości transportowe jonów tlenu. Niniejsza praca przedstawia opis metody otrzymywania tlenków indu typu NdBaInO₄ oraz wyniki badań otrzymanych materiałów. Materiały otrzymane zostały metodą wysokotemperaturową a następnie poddane badaniu dyfraktometrem rentgenowskim w celu potwierdzenia otrzymanych próbek oraz określenia parametrów sieciowych. Dla otrzymanych próbek, w których udało się uzyskać materiał jednofazowy, zmierzono wartości mieszanego przewodnictwa jonowo-elektronowego.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Konrad Świerczek

NAFEY(NI_{0,5}MN_{0,5})₁-YO₂ – POTENCJALNY MATERIAŁ KATODOWY DLA OGNIW TYPU NA-ION

W obecnych czasach bardzo dużą uwagę poświęca się sposobom magazynowania energii. Jednym z takich rozwiązań są ogniwa typu Li-ion, jednakże ze względu na wysoką cenę poszczególnych elementów ogniwa jak również samego pierwiastka litu, naukowcy poszukują innych opcji magazynowania energii w postaci akumulatorów. Ogniwa typu Na-ion, mogą stanowić dobrą alternatywę dla ogniw Li-ion. Poważną trudnością w rozwoju tej technologii jest brak materiałów elektrodowych i samego elektrolitu, pozwalających na uzyskanie zadowalającej pojemności ogniwa sodowego. Warstwowe tlenki NaFey(Ni_{0,5}Mn_{0,5})₁-yO₂ charakteryzujące się pojemnością teoretyczną równą 240 mAh/g, mogą stanowić potencjalny materiał katodowy dla ogniw Na-ion.

Praca zawiera opracowanie warunków syntezy metodą zol-żel warstwowych tlenków NaFe_{0,2}Ni_{0,4}Mn_{0,4}O₂, NaFe_{0,4}Ni_{0,3}Mn_{0,3}O₂ i NaFe_{0,5}Ni_{0,25}Mn_{0,25}O₂. W celu uzyskania prekursorów związków NaFe_{0,2}Ni_{0,4}Mn_{0,4}O₂ i NaFe_{0,4}Ni_{0,3}Mn_{0,3}O₂ sporządzono roztwory złożone z azotanu (V) sodu, azotanu (V) żelaza (III), azotanu (V) niklu i azotanu (V) manganu (II) w wodzie destylowanej z dodatkiem kwasu wersenowego. W celu uzyskania prekursora związku NaFe_{0,5}Ni_{0,25}Mn_{0,25}O₂ sporządzono roztwór złożony z azotanu (V) sodu, azotanu (V) żelaza (III), azotanu (V) niklu i azotanu (V) manganu (II) w wodzie destylowanej z dodatkiem kwasu cytrynowego. Roztwory wygrzewano uzyskując żel. Prekursory poddano kalcynacji. Uzyskane materiały przebadano metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego w celu ustalenia składu fazowego. Wykonano dopasowanie metodą Rietvelda przy użyciu programu GSAS+EXPGUI, określając parametry struktury krystalicznej badanych próbek. Materiały zostały użyte do wykonania warstw katodowych dla akumulatorów sodowych. W celu uzyskania past katodowych wymieszano uzyskane podczas syntezy materiały z dodatkiem węglowym i rozproszono je na folii aluminiowej o wysokiej czystości. Folię wraz z materiałem wysuszono, a następnie wycięto z niej krążki katodowe. Uzyskane w ten sposób elektrody wykorzystano do montażu ogniw Na|Na+|NaFey(Ni_{0,5}Mn_{0,5})₁-yO₂, które poddano testom elektrochemicznym.

Opiekun naukowy referatu:

prof. dr hab. inż. Janina Molenda

Justyna SIPA, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Hydrogenium

OPRACOWANIE NISKOTEMPERATUROWEJ METODY SYNTEZY $\text{LiMn}_{0.2}\text{Ni}_{0.2}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.2}\text{Cu}_{0.2}\text{O}_2$ – MATERIAŁU KATODOWEGO DLA AKUMULATORÓW LITOWYCH

W pracy przedstawiono opis próby opracowania niskotemperaturowej metody syntezy nowego materiału o strukturze warstwowej $\text{LiMn}_{0.2}\text{Ni}_{0.2}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.2}\text{Cu}_{0.2}\text{O}_2$ do zastosowania w ogniwach typu Li-ion. Prekursor otrzymano metodą zol-żel i poddano procesowi kalcynacji w różnych temperaturach w celu określenia optymalnych warunków syntezy. Dla uzyskanych proszków przeprowadzono badania składu fazowego metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego oraz wykonano dopasowanie metodą Rietvelda przy użyciu oprogramowania GSAS/EXPGUI.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Janina Molenda

Maria KOGUT, WEiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Hydrogenium

OTRZYMYWANIE ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE LiM_xNi_yCo_zFe_vO₂ - MATERIAŁU KATODOWEGO DLA OGNIW TYPU LI-ION

Akumulatory typu Li-ion są obecne na rynku już od ponad kilku dekad. Nie bez powodu przyczyniły się do mobilnej rewolucji, skutecznie wypierając swoich konkurentów, gdyż charakteryzują się największą gęstością energii spośród wszystkich dostępnych akumulatorów. Szerokie zastosowanie oraz wzrastające zapotrzebowanie na technologie ogniw litowych, m.in. w przemyśle motoryzacyjnym, przenośnej elektronice oraz magazynowaniu energii stawiają przed naukowcami szereg wyzwań. Przede wszystkim istotne jest znalezienie nowych rozwiązań materiałowych, które doprowadzą do obniżenia kosztów produkcji, poprawy parametrów pracy, a także bezpieczeństwa użytkowania ogniw.

Celem badań było zbadanie właściwości fizykochemicznych obiecującego materiału elektrodowego LiM_xNi_yCo_zFe_vO₂ w ogniwach typu Li-ion. W pracy zawarto opis syntezy metodą zol-żel dwóch materiałów katodowych, różniących się składem stechiometrycznym. W celu opracowania optymalnych warunków otrzymywania, proszki poddano kalcynacji

w różnych temperaturach, a składy fazowe uzyskanych materiałów wyznaczone zostały metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego. Za pomocą dopasowania metodą Rietvelda wykonano analizę struktury krystalicznej oraz określono procentowy udział poszczególnych faz. Następnie złożono ogniwa, których katodę stanowił uzyskany uprzednio materiał, elektrolit – LiPF₆, zaś jako anodę wykorzystano metaliczny lit. Kolejnym krokiem było wykonanie testów elektrochemicznych otrzymanych ogniw o schemacie Li/Li⁺/LiM_xNi_yCo_zFe_vO₂.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Janina Molenda
mgr inż. Katarzyna Redel

Wojciech FILEK, WEiP, rok II mgr
Justyna PŁOTEK, WEiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Hydrogenium

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI ELEKTROCHEMICZNYCH MATERIAŁÓW ANODOWYCH NA BAZIE ZWIĄZKÓW MOLIBDENU DLA OGNIW TYPU NA-ION

Grafit, najczęściej stosowany materiał anodowy w ogniwach typu Li-ion, nie interkaluje właściwie jonów sodu do swojej struktury co dyskwalifikuje możliwość użycia go w akumulatorach sodowych. W celu komercjalizacji technologii Na-ion koniecznym jest opracowanie stabilnych i wydajnych materiałów, mogących pełnić funkcję anody. Związki molibdenu o wzorach MoS_2 oraz MoO_3 są rozpatrywane jako potencjalne materiały anodowe ze względu na pożądaną warstwową strukturę, wysoką pojemność teoretyczną (odpowiednio 1117 oraz 669 mAh/g) oraz stabilność pracy. W prezentacji przedstawiono wyniki badań właściwości fizykochemicznych oraz elektrochemicznych tych materiałów. Związki te otrzymano metodą wysokotemperaturową oraz hydrotermalną, poddano badaniu metodą dyfrakcji rentgenowskiej w celu określenia składu fazowego, a następnie dopasowano metodą Rietvelda przy użyciu oprogramowania GSAS/EXPGUI. W kolejnym etapie złożono ogniwa wykorzystując warstwy elektrodowe z zsyntezowanych materiałów, 1M roztwór NaPF_6 w DC/DEC pełniący funkcję elektrolitu oraz przeciwelektrodę z metalicznego sodu. Ogniwa zostały poddane cyklicznemu ładowaniu i rozładowywaniu prądem o różnych wartościach oraz badaniu techniką woltamperometrii cyklicznej w celu określenia parametrów ich pracy.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Andrzej Kulka

WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURALNE I ELEKTROCHEMICZNE NA_{4+x}Mn₉O₁₈ – MATERIAŁU KATODOWEGO DLA OGNIW SODOWYCH

Stale wzrastający popyt na ogniwa litowe spowodował zmniejszenie światowych zasobów litu, co z kolei jest przyczyną jego wysokiej ceny. W związku z powyższym, nastąpił powrót do badań nad ogniwami sodowymi, nad którymi prace rozpoczęto w latach 80 ubiegłego wieku. Ogniwa sodowe mogą częściowo zastąpić litowe w niektórych aplikacjach, głównie w wielkoskalowym magazynowaniu energii. Jednym z potencjalnych, materiałów katodowych dla ogniw sodowych jest Na_{4+x}Mn₉O₁₈ o strukturze tunelowej (grupa przestrzenna P₆m). Jego zaletą jest szeroka abundancja pierwiastków składowych w przyrodzie oraz brak negatywnego wpływu na środowisko.

Celem badań niniejszej pracy było otrzymanie Na_{4+x}Mn₉O₁₈ metodą zol-żel oraz metodą reakcji w fazie stałej. Kalcynację prowadzono w temperaturach od 750°C do 850°C przez 12h w przepływie powietrza syntetycznego. Następnie, przy pomocy dyfraktometru promieniowania rentgenowskiego zbadano skład fazowy otrzymywanych materiałów. Stwierdzono, że otrzymany w 800°C materiał to Na_{4+x}Mn₉O₁₈ o strukturze tunelowej. Wykonano dopasowanie materiału metodą Rietveld'a w programie GSAS+EXPGUI oraz dokonano pomiaru wielkości cząstek. Otrzymany materiał zmieszano z wysokoprzewodzącymi dodatkami węglowymi i rozprowadzono na folii aluminiowej,

a następnie użyto jako katodę w ogniwie Na/Na⁺/Na_{4+x}Mn₉O₁₈, które zostało poddane cyklicznym testom ładowania/rozładowania pod różnymi obciążeniami prądowymi. Dodatkowo, część warstw katodowych została sprasowana pod naciskiem 1t/cm². Stwierdzono, że proces prasowania ma pozytywny wpływ na właściwości elektrochemiczne testowanych ogniw.

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Janina Molenda*

Sekcja Inżynierii Materiałowej

Material Engineering

Podsekcja 2

Patrycja HATAK, WiMiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

JAK SKUTECZNIE BRONIĆ SWOJEJ WŁASNOŚCI? TEST ZABEZPIECZEŃ ROWEROWYCH

W niniejszej pracy zestawiono porównanie budowy i własności mechanicznych typowych zabezpieczeń rowerowych. Dodatkowo podjęto próbę określenia skuteczności poszczególnych zabezpieczeń w odniesieniu do ich ceny. W pierwszej kolejności wykonano studium literaturowe odnośnie statystyk związanych z ilością kradzieży rowerów na terenie Krakowa oraz całego kraju w celu pokazania wagi tematu zabezpieczeń rowerowych. Następnie przedstawiono porównanie zabezpieczeń danej marki i opisano poszczególne typy zabezpieczeń oraz wnioski, jakie wynikają z przeprowadzonych badań.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Rafał Dziurka

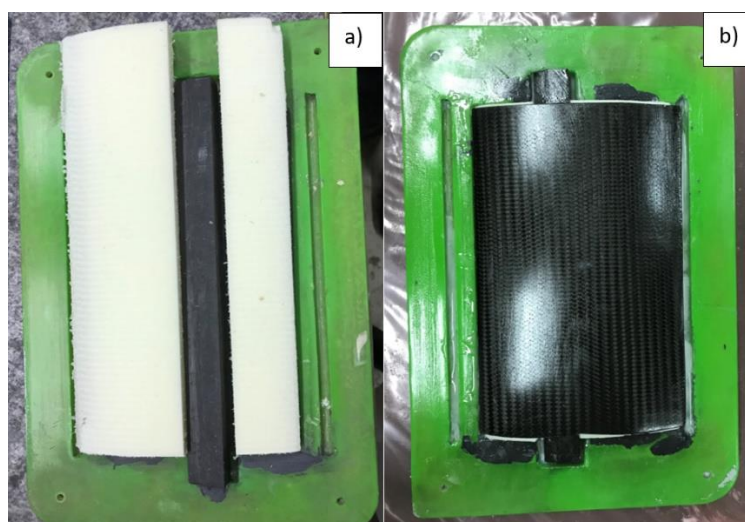
Karolina KASZA, WIMiC, rok III
Monika MARUSZAK, WIMiC, rok I mgr
Magdalena MAKOWSKA, WIMiC, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Eko-Energia

MODYFIKACJE I OPIS TECHNOLOGII WYTWARZANIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ŁODZI SOLARNEJ

Niniejsza praca przedstawia problematykę zastosowania materiałów kompozytowych do budowy pylonu – elementu konstrukcyjnego łączącego kadłub łodzi z hydroskrzydłami. Pylon wykonany został na zasadzie kompozytu typu „sandwich”. W jego skład wchodzi: dźwigar, przenoszący większość naprężeń, okładki węglowe, prowadnice na okablowanie, popychacze oraz polimerowa pianka.

W toku prac projektowych wykorzystano dwie metody wytwarzania pylonów, które różniły się między sobą zastosowanymi materiałami oraz sposobem ich połączenia. W ramach porównania efektu wykorzystania dwóch różnych typów wypełnienia przeprowadzono badania wytrzymałościowe, obliczono rzeczywiste wytrzymałości wytworzonych elementów oraz zwizualizowano mechanizm ich zniszczenia. W dalszej części pracy zawarto opis wykonania kolejnych próbek pylonów nową, zmodyfikowaną technologią.

Po przeprowadzeniu badań wytrzymałościowych oraz zdjęć mikroskopowych powierzchni danych elementów po zniszczeniu, dokonano analizy obu metod wykonania pylonu, co pozwoliło na ich porównanie, wybór lepszej techniki wytwarzania oraz jej wdrożenie w nowym sezonie zawodów 2018/2019.



Rys. Materiały użyte do wypełnienia pylonu; b) Pylon po sklejeniu przy pomocy mieszanki epoksydowej.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krzysztof Sornek

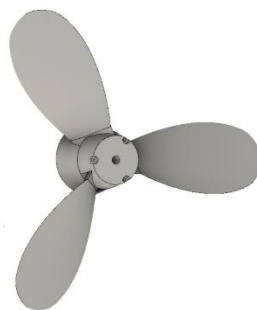
Gabriela HAJDUK, WIMiR, rok I
Karolina KRÓL, WIMiC, rok III
Jakub WIERCIOCH, WIMiR, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Eko-Energia

PROJEKT I TECHNOLOGIA WYKONANIA ŚRUBY NAPĘDOWEJ DEDYKOWANEJ DO ŁODZI AGH SOLAR BOAT

AGH Solar Boat Team to zespół studentów zajmujących się projektowaniem i budowaniem ekologicznej, bezemisyjnej łodzi zasilanej energią wytwarzaną w modułach fotowoltaicznych. Nowoczesną łódź wyróżnia kadłub wykonany z włókna węglowego oraz innowacyjny napęd połączony z hydroskrzydłami. Dzięki nim możliwe jest zmniejszenie oporów ruchu z wykorzystaniem siły nośnej hydroskrzydeł zamiast siły wyporu kadłuba.

W celu optymalnego wykorzystania energii pochodzącej z paneli słonecznych konieczne jest zaprojektowanie odpowiedniej geometrii śruby napędowej. Na podstawie doświadczeń z zawodów, zebranych danych oraz wielu sprawdzonych przypadków powstawały nowe geometrie łopatek śruby. Jednak ostateczny jej kształt () powstał po wielu iteracjach projektu zweryfikowanych symulacjami wykonanymi z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania komputerowego (OpenProp oraz ANSYS).

Prędkość obrotowa śruby napędowej w trakcie pracy wynosić będzie do 1400 obr/min. Łopatki narażone są wówczas na działanie znacznych sił mogących doprowadzić do ich zniszczenia. Podczas opracowywania technologii skupiono się na doborze materiału o wysokiej wytrzymałości zmęczeniowej, pamiętając przy tym o założeniach konstrukcyjnych przyjętych podczas projektowania. Dotychczasowa technologia wytwarzania śruby oparta na druku 3D oraz laminacie węglowym umożliwiła wykonanie elementu o dobrze odwzorowanym kształcie, jednak mało odpornym na długotrwałe działanie zmiennych sił. W celu poprawy wytrzymałości śruby trwają prace nad wytworzeniem łopatek bez wykorzystania drukowanego rdzenia oraz odlewanych ze stopów aluminium.



Rys. Model śruby napędowej

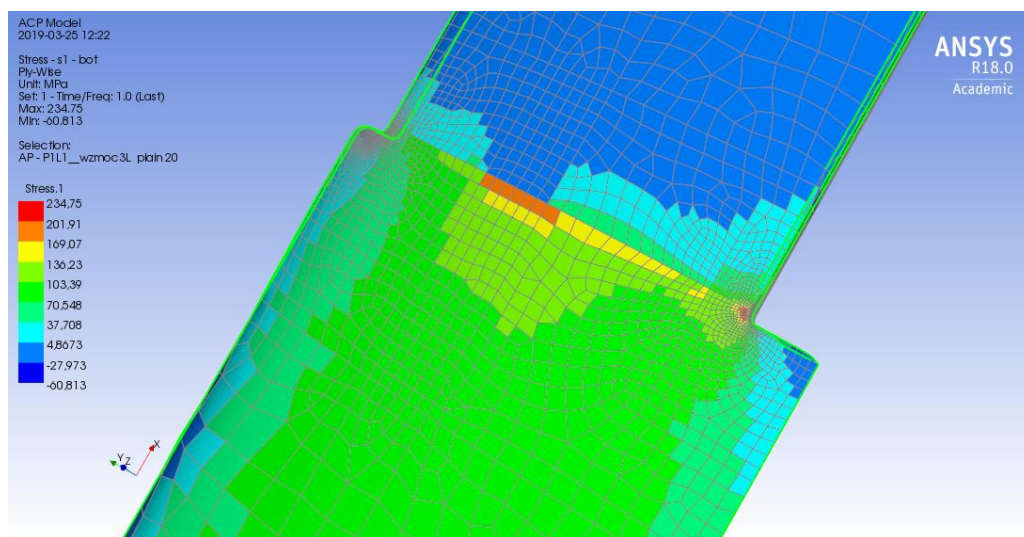
Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krzysztof Sornek

PROJEKTOWANIE KOMPOZYTOWEGO PYLONU ŁODZI Z WYKORZYSTANIEM SYMULACJI NUMERYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE AGH SOLAR BOAT

Podstawowym celem niniejszej pracy jest optymalizacja materiałowa i udoskonalenie technologii wytwarzania pylonu napędowego łodzi solarnej przy pomocy pakietu ANSYS.

Wykorzystanie komputerowej symulacji przepływu (CFD – Computational Fluid Dynamics) pozwoliło na wyznaczenie sił hydrodynamicznych działających na pylon poruszający się w wodzie oraz ich zależności od kąta skrętu. Określona została jego optymalna wartość, która równa jest ok 12° i odpowiada najbardziej korzystnemu stosunkowi siły nośnej do siły oporu. Obliczone wartości zostały dalej wykorzystane do zaprojektowania materiału, z którego można zbudować pylon.

Stworzono dwa modele pylonu, z których każdy reprezentował inną metodę jego wykonania. Modele te różniły się między innymi materiałem wypełnienia (żywica epoksydowa lub pianka polimerowa) oraz obecnością dodatkowych elementów usztywniających (rurek węglowych). Symulacja wytrzymałościowa wykazała ryzyko wystąpienia zniszczeń, dlatego w obu modelach dokonano niezbędnych zmian geometrii oraz zaprojektowano systemy lokalnych wzmocnień.



Rys. Rozkład naprężeń w laminacie budującym pylon

Wyniki symulacji zostały przeanalizowane i odniesione do praktycznych aspektów i ograniczeń w technikach wytwarzania rzeczywistych elementów. Na podstawie otrzymanych

wyników można wnioskować, że wypełnienie pylonu żywicą oraz usztywnienie dodatkowymi rurkami węglowymi jest rozwiązaniem prostszym i bezpieczniejszym, jednak znacznie zwiększającym masę. Obie techniki mogą być zastosowane i ich wybór powinien zależeć od geometrii pylonu oraz złożoności konstrukcji jego wnętrza.

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Krzysztof Sornek

Dawid WIKTORSKI, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

PRZEMIANY FAZOWE W NISKOSTOPOWEJ STALI Z DODTKIEM BORU

Bor jest pierwiastkiem, który bardzo silnie poprawia hartowność stali, zwłaszcza przy bardzo małej zawartości. Dodatek na poziomie 0,003% pozwala uzyskać znaczny wzrost hartowności bez używania znacznie większych ilości drogich pierwiastków stopowych.

W pracy przedstawione zostały wyniki badań dylatometrycznych dla dwóch stali z dodatkiem chromu i miedzi. Krzywe dylatometryczne pozwoliły określić zakres temperaturowy powstawania poszczególnych składników fazowych w badanych próbkach w zależności od poszczególnych szybkości chłodzenia. Przedstawiona została również mikrostruktura próbek po wykonanych badaniach kinetyki przechłodzonego austenitu.

Analizie poddano również wykresy z badań kalorymetrycznych dla obu stali, które miały na celu określić zmiany zachodzące w stalach podczas nagrzewania i chłodzenia.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Rafał Dziurka

Jan ZUBER, WIMiP, rok I mgr
Jakub ZACHAREJKO, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Adamantium

WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII DRUKU 3D DO OPRACOWANIA FUNKCJONALNEJ PROTEZY PALCÓW

Metody przyrostowego formowania, potocznie nazywane drukiem 3D, mają szerokie zastosowanie w wielu branżach przemysłowych oraz medycynie.

Projekt ma na celu przedstawienie korzyści wynikających z zastosowania druku 3D, tj: niskie koszty, szybkość drukowania, wysoka dokładność wykonania elementów oraz wszechstronność, dająca nam możliwość poprawy komfortu ludzkiego życia, np.: poprzez dopasowane i funkcjonalne protezy.

W pracy zostały przedstawione etapy projektowania oraz weryfikacji rozwiązań konstrukcyjnych. Projektowanie obejmuje wykonanie fizycznych i wirtualnych modeli dłoni oraz poszczególnych elementów protezy. Wszelkie weryfikacje były przeprowadzane bezpośrednio na wydrukowanych modelach, co finalnie umożliwiło opracowanie gotowej protezy palców

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stefan Szczepanik

Sekcja Inżynierii Metali
Metal Engineering
Podsekcja 1

BADANIA PORÓWNAWCZE MIKROSTRUKTURY I WŁASNOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH STALOWYCH KOTEW WKRĘCANYCH DO BETONU

Praca zawiera badania porównawcze mikrostruktury i własności wytrzymałościowych stalowych kotew wkręcanych do betonu. Badania zostały przeprowadzone na czterech kotwach o zbliżonych wymiarach, pochodzących od różnych producentów. W referacie wyjaśniono pojęcie kotwy, scharakteryzowano jej rodzaje, które różnią się zastosowaniem i sposobem montażu, a także przedstawiono czołowych producentów na rynku produktów kotwiących. Określono cel i zakres pracy oraz zilustrowano badane detale. Badania laboratoryjne pozwoliły wyznaczyć najważniejsze czynniki, wpływające na nośność kotew jak i przeanalizować problem, związany ze ścieraniem się gwintu podczas montażu. Analiza otrzymanych wyników pozwoliła określić najistotniejsze właściwości mechaniczne, które producenci starają się zapewnić swoim wyrobom, aby sprostały najtrudniejszym wymaganiom podczas użytkowania. Można je uzyskać za pomocą ulepszenia cieplnego, które jest kluczowym zabiegiem, prowadzącym do poprawy właściwości materiału.

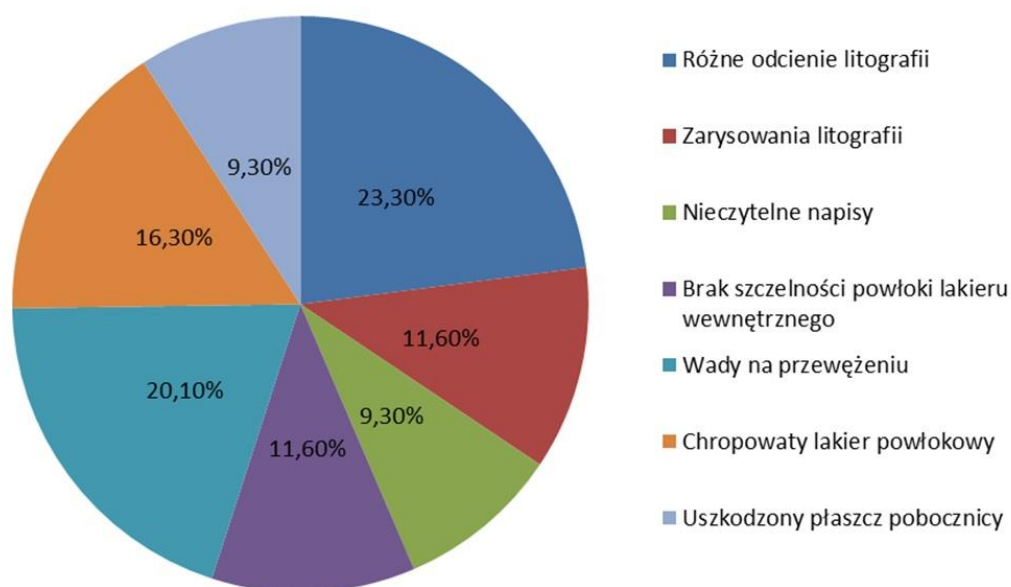


Rys. Badane kotwy po próbie statycznego rozciągania

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Wacław Muzykiewicz

KONTROLA JAKOŚCI ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ALUMINIOWEJ PUSZKI NAPOJOWEJ

Kontrola jakości jest jednym z kluczowych zagadnień w procesie produkcyjnym wyrobu. Każda fabryka dąży do uzyskiwania produktów pozbawionych wad produkcyjnych. W referacie przedstawiono procedury badań jakości korpusu aluminiowej puszki napojowej i wieczka łatwootwieralnego. Omówiono procesy produkcyjne tych półwyrobów. Opracowanie powstało we współpracy z Can-Pack S.A. Fabryką Puszek Napojowych w Brzesku i przedstawia badania jakości wykonywane w tym zakładzie. Pokazano urządzenia pomiarowe, przedstawiono wyniki badań i omówiono ich znaczenie. Prezentowane wyniki są wynikami przykładowymi i nie należy ich wiązać z żadnym pojedynczym badaniem, wykonanym w ramach pracy.



Rys. Procentowy udział wad puszek wg [Jasica G., Heinrich M.: Kształtowanie jakości wyrobu w procesie produkcyjnym, Problemy Eksploatacji, nr 2, 2012, s. 79-91]

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Waclaw Muzykiewicz*

Amanda KALUŻA, WMN, rok I mgr
Kinga JANECZEK, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Tytan

KSZTAŁTOWANIE MIKROSTRUKTURY STOPU AM50 W PROCESIE ECAP

Celem pracy było sprawdzenie wpływu procesu ECAP na formowalność struktury stopu magnezu AM50. Materiał, który wykorzystano w pracy to wyciskany na gorąco pręt stopu magnezu – AM50. Do przeprowadzenia dużego odkształcenia plastycznego użyto proces ECAP, który przeprowadzony został w dwóch temperaturach 200°C oraz 250°C. Kolejną częścią badań pracy była obserwacja mikrostruktur i pomiar tekstury materiałów przed oraz po procesie ECAP, a także porównanie tych struktur.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Grzegorz Boczkal

Krzysztof PAJĄK, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Tytan

MIKROSTRUKTURA I ANIZOTROPIA NADSTOPÓW NIKLU Z ZASTOSOWANIEM DO SILNIKÓW LOTNICZYCH

W pracy zbadano mikrostrukturę oraz anizotropię nadstopu niklu, który ma zastosowanie w gorących częściach silnika lotniczego, takich jak łopatki turbin. Mikropróbki przeznaczone do badań anizotropii właściwości mechanicznych zostały wycięte wzdłuż kierunku krystalizacji, a także pod kątem 45° oraz 90°. Badanie wytrzymałości na rozciąganie zostało przeprowadzone w temperaturze 600°C. Wykorzystując mikroskopię elektronową została przeprowadzona analiza mikrostruktury jak i zbadano rozmieszczenie pierwiastków za pomocą detektora EDS.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Grzegorz Boczek

Anna NOWOROL, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Tytan

MIKROSTRUKTURA I TEKSTURA STOPU ZNBI KRYSTALIZOWANEGO KIERUNKOWO

W pracy badano mikrostrukturę oraz tekturę stopu ZnBi poddanego kierunkowej krystalizacji. Celem badań było zbadanie wpływu parametrów krystalizacji na obserwowaną mikrostrukturę, oraz tekturę otrzymanych próbek. Do analiz mikrostrukturalnych wykorzystano mikroskopię świetlną oraz skaningową mikroskopię elektronową. Przebadano ilościowo statystyczny rozkład elementów mikrostrukturalnych.

Wykonano pomiar tekstury przy użyciu dyfrakcji rentgenowskiej. Badanie obejmowało określenie kierunku krystalograficznego wzrostu ziarn oraz wyznaczenie funkcji rozkładu orientacji.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Paweł Pałka

OPTYMALIZACJA PROCESU SKANOWANIA 3D KSZTAŁTOWNIKÓW WYCISKANYCH ZE STOPÓW ALUMINIUM

Skanowanie 3D zalicza się do nowoczesnych oraz precyzyjnych metod nieniszczących pozyskiwania danych pomiarowych. Istotą procesu skanowania 3D jest szybkie przekształcenie geometrii trójwymiarowych, rzeczywistych obiektów do postaci cyfrowej. Skanowanie 3D znalazło zastosowanie m.in. w inżynierii lądowej czy przemysłowej, we wszystkich szczeblach motoryzacji, w lotnictwie, kryminalistyce czy medycynie.

W celu optymalizacji procesu skanowania 3D przeprowadzono szereg działań koniecznych do uzyskania precyzyjnych wyników. Badaniom poddano wyciskany kształtownik zamknięty w postaci rury o wymiarach $D_z=42\text{mm}$, $D_w=39\text{mm}$, $g_0=1,5\text{mm}$ wykonanej ze stopu aluminium serii 6xxx. Powierzchnię badanego komponentu pokryto warstwą sprayu MR200 będącego talkiem matującym przeciwdziałającym zdolności refleksyjnej. Następnie naklejono punkty indeksowe w celu rozpoznania przez skaner ich pozycji, nadania im współrzędnych 3D oraz stworzenia chmury punktów będących pełnym obrazem komponentu. Badania nie mogłyby się odbyć bez profesjonalnego pakietu sprzętu od firmy GOM, w skład którego wchodzi skaner bezstykowy ATOS Core 200, statyw, płyta kalibracyjna oraz jednostka obliczeniowa firmy Dell.

Podjęto próby skanowania rury zarówno w 30, 20, 11 jak i 5 skanach. W celu uzyskania kompletnego modelu komponentu ilością niezbędną i konieczną okazało się wykonanie

11 skanów. Skanowanie rury o tych gabarytach w większej ilości skanów jest niepotrzebne, wiąże się ze stratą czasu koniecznego do przeznaczenia na pomiar.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Sandra Puchlerska

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTROKATALITYCZNE STOPÓW CO-W

Z uwagi na malejące zasoby ropy naftowej oraz zanieczyszczenie środowiska, poszukuje się alternatywnych źródeł paliw. Niewyczerpywalne zasoby, brak odpadów przy spalaniu i duża wartość opałowa pokazują, że idealnie do tego celu nadaje się wodór. Ekologiczną oraz przyszłościową metodą otrzymywania tego paliwa, jest metoda elektrolizy. Celem prezentowanej pracy było określenie elektrokatalitycznych właściwości stopów Co-W w procesie otrzymywania wodoru metodą elektrolizy. Do badań zostały użyte klasyczne techniki elektrochemiczne: chronopotencjometria oraz woltamperometria liniowa. Celem porównania właściwości elektrokatalitycznych badanych stopów układem odniesienia były czyste metale: Cu, Ni, Mo, Pt. Doświadczenia zostały przeprowadzone w dwóch elektrolitach: 0,5 M kwas siarkowy(VI) i 1 M wodorotlenek sodu. Badania wykazały przewagę stopów Co-W nad czystymi metalami. Wyznaczone wartości nadpotencjału dla reakcji wydzielania wodoru były najniższe dla stopów Co-W zarówno w przypadku stosowania jako elektrolitu roztworu kwasu siarkowego, jak i wodorotlenku sodu. Otrzymane wartości predysponują powyższy materiał jako potencjalny materiał katalityczny w procesie produkcji wodoru metodą elektrolizy.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Remigiusz Kowalik

Piotr BRODAWKA, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

WPLYW NIEKONWENCJIONALNEJ OBRÓBKI CIEPLNEJ NA WŁAŚCIWOŚCI I MIKROSTRUKTURĘ STALI TYPU MARAGING

Stale maraging są grupa wysokowytrzymałych stali konstrukcyjnych umacnianych wydzieleniowo przez faz międzymetaliczne. Stosowane są na wysokowytrzymałe konstrukcje w przemyśle kosmicznym, lotniczym oraz obronnym.

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu niekonwencjonalnej obróbki cieplnej składającej się z hartowania i starzenia na mikrostrukturę i właściwości stali typu maraging. Obróbka cieplna została wykonana z wykorzystaniem szybkiego nagrzewania w ciekłych metalach celem austenitzowania niezrekrytalizowanego jeszcze materiału.

Wykonano badania mikrostruktury, twardości, składu chemicznego oraz próby jednoosiowego rozciągania. Do badań użyto mikroskopii świetlnej, skaningowe wraz z analizą EDS oraz badania twardości metodą Vickersa.

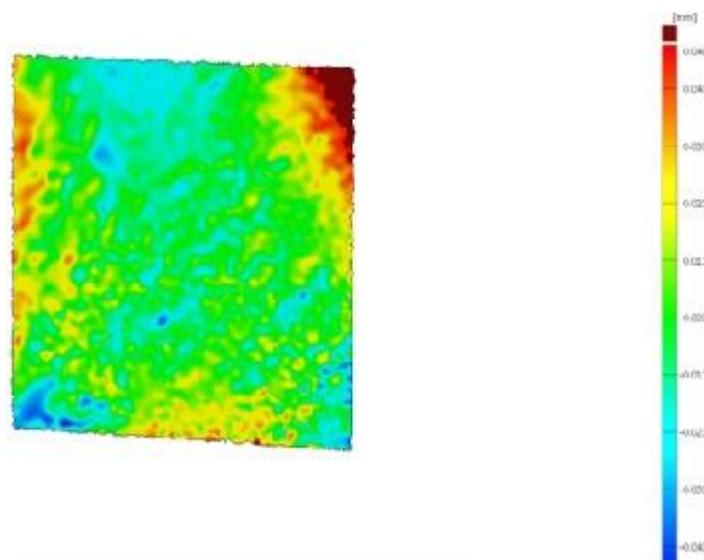
Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Rafał Dziurka

WPLYW OBRÓBKI POWIERZCHNIOWEJ BLACH NA DOKŁADNOŚĆ I EFEKTYWNOŚĆ SKANOWANIA 3D

W niniejszym referacie przeprowadzono analizę wpływu obróbki powierzchniowej na dokładność i efektywność skanowania 3D. Do wykonania badań użyty został skaner światła strukturalnego widzialnego oraz wycięte blachy z aluminium gatunku EN AW 1050 H14, miedzi gatunku M1E Z4 i stali nierdzewnej gatunku 1.4016 (H17) o wymiarach 50x50mm i grubości 2mm.

Próbki zostały poddane procesom piaskowania, śrutowania oraz nagrzewania.

Skanowaniu poddano zarówno próbki nieobrobione powierzchniowo jak i obrobione. Za pomocą oprogramowania nałożone zostały na siebie dwa skany, które pozwoliły na otrzymanie wyników w postaci map odchyłek.



Rys. Przykładowa mapa odchyłek uzyskana podczas badań

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Sandra Puchlerska*

Tatiana KOZIKOWSKA, WMN, rok III
Ewa KURASIAK, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Tytan

WPŁYW PARAMETRÓW UKŁADU NA ZUŻYCIE STYKÓW CU I AGCU

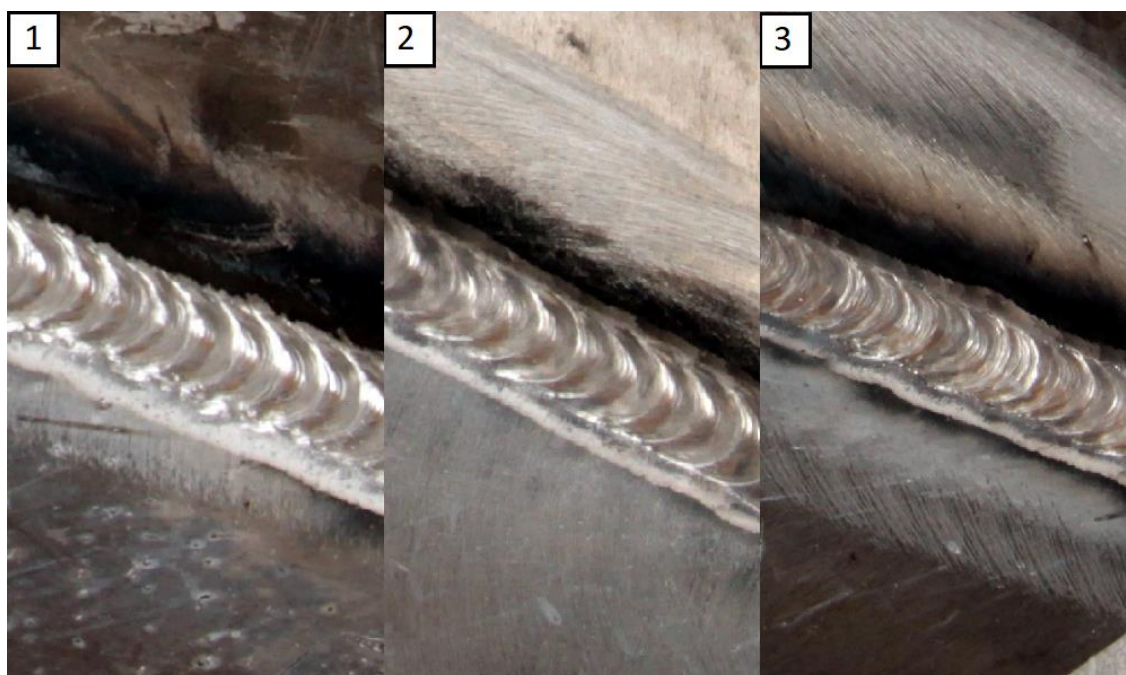
Podczas pracy badawczej zajęto się sprawdzeniem wpływu czasu pracy i ilości cykli roboczych na zużycie styków w układzie Cu/CuAg. Styki CuAg posiadały naniesioną powłokę srebra na powierzchnię kontaktową. Badania prowadzono na specjalnie skonstruowanym stanowisku badawczym. Przez styki przepuszczano prąd AC o natężeniu maksymalnym ograniczonym poprzez dołączony szeregowo opór do 5A. Układy styków testowano przy czasie zwarcia 0,25s. Co 100 cykli dokonywano pomiaru oporu układu, dla sprawdzenia wpływu zużycia styków na ich własności eksploatacyjne. Przeprowadzono także badania mikrostrukturalne pozwalające ocenić stopień zużycia powierzchni roboczych po różnej ilości cykli.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Grzegorz Boczkal

WPLYW PULSACJI ŁUKU MIG NA JAKOŚĆ I ESTETYKĘ SPOIN ORAZ WŁASNOŚCI ZŁĄCZY STOPÓW ALUMINIUM SERII

W referacie przedstawiono wpływ parametrów prądowych spawania na jakość oraz własności wytrzymałościowe złącza teowego ze spoiną pachwinową. Zilustrowano wpływ parametrów prądowych na wygląd spoiny. Przedstawiono wyniki badań niszczących dla tych złączy, między innymi próbę twardości dla spoiny i strefy wpływu ciepła oraz próbę łamania. Porównano wygląd spoin stopów aluminium serii 5xxx, wykonanych metodą MIG z różną pulsacją łuku spawalniczego (Normal, Standard Pulse, Super Pulse).

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, iż zastosowanie pulsacji łuku podczas spawania ma korzystny wpływ na jakość, wygląd oraz własności wytrzymałościowe złącza spawanego. Spoiny otrzymane w wyniku procesu spawania bez pulsacji są bardziej skłonne do pęknięć, natomiast najwyższe wartości twardości oraz największą odporność na pękanie odnotowano dla próbek wykonanych metodą Standard Pulse.



Rys. Spoiny wykonane metodą MIG z różną pulsacją łuku spawalniczego: 1 – bez pulsacji, 2 – z pojedynczą pulsacją, 3 – z podwójną pulsacją

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Wacław Muzykiewicz

WYKORZYSTANIE TERMOWIZJI DO ANALIZY ODKSZTAŁCENIA BLACH

Każdy metal cechuje się typową dla niego energią błędu ułożenia (EBU). Im większa jest ta energia, tym rzadziej występują błędy ułożenia w sieci. Energia błędu ułożenia ma duży wpływ na zachowanie się metalu podczas odkształcenia plastycznego, który wiąże się głównie z zależnością między EBU, a zdolnością dyslokacji do wspinania i poślizgu

poprzecznego. Pomiar odkształceń wykonywany jest najczęściej w jednoosiowej próbie rozciągania. W celu określenia odkształceń w czasie rzeczywistym wykorzystuje się bezkontaktowy i niezależny od badanego materiału system ARAMIS firmy GOM, którego działanie polega na wykorzystaniu cyfrowej korelacji obrazów. Ciekawym rozwiązaniem wydaje się być zastosowanie termowizji do pomiaru odkształceń poprzez analizę obrazów termograficznych w trakcie rozciągania materiałów. Celem badań była porównawcza analiza wyników otrzymanych poprzez pomiar odkształceń z zastosowaniem systemu ARAMIS oraz temperatury z wykorzystaniem kamery termowizyjnej firmy FLIR. Do badań przeznaczono próbki wycięte z blach ze stopów aluminium, miedzi i stali. W pierwszym etapie określono najkorzystniejszy sposób przygotowania powierzchni blach w celu uzyskania wiarygodnych pomiarów temperatury poprzez zwiększenie współczynnika emisyjności. Następnie próbki poddano rozciąganiu. Następnie dokonano korelacji pomiędzy temperaturą a odkształceniem dla danego materiału. Wyniki pozwalają na stwierdzenie, że termowizja może z powodzeniem być w przyszłości wykorzystywana do pomiaru odkształceń materiałów.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Sandra Puchlerska

WYTWARZANIE POWŁOK OCHRONNYCH NA STALI

Celem projektu jest polepszenie własności powierzchni stali C45 poprzez wytworzenie twardej powłoki faz międzymetalicznych na powierzchni stali oraz wykonanie trybologicznych badań porównawczych materiału stalowego wyjściowego, ocynkowanego i pokrytego fazami Al. Projekt wyjaśnia, dlaczego dobrano konkretne techniki badawcze oraz przedstawia empiryczne wyniki doświadczeń.

Powłoki zostały wykonane w procesie cynkowania i aluminiowania stali. Do ich analizy wykonano badania z wykorzystaniem: skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) i analizy składu chemicznego (EDS). Przeprowadzono pomiary odporności na zużycie cierne próbki wyjściowej, pokrytej Zn oraz Al oraz badania mikrotwardości metodą Vickersa.

Badania wykazały obecność trzech stref w wytworzonej powłoce: warstwy pośredniej, śródwartwy oraz warstwy zewnętrznej. Każda z nich jest składowana z innej fazy międzymetalicznej. Charakteryzują się one również znacznie zwiększoną twardością, w stosunku do rdzenia materiału. Próbki po procesie cynkowania i aluminiowania cechowały się lepszym wynikiem współczynnika tarcia, niż próbka materiału wyjściowego.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Grzegorz Boczkaj

Marcin ZYWERT, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Doskonalenie jakości

ZASTOSOWANIE TERMOWIZJI AKTYWNEJ DO BADANIA WIELOWARSTWOWYCH FORM CERAMICZNYCH

W odlewaniu precyzyjnym ważnymi parametrami wielowarstwowych form ceramicznych są ich grubość oraz porowatość. Wady, np. w postaci pęknięć, określane są w sposób wizualny. Natomiast pozostałe wady form nie są ujawniane przed zalaniem ciekłym metalem, co powoduje, że w odlewach mogą występować liczne defekty. Jedynym sposobem określania jakości form w ich objętości wydają się być badania nieniszczące. Jednym z badań jest termowizja aktywna, polegająca na obserwacji zmian temperatury obiektu pobudzonego z wykorzystaniem zewnętrznego źródła ciepła.

W referacie przedstawiono wyniki badań termowizyjnych formy ceramicznej z użyciem różnych źródeł ciepła, wykorzystywanych do jej nagrzewania,. Do badań wykorzystano stanowisko badawcze wyposażone w kamerę termowizyjną firmy FLIR, nagrzewnicę, promienniki i suszarkę laboratoryjną. Wyniki opracowano za pomocą dedykowanego oprogramowania FLIR Reaserch IR. Przedstawione wyniki w postaci termogramów ukazują różnice temperatur poszczególnych elementów formy, co może świadczyć o ich różnicach w grubości oraz porowatości. Termowizja może zatem być wykorzystana do wyeliminowanie wadliwych form z dalszych etapów produkcji, co przekłada się na obniżenie kosztów i podwyższenie jakości produktów.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Sandra Puchlerska

Sekcja Inżynierii Metali
Metal Engineering
Podsekcja 2

Paweł ZAMOJSKI, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

BADANIA MIKROSTRUKTURY ORAZ WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH STOPÓW MG-LI O BUDOWIE JEDNO- I DWUFAZOWEJ

Magnez i jego stopy ze względu na niski ciężar właściwy, są atrakcyjnymi materiałami konstrukcyjnymi m.in. dla przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego. Niestety, ze względu na heksagonalną budowę krystaliczną większość stopów Mg wykazuje ograniczoną plastyczność zwłaszcza w niskich temperaturach odkształcania.

W prezentowanej pracy podejmuje się tematykę deformacji plastycznej magnezu na przykładzie ultralekkich stopów Mg-Li. Prace badawcze przeprowadzono dla jednofazowych stopów typu: Mg-4%wag.Li (α -Mg) i Mg-15%wag.Li (β -Mg) oraz dwufazowego stopu Mg-7.5%wag.Li (α - β). Eksperyment badawczy obejmuje badania właściwości wytrzymałościowych zrealizowanych w warunkach jednoosiowego rozciągania i ściskania w temperaturze pokojowej oraz badania mikrostruktury i tekstury przed i po procesie deformacji plastycznej.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Anna Kula

FIZYCZNA INTERPRETACJA MACIERZY KORESPONDENCJI NA PRZYKŁADZIE BLIŻNIAKOWANIA W NADSTRUKTURZE TYPU B2

W pracy podjęto próbę fizycznej interpretacji macierzy korespondencji [C] dla zjawiska bliźniakowania mechanicznego w nadstrukturach sieci regularnie przestrzennie centrowanej typu B2. W szczególności sformułowano operator macierzowy [C] dla konkretnej transformacji bliźniaczej nadstruktury B2: $K1 = (112), \eta1 = (11-1), \gamma = \text{pierwiastek z } 2$, gdzie K1 jest płaszczyzną bliźniakowania, $\eta1$ kierunkiem bliźniakowania, a γ wartością ścięcia prostego. Następnie zaproponowano krystalofizyczny opis ścięcia bliźniaczego sieci B2 w oparciu o transformację komórki elementarnej oraz jej korespondencji w sieci bliźniaka tej nadstruktury. Opis krystalofizyczny macierzy [C] przeprowadzono w dwóch etapach, tzn. przy pomocy koncepcji macierzy deformacji [D] oraz macierzy reindexacji [R], gdzie $[C] = [R] [D]$. Wyniki przeprowadzonych analiz porównano z fizyczną interpretacją klasycznego bliźniakowania w sieciach RPC.

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Marek Szczerba*

Bartłomiej KRÓL, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

MATERIAŁY KOMPOZYTOWE STOSOWANE NA TARCZE HAMULCOWE W PRZEMYŚLE MOTORYZACYJNYM

Podczas pracy badawczej zajęto się analizą materiałów kompozytowych stosowanych na tarcze hamulcowe samochodów osobowych. W szczególności skupiono się na początkowym etapie genezy wprowadzania materiałów kompozytowych z przeznaczeniem na tarcze hamulcowe. Przeprowadzono analizę wybranych materiałów oraz badań wyszczególniając parametry takie jak wytrzymałość na rozciąganie, granica plastyczności, wydłużenie względne, twardość, odporność na szoki cieplne czy zużycie. Skupiono się także na analizie fotografii przedstawiających mikrostrukturę poszczególnych materiałów. Nakreślono zarys rozwoju wprowadzania materiałów kompozytowych stosowanych na tarcze hamulcowe w różnych klasach samochodów osobowych na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Anna Kula

Natalia KUROWSKA, WMN, rok I mgr
Kinga TOKARZ, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AluminaTi

ODLEWANIE KUL Z SOLI KAMIENNEJ DO OTRZYMYWANIA PIAN METALICZNYCH

Istnieje wiele metod wytwarzania pian metalicznych. Zdecydowana większość z nich nadal jest nieopłacalna lub są one zbyt skomplikowane. Jedną z najtańszych jest metoda polegająca na odlewaniu ciekłego metalu z wypełniaczem, który to jest następnie usuwany na drodze wypalania lub rozpuszczania.

Najczęściej stosowanym wypełniaczem jest chlorek sodu, ze względu na szereg właściwości, takich jak: wysoka temperatura topnienia, dobra rozpuszczalność w wodzie oraz niska cena. Chlorek sodu krystalizuje w postaci kubicznej, natomiast preferowanym kształtem jest kula.

Proponowana metoda otrzymywania pian metalicznych składa się z kilku prostych etapów i obejmuje: topienie i odlewanie soli, otrzymywanie formy wstępnej poprzez spiekanie, zalewanie formy metalem, usuwanie soli poprzez rozpuszczenie w wodzie. Ze względu na duże wymiary porów, takie piany metaliczne mogą mieć zastosowanie w budownictwie lub architekturze jako elementy przestrzenne publicznej lub dekoracji.

Projekt dotyczy metody otrzymywania kul z chlorku sodu na drodze topienia i odlewania w okrągłych formach odlewniczych. W ramach projektu skonstruowano formy odlewnicze o specyficznej budowie oraz otrzymano piany metaliczne stosując różne warianty technologiczne.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Andrzej Piotrowicz
dr inż. Piotr Noga

OKREŚLENIE WYTRZYMAŁOŚCI POŁĄCZENIA METAL - CERAMIKA W KOMPOZYTACH AL-WC WYCISKANYCH METODĄ KOBO

Nieustanny rozwój w przemyśle lotniczym i motoryzacyjnym generuje potrzebę projektowania materiałów o wyższych właściwościach oraz wydajności. W ostatnich latach kompozyty na osnowie metalowej stały się obiecującą klasą materiałów. Połączenie metal – ceramika umożliwia bowiem wytworzenie struktur o większej sztywności w porównaniu z metalami oraz lepszej integralności strukturalnej w porównaniu z ceramiką. Rosnącą motywacją do rozwoju kompozytów na osnowie metali lekkich (aluminium, magnez) w przemyśle motoryzacyjnym stanowi silne zapotrzebowanie na redukcję masy elementów, co wynika z restrykcyjnych ograniczeń dotyczących m.in. zużycia paliwa. Jednakże, aby zwiększyć inżynierskie wykorzystanie tych materiałów należy sprostać wielu wyzwaniom, bowiem na otrzymane końcowe właściwości kompozytów składa się szereg czynników, takich jak: rodzaj zastosowanej osnowy oraz umocnienia, udział wagowy/objętościowy poszczególnych składników, geometria fazy umacniającej, rozmieszczenie cząstek umocnienia w osnowie, ich orientacja, rozmiar oraz morfologia.

Podjęta tematyka badawcza projektu dostarcza wiedzy na temat kompozytów na osnowie aluminium umacnianych cząstkami węgla wolframu. W tym celu omawiane materiały kompozytowe wytworzono na drodze konsolidacji proszków aluminium oraz węgla wolframu w procesie współbieżnego wyciskania metodą KOBO. Celem zbadania wpływu udziału wagowego zaimplementowanej fazy umacniającej na końcowe właściwości materiału, węgiel wolframu został wprowadzony do osnowy w ilości 10 oraz 15 %wag. Główne zadania badawcze obejmowały określenie wytrzymałości połączenia metal – ceramika w próbie ściskania oraz twardości metodą Vickersa, obserwacje mikrostrukturalne z zastosowaniem różnych technik obserwacyjnych wraz z identyfikacją składu fazowego oraz wyznaczenie stopnia zagęszczenia materiałów kompozytowych w zależności od udziału wagowego WC przy użyciu prawa Archimedesesa.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Anna Wąsik

Karolina WÓJCIAK, WMN, rok III
Radosław GUCWA, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

STRUKTURA ORAZ WŁAŚCIWOŚCI KWAZIKRYSTAŁÓW

Kwazikryształy stanowią grupę materiałów których budowa wewnętrzna nie wykazuje symetrii translacyjnej a występowanie nietypowych 5 i 10 krotnych osi symetrii powoduje, że wykazują nietypowe właściwości fizyko-chemiczne. Ich wyjątkowość wynikającą z niezwyklej symetrii oraz brak charakterystycznej dla materiałów krystalicznych periodyczności podkreśla fakt, że za ich odkrycie Dan Shechtman otrzymał w 2011 roku Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii. W niniejszej pracy przedstawiono ich podstawowy opis geometryczny, możliwości syntezy jak również możliwe zastosowania. Dodatkowo przedstawiona zostanie oryginalna metoda analizy ich mikrostruktury. Brak klasycznej symetrii wyklucza użycie komercyjnego oprogramowania do ich charakterystyki, jednakże w oparciu o analizę obrazów linii Kikuchiego uzyskanych techniką EBSD możliwe jest obrazowanie lokalnych dezorientacji pomiędzy poszczególnymi obszarami materiału. Wykorzystując tą metodę poddano analizie morfologię wzrostu kwazikryształów na bazie systemu TiZrNi uzyskanych metodą „suction casting”.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Tokarski

Michał WALĄG, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

TEORETYCZNA ANALIZA EFEKTÓW BLIŹNIAKOWANIA MECHANICZNEGO W NADSTRUKTURACH TYPU L1(2)

Praca porusza tematykę odkształcenia nadstruktur typu L12 na drodze bliźniakowania mechanicznego. Zostały zaprezentowane graficznie skutki ścięcia bliźniaczego w strukturze RSC oraz nadstrukturze L12. W pracy pokazano różnice w powyższym mechanizmie odkształcenia w zależności od typu sieci. W szczególności wyjaśniono, dlaczego wektory bliźniakowania w sieci RSC i nadstrukturze L12 muszą być różne. Ponadto, wykazano symetrię ścięcia bliźniaczego w zadanej płaszczyźnie na każdym z trzech możliwych kierunków bliźniakowania. Skonstruowano również stosowną macierz korespondencji, za której pomocą pokazano przykładowe transformacje strukturalne zachodzące w materiale podczas ścięcia bliźniaczego. Za pomocą tego operatora poddano transformacji płaszczyzny krystalograficzne rodzin $\{100\}$, $\{220\}$ i $\{111\}$ oraz leżące w nich kierunki. Rozpatrzono dyslokacyjny charakter powyższych transformacji i wyjaśniono zastosowanie metody macierzy korespondencji w eksperymentalnych badaniach skutków bliźniakowania mechanicznego w nadstrukturach metalicznych typu L12.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Marek Szczerba

Grzegorz PAWŁOWSKI, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

WŁASNOŚCI MAGNETYCZNE ALUMINIUM Z MAGNETYTEM

Praca dotyczy otrzymywania i zastosowania metali lekkich o własnościach magnetycznych. Badania własne związane były z otrzymywaniem kompozytów o osnowie aluminium z dodatkiem 10%, 20% i 30% obj. magnetytu Fe_3O_4 . Przeprowadzone analizy i badania dotyczą charakteryzacji materiału oraz zjawiska magnetyzmu w materiałach otrzymywanych metodami metalurgii proszków. W wyniku spiekania metodą SPS (ang. Spark Plasma Sintering) zostanie otrzymany kompozyt o osnowie aluminium. Zastosowany zostanie nanoproszek magnetytu (jako nośnik właściwości magnetycznych). Przeprowadzone zostaną badania składu fazowego za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej, analiza mikrostruktury, składu chemicznego przy wykorzystaniu mikroskopu skaningowego wyposażonego w spektrometr EDS. Badania mikrostruktury przeprowadzone zostaną w zakresie rozmieszczenia magnetytu w osnowie aluminium, wykonane zostaną mapy rozkładu pierwiastków, badania podstawowych własności fizycznych otrzymanych spieków.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Lucyna Jaworska

Magdalena MAC, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AluminaTi

WŁASNOŚCI ORAZ PODATNOŚĆ NA OBRÓBKĘ CIEPLNĄ STOPU EN AW-6060 WYCIŚNIĘTEGO Z WIÓRÓW

Celem pracy było wytworzenie pręta z wiórów stopu 6060 metodą konsolidacji plastycznej w procesie wyciskania współbieżnego. Wykonano badania mechaniczne obejmujące pomiar twardości sposobem Vickersa oraz statyczną próbę rozciągania. Przeprowadzono obserwację przelomu po próbie rozciągania. W drugiej części badań oceniono podatność stopu 6060 na obróbkę cieplną (starzenie sztuczne w temperaturze 150°C i 175°C). Wyniki porównano z własnościami mechanicznymi dla prętów wyciskanych i starzonych na stan T6 według normy PN-EN 755-2.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Skrzekut

Karolina WÓJCIAK, WMN, rok III
Radosław GUCWA, WMN, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

WŁAŚCIWOŚCI KWAZIKRYSTAŁÓW WYNIKAJĄCE Z ICH STRUKTURY

Praca ma na celu teoretyczne przybliżenie problematyki związanej ze strukturą kwazikryształów, oraz ich symetrią. Zostanie poruszony temat ich historii oraz sposób powstawania w materiałach, oraz dlaczego ich nazewnictwo jest inne w stosunku do innych kryształów. Poruszona zostanie również tematyka dyfrakcji. Nadmienić trzeba również o Nobliście, który w 2011 dostał nagrodę Nobla w dziedzinie chemii za odkrycie kwazikryształów. Kwazikrystały zostaną poddane porównaniu do konwencjonalnych kryształów, oraz scharakteryzowane dlaczego odbiegają od nich. Zobrazowane zostaną zastosowania owych ciał metalicznych powstających w stopach, oraz ich różnice z konwencjonalnymi kryształami. Końcowo przedstawiony zostanie zakres badań nad którym będą wykonywane prace badawcze, polegające na obciążaniu kwazikryształów, oraz wpływ przyłożonego obciążenia do kwazikryształu na ich własności wytrzymałościowe.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Tokarski

Adam JABŁOŃSKI, WMN, rok II
Gabriel JANIKOWSKI, WMN, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AluminaTi

WPLYW DODATKU MnO_2 NA STRUKTURĘ ORAZ WŁASNOŚCI MECHANICZNE KOMPOZYTU NA OSNOWIE ALUMINIUM

Celem projektu jest określenie własności mechanicznych oraz charakterystyka mikrostruktury kompozytu na osnowie aluminium o różnej zawartości MnO_2 (Al-5 MnO_2 , Al-10 MnO_2). W pierwszym etapie materiał prasowano na zimno do postaci wyprasek o średnicy 38 mm, a następnie wsad składający się z 6 wyprasek wyciśnięto w temperaturze 370 °C do postaci pręta o średnicy 8 mm. W kolejnym etapie przeprowadzono kompleksowe badania mikrostruktury (MO, SEM) oraz określono własności mechaniczne (pomiar twardości sposobem Vickers'a, statyczna próba rozciągania

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Piotr Noga

David MARCU, WMN, rok II
Wojciech KOZIOL, WMN, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AluminaTi

WPLYW OBRÓBKI CIEPLNEJ NA ODPORNOŚĆ ZMĘCZENIOWĄ STOPU AL 6XXX

Celem pracy było określenie wpływu utwardzania wydzieleniowego na własności mechaniczne próbek wykonanych ze stopu Al serii 6XXX. Materiał po przesychnieniu z temperatury 525°C poddano procesowi starzenia sztucznego. Po obróbce cieplnej przeprowadzono statyczną próbę rozciągania oraz wykonano pomiar twardości sposobem Vickersa. Kolejnym etapem badań było przeprowadzenie testu zmęczeniowego oraz porównanie odporności zmęczeniowej dla stopu wyjściowego oraz po obróbce cieplnej.

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Adam Zwoliński

Diana JORDAN, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe AluminaTi

WPLYW PARAMETRÓW SPIEKANIA SPS NA WŁASNOŚCI SPIEKÓW OTRZYMANYCH Z PROSZKU TI

Spiekanie metodą SPS jest jedną z najnowocześniejszych metod spiekania proszków. Celem pracy było określenie wpływu parametrów spiekania (temperatura, czas, siła nacisku) na własności spieków otrzymanych metodą SPS. Wykonano pomiar gęstości metodą Archimedesesa oraz pomiar twardości sposobem Vickersa.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Adam Zwoliński

Aleksandra MAREK, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Heksagon

WPLYW ZAWARTOŚCI MAGNEZU NA WŁASNOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWE I STRUKTURĘ SZYBKO- KRYSTALIZOWANEGO STOPU AL4FE

Aluminium i jego stopy należą do grupy materiałów lekkich, które charakteryzuje niska gęstość oraz relatywnie wysoka wytrzymałość. Aktualnie wiele jednostek badawczych prowadzi badania naukowe mające na celu opracowanie nowych materiałów z grupy aluminium o znacznie lepszych parametrach wytrzymałościowych. W tym aspekcie szczególnie efektywne stają się alternatywne metody wytwarzania stopów Al, przykładowo techniki SPD (Severe Plastic Deformation) bądź szybka krystalizacja (Rapid Solidification).

Niniejsza praca podejmuje tematykę szybkiej krystalizacji połączonej z konsolidacją plastyczną oraz wpływu dodatku magnezu na mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne stopów Al-4Fe. Badania eksperymentalne przeprowadzono w oparciu o próby jednoosiowego rozciągania oraz badania twardości. Strukturalną część badań oparto na obserwacjach wykorzystujących techniki skaningowej mikroskopii elektronowej. Z przeprowadzonych badań wynika, iż technika szybkiej krystalizacji oraz dodatek magnezu wpływają pozytywnie na właściwości wytrzymałościowe. Stwierdzono, iż dodatek magnezu prowadzi do umocnienia roztworowego szybko-krystalizowanego stopu Al4Fe, zaś drobne cząstki faz międzymetalicznych zapewniają efekt umocnienia dyspersyjnego badanych stopów.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Anna Kula

Sekcja Inżynierii Spajania
Welding Engineering

Bartosz CUKIER, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

BADANIA MIKROSTRUKTURY I TWARDOŚCI ZŁĄCZA STAL SZYBKOTNĄCA-STAL SPRĘŻYNOWA WYKONANYCH TECHNIKĄ LASEROWĄ

W niniejszej pracy zaprezentowano wyniki badań parametrów mechanicznych oraz mikrostruktury złącza spawanego stal szybkotnąca-stal sprężynowa wykonanego techniką laserową.

Badane złącze przeznaczone jest na piły bimetaliczne do cięcia drewna.

W ramach badań wykonano zglądy oraz próbę rozciągania na próbkach w stanie miękkim i po obróbce cieplnej. Przy użyciu mikroskopii świetlnej oraz skaningowej mikroskopii elektronowej zbadano mikrostrukturę spoiny, SWC oraz materiałów rodzimych. Przełomy próbek po rozciągnięciu zostały poddane analizie przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej. Dodatkowo wykonano mapę twardości wykonanego złącza.

Korelacja wyników z próby rozciągania, pomiarów twardości i badań metalograficznych pozwolą na określenie charakteru pęknięcia i wytrzymałości wykonanego złącza.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Piotr Bała, prof. AGH

Bartłomiej LEWANDOWSKI, WiMiP, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

BADANIE STRUKTURALNE I WYBRANE WŁASNOŚCI MECHANICZNE SPOINY STALI X7CRNI18-10

Stale austenityczne ze względu na korzystne właściwości nierdzewne znajdują szerokie zastosowanie w wielu obszarach przemysłu w tym w przemyśle petrochemicznym, spożywczym itp. Z tych stali wykonywane są rury i rurociągi oraz zbiorniki i reaktory. Powoduje to, że konieczne jest wykorzystanie metod spawania dla wytworzenia tego typu konstrukcji. Stąd w badaniach podjęto próbę oceny mikrostruktury i wybranych właściwości mechanicznych złącza spawanego stali X7CrNi18-10 wykonanego metodą TIG. Dodatkowo wykonano próbę przyspieszonej korozji w przekroju poprzecznym złącza, co umożliwiło odkrycie obszarów najbardziej wrażliwych na korozję w środowisku chlorków.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Lechosław Tuz

CHARAKTERYSTYKA POŁĄCZENIA DOCZOŁOWEGO BLACH STALOWYCH O RÓŻNEJ GRUBOŚCI (TAILORED BLANKS)

Ze względów ekonomicznych oraz zagadnień związanych z ochroną środowiska istotnym jest “odchudzanie konstrukcji” samochodów przy zapewnieniu wymagań bezpieczeństwa użytkowania. Jedną z koncepcji w tym względzie jest stosowanie półfabrykatu (tzw. Tailored Blanks) w konstrukcji drzwi samochodu osobowego. Powyższy półfabrykat ma być w postaci doczołowo złączonych blach o różnej grubości. Istotnym jest więc poznanie od strony metaloznawczej połączenia dla materiałów pochodzących od różnych producentów stalowych wyrobów płaskich dla automotive. Analiza jakości połączeń spawanych doczołowych wykonanych z komponentów pochodzących od różnych producentów stała się celem niniejszej pracy.

W ramach pracy oceniono jakość wykonanego złącza w zakresie geometrii połączenia, zmian twardości w obszarze połączenia jak i zmian mikrostrukturalnych wywołanych wykonywaniem połączenia. Powyższa ocena wskazuje na podatność półproduktu na tłoczenie złożonych profili oraz wykonywanie otworów konstrukcyjnych w powyższych profilach. Obserwacji połączeń dokonano na przekrojach prostopadłych do złącza oraz w płaszczyźnie łączenia blach. Jest to nowa koncepcja analizy połączenia pozwalająca na opis jego morfologii przy użyciu narzędzi stereologicznych.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Janusz Krawczyk

MIKROSTRUKTURA I WŁASNOŚCI POŁĄCZEŃ ZGRZEWANYCH SZYN ZE STALI NIESTOPOWEJ Z KRZYŻOWNICĄ ZE STALIWA MANGANOWEGO

W pracy zostały przeprowadzone badania jakości dwóch połączeń zgrzewanych krzyżownic ze staliwa manganowego z szynami ze stali niestopowej poprzez przekładkę ze stali austenitycznej. Wykonane złącza zgrzewane poddawane są próbie zginania, pomiarom rozkładu twardości oraz badaniom makroskopowym i mikroskopowym. Badania własności złącza w próbie zginania wykazały, że zgrzeiny spełniają wymagania normy odbiorowej PN-EN 14587-3. Badania makroskopowe nie wykazały niedopuszczalnych wad jakości złącza zgrzewanego. Mikrostruktura zgrzein jest prawidłowa tzn. w linii zgrzania stali szynowej do przekładki austenitycznej występuje strefa wymieszania stali austenitycznej i stali niestopowej, co prowadzi do powstania struktury austenityczno-martenzytycznej nie wykazującej jednak nadmiernej kruchości. Również po stronie staliwa manganowego struktura zgrzeiny jest poprawna. Pomiary twardości pod powierzchnią toczną szyny wykazały, że w strefie wpływu ciepła po stronie stali szynowej występuje nieznaczne zmiękczenie materiału. W oparciu o przeprowadzone badania można uznać, że zgrzeiny spełniają wymagania normy odbiorowej PN-EN 14587-3.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Aneta Ziewiec

MIKROSTRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI ZŁĄCZY TYTANOWO-NIKLOWYCH ZGRZEWANYCH WYBUCHOWO

Zgrzewanie wybuchowe metali służy do podniesienia walorów eksploatacyjnych wytworzonych półfabrykatów lub wyrobów gotowych, a także do łączenia metali znajdujących zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu chemicznego, petrochemicznego, okrętowego, motoryzacyjnego, narzędziowego, elektrochemicznego, wojskowego i wielu innych.

Zgrzewanie wybuchowe może służyć również do łączenia metali, których spajanie innymi metodami jest utrudnione, zapewniając jednocześnie dobre właściwości mechaniczne i technologiczne połączeń, zarówno o bardzo małych jak i dużych powierzchniach jak i przekrojach. Kolejną zaletą zgrzewania wybuchowego jest niezmienny skład chemiczny i stały przekrój zgrzewanych elementów z możliwością zgrzewania wielu płyt z różnych metali podczas jednego procesu łączenia.

W pracy przedstawiono wyniki badań złącza otrzymanego w wyniku zgrzewania wybuchowego cienkich blach tytanowo-niklowych. Wykonano badania mikrostrukturalne (LM i SEM) oraz rozkład pomiaru twardości.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Grzegorz Michta

MIKROSTRUKTURA STOPU ALUMINIUM 6082 PODDANEGO DZIAŁANIU NARZĘDZIA TYPU „BOBBIN”

Praca została poświęcona badaniu mikrostruktury oraz twardości stopu aluminium 6082 poddanego działaniu narzędzia szpulowego typu "Bobbin".

Narzędzie tego typu jest stosowane podczas łączenia stopów metodą zgrzewania tarcowego z mieszaniem materiału (Friction Stir Welding – FSW). Zgrzewanie za pomocą narzędzia "Bobbin" jest modyfikacją klasycznej metody FSW, tzn. łączenia materiałów w stanie stałym, tj. bez udziału fazy ciekłej. W tej metodzie do nagrzewania i uplastyczniania materiału stosuje się narzędzie z obrotowym trzpieniem umieszczonym w miejscu łączenia przyległych elementów. Po wprowadzeniu w ruch obrotowy narzędzia, nagrzaniu go ciepłem wydzielonym w procesie tarcia narzędzia o materiał i uplastycznieniu materiału w bezpośrednim sąsiedztwie głowicy, następuje przesuwanie się narzędzia wzdłuż linii styku i łączenie elementów.

Badania miały na celu określenie zmian mikrostrukturalnych w stopie 6082 wywołanych przez narzędzie przy różnych prędkościach obrotowych (710 i 900 obr./min.) i tej samej prędkości przesuwu (280 mm/min.) w różnych strefach obrabianego materiału – w strefie zmieszania, w strefie cieplno-plastycznej oraz w strefie wpływu ciepła. W szczególności porównano mikrostruktury po stronie natarcia i po stronie spływu dla każdego wariantu. Badaniami uzupełniającymi były badania mikrotwardości w poprzek obrabianej strefy.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stanisław Dymek

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NAPAWANYCH WARSTW CO-CR-NI-W-TA-C W REGENERACJI NADSTOPU NIKLU IN738

Nadstop niklu Inconel 738 jest materiałem powszechnie stosowanym do produkcji części maszyn i urządzeń narażonych na wyjątkowo trudne warunki eksploatacyjne, głównie z uwagi na wysoką żarowytrzymałość oraz dość dobrą żaroodporność. Zastosowanie stopu

Co-Cr-Ni-W-Ta-C jako napawanej warstwy ochronnej w miejscach gdzie wymagana jest wyższa żaroodporność i odporność na zużycie może znacząco poprawić wydajność eksploatacyjną elementu wykonanego z nadstopu Ni.

W pracy badawczej przedstawiono charakterystykę mikrostruktury warstwy ze stopu Co-Cr-Ni-W-Ta-C napawanej łukowo metodą TIG na powierzchnię nadstopu niklu IN738. Określono potencjalne zagrożenia technologiczne w wytwarzaniu takich warstw wynikające z właściwości fizykochemicznych obu nadstopów. Plan badawczy obejmował obserwacje mikrostrukturalne za pomocą mikroskopu świetlnego oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Przeprowadzono ponadto mikroanalizy wydzieleni EDS i badania twardości metodą Vickersa.



Rys. Morfologia i rozmieszczenie węglików w nadstopie IN738

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Łukasz Rakoczy

OCENA MIKROSTRUKTURY STOPÓW MAGNEZU DLA ZASTOSOWAŃ W PODWYŻSZONEJ TEMPERATURZE WYKONANYCH METODĄ FSW

Stopy magnezu zaliczane są do grupy stopów lekkich i charakteryzują się niską temperaturą topnienia, ale wysokim powinowactwem do tlenu i skłonnością do pęknięć gorących. Powoduje to, że pojawiają się trudności w wykonywaniu poprawnych złączy metodami spawalniczymi. Rozwiązaniem alternatywnym jest proces zgrzewania tarcowego z wymieszaniem metalu zgrzeiny (FSW), gdzie nie następuje topienie materiału podstawowego, a jedynie jego wysokie uplastycznienie. W takim stanie tworzone jest połączenie np. doczołowe. W procesy podjęto próbę oceny mikrostruktury złączy doczołowych FSW zaawansowanych stopów magnezu przeznaczonych do pracy w podwyższonej temperaturze. Badania wykonano z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej i skaningowej mikroskopii elektronowej. Wykonane badania ujawniły poprawną budowę strukturalną i wysoką jakość uzyskanych złączy wraz z wyraźnym efektem deformacji plastycznej ziaren w obszarze zgrzeiny i materiale przyległym.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Lechosław Tuz

Michał SŁOMKA, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

OCENA TECHNOLOGII SPAWANIA ELEKTRODĄ TOPLIwą ŚCIAN SITOWYCH ZE STALI NIESTOPOWEJ S460NL

Ściany sitowe są jednym z kluczowych elementów konstrukcyjnych stosowanych w konstrukcjach opartych na wymianie ciepła pomiędzy różnymi płynami, które nie mogą się mieszać. Spotykane są w wymiennikach ciepła i stanowią element ciśnieniowy. Spawanie rur z płytami sitowymi wymaga dużej powtarzalności, ale grubości elementów powodują znaczne trudności w pełnej mechanizacji lub automatyzacji.

W referacie przedstawiono ocenę technologii spawania ścian sitowych zgodnie z PN-EN ISO 15614-8 oraz wyniki badań struktury i wybranych właściwości mechanicznych w przekroju poprzecznym złącza obwodowego rura-płyta otworowa.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Lechosław Tuz

Szymon PIETRZYK, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

OCENA WŁAŚCIWOŚCI POŁĄCZEŃ SPAWANYCH STALI NIESTOPOWEJ O PODWYŻSZONEJ WYTRZYMAŁOŚCI

Stal niestopowa o podwyższonej wytrzymałości znajduje obecnie zastosowanie w prawie każdej gałęzi przemysłu. W referacie przedstawiono wyniki badań oceny właściwości mechanicznych i mikroskopowych obwodowego złącza doczołowego rur o grubości ścianki 12 mm. W ramach badań wykonano obserwacje fraktograficzne przelomów uzyskanych w badaniach mechanicznych.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Lechosław Tuz

OPRACOWANIE I BADANIE TECHNOLOGII SPAWANIA KOŁA ZAMACHOWEGO SATELITY CUBESAT

Dążenie człowieka do zwiększenia swojej obecności w przestrzeni kosmicznej wymusza na wciąż rozwijającym się przemyśle kosmicznym stosowanie tańszych oraz bardziej trwałych rozwiązań, w celu zoptymalizowania kosztów zwiększonej eksploracji kosmosu. Jednym z rozwiązań jest zmniejszenie ilości ruchomych elementów konstrukcji pojazdów kosmicznych. Niemal każdy satelita znajdujący się na orbicie posiada zestaw kół zamachowych, stosowanych w celu korekcji swojej orientacji. Autorski projekt studentów AGH oraz UJ zakłada zastosowanie „ciekłego” koła zamachowego wypełnionego ferrofluidem, rozpędzanego w sztucznie wytworzonym polu magnetycznym. Ferrofluid, z racji ciekłego stanu skupienia, wymaga opracowania szczelnego zbiornika z materiału niemagnetycznego, który utrzyma szczelność w próżni kosmicznej.

Przedmiotem pracy było opracowanie oraz zbadanie technologii wykonania zbiornika ze stali nierdzewnej 316L. Newralgiczny element technologii stanowiła operacja wykonania złącza spawanego dwóch części zbiornika. Po spawaniu przeprowadzono badania szczelności zbiornika, natomiast po jego wypełnieniu ferrofluidem i zamknięciu przeprowadzono testy wibracyjne oraz temperaturowo-próżniowe, których celem było uzyskanie informacji na temat odporności konstrukcji na warunki, jakim zostanie poddana w przestrzeni kosmicznej. Przeprowadzono badania metalograficzne oraz pomiary twardości złącza spawanego, wykonanego w celu dobrania odpowiednich parametrów spawania. Analizy mikrostruktury dokonano za pomocą mikroskopii świetlnej oraz skaningowej mikroskopii elektronowej. Pomiary twardości wykonano w charakterystycznych obszarach spoiny.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Pańcikiewicz*

WPLYW METODY CIĘCIA NA JAKOŚĆ KRAWĘDZI CIĘTEJ W PRZEMYŚLE KONSTRUKCJI DLA ENERGETYKI

Jednym z najważniejszych etapów wytwarzania konstrukcji dla energetyki jest odpowiednie przygotowanie materiału do spawania. Jednym z elementów są operacje cięcia w tym cięcia termicznego. Proces cięcia powinien zatem wprowadzać jak najmniejsze zmiany w strukturze materiału ciętego, jak również zapewniać odpowiednie parametry geometryczne krawędzi ciętej. Wśród dostępnych metod cięcia szerokie zastosowanie znajduje cięcie łukowe, cięcie strumieniowe w tym cięcie wiązką laserową i obróbka strumieniowo-ścierna (tzw. cięcie wodą).

W referacie przedstawione zostały wyniki badań dotyczące wpływu metody cięcia na jakość krawędzi ciętej przeprowadzonych na próbkach wykonanych z blach stalowych ze stali trudnościeralnej Creusabro® 4800 oraz żarowytrzymałej 16Mo3. Próbki zostały poddane procesom cięcia wiązką lasera, łukiem plazmowym, cięciem gazowym płomieniem tlenowym (propanowo-tlenowym) oraz strumieniem wody. W ramach pracy wykonano próbki przy najkorzystniejszych parametrach procesu (m.in. natężenie, prędkość cięcia, rodzaj gazu, gęstość mocy) zgodne z grubościami obrabianych elementów oraz gatunkiem stali. Ocenie poddano mikrostrukturę w obszarze przy krawędzi ciętej oraz rozkład twardości. Analizę wykonano w celu identyfikacji zasięgu zmian zachodzących w materiale.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Lechosław Tuz

Natalia LEŚNIAK, WIMiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

WPLYW PARAMETRÓW SPAWANIA NA KSZTAŁT ORAZ WŁAŚCIWOŚCI ZŁĄCZY STALI S235JR SPAWANYCH METODĄ MAG

W pracy podjęto próbę oceny wpływu techniki spawania metodą MAG na kształt spoiny oraz wybrane właściwości mechaniczne złączy spawanych. Blachy o grubości 2 mm do spawania przygotowano na drodze cięcia laserowego i dalszej obróbki mechanicznej. Złącza wykonano ze stali konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia S235JR z zastosowaniem drutu litego w gatunku G3Si1 i gazu osłonowego Ferroline X4 (Ar+4% O₂). Złącza spawane wykonano przy wykorzystaniu manipulatora typu RA010L KAWASAKI stosując łuk ciągły (standard) i podwójnie pulsujący (double pulse).

W ramach badań wykonano analizę wpływu wybranych parametrów spawania i techniki spawania na kształt spoiny. Dodatkowo wykonano szczegółowe badania metalograficzne w przekroju poprzecznym złącza spawanego w jego charakterystycznych obszarach. Dla oceny właściwości mechanicznych wykonano pomiary twardości metodą Vickers'a (HV10).

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Lechosław Tuz

Sekcja Mechaniki, Maszyn i Urządzeń Technologicznych
Machines and Technological Equipment

Szymon KURPIEL, WIMiR, rok II mgr
Krzysztof ZAGÓRSKI,
ZAGÓRSKI,
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Mechaników

BADANIA MECHANICZNE I MATERIAŁOWE DOCZOŁOWYCH POŁĄCZEŃ BLACH STOPU ALUMINIUM 2024-T3 WYKONANYCH TECHNOLOGIĄ FSW

Na przestrzeni lat następował dynamiczny rozwój materiałów stosowanych w przemyśle lotniczym. Na pierwsze konstrukcje lotnicze do budowy płatowców stosowano drewno bądź stal, a do wykonania poszycia wykorzystywano skórę, płótno lub papier. W dalszym etapie zaczęto szukać alternatyw i na elementy nośne zastosowano blachy stalowe i aluminiowe. W kolejnym kroku nastąpiła gwałtowna zmiana myśli konstrukcyjnej, tj. w II połowie lat 40 XX wieku zaczęto stosować stal w konstrukcjach skrzydeł oraz w poszyciach. Lata 50. oraz 60. XX wieku były okresem wykorzystania stopów tytanu oraz kompozytów. W latach 80. wprowadzone zostały radykalne zmiany w konstrukcjach lotniczych. Zaczęto stosować zaawansowane hybrydy kompozytów na bazie aluminium oraz tytanu. Obecnie najczęściej używane są laminaty o włóknach szklanych lub węglowych, włókna aramidowe czy tytan. Zauważalny jest też wzrost zastosowania tradycyjnych materiałów tj. aluminium oraz jego stopów, które stanowią dobrą alternatywę dla materiałów kompozytowych.

Jedną ze ścieżek rozwoju materiałów wykorzystywanych w lotnictwie będą materiały hybrydowe czy kompozytowo-metalowe. Mimo wysokich kosztów ich wytwarzania, mają korzystne właściwości mechaniczne. Obecny rynek pokazuje, że cały czas współzawodniczą między sobą materiały metalowe z kompozytowymi. Cały czas prowadzone są intensywne i wnikliwe badania materiałowe, które mają na celu znalezienie coraz lepszych i nowych materiałów oraz technologii do zastosowania w przemyśle lotniczym.

W konstrukcjach lotniczych obecnie można wyróżnić następujące grupy materiałów: aluminium i jego stopy, tytan i jego stopy, materiały kompozytowe.

Zmianie ulegał nie tylko materiał wykorzystywany w strukturach lotniczych, ale również jego technologia łączenia. Producenci samolotów wciąż poszukują alternatywnych metod spajania elementów (m.in. metalowych cienkościennych struktur lotniczych). Projektują oni złącza mając na uwadze zapewnienie dostatecznej wytrzymałości połączenia, zmniejszenie masy konstrukcji, obniżenie pracochłonności oraz obniżenie kosztów produkcji. Obecnie wyróżnia się następujące metody łączenia: nitowanie, zgrzewanie oporowe, zgrzewanie tarciove.

Każda z wyżej wymienionych metod ma swoje zalety i wady oraz ograniczenia. Warunki stawiane połączeniom narzucają wybór złącza.

Opracowanie skupia się na jednym z powszechniej wykorzystywanych stopów aluminium. W niniejszym opracowaniu zawarte będą badania doczołowych połączeń blach stopu aluminium 2024-T3 wykonanych technologią FSW). Przeprowadzone zostały odpowiednie testy, które miały na celu ukazanie podstawowych właściwości połączenia. Zbadano powiązanie pomiędzy mikrostrukturą badanego połączenia i jego właściwościami mechanicznymi.

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

BADANIE ROZKŁADU CIŚNIENIA W FARTUCHU MODELU PODUSZKOWCA

Od lat ludzie potrafią wykorzystywać prawa fizyki osiągając korzystne rezultaty z inżynierskiego punktu widzenia. Idealnym przykładem jest poduszkowiec. Korzysta on z efektu zwanego „poduszką powietrzną” w celu minimalizacji tarcia pomiędzy pokładem pojazdu, a podłożem.

Zjawisko to ma miejsce dzięki wykorzystaniu silnika włączającego powietrze pod pojazd oraz materiałowego fartucha ograniczającego prędkość jego ucieczki i kontroli przepływu w celu uzyskania stabilności. Badanie ma na celu wykrycie ewentualnych błędów konstrukcyjnych modelu pod względem przepływowym oraz wykrycie zależności pomiędzy rozkładem ciśnienia, chwilową mocą silnika i dociążeniem modelu odważnikami. Ostatecznym celem jest uzyskanie jak najbardziej izotropowego rozkładu ciśnienia i tym samym większej stabilności.

Narzędzie, które zostaną wykorzystane do badania:

- zestaw czujników ciśnienia
- program typu MES służący do analizy przepływu

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Zagórski

Szymon KURPIEL, WIMiR, rok II mgr
Michał LACHENDRO, WIMiR, rok II mgr
ZAGÓRSKI,
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Mechaników

E-MOTO AGH 2.0 – ELEKTRYCZNY MOTOCYKL PRZYSTOSOWANY DO RAJDÓW TYPU RAJD DAKAR – PODSUMOWANIE PROJEKTU

Rynek dąży do ograniczenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Nowoczesny transport często oznacza rezygnację z silników spalinowych na rzecz napędów elektrycznych, które są przyjazne dla środowiska. Zespół E-Moto AGH wraz z projektem „E-Moto AGH – terenowy motocykl elektryczny” powstał w celu ukazania społeczeństwu możliwości wykorzystania alternatywnego źródła energii.

Motocykl elektryczny zespołu E-Moto AGH, skonstruowany na sezon 2017/2018, jest drugim tego typu pojazdem, który powstał w Akademii Górniczo-Hutniczej. Zastosowanie alternatywnego źródła energii do zasilania napędu daje przewagę nad pojazdami z silnikiem spalinowym, eliminując nie tylko problem zanieczyszczenia, ale również hałas towarzyszący pracy silnika.

Najważniejsze parametry motocykla:

- silnik elektryczny BLDC umieszczony w ramie
- baterie Li-Ion,
- zasięg: do 100 km (w terenie),
- rama autorskiej konstrukcji ze stali S355,
- wahacz autorskiej konstrukcji wykonany ze stopu aluminium 6083-T6, skręcany,
- obudowa z włókna węglowego,
- komputer pokładowy,
- dedykowana aplikacja na smartfona,
- prędkość maksymalna: 120 km/h.



Rys. Wstępny projekt motocykla. Rysunek 2. Finalna wersja motocykla

Motocykl umożliwił start w zawodach SmartMoto Challenge Barcelona 2018, SmartMoto Challenge Wrocław 2018 oraz Red Bull Megawatt 111.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Krzysztof Zagórski

Andrzej FRĄCZEK, WIMiR, rok II
Mateusz FUJAK, WIMiR, rok II
Patryk KOWALCZYK, WIMiR, rok II
Marcin GÓRA, WIMiR, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Mechaników

MODEL PODUSZKOWCA O NAPĘDZIE ELEKTRYCZNYM

Poduszkowiec jest to maszyna korzystająca z zjawiska tzw. „poduszki powietrznej” do przemieszczania się. Maszyny tego typu przeżywały swój rozkwit w latach 60. ubiegłego wieku, jednak z biegiem czasu stopniowo traciły na popularności. Obecnie pozostają one w użyciu przez wyspecjalizowane jednostki (straż, policja czy wojsko) gdzie liczy się niezawodność oraz zdolność do działania w trudnych warunkach.

Nasz zespół postanowił przywrócić te pojazdy do łask. Po poznaniu wszystkich zalet tych pojazdów (zdolność działania w trudnym terenie, brak ingerencji w środowisko zewnętrzne) postanowiliśmy zbudować model pokazowy, co pozwoli na przeprowadzenie pomiarów oraz stanowi podstawę do dalszego rozwoju projektu na Akademii Górniczo-Hutniczej.

Dodatkową innowacją w maszynie jest sposób zasilania. Poduszkowiec korzysta z zasilania ogniwami Li-ion, co pozwala na znaczne uproszczenie sterowania (brak skrzyni biegów) . Celem jest bowiem połączenie zjawiska znanego już od dawna z najnowszymi nowinkami technicznymi (druk 3D, zasilanie elektryczne) i ponowne wprowadzenie tej technologii na rynek.



Rys. Model złożeniowy poduszkowca

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Zagórski*

Paweł SALA, WEiP, rok III
Dymitr BUJAKOWSKI, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Ignis

POJAZDY NAPĘDZANE SPRĘŻONYM POWIETRZEM, PNEUMATYKA JAKO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO NAPĘDOWE

Na przestrzeni ostatnich lat drastycznie wzrosło zapotrzebowanie na alternatywne źródła magazynowania i wykorzystania energii. Postępujący proces zaostrzania przepisów dotyczących emisji szkodliwych związków do atmosfery ma coraz bardziej znaczący wpływ na branżę motoryzacyjną. Skłania to coraz większe grono inżynierów do poszukiwania nowych, bardziej ekologicznych rozwiązań w tej dziedzinie.

Celem referatu jest zaprezentowanie szerokiego spektrum zastosowania pneumatyki w pojazdach oraz zwrócenie uwagi na możliwości rozwoju tej technologii.

W referacie wzięto pod uwagę dynamikę rozwoju i historię zastosowań napędów pneumatycznych w pojazdach od samych początków tej technologii do czasów współczesnych. Przeprowadzono analizę dostępnych rozwiązań w dziedzinie komunikacji

i użytkowania pojazdów do pracy w warunkach stwarzających zagrożenie wybuchu, bądź pożaru i na jej podstawie przedstawiono możliwe zastosowania pojazdów o napędzie pneumatycznym w przyszłości.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Wojciech Kalawa

PROJEKT I BADANIE PROTOTYPU UKŁADU ZASILANIA WODOREM DO AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

Celem projektu było wykonanie prototypowego układu zasilania wodorem (jako dodatku do mieszaniny paliwowo-powietrznej) silnika ZI oraz badanie jego wpływu na zużycie paliwa.

W ramach tego projektu: wykonano prototypowy układ zasilania wodorem, przystosowano agregat prądotwórczy wyposażony w silnik Honda GX200 do przeprowadzenia testów oraz wykonano próby działania silnika podczas, których zarchiwizowano dane z zastosowanych czujników (temperatury, prędkości obrotowej, ustawienia przepustnicy...).

Zgromadzone informacje posłużyły do wykonania wykresów, na podstawie których wstępnie oceniono wpływ układu zasilania wodorem na sprawność silnika ZI agregatu prądotwórczego.



Rys. Agregat wraz z prototypowym układem zasilania wodorem

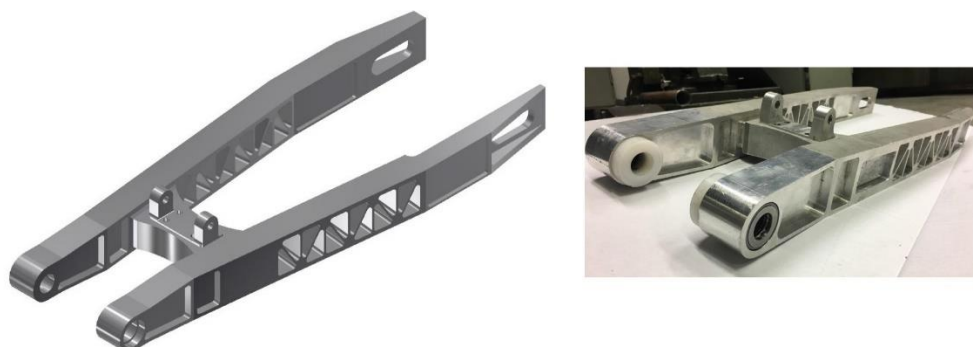
*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Krzysztof Zagórski*

Szymon KURPIEL, WIMiR, rok II mgr
Krzysztof ZAGÓRSKI,
ZAGÓRSKI,
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Mechaników

PROJEKT ORAZ WYKONANIE FREZOWANEGO WAHACZA DO MOTOCYKLA „STASZIC” SKONSTRUOWANEGO PRZEZ ZESPÓŁ E-MOTO AGH

Założony temat obejmuje projekt oraz wykonanie wahacza do motocykla skonstruowanego przez zespół E-Moto AGH na sezon 2017/18. Jest on ważnym elementem motocykla, który umożliwia połączenie koła wraz z ramą. Wahacz to sztywny człon mechanizmu wykonujący cykliczny ruch obrotowy wokół stałej osi obrotu o ograniczonym kącie obrotu. Praca zawiera projekt wahacza zamodelowanego przy użyciu oprogramowania CAD – Autodesk Inventor na podstawie wymiarów geometrycznych uzyskanych z wymaganych analiz i założeń przeprowadzonych przez członków zespołu E-Moto AGH. Zaproponowany design jest dość nietypowy w porównaniu z obecnymi wahaczami dostępnymi w sprzedaży ze względu na skomplikowane elementy wykonane technologią frezowania. Dokumentacja techniczna zawiera wymagane rysunki wykonawcze i złożeniowe, obliczenia wytrzymałościowe uzyskane przy użyciu pakietu Ansys Mechanical oraz zaproponowany proces technologiczny. Zaproponowany wahacz przeszedł pozytywnie testy w terenie, gdzie zamontowany w motocyklu brał udział w zawodach krajowych i zagranicznych.

Wahacz składa się z czterech głównych elementów: dwóch belek bocznych, łącznika oraz mocowania amortyzatora. Elementy połączone zostały połączeniem kształtowym oraz śrubowym. W odróżnieniu od wahaczy dostępnych na rynku, nie użyta została technologia spawania. Konstrukcja wykonana została z aluminium, które powszechnie wykorzystywane jest w motoryzacji. Jest to stop 6082 w stanie T6 (ulepszony cieplnie).



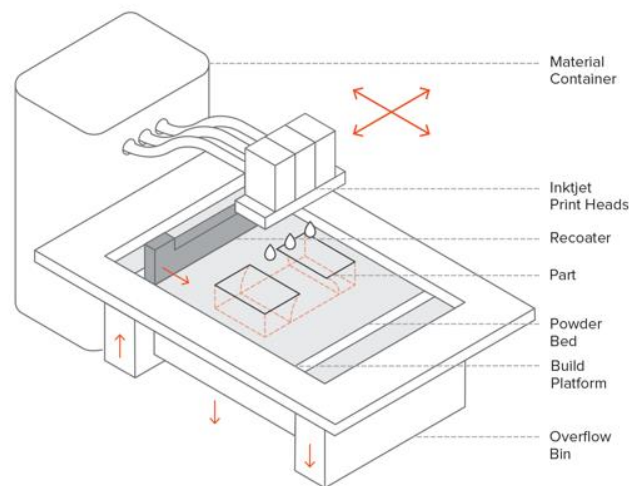
Rys. Projekt wahacz wykonany w programie Autodesk Inventor Rysunek 2. Wykonany wahacz uzyskany przy użyciu technologii frezowania

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Krzysztof Zagórski

PROTOTYP DRUKARKI 3D TYPU BINDER JETTING

Idąc za tym trendem zdecydowałem się na zaprojektowanie, a następnie wykonanie drukarki 3D pozwalającej na wytwarzanie małych obiektów w technologii “Binder Jetting”. Drukarka umożliwiłaby użytkownikowi wgranie swojego modelu, a następnie wykonanie go z materiałów na bazie gipsu, spajanych za pomocą głowicy podobnej do tych wykorzystywanych w zwykłych drukarkach atramentowych. Dałaby ona również możliwość testowania wykonywania obiektów z różnego rodzaju materiałów proszkowych i sprawdzania ich wytrzymałości. Referat obejmuje wykonanie projektu układu mechanicznego, sterowania, wykonanie prototypu oraz weryfikację uzyskanych wyników. Pozwolił on na poszerzenie wiedzy z zakresu technologii druku 3D, projektowania mechanizmów i maszyn, a także elektroniki. Dodatkowo stanowi on ciekawą bazę do rozwijania go w przyszłości.



Rys. Przedstawienie technologii Binder Jetting

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Piotr Dudek

Grzegorz SAPETA, WIMiR, rok II mgr
Piotr SERWATKA, WIMiR, rok II mgr
Paweł MICIŃSKI, WIMiR, rok I mgr
Jakub KOSOBUECKI, WIMiR, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Mechaników

PROTOTYP WIELKOGABARYTOWEJ DRUKARKI 3D FDM

Obecnie drukarki 3D stają się coraz powszechniejsze i znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach takich jak np. motoryzacja, medycyna czy architektura. Często gabaryty drukowanych elementów wykraczają poza możliwości standardowych drukarek 3D znajdujących się na rynku.

Projekt obejmował stworzenie drukarki o polu roboczym 400x400x400 mm, umożliwiającej wykonywanie elementów o gabarytach większych od standardowych. Konstrukcja nośna drukarki oparta została o profile aluminiowe Bosch Rexroth, dzięki czemu jest stabilna i łatwa w montażu. Dodatkowo drukarka została wyposażona w dwie głowice drukujące, dzięki którym można tworzyć wydruki składające się z dwóch różnych materiałów. Dalszy rozwój projektu zakłada wyposażenie drukarki w zamkniętą ogrzewaną komorę roboczą z wewnętrzną cyrkulacją powietrza celem polepszenia jakości drukowanych elementów. W projekcie wykorzystano pięć silników krokowych do zapewnienia pełnej ruchomości w trzech osiach drukarki, a także kontroli wypływu filamentu z dwóch głowic. Sterowanie zostało zrealizowane przy użyciu mikrokontrolera MKS Board. Dodatkowo, użytkownik ma pełną kontrolę nad procesami dzięki wykorzystaniu wyświetlacza dotykowego.

Wykonanie tego projektu pozwoliło nam na zdobycie doświadczenia i wiedzy z projektowania, elektroniki i programowania. Jest on również niezbędny do wytwarzania obiektów potrzebnych nam przy projekcie E-Moto - tworzeniu elementów do elektrycznego motocykla.



Rys. Prototyp drukarki 3D FDM

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Piotr Dudek

Miłosz WYRĄBEK, WEiP, rok III
Michał MADOŃ, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Ignis

SILNIKI PNEUMATYCZNE I ICH ZASTOSOWANIA

Silniki pneumatyczne znajdują zastosowanie w szerokim zakresie urządzeń przemysłowych. Jako sprawdzona i rozwinięta technologia mogą stanowić alternatywę dla silników elektrycznych lub spalinowych w pojazdach, które pracują w warunkach charakteryzujących się niską energochłonnością ruchu lub w strefach szczególnie zagrożonych wybuchem.

Celem referatu jest analiza silników na sprężone powietrze oraz ukazanie potencjału, jaki nam te urządzenia oferują. Ponadto przeprowadzona zostanie ocena ich konkurencyjności z konwencjonalnymi napędami. W pierwszej części referatu zostanie omówiona zasada działania silnika na sprężone powietrze oraz zakreślona historia rozwoju tego urządzenia. Przetawione zostaną przykłady zastosowań silnika pneumatycznego oraz wady i zalety wdrożenia tego rozwiązania w przemyśle.

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Wojciech Kalawa

Łukasz ŚWIERKOT, WEiP, rok III
Mariusz BADURA, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Ignis

TURBINA WIATROWA O PIONOWEJ OSI OBROTU I ZMIENNEJ GEOMETRII

Ciągły wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną obserwowany na całym świecie, połączony z dążeniem do ograniczenia emisji szkodliwych związków, jest powodem intensywnego rozwoju technologii energetycznych w dziedzinie odnawialnych źródeł energii. Rozwój ten może przebiegać dwutorowo, poprzez tworzenie nowych i bardziej wydajnych maszyn i urządzeń lub poprzez poprawę parametrów pracy znanych i szeroko stosowanych rozwiązań.

Tematem badań przeprowadzonych na Akademii Górniczo-Hutniczej jest trójłopatkowa turbina wiatrowa, o pionowej osi obrotu, typu Darrieusa, o zmiennej geometrii. Głównym celem projektu jest optymalizacja procesu pracy turbiny. Cel został zrealizowany poprzez płynną zmianę kąta natarcia powierzchni łopatek turbiny, w zależności od prędkości wiatru. Dodatkowo została osiągnięta redukcja czasu rozruchu oraz zmaksymalizowanie przedziału prędkości wiatru, w których turbina pracuje z mocą nominalną. W uzyskanych wynikach obserwowana jest znaczna poprawa przebiegu krzywej mocy, w porównaniu z krzywą mocy wyznaczoną dla turbiny z łopatkami ułożonymi pod optymalnym kątem pracy (bez możliwości zmiany). Na podstawie uzyskanej krzywej stwierdzono poprawę sprawności i wydajności turbiny wiatrowej.

Opiekun naukowy referatu:

mgr inż. Wojciech Kalawa

Sekcja Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni
Physical Metallurgy and Surface Engineering
Podsekcja 1

ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH I ODPORNOŚCI KOROZYJNEJ PRZY ZMIENNYM PH WYBRANYCH ŁUKÓW ORTODONTYCZNYCH

Obecnie na rynku najpopularniejszymi materiałami na łuki ortodontyczne są stale nierdzewne, stale TMA (Titanium Molybdenum Alloy), stale typu Nitinol (Ni-Ti), beta tytanowe (Tiβ) oraz łuki specjalistyczne. Gabinety stomatologiczne oferują szeroki zakres modeli aparatów ortodontycznych, które pacjent może sobie wybrać według upodobań tj. metalowy, estetyczny, antyalergiczny, samoligaturujący, lingwalny czy damon. Aparaty ortodontyczne to stałe połączenie zamków i łuków (najczęściej metalowych). Druty stosowane w ortodoncji powinny się cechować zdolnością do wytrzymywania siły zgryzu, jak najniższym tarcieniem, dobrym odkształceniem, łatwym połączeniem, odpornością na korozję i biokompatybilnością. Łuki ortodontyczne są stosunkowo łatwe w wytwarzaniu, posiadają też dobre własności mechaniczne i biologiczne, jednak ich biokompatybilność nie do końca spełnia zalecane jej wymagania. Możliwość wystąpienia korozji implantów prowadzi do przedostania się szkodliwych jonów metali do wnętrza organizmu człowieka.

W prezentowanym referacie przedstawiono wyniki badań jakie zostały wykonane na trzech różnych rodzajach łuków ortodontycznych wykonanych ze stali austenitycznej z gatunku AISI 303, stopu NiTi, oraz stopu Tiβ. W ramach badań własnych wykonano próby statycznej próby rozciągania wraz z obserwacją powierzchni drutów oraz fraktografii przełomów próbek

z wykorzystaniem elektronowej mikroskopii skaningowej (SEM). Wykonano także badania wpływu odporności na korozję drutów przy zmiennych wartościach pH : kwaśnego, obojętnego i zasadowego w roztworze sztucznej śliny. Badania elektrochemiczne w skali globalnej przeprowadzono za pomocą mierników potencjału stacjonarnego OCP oraz potencjostatu.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja

Artur LUBERDA, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

ANALIZY MIKROSTRUKTURY ELEMENTÓW WYKONANYCH W TECHNOLOGII DRUKU 3D Z UŻYCIEM BINDERA FOTOPOLIMEROWEGO

Druk 3D (z ang. additive manufacturing) jest jedną z najintensywniej rozwijających się metod wytwarzania wyrobów metalowych. Do najpopularniejszych metod druku 3d metali należą metody łączenia przy użyciu wiązki lasera (SLS z ang. Selective Laser Sintering lub DMLS z ang. Direct Metal Laser Sintering) i przy użyciu wiązki elektronów (z ang. Electron Beam Melting). Jak dotychczas metody tego typu użyto do wytwarzania elementów ze stopów niklu, tytanu oraz stali, w tym w szczególności stali odpornych na korozję austenitycznych. Od kilkunastu lat rozwijana jest też technologia Binder Jet. Jest to technologia działająca podobnie do metody drukowania atramentem na papierze. Polega ona na spajaniu proszku metalicznego ciekłymi spoiwami polimerowymi, które utwardzane są światłem, a następnie w procesach wygrzewania oraz spiekania wyparowują.

W niniejszej pracy zbadano mikrostrukturę trzech wyrobów wykonanych w technologii Binder Jet ze stali odpornej na korozję austenitycznej, odpornej na korozję martenzytycznej umacnianej wydzieleniowo oraz z węgla WC-Co. Do badań użyto mikroskopii świetlnej, skaningowej mikroskopii elektronowej wraz z analizą EDS oraz wykonano pomiary twardości metodą Vickersa.

Opiekun naukowy referatu:

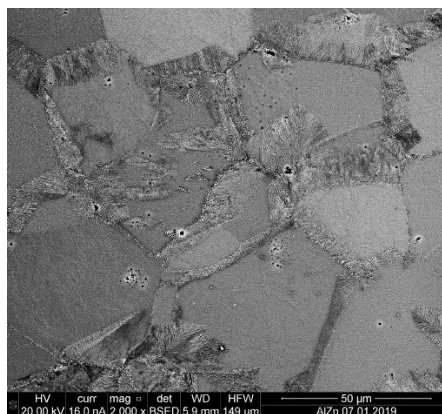
dr hab. inż. Piotr Bała

BADANIA IN-SITU WYDZIELENIA NIECIĄGŁEGO W STOPIE AL-22% AT. ZN Z CHARAKTERYSTYKĄ GRANIC ZIAREN W EKSPERYMENCIE EBSD

Wydzielanie nieciągłe (DP) należy do grupy dyfuzyjnych przemian fazowych w stanie stałym zachodzących na migrującej granicy dużego kąta nazywanej frontem reakcji. DP zachodzi podczas starzenia w stałej temperaturze. Następuje wówczas rozpad przesyconego roztworu stałego (α^o) na strukturę naprzemianległych płytek nowej, bogatej w dodatek drugiego składnika fazy (β) oraz zubożonego wyjściowego roztworu (α).

Do tej pory, prawie wszystkie badania procesu DP dostarczały informacje „zamrożone” w czasie. Niewiele uwagi poświęcono na obserwacje zmian w mikrostrukturze i kinetyce bezpośrednio w czasie rzeczywistym podczas obserwacji in situ, gdzie obserwuje się ten sam proces, w tym samym miejscu i żaden charakterystyczny moment lub okres przejściowy nie zostanie pominięty. Dotyczy to zwłaszcza granic ziaren, ich budowy i właściwości i wynikającego z tego wpływu na przebieg procesu DP.

Praca przedstawia wyniki badań procesu wydzielania nieciągłego w stopie Al-22 at.% Zn obserwowanego in-situ bezpośrednio w skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM) połączone z charakterystyką granic ziaren uzyskanych w eksperymencie dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych (EBSD). Pozwoliło to na uchwycenie czasu niezbędnego do zarodkowania procesu, dokładny pomiar szybkości wzrostu komórek oraz powiązanie ich z dezorientacją poszczególnych granic ziaren.



Rys. Mikrostruktura stopu Al-22% at. Zn po starzeniu w temperaturze 145oC po 10 minutach

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Paweł Zięba*

Bartosz PAWŁOWSKI, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

BADANIE ANIZOTROPII I ASYMETRII WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH STOPU ZN-0,8AG PO PRZECISKANIU PRZEZ KANAŁ KĄTOWY

Proces przeciskania przez kanał kątowy ECAP (ang. Equal Channel Angular Pressing) jest zazwyczaj prowadzony w celu rozdrobnienia ziarna i poprawy własności mechanicznych materiałów metalicznych, niestety proces ten powoduje powstanie anizotropii spowodowanej teksturą materiału. W badanym stopie cynku ze srebrem (Zn-0,8Ag) zaobserwowano przeciwne zjawiska do oczekiwanych. Zmniejszona została wytrzymałość materiału, zaobserwowano również znaczny wzrost plastyczności oraz zanik anizotropii. Wydłużenie w próbie rozciągania wyniosło ok. 650%, co jest wartością wielokrotnie większą niż dla klasycznych materiałów konstrukcyjnych, co jest charakterystyczne dla materiałów nadplastycznych. Ponadto występuje znacząca asymetria parametrów pomiędzy próbą statycznego rozciągania oraz ściskania. Różnica pomiędzy wielkościami w próbach wynosi 30-40 MPa. Porównując obydwa parametry w tych próbach, $R_{p0,2}$ w próbie ściskania jest większe o 90%, a parametr R_m o 40% większy niż w próbie rozciągania, co jest zjawiskiem nieobserwowanym w materiałach nadplastycznych.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Wiktor Bednarczyk

CHARAKTERYSTYKA MIKROSTRUKTURY NADSTOPÓW NA OSNOWIE NIKLU WYTWARZANYCH METALURGIĄ PROSZKÓW DO ZASTOSOWAŃ W PROCESIE ADDITIVE MANUFACTURING

Kształtowanie komponentów lotniczych w procesie Additive Manufacturing gwarantuje nieograniczone możliwości w kontekście projektowania coraz to bardziej złożonych geometrii. Nowe generacje łopatek lotniczych posiadają w swojej strukturze złożony kompleks kanałów chłodzących, które w procesie kształtowania przyrostowego mogą być odwzorowane z najwyższą precyzją. Produkcja tak złożonych wewnętrznych kanałów z zastosowaniem ceramicznych rdzeni podczas odlewania precyzyjnego może stanowić barierę, stąd też intensywnie rozwijane są alternatywne technologie.

Celem pracy była charakterystyka mikrostruktury trzech komercyjnych proszków z nadstopów na osnowie niklu do zastosowań w Additive Manufacturing. Obserwacje mikrostrukturalne prowadzono przy pomocy mikroskopu świetlnego oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Wykonano również mikroanalizy składu chemicznego pierwotnych wydzieleni faz umacniających. Zaobserwowano, iż nadstopy charakteryzują się bardzo złożoną mikrostrukturą z wysokim ułamkiem objętościowym faz umacniających w tym fazy międzymetalicznej γ' oraz węglików typu MC bogatych w pierwiastki trudno topliwe.

*Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Łukasz Rakoczy*

ELEKTROPRZĘDZONE WŁÓKNA POLIMEROWE DO ZASTOSOWAŃ W MEDYCYNIE

Elektroprzędzenie jest obecnie jedną z najpopularniejszych metod wykorzystywanych do wytwarzania włókien, m.in. włókien polimerowych. W procesie tym najczęściej wykorzystuje się roztwór polimeru przechodzący przez metalowa igłę, do której przykładamy wysokie napięcie. Różnica potencjału pomiędzy igłą a kolektorem powoduje dynamiczne wyciąganie strumienia w polu elektrycznym, podczas którego dochodzi do odparowania rozpuszczalnika i wytworzenia stałych włókien.

Morfologia otrzymanych włókien zależy w znacznym stopniu od parametrów procesu, jak i składu roztworu polimeru.

Ciekawe właściwości, takie jak wysoka porowatość, duży stosunek powierzchni do zajmowanej objętości, dobra biokompatybilność, a także łatwa obróbka końcowa sprawiły, że materiały te są wykorzystywane w medycynie, zwłaszcza w inżynierii tkankowej. Właściwości elektroprzędzonych włókien pozwalają na wykorzystanie ich do otrzymywania sztucznej skóry, chrząstki, implantów kostnych, biodegradowalnych bandaży wewnętrznych, czy w systemach kontrolowanego uwalniania leków.

W niniejszym referacie przedstawiona zostanie analiza właściwości sieci nanowłókien polimerowych i ich znaczeniu w inżynierii medycznej na przykładzie elektroprzędzonego poli(3-hydroksymaślanu-co-3-hydroksywalerianu) (PHBV).

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Urszula Stachewicz

mgr inż. Łukasz Kaniuk

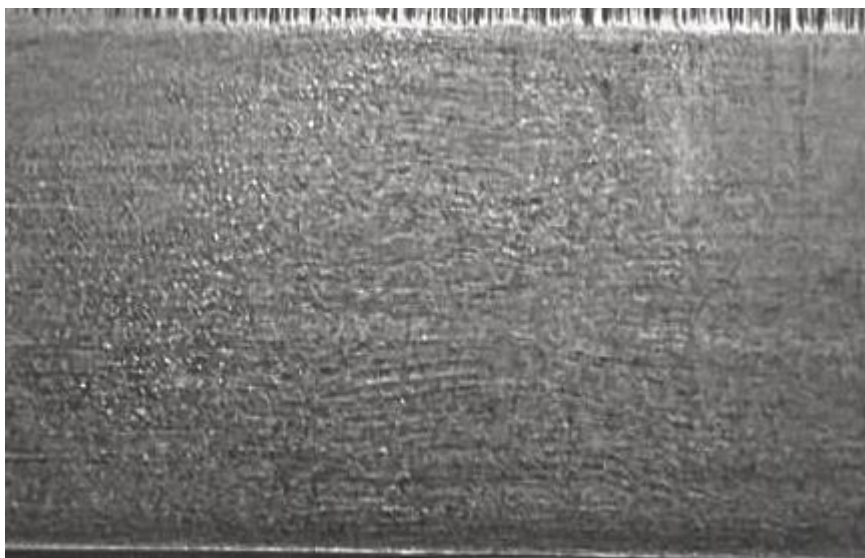
INNOWACYJNE METODY OBRÓBKI CIEPLNEJ NA PRZYKŁADZIE STALI XB5

Dzięki różnorodnym zabiegom obróbki cieplnej można nadać określonej stali różnorodne właściwości, czyniąc z niej materiał o szerokim zastosowaniu.

Jako materiał do badań wybrano stal XB5. Jest to materiał o niezwyklej twardości, którego niegdyś używano na noże do skrawania. Jawi się ona jako niezwykle interesujący materiał na noże użytkowe, z racji tejże twardości oraz atrakcyjnego wzoru uwidaczniającego się po trawieniu. Niestety jej udarność nie jest zbyt wysoka.

Badania dotyczyły przede wszystkim nowoczesnych metod odpuszczania mających na celu zwiększenie udarności, bez znacznych strat twardości. Próbki były odpuszczane zarówno w ciekłych metalach, jak i w solach.

Referowana praca jest prezentacją nie tylko dokonanych eksperymentów, ale też potencjalnych możliwości oraz otrzymanych efektów owych zabiegów.



Rys. XB5, wzór po trawieniu

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Rafał Dziurka

Natalia PRZECH, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

KINETYKA PRZEMIAN FAZOWYCH DLA STALI NADEUTEKTOIDALNYCH PODCZAS WYTRZYMANIA IZOTERMICZNEGO

Znajomość kinetyki przemian fazowych pozwala na opracowanie optymalnych parametrów obróbki cieplnej z zastosowaniem wytrzymania izotermicznego. Taki sposób obróbki pozwala uzyskać pożądaną twardość oraz mikrostrukturę materiału. Dodatkową zaletą izotermicznej obróbki cieplnej stopów żelaza jest możliwość poprawy własności mechanicznych stopów przez wyrznięcie izotermiczne. Zastosowanie hartowania z przystankiem izotermicznym skutkuje mniejszymi odkształceniami hartowniczymi w konsekwencji obniżając prawdopodobieństwo wypaczeń bądź pękania.

W pracy przedstawiono wyniki badań kinetyki przemian fazowych przechłodzonego austenitu, wykonanych dla dwóch stali nadeutektoidalnych różniących się zawartością masową C, Cr i Mn. Badania obejmowały analizę dylatometryczną w zakresie temperatur wytrzymania izotermicznego od 300°C do 700°C, analizę mikrostruktur przy pomocy mikroskopii świetlnej jak i skaningowej mikroskopii elektronowej oraz pomiary twardości. Na podstawie wyników badań sporządzono wykresy CTPi, które w przyszłości mogą stanowić jedno z praktycznych narzędzi do modyfikacji technologii obróbki cieplnej wspomnianych stopów. Dodatkowo dostarczając wiedzy o charakterze przemian fazowych występujących w stalach wysokowęglowych z dodatkami pierwiastków w znaczący sposób wpływających na dyfuzyjność węgla w stopach żelaza.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Janusz Krawczyk, prof. nadzw. AGH

KOMPOZYTOWE FORMY SKORUPOWE W PRODUKCJI ODLEWNICZYCH NADSTOPÓW NIKLU DLA PRZEMYSŁU LOTNICZEGO

Branża lotnicza jest jedną z najbardziej wymagających i restrykcyjnych wśród wszystkich gałęzi przemysłu. Ze względu na trudne warunki eksploatacji materiałów a także ogromną ich odpowiedzialność w trakcie dziesiątek tysięcy godzin, przemysł lotniczy stosuje materiały o możliwie najwyższych właściwościach użytkowych dostosowanych do warunków pracy. Jednym z najważniejszych przedstawicieli nadstopów niklu jest Inconel 713C. Charakteryzuje się on bardzo dobrymi własnościami wytrzymałościowymi w wysokich temperaturach, odpornością na utlenianie oraz wysokotemperaturową korozję. Ze uwagi na swoje unikalne właściwości znajduje on zastosowanie m.in. w produkcji łopatek turbin silników oraz aparatów kierujących. Produkcja komponentów silników lotniczych wymaga bardzo dużej dokładności dlatego też łopatki i aparaty kierujących produkowane są poprzez odlewanie metodą traconego wosku. Proces produkcji łopatek jest relatywnie długi ze względu na bardzo czasochłonny etap przygotowania ceramicznych form skorupowych. Stosowanie modeli woskowych pozwala na bardzo dokładne odwzorowanie kształtu odlewanych części oraz dodatkowo zapewnia bardzo dobrą jakość powierzchni przy prawidłowo przeprowadzonym procesie wytwarzania form.

Celem pracy jest przedstawienie możliwości modyfikacji ceramicznych form skorupowych poprzez wprowadzenie włókien szklanych oraz proszków metali. Wprowadzenia modyfikatorów pozwala na zwiększenie ich wytrzymałości, a przez to umożliwia zmniejszenie ilości warstw potrzebnych do uzyskania wymaganej wytrzymałości.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Łukasz Rakoczy

MASYWNE SZKŁA METALICZNE NA OSNOWIE Zr DOMIESZKOWANE METALAMI ZIEM RZADKICH

Pierwsze doniesienie literaturowe związane z wytworzeniem szkła metalicznego datowane jest na rok 1959. Odkrycie to wzbudziło zainteresowanie naukowców na całym świecie, a intensywne badania tej nowej grupy materiałów umożliwiło stopniowe poznawanie czynników wpływających na zdolność do zeszklenia. W rezultacie już w 1974 roku udało się wytworzyć odlew o średnicy 1 mm, co zapoczątkowało rozwój tzw. masywnych szkieł metalicznych.

Wśród wielu układów szkłotwórczych, na szczególną uwagę zasługują stopy na osnowie Zr, ze względu na relatywnie niski koszt wytwarzania w porównaniu do stopów Pd, a przy tym charakteryzują się dobrą szkłotwórczością oraz bardzo wysoką wytrzymałością.

Wytwarzanie masywnych szkieł metalicznych na osnowie Zr wymaga spełnienia kilku warunków, min. użycia pierwiastków o wysokim stopniu czystości, w tym o niskiej zawartości tlenu. Pierwiastek ten jest szczególnie szkodliwy, ponieważ tworząc tlenki umożliwia zarodkowanie heterogeniczne innych faz, a także przyczynia się do odsunięcia składu chemicznego stopu od eutektycznego, pogarszając jego zdolność do zeszklenia. Ten negatywny efekt w stopie może zostać zminimalizowany poprzez domieszkowanie go metalami ziem rzadkich, które wykazują wyższe powinowactwo chemiczne do tlenu niż Zr.

W referacie przedstawione zostaną wyniki badań wpływu dodatku itru (Y) oraz lutetu (Lu) na zdolność do zeszklenia stopu $Zr_{50}Cu_{40}Al_{10}$, poprzez wyznaczenie średnicy krytycznej tworzenia fazy amorficznej. W oparciu o analizę tlenu w stopie referencyjnym obliczono ilość domieszki niezbędnej do jego całkowitego związania (w stężeniu stechiometrycznym M_2O_3 , $M=Y, Lu$) w 3 proporcjach. Badane stopy wytworzono w elektrycznym piecu łukowym, a następnie odlano do miedzianej formy metodą odlewania ssącego (ang. suction casting). Średnice krytyczne wyznaczono na podstawie badań mikrostrukturalnych oraz dyfraktometrycznych.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Tomasz Koziel

mgr inż. Krzysztof Pajor

Jakub CHALUPCZAK, WIMiIP, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

METEORYT ŻELAZNY I JEGO MIKROSTRUKTURA

Meteoryty są niezemskimi przedmiotami badań, zarówno w dosłownym jak i przenośnym tego słowa znaczeniu. Pozwalają odkrywać budowę najdalszych zakątków wszechświata bez potrzeby opuszczania granic naszego kraju. Są one godne podziwu, ponieważ mają ciekawą i bardzo oryginalną budowę mikrostrukturalną powstałą w bardzo specyficznych, kosmicznych warunkach. Mimo tego, że meteoryty przybyły do nas z odległych galaktyk, to do ich charakterystyki używa się takich samych technik badawczych jakie stosuje do badań zwykłych stali konstrukcyjnych.

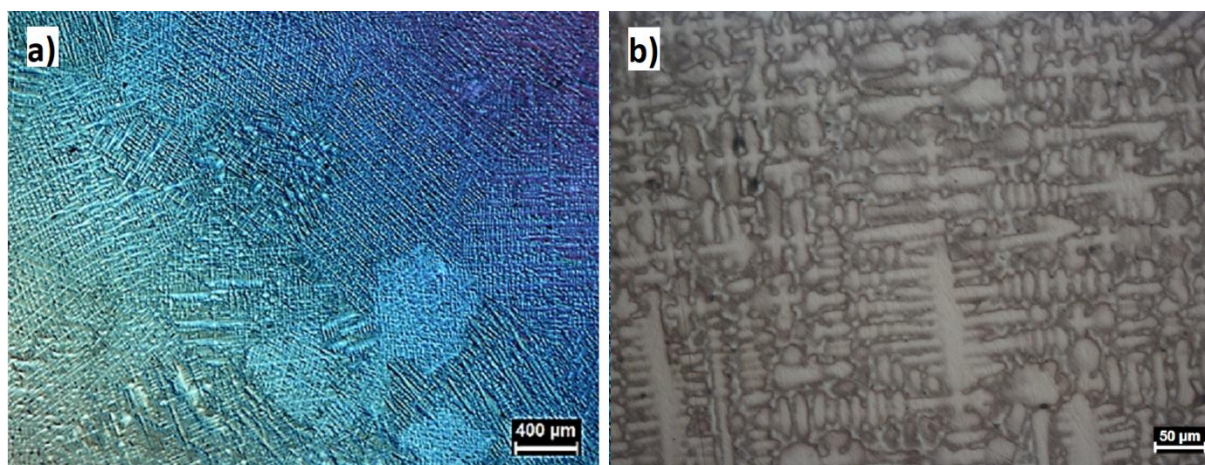
W referacie przedstawiono wyniki badań mikrostrukturalnych meteorytu żelaznego wykonane przy użyciu mikroskopu świetlnego jak i elektronowego mikroskopu skaningowym.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Władysław Osuch

MIKROSTRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE WYSOKOENTROPOWEGO STOPU NA BAZIE FE-CO-NI-AL-TI

Stopy o wysokiej entropii (SWE) składają się z 5 lub więcej pierwiastków w ilości 5-35%at. Złożony skład fazowy SWE pozwala na uzyskanie wysokich właściwości mechanicznych w podwyższonej temperaturze.

W niniejszej pracy opracowano technologię odlewania precyzyjnego cienkościennych wyrobów (o grubości ścianki $1-5 \text{ mm} \pm 0,07 \text{ mm}$) charakteryzujących się wysoką jakością powierzchni ze stopu na bazie Fe-Co-Ni-Al-Ti przeznaczonego do zastosowań w podwyższonej temperaturze. Stop wyjściowy topiono w piecu indukcyjnym pod osłoną żużli w celu uniknięcia utlenienia pierwiastków stopowych. Odlewanie do ceramicznej formy molichitowej przeprowadzono w temperaturze 1630°C . Mikrostruktura odlewu składała się z dużych ziaren o nieregularnym kształcie (rys. 1a), wewnątrz których obecna była drobna struktura dendrytyczna (rys. 1b). Rentgenowska analiza fazowa wykazała obecność dwóch roztworów stałych o strukturze regularnie ściennie centrowanej i uporządkowaniu typu L12 oraz L21. Średnia twardość odlewu wyniosła 460 HV.



Rys. Mikrostruktury optyczne stopu wysokoentropowego na bazie Fe-Co-Ni-Al-Ti

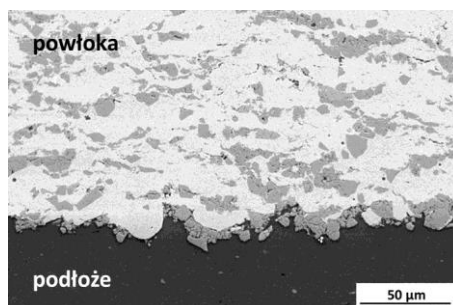
Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Łukasz Rogal

MIKROSTRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI POWŁOK KOMPOZYTOWYCH CR3C2-25(NI20CR) NATRYSKANYCH ZIMNYM GAZEM

Powłoki kompozytowe ze względu na szereg posiadanych właściwości cieszą się dużą popularnością. Nowe możliwości w zakresie wytwarzania tego typu powłok stwarza metoda natryskiwania zimnym gazem. Uzyskane powłoki charakteryzują się dobrymi właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi, co pozwala na ich szerokie zastosowanie m.in.: w przemyśle lotniczym.

W pracy przedstawiono charakterystykę mikrostruktury oraz właściwości mechanicznych cermetalowych powłok Cr₃C₂-25(Ni₂₀Cr) natryskanych zimnym gazem na podłożu ze stopu Al 7075. Powłoki wytworzone zostały z proszku Diamalloy 3004 za pomocą systemu Impact Innovations 5/8 z robotem Fanuc M-20iA przy zastosowaniu różnych odległości natryskiwania oraz różnej granulacji proszku. Określony został wpływ odległości natryskiwania oraz wielkości ziaren proszku Cr₃C₂-25(Ni₂₀Cr) na mikrostrukturę (skład chemiczny i fazowy, zawartość i rozmieszczenie fazy Cr₃C₂ w osnowie Ni₂₀Cr, porowatość) i własności mechaniczne uzyskanych powłok. Na rysunku 1 przedstawiono przykładową mikrostrukturę powłok Cr₃C₂-25(Ni₂₀Cr) przy granicy z podłożem.

Praca powstała w ramach projektu badawczego nr 2017/25/B/ST8/02228 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki realizowanego w Instytucie Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk im. Aleksandra Krupkowskiego w Krakowie.



Rys. Przekrój poprzeczny powłoki Cr₃C₂-25(Ni₂₀Cr) natryskanej zimnym gazem.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Anna Góral

WPLYW OBRÓBKİ CIEPLNEJ NA MIKROSTRUKTURĘ I WŁASNOŚCI MECHANICZNE PROTETYCZNEGO STOPU WIRONIT EXTRA HARD (COCRM0)

Stopy Co-Cr-Mo, zaliczane do biomateriałów, są obecnie szeroko stosowane w protetyce i stomatologii ze względu na odpowiednie własności mechaniczne, wysoką odporność korozyjną, a także dobrą biotolerancję w środowisku tkanek i płynów ustrojowych. Mikrostruktura i własności stopów Co-Cr-Mo są w dużym stopniu zależne od sposobu ich wytwarzania. Elementy protetyczne są najczęściej wytwarzane poprzez odlewanie ze względu na złożoność kształtów i konieczność dopasowania elementu do anatomii pacjenta. Taki sposób wytwarzania może jednak prowadzić do niedostatecznych własności mechanicznych. W celu usunięcia wad odlewniczych i poprawy własności mechanicznych stopów Co-Cr-Mo stosuje się zabiegi obróbki cieplnej.

Stop Co-Cr-Mo - Wironit Extra Hard jest stopem dentystycznym, cechującym się dobrą biokompatybilnością oraz odpornością na korozję i jest przeznaczony do odlewania uzupełnień protetycznych, w szczególności protez częściowych. Przeprowadzone badania obejmowały zaplanowanie obróbki cieplnej, a następnie wykonanie analizy mikrostrukturalnej z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej i skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), jakościowej analizy punktowej składu chemicznego z wykorzystaniem analizatora EDS oraz pomiary twardości metodą Vickersa. Badania zostały wykonane w celu zbadania wpływu różnych procesów obróbki cieplnej na mikrostrukturę i własności mechaniczne badanego stopu.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja

ZAGADNIENIA METALOGRAFI ILOŚCIOWEJ W OCENIE MIKROSTRUKTURY STOPÓW TYTANU TYPÓW PSEUDO B

Stopy tytanu pseudo β są materiałami które nominalnie powinny się charakteryzować jednofazową mikrostrukturą β , jednakże w zależności od stanu mogą występować w niej również dyspersyjne wydzielania fazy α np. po ich starzeniu.

W niniejszej pracy przedstawiono problematykę w zakresie ilościowego opisu mikrostruktury dwóch stopów tytanu typu pseudo beta w stanie dostawy, po obróbce termiczno-plastycznej, po odkształceniu na zimno oraz w stanie zrekrytalizowanym. Stan dostawy wskazuje na mikrosegregację pierwiastków stopowych pomiędzy obszarem dendrytu i przestrzeni między dendrytycznej. Występują różnice w mikrostrukturach wyżej wspomnianych obszarach jak i różnice pomiędzy rdzeniem a obszarem przypowierzchniowym wytworzonego pręta. Sposób wytworzenia materiału wyjściowego wskazuje na częściowe odkształcenie struktury krystalicznej. Do oceny zakresu występowania wyżej wspomnianego zjawiska użyto metalografii ilościowej. Opierając się na cechach metalograficznych ziarna, analizowano na podstawie metalografii ilościowej stopień zajęcia procesu rekrytalizacji dynamicznej w wyniku obróbki cieplno-plastycznej stopu tytanu typu pseudo β . Ocenie ilościowej poddano również udział pozostałej nierozpuszczonej fazy α po procesach kształtowania cieplno-plastycznego.

Metalografii ilościowej użyto również do oceny zakresu odkształcenia plastycznego pozwalającego na rozpoczęcie procesu rekrytalizacji (tzw. Zgniotu krytycznego), którą realizowano poprzez nagrzanie po odkształceniu.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość interpretacji kinetyki zmian mikrostruktury w oparciu o metody wchodzące w zakres metalografii ilościowej.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Janusz Krawczyk,
dr inż. Piotr Matusiewicz

Sekcja Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni
Physical Metallurgy and Surface Engineering
Podsekcja 2

MIKROSTRUKTURA POWŁOK TiB₂ DOMIESZKOWANYCH W OSADZANYCH METODĄ PVD

Dwuborek tytanu charakteryzuje się dużą twardością, wysoką temperaturą topnienia, stabilnością termodynamiczną, a także odpornością chemiczną na aluminium i brakiem adhezji do aluminium. Znajduje on zastosowanie jako powłoka głównie w przemyśle narzędziowym i kuźniczym. Materiałem tym pokrywa się wiertła oraz matryce. Mimo wielu zalet powłoka ta wykazuje duży poziom naprężeń szczątkowych, co prowadzi do znacznego wzrostu kruchości, dlatego badania mają na celu zwiększenie plastyczności kosztem zmniejszenia twardości. Dlatego też w niniejszej pracy podjęto się wytworzenia powłok TiB₂ domieszkowanych wolframem z zastosowaniem metody PVD – magnetronowego rozpylania na podłożu stalowym. W pracy zastosowano 3 moce magnetronu (25W, 50W i 75W) w celu wprowadzenia różnej zawartości domieszki wolframu (3%, 6% i 10% at.). Wprowadzenie domieszki spowodowało zmiany w strukturze i mikrostrukturze, co przełoży się na zmiany właściwości.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Agnieszka Kopia*

MODYFIKACJA MIKROSTRUKTURY I WŁASNOŚCI STOPU FE-24AL DOMIESZKOWANEGO CEREM

Stopy na osnowie faz międzymetalicznych stanowią bardzo interesujący obszar badawczy dla naukowców od wielu lat ze względu na ich unikalne własności. Spośród wielu układów tworzących tego typu związki na szczególną uwagę zasługuje układ żelazo – aluminium. Stopy bazujące na tym układzie cechuje wysoka odporność korozyjna, niższa gęstość niż stali oraz dobre własności wytrzymałościowe, co przy wysokiej ekonomice składu chemicznego czyni je interesującym materiałem. Jednakże, problematyka przeróbki plastycznej oraz kruchości środowiskowej tych stopów wyklucza zastosowanie ich w przemyśle, co motywuje prowadzenie badań nad poprawą ich własności.

Cer, zaliczany do metali ziem rzadkich i lantanowców, cechuje się unikalną strukturą elektronową i rozpoczyna serie metali bloku „f” (tzw. „wewnątrzprzejściowych”), kończących się na lutecie. Szczególna konfiguracja elektronowa zapewnia mu dużą zdolność do tworzenia szerokiej gamy związków z metalami i niemetalami, w tym faz międzymetalicznych. W metalurgii stopów żelaza jest on najczęściej wykorzystywany w postaci miszmetalów, którego zazwyczaj jest głównym składnikiem. Duża różnorodność faz, które tworzy z żelazem i aluminium uzasadnia wybór tematyki niniejszej pracy.

Celem modyfikacji składu chemicznego istniejący już stop Fe-24Al o zawartości 40%at aluminium został przetopiony w piecu łukowym Arc Melter AM (Edmund Bühler GmbH) wraz ze stopniowo wzrastającym stężeniem ceru. Uzyskano 6 wytopów o zawartości 0, 1, 6, 12, 18 oraz 24%wag Ce, z których przygotowano zglądy metalograficzne, pozwalające, wraz z badaniami twardości, ocenić wpływ domieszki na zmianę mikrostruktury.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Rafał Dziurka

Natalia TRZNADEL, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

PORÓWNANIE BIOAKTYWNOŚCI CERAMICZNYCH WARSTW NA STOPIE TYTANU

W niniejszej pracy badano bioaktywność dwóch rodzajów powłok otrzymanych za pomocą elektrolityczno-plazmowego utleniania na biomedycznym stopie tytanu. Bezpieczne i trwałe funkcjonowanie implantu w organizmie pacjenta jest możliwe po wytworzeniu stabilnego połączenia między implantem, a tkanką. W celu poprawy jakości, bądź przyspieszenia czasu tworzenia takiego połączenia stosuje się różnego typu ceramiczne warstwy na powierzchni metalicznych implantów. Praca opublikowana przez T. Kokubo i współautorów w 1990 roku zapoczątkowała stosowanie symulowanego płynu fizjologicznego (ang. simulated body fluid, SBF) do oceny bioaktywności różnych powierzchni. W pracy zastosowano test zanurzeniowy w SBF dla dwóch typów powłok i niemodyfikowanego stopu tytanu, aby ocenić możliwość tworzenia apatytu na powierzchni. Próbkę inkubowano w temperaturze 37 °C przez 21 dni. Zmiany morfologii i składu chemicznego na powierzchni badano za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej i energodispersyjnej mikroanalizy rentgenowskiej.

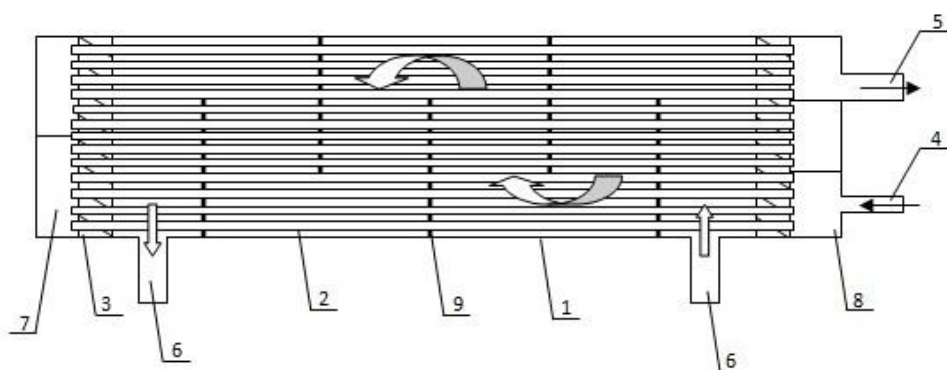
Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Joanna Karbowniczek

PROBLEMATYKA METALOZNAWCZA ZUŻYCIA ELEMENTU WYMIENNIKA PŁASZCZOWO-RUROWEGO

Wymiennik płaszczowo-rurowy jest urządzeniem służącym do wymiany ciepła pomiędzy dwoma mediami. Jest on zbudowany z płaszcza, w którym umieszczony jest pęk rur. W analizowanym przypadku wymiana ciepła zachodziła między gazem znajdującym się w przewodach rurowych, a otaczającym je płaszczu wodnym.

Urządzenie pracowało dwa lata, po których nastąpiła degradacja materiału rur od strony płaszcza wodnego. Była to przyczyna podejścia badań w zakresie tzw. failure analysis. Ocenie poddano makroskopowy obraz zużycia. Wstępna ocena wskazuje na zużycie korozyjne oraz zużycie mechaniczne. Analiza umiejscowienia zużytych elementów i sposób ich pracy może wskazywać, że dominującym mechanizmem zużycia jest tzw. korozja frettingowa. Jest to zużycie korozyjno-tribologiczne w obszarach pomiędzy elementami, które nominalnie nie ulegają przemieszczeniu względem siebie, jednakże mogą występować mikroprzemieszczenia w postaci drgań układu. Analiza metaloznawcza wskazuje na zakres poprawności stanu mikrostrukturalnego zastosowanej na rury stali.

Praca pokazuje sposób podejścia ekspertyzowego dla rozwiązywania problemów zużycia elementów konstrukcji. Określenie mechanizmów zużycia jest wstępnym etapem do analizy metaloznawczej pozwalającej zaproponować zmiany w składzie chemicznym, mikrostrukturze i własnościach mechanicznych materiału stosowanego na elementy pracujące w trudnych, zdefiniowanych warunkach eksploatacji.



Rys. Schemat wymiennika płaszczowo-rurowego; 1 – płaszcz, 2 – rury wymiany ciepła, 3 – dno sitowe, 4 – króciec doprowadzający amoniak, 5 – króciec ssawny amoniaku, 6 – króćce chłodziwa, 7 – komora nawrotna tylna, 8 – komora nawrotna z króćcami, 9 - prz

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Janusz Krawczyk*

PROBLEMATYKA REKRYSALIZACJI W MIKROSTRUKTURZE I WŁASNOŚCIACH POŁĄCZENIA TYPU TB (TAILORED BLANKS)

Podczas wykonywania połączeń, np. metodą spawania występuje tzw. strefa wpływu ciepła. W zależności od stanu materiału w strefie tej mogą zachodzić zmiany w mikrostrukturze, a przez to również we własnościach materiału łączonego. W przypadku wystąpienia wstępnego odkształcenia plastycznego, jednym z procesów zachodzących w strefie wpływu ciepła może być rekrysalizacja.

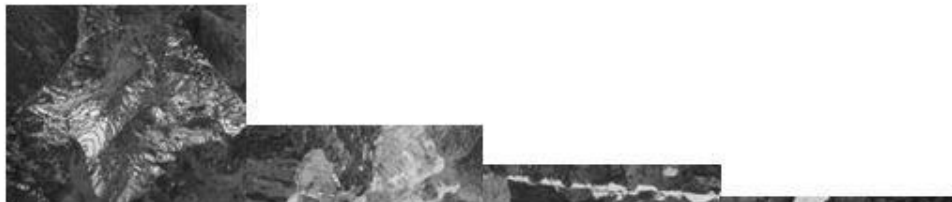
Badania wykonane w niniejszej pracy dotyczą możliwości wystąpienia rekrysalizacji w zakresie, tzw. zgniotu krytycznego w przypadku połączeń wykonanych w technologii Tailored Blanks. Stwierdzono, że powyższy efekt może mieć istotny wpływ na proces tłoczenia półfabrykatu typu Tailored Blanks. Przedstawiono doniesienia wskazujące na występowanie dekohezji w zakresie tłoczenia szkieletu drzwi w samochodach osobowych w obszarze połączenia blach stalowych o różnej grubości. Wyjaśnienie fenomenu zgniotu krytycznego w zakresie wykonania połączeń doczołowych blach powinno skutkować ograniczeniem braków w przemyśle automotive. Niniejsza praca przedstawia zakres częstości wystąpienia rekrysalizacji w technologii Tailored Blanks.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Janusz Krawczyk

PROBLEMATYKA STRUKTUR DENDRYTYCZNYCH W ZALEŻNOŚCI OD GRUBOŚCI ŚCIANKI ODLEWU STALIWNEGO

Badaniom objęto trzy staliwa o strukturze bainitycznej, perlitycznej i austenitycznej. Wykonano odlewy schodkowe o grubościach ścianek 25 mm, 10 mm, 5 mm, 1 mm. Badane materiały mają zastosowanie na elementy konstrukcji używanych w przemyśle obronnym.

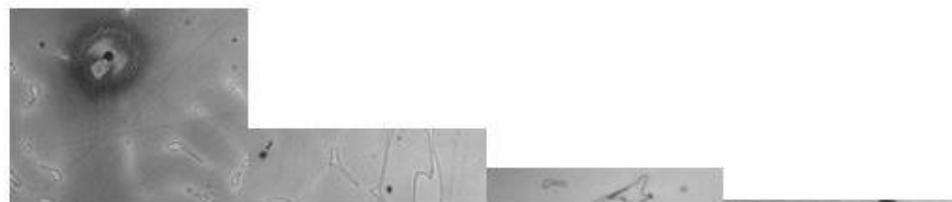
Określono wpływ grubości ścianki na morfologię struktury dendrytycznej (w tym udział przestrzeni międzidendrytycznych). Oceniono również jakość metalurgiczną odlewów oraz wpływ grubości ścianki na własności odlewów.



Rys. 1 Mikrostruktura staliwa W5 w zależności od grubości ścianki,
pow. obiektywu 100x



Rys. 2 Mikrostruktura staliwa W0 w zależności od grubości ścianki,
pow. obiektywu 100x



Rys. 2 Mikrostruktura staliwa LH18N9 w zależności od grubości ścianki,
pow. obiektywu 100x

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

Sandra WÓDKA, WIMiIP, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

PRZEMIANY FAZOWE W CZYSTYM ŻELAZIE

W pracy zostały przedstawione wyniki badań dylatometrycznych wykonanych na próbkach z czystego żelaza. W pierwszej części pracy opisano sposób wykonania wytopu i poszczególne etapy przeróbki plastycznej. Z przygotowanego materiału wykonano próbki o kształcie walca o wymiarach $\varnothing 3 \times 10$ mm.

W dalszych etapach pracy wykonano badania dylatometryczne celem określenia temperatur krytycznych oraz zmian współczynnika rozszerzalności cieplnej. Dodatkowo w pracy zamieszczono zdjęcia materiału na poszczególnych etapach badań.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Rafał Dziurka

Olaf SMOLAĞ, WIMiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

UMOCNIENIE WYDZIELENIOWE FAZAMI MIĘDZYMETALICZNYMI BOGATYMI W CER NISKOWĘGLOWEGO STALIWA CRMNMO

Pierwiastki ziem rzadkich (metale ziem rzadkich) określają grupę 17 pierwiastków chemicznych, które wchodzą w skład grupy lantanowców oraz skandowców. Pierwiastki te dzięki swoim unikalnym własnościom znalazły zastosowanie w nowoczesnych technologiach (tzw. high-tech) m.in. w przemyśle motoryzacyjnym, lotniczym czy militarnym.

Pierwiastki ziem rzadkich znalazły również zastosowanie w metalurgii żelaza. Dodatek lantanu oraz ceru do kąpieli metalicznej skutkuje zniwelowaniem niekorzystnego wpływu siarki oraz tlenu. W literaturze jednak dodatek ten nie przekracza dziesiątych części procenta. W badaniach własnych określony został wpływ wyższych zawartości ceru w staliwie, co pozwoliło otrzymać fazy międzymetaliczne bogate w cer.

W pracy przedstawiono badania nad umocnieniem wydzieleniowym fazami międzymetalicznymi bogatymi w cer niskowęglowego staliwa CrMnMo. W pierwszym etapie wykonano dziesięć wytopów, o zmiennej zawartości ceru, ze stali X5CrMnMo8-6-3 w piecu łukowym Arc Melter AM firmy Edmund Bühler GmbH. Wytopy poddano analizie mikrostruktury i twardości na ich podstawie wybrano trzy wytopy do badań własności mechanicznych.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Rafał Dziurka, Mgr inż.
Krzysztof Pajor

WPŁYW DODATKU 1,5% MN NA KINETYKĘ PRZEMIAN FAZOWYCH STALI KONSTRUKCYJNYCH 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 zawartością manganu w ich składzie chemicznym. Pozostałe tło pierwiastków stopowych badanych stali było zbliżone (Ni, Mo), 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. Pomiar 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 $\phi 3 \times 10\text{mm}$ 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 dwa wykresy CTPc, które poparto analizą mikrostrukturalną i pomiarami twardości.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Edyta Rożniata

dr inż. Rafał Dziurka

Beata PYTLARZ, WIMiIP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

WPLYW PIERWIASTKÓW STOPOWYCH SI I NI NA KINETYKĘ PRZEMIAN FAZOWYCH PRZECHŁODZONEGO AUSTENITU W STALACH DO ULEPSZANIA CIEPLNEGO

Stale do ulepszenia cieplnego są największą grupą stali, z których wykonuje się części maszyn i pojazdów. W wyniku odpowiedniej obróbki cieplnej, polegającej na hartowaniu oraz średnim lub wysokim odpuszczaniu uzyskuje się mikrostrukturę złożoną z ferrytu stopowego oraz drobnych węglików (martenzytu odpuszczonego), która powinna zapewnić wysoką wartość ilorazu Re/Rm przy dostatecznie dużej odporności na pękanie. Jako ośrodek chłodzący dla ww. stali stosuje się zwykle olej, rzadziej wodę.

Niniejsze badania dotyczą analizy kinetyki przemian fazowych przechłodzonego austenitu dwóch stali, które różniły się obecnością krzemu i niklu w ich składzie chemicznym. Pozostałe tło pierwiastków stopowych badanych stali było zbliżone (chrom i molibden), a zawartość węgla wynosiła około 0,4%.

Badania metalograficzne zostały wykonane na mikroskopie świetlnym Axiovert 200 MAT firmy Carl Zeiss. Zgłady metalograficzne wytrawiono 3% nitalem (roztwór 3% HNO_3 w C_2H_5OH), aby zidentyfikować składniki strukturalne. Twardość zmierzono, używając twardościomierza typu HPO 250. Zastosowana siła obciążająca wynosiła 98 N (10kG) lub 294 N (30kG). Badania dylatometryczne wykonano przy użyciu dylatometru L78R.I.T.A., który został wyprodukowany przez niemiecką firmę LINSEIS. Podczas badania rejestrowano cyfrowo zmiany wydłużenia (Δl) próbek o wymiarach $\phi 3 \times 10$ mm w zależności od temperatury (T).

Po analizie dylatometrycznej, którą poparto badaniami mikrostrukturalnymi, opracowano dwa wykresy CTPc dla badanych stali.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Edyta Rożniata

dr inż. Rafał Dziurka

Aleksandra MIGZA, WIMiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

WPLYW WARUNKÓW KRYSTALIZACJI NA MIKROSTRUKTURĘ I WŁASNOŚCI STALIWA MARTENZYTYCZNEGO

Staliwo martenzytyczne GX20Cr14 jest istotnym tworzywem do zastosowań w wymagających elementach konstrukcji używanych w obronności. Zmienne warunki krystalizacji osiągnięto stosując odlewy o różnej grubości ścianki: 1mm, 5mm, 10mm i 25mm.

Ocena mikrostruktury obejmowała udział składników strukturalnych powstałych bezdyfuzyjnie oraz częściowo z udziałem dyfuzji. Oceniono stopień segregacji składu chemicznego na podstawie analizy udziału tzw. przestrzeni międzydendrytycznych.

Zdefiniowano i obliczono wielkości krystalitów jak i pierwotnego ziarna austenitu. Wyniki obliczeń uzyskanych na bazie metalografii ilościowej odniesiono do twardości materiału.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Janusz Krawczyk*

WYKORZYSTANIE ANALIZY PRZYCZYN I SKUTKÓW WAD (FMEA) W DOSKONALENIU JAKOŚCI PROCESÓW W BRANŻY MOTORYZACYJNEJ - STUDIUM PRZYPADKU

W pracy skupiono się na wykorzystaniu analizy przyczyn i skutków wad (FMEA) w doskonaleniu dwóch procesów produkcji górnego dźwigara, tj.: zgrzewania garbowego nakrętek i kołka oraz zgrzewania punktowego pojedynczych elementów dla wzmocnienia górnego dźwigara.

Badania zrealizowano podczas praktyk w przedsiębiorstwie produkcyjnym Kirchhoff Automotive w Mielcu, gdzie przeanalizowano krok po kroku procesy zgrzewania wybranego elementu. Przedstawiono przedmiot badań i jego mapę przepływu procesów. Dla wybranych procesów zgrzewania garbowego i punktowego sporządzono arkusze FMEA, a także macierze ryzyka.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Piotr Matusiewicz

Sekcja Metaloznawstwa i Inżynierii Powierzchni
Physical Metallurgy and Surface Engineering
Podsekcja 3

BADANIA KOROZYJNE ZŁĄCZY STOPÓW ALUMINIUM WYKONANYCH METODĄ ZGRZEWANIA TARCIOWEGO Z MIESZANIEM MATERIAŁU

Współczesny pęd do minimalizacji zapotrzebowania energetycznego maszyn i pojazdów, a przez to podniesienie ich żywotności oraz zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko realizowany jest m.in. poprzez zmniejszenie ich masy. Jednocześnie materiały lżejsze muszą nadal spełniać założone kryteria konstrukcyjne związane z własnościami wytrzymałościowymi, odpornością korozyjną i spawalnością. Generuje to nowe wyzwania i potrzebę opracowania takich technologii produkcji i łączenia materiałów, które mogą im sprostać.

Stopy aluminium są powszechnie wykorzystywanymi materiałami konstrukcyjnymi. Jednak aż do lat 90-tych XX wieku nie istniała metoda, która z optymalnym wkładem energii umożliwiałaby łączenie ze sobą pewnych gatunków stopów. Problem ten dotyczył przede wszystkim wytrzymałych stopów aluminium serii 2XXX i 7XXX wykorzystywanych w konstrukcjach lotniczych. Pozwoliło na to dopiero wprowadzenie metody zgrzewania tarciowego z mieszaniem materiału (ang. Friction Stir Welding). W ten sposób możliwe stało się projektowanie konstrukcji spełniających zadane wymagania wytrzymałościowe, ale i oferujących w zależności od potrzeb, inne korzystne własności jak chociażby wysoką odporność korozyjną w środowisku pracy elementu, doprowadzając tym samym do minimalizacji kosztów części.

W ramach przeprowadzonych badań skupiono się na określeniu odporności korozyjnej złączy ze stopów aluminium do przeróbki plastycznej 2017, 5083, 7075 i stopu odlewniczego AK9 wykonanych metodą FSW. Mechanizmy korozji elektrochemicznej zachodzącej w złączach zwizualizowano z wykorzystaniem testu Agar-żel, a jej skutki na powierzchni próbek obserwowano za pomocą mikroskopu świetlnego i skaningowego mikroskopu elektronowego. Wykonano także badania potencjometryczne złączy, umożliwiające wyznaczenie krzywych polaryzacji anodowej i określenie potencjału korozyjnego. Uzyskane wyniki badań pozwalają stwierdzić istniejącą zależność pomiędzy odpornością korozyjną złączy FSW a właściwościami antykorozyjnymi materiałów bazowych, z jakich dane złącze powstało.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec*

CHARAKTERYSTYKA NAPOIN WYKONANYCH SZYBKIM PROTOTYPOWANIEM WIĄZKĄ LASEROWĄ

Technologie szybkiego prototypowania wykorzystujące w produkcji stopy metali, głównie są kojarzone z techniką selektywnego topienia proszków, obecnie od kilku lat rozwijają się nowe techniki przyrostowe z wykorzystaniem metali. Szybkie prototypowanie przy użyciu wiązki lasera i materiału podawanego w postaci drutu, pozwala na szybkie i precyzyjne wykonanie elementów. Drut podawany jest do głowicy, przetapiany, a następnie nakładany warstwa po warstwie.

Celem niniejszej pracy jest charakterystyka mikrostruktury i własności mechanicznych napoin z Inconelu 625 wytworzonych metodą szybkiego prototypowania wiązką laserową na stali S700 (). Napoiny zostały wytworzone w Instytucie Spawalnictwa w Gliwicach przy zastosowaniu różnej ilości ściegów.



Rys. Zdjęcie napoiny wytworzonej metodą szybkiego prototypowania wiązką laserową

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec*

CHARAKTERYSTYKA POWŁOK NI-CR NATRYSKIWANYCH PLAZMOWO I PRZETAPIANYCH WIĄZKĄ LASERA

Natryskiwanie plazmowe jest najpowszechniej stosowane w przemyśle lotniczym, energetycznym, kosmicznym do nakładania powłok na różnego rodzaju materiały. Polega na stąpieniu ciepłem łuku plazmowego materiału dodatkowego w postaci proszku lub drutu i rzucaniu strumieniem gazu plazmowego roztopionych w nim cząstek materiału dodatkowego na natryskiwaną powierzchnię przedmiotu. Ze względu na zużycie materiału, m.in. ścierne, korozję, obciążenia udarowe, coraz częściej wykorzystywane są powłoki stopowe. Stopy niklowe to jedna z najważniejszych klas materiałów stosowanych w produkcji urządzeń dla wyżej wymienionych gałęzi przemysłu (energetyki, lotnictwa). Charakteryzuje je wysoka wytrzymałość, odporność na pęcznienie, odporność na korozję i utlenianie.

Ponieważ warstwy natryskiwane plazmowo cechują się porowatością oraz innymi nieciągłościami, w celu zniwelowania tych wad materiałowych zastosowano technologię przetapiania laserem. Powłoki przetapiane laserowo charakteryzują się wyższą twardością, odpornością na ścieranie oraz brakiem porowatości.

Celem pracy była charakterystyka mikrostrukturalna powłok Ni-Cr (z dodatkiem i bez dodatku renu) natryskiwanych plazmowo i przetapianych wiązką lasera. W ramach realizacji pracy wykonano badania za pomocą mikroskopii świetlnej, skaningowej mikroskopii elektronowej oraz profilometru optycznego.

Praca została wykonana w ramach projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie umowy numer UMO-2018/29/B/ST8/01206.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec*

CHARAKTERYSTYKA POWŁOK WYTWORZONYCH METODĄ ELEKTROLITYCZNEGO UTLENIANIA PLAZMOWEGO NA STOPIE TI-13NB-13ZR

Z powodu wielu korzystnych właściwości tytan i jego stopy znajdują coraz szersze zastosowanie w inżynierii biomedycznej. Wyróżniają się niską gęstością, korzystnym stosunkiem wytrzymałości do masy, dużą biokompatybilnością, odpornością korozyjną, jak również niskim, zbliżonym do kości korowej, modułem Younga. Kluczowy problem stanowi jednak niewystarczająca odporność stopów tytanu na zużycie przez tarcie, co stanowi szczególnie problem w funkcjonowaniu tytanowych endoprotez stawu biodrowego. Aby zapewnić długotrwałe i bezpieczne funkcjonowanie implantów wykonanych ze stopów tytanu eliminując ryzyko obłuzowania się i deformacji implantu należy przeprowadzić modyfikację powierzchni materiału.

W pracy przeprowadzono badania warstw tlenkowych na podłożu ze stopu tytanu Ti-13Nb-13Zr wykonanych za pomocą elektrolitycznego utleniania plazmowego. Jest to proces umożliwiający wytworzenie porowatych oraz dobrze przylegających powłok poprzez zanurzenie elementu w elektrolicie o określonym składzie chemicznym i przyłożenia do układu określonego napięcia. W celu charakterystyki wytworzonych powłok wykonano makro- i mikroskopowe obserwacje powierzchni, analizę składu chemicznego oraz chropowatości powierzchni. Badania przeprowadzono za pomocą mikroskopii świetlnej oraz skaningowej mikroskopii elektronowej. Wykonano analizę składu chemicznego EDS oraz analizę profilometryczną. Na podłożu będącym stopem Ti-13Nb-13Zr powstały powłoki, których skład chemiczny, morfologia i chropowatość zależą od zastosowanego składu chemicznego kąpeli anodowej. Analiza EDS wykazała obecność w powłoce pierwiastków zawartych w kąpeli, jak również pochodzących z podłoża. Proces wytwarzania powłok umożliwia więc modyfikację i kształtowanie własności pokrywanego nimi materiału.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec*

Filip KALBARCZYK, WIMiIP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Powierzchnia

MIKROSTRUKTURA STALI W GATUNKU P460 MOD PODDANEJ ODDZIAŁYWANIU SKONCENTROWANEJ WIĄZKI ELEKTRONÓW

Współczesny postęp w dziedzinie przemysłu energetycznego wymaga stosowania nowych rozwiązań technologicznych, w tym również w dziedzinie spawania zbiorników bądź urządzeń ciśnieniowych, od których szczególnie wymaga się niezawodności i bezpieczeństwa. Dzięki licznym zaletom często stosowaną technologią spawania tak odpowiedzialnych urządzeń jest spawanie wiązką elektronów.

W referacie przedstawiono analizę mikrostruktury i mikrotwardości przetopień wykonanych wiązką elektronów, na próbce ze stali ferrytyczno-perlitycznej P460NL2, stosowanej przeważnie do budowy zbiorników i urządzeń ciśnieniowych. W pierwszej fazie badań określono przewidywania odnośnie struktury oraz morfologii przetopień, następnie dokonano badań metalograficznych makro- i mikroskopowych. Wyniki pomiaru mikrotwardości HV_{0,05} przedstawiono na wykresach. We wnioskach zawarto porównanie przewidywanych i uzyskanych wyników przetopień.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Kopyściański
dr inż. Marek St. Węglowski

MIKROSTRUKTURA STOPU NIKLU CMSX4 PODDANEGO ODDZIAŁYWANIU SKONCENTROWANEJ WIĄZKI ELEKTRONÓW

Mikrostruktura stopu niklu CMSx4 poddanego oddziaływaniu skoncentrowanej wiązki elektronów CMSX-4 to monokrystaliczne nadstopy niklu drugiej generacji wykorzystywane jako materiały żarowytrzymałe. Zostały one z powodzeniem użyte m.in. w turbinach gazowych, w przemyśle lotniczym i energetycznym. Wykazują one imponującą kombinację cech takich jak: wytrzymałość na wysokie temperatury, dobra stabilność fazową i utlenianie, korozja wysokotemperaturowa. Obróbka wysokowydajnych nadstopów CMSX-4 jest jednak trudna ze względu na problemy z intensywnym powstawaniem pęknięć oraz mikrostrukturami dendrytycznymi. Dlatego w pracy podjęto próbę analizy mikrostruktury i własności tego stopu po oddziaływaniu skoncentrowanej wiązki elektronów. Spawanie wiązką elektronów to technologia umożliwiająca łączenie materiałów trudno spawalnych lub różniących się znacząco między sobą własnościami. Ze względu na możliwość osiągnięcia większej głębokości przetopienia, wykonywanie złącz spawanych w miejscach trudnodostępnych, uzyskiwanie bardzo wąskich spoin, eliminację materiału dodatkowego oraz dużą czystość metalurgiczną spoiny i prędkość spawania ta technika posiada wiele zastosowań. Dlatego też podjęto próbę w tej pracy oceny wpływu wiązki elektronów na własności stopu CMSX-4.

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Kopyściański
dr inż. Marek St. Węglowski

PLAZMOWO NAPAWANY STOP KOBALTU DO ZASTOSOWAŃ W ARMATURZE PRZEMYSŁOWEJ

Stopy kobaltu są materiałami odpornymi na zużycie, zacieranie, erozję, korozję oraz zachowują te własności w podwyższonych temperaturach. Są materiałami stosowanymi na elementy w urządzeniach energetycznych, w lotnictwie, kosmonautyce, na narzędzia, w częściach silników spalinowych, a w szczególności na elementy pracujące w ekstremalnych warunkach cieplnych.

Przykładem materiałów zaliczanych do stopów kobaltu są Stelly, czyli stopy kobaltu z chromem, wolframem, węglem i innymi pierwiastkami. Wysoką odporność na zużycie zawdzięczają występowaniu węglików w strukturze. Stelly są użytecznymi materiałami podnoszącymi twardość np: powierzchni zasuw, gniazd zaworów, łożysk pomp i in.

Stopy te nakłada się, jako napoiny na stale, które mają pracować w podwyższonych temperaturach. Jedną z technik nakładania stopów kobaltu jest napawanie plazmowe. Metoda ta umożliwia m.in. minimalne wymieszanie materiału napoiny z podłożem, zmniejszenie deformacji części, pod wpływem niskiego oddziaływania termicznego.

Zatem celem pracy była analiza mikrostruktury i własności napoin stelitowych nakładanych na stal X10CrMoVNb9-1 stosując napawanie plazmowe.

W ramach pracy przeprowadzono badania mikrostruktury za pomocą mikroskopu optycznego Axio Imager M1m firmy Zeiss, skaningowego mikroskopu elektronowego Nova NanoSEM 450 firmy FEI. Wykonano badania zmian składu chemicznego (stosując detektor firmy EDAX) oraz pomiary twardości napoin i materiału podłoża.

Obserwacje mikroskopowe przekrojów poprzecznych napawanej stali, pozwoliły stwierdzić występowanie następujących obszarów: napoiny, strefy wpływu ciepła oraz materiału rodzimego. Napoina składała się z dwóch warstw: podwarstwy inconelowej oraz warstwy zewnętrznej stelitowej. Badania mikroskopowe napoiny umożliwiły stwierdzenie występowania struktury komórkowo-dendrytycznej. Pomiary twardości wykazały, iż materiał rodzimy miał twardość ok. 200 HV, w strefie wpływu ciepła twardość wzrosła do ok. 280 HV₁₀. Natomiast warstwy inconelowej była zbliżona do materiału podłoża i wynosiła ok. 190 HV₁₀, a napoiny stelitowej 345 HV₁₀.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Agnieszka Radziszewska

WPLYW CZYNNIKÓW KOROZYJNYCH NA DEGRADACJĘ POWŁOK LAKIERNICZYCH

Elementy karoserii samochodów są szczególnie narażone na działanie czynników korozyjnych takich jak sól drogowa używana zimą do przeciwdziałania obładaniu dróg czy warunki atmosferyczne (kwaśny odczyn deszczu) lub też zasolenie powietrza wynikające z eksploatacji w klimacie nadmorskim.

Materiały eksploatowane w warunkach sprzyjających zachodzeniu korozji poddaje się zabezpieczeniu przed tym niszczącym procesem powlekając je warstwami ochronnymi . Oprócz funkcji ochronnej posiadają one również walory estetyczne. W zależności od zastosowania, a także kosztów są to powłoki o zróżnicowanym poziomie odporności. Próbki materiałów zostały poddane działaniu czynników korozyjnych takich jak kwas czy solanka.

Badanie ma na celu zaobserwowanie oraz porównanie poziomu odporności korozyjnej poprzez pomiar zmiany masy po przebywaniu próbki w środowisku korozyjnym w danym czasie. Obserwacji zostały poddane próbki z fabrycznymi powłokami pochodzącymi od producenta samochodu oraz zamienniki.

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Izabela Kalemba-Rec*

WPLYW OBRÓBKII CIEPLNEJ NA WŁASNOŚCI MIKROSTRUKTURALNE I KOROZYJNE PROTETYCZNEGO STOPU COCRW-REMANIUM GM 280

Celem prezentowanej pracy naukowo-badawczej było określenie wpływu obróbki cieplnej na własności mikrostrukturalne i odporność korozyjną stopu Remanium GM 280. Badany stop CoCrW jest nowym materiałem metalicznym wprowadzonym na rynek protetyczny przez firmę Dentaurum. Stop ten stosowany jest zarówno do odlewania protez szkieletowych jak i pokrywania ceramiką przez wypalanie.

Głównymi zaletami stopu Remanium GM280 jest wysoka odporność na złamania i niższa twardość (280 HV10) w porównaniu do innych stopów protetycznych CoCrMo czy CoCrWMo. Wymienione cechy stopu umożliwiają swobodne doginanie klamer protetycznych które stanowią pewien rodzaj sprężystego metalowego uchwytu, z jednej strony obejmującego ząb, zaś z drugiej trwale umocowanego w płycie protezy (częściowej, ruchomej czy osiadającej).

Zakres pracy obejmuje zaplanowanie eksperymentu obróbki cieplnej stopu CoCrW, a następnie wykonane zostaną badania mikrostrukturalne (mikroskopia świetlna i skaningowa), mechaniczne (pomiar mikrotwardości) i odporność korozyjna w roztworze sztucznej śliny). Wykonany zakres badań pozwoli na stwierdzenie w jaki sposób procesy obróbki termicznej wpłyną na własności użytkowe protetycznego stopu Remanium GM280.

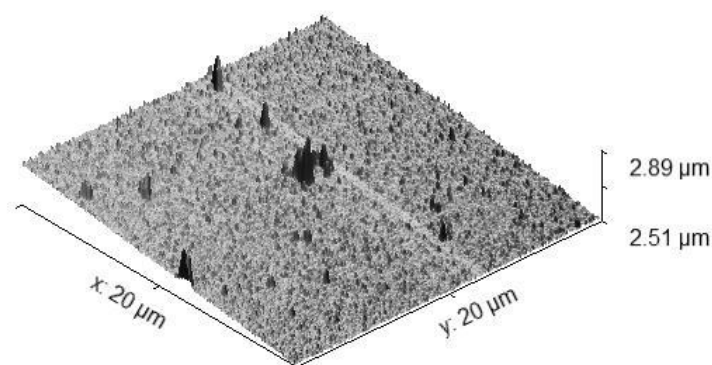
Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja

WPŁYW ODCZYNNIKÓW CHEMICZNYCH O ZMIENNYM STĘŻENIU NA STRUKTURĘ POWIERZCHNI CIENKICH WARSTW INCONELU 686 NANOSZONYCH METODĄ ABLACJI LASEROWEJ

Stop niklu Inconel 686 jest uważany za jeden z najbardziej odpornych na korozję materiałów. Ze względu na to nadaje się on na powłoki pokrywające elementy urządzeń pracujących w środowiskach kwaśnych. W oficjalnych publikacjach pochodzących od producenta można znaleźć informację, że badania odporności na korozję zostały przeprowadzone dla odczynników chemicznych w podwyższonych temperaturach. Substancjami, na których działanie wystawiono stop, były kwasy HCl i H₂SO₄ o stężeniach odpowiednio 2% i 80%. Nie uwzględniono wpływu zasad na materiał oraz jego zachowania na poszczególne odczynniki w temperaturze pokojowej.

W niniejszej pracy dokonano badań wpływu odczynników chemicznych na strukturę powierzchni cienkich warstw Inconelu 686 naniesionych na podłoże krzemowe metodą ablacji laserowej. Jako czynniki korozyjne zastosowano HCl, H₂SO₄, NaOH i KOH o zmiennych stężeniach. Czas ekspozycji Inconelu na daną substancję wynosił 15 minut w temperaturze pokojowej. Następnie zbadano powierzchnię materiału wykorzystując mikroskopię optyczną i mikroskopię sił atomowych. Badania te miały na celu określenie stopnia skorodowania powierzchni po każdorazowej ekspozycji na poszczególne odczynniki.



Rys. Powierzchnia cienkiej warstwy Inconelu 686

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Łukasz Cieniek*

WPLYW WIELOWARSTWOWEGO NAPAWANIA DRUTEM G18 8 MN NA BUDOWĘ MIKROSTRUKTURALNĄ NAPOINY

Napawanie należy do spawalniczych metod nanoszenia powłok. Dzięki napawaniu możliwe jest aby na materiał podłoża nanieść powłokę, której skład chemiczny będzie różny od materiału podłoża. W ten sposób można wykorzystać relatywnie tani materiał na podłożu i podnieść własności eksploatacyjne powierzchni elementu, takie jak odporność na ścieranie, zmęczenie cieplne, erozję czy odporność korozyjną. Napawanie wykorzystywane jest również przy naprawie i regeneracji części maszyn. W pracy przedstawiono wyniki badań napoiny G 18 8 Mn na podłożu ze stali 41Cr4 (rys.1). Do procesu napawania została wykorzystana metoda MAG i gaz osłonowy M12.

Badany materiał napoiny wykorzystuje się do napawania buforowych warstw odprężających na podatnych na pękanie materiałach rodzimych oraz przy napawaniu warstw odpornych na ścieranie.



Rys. Badana napoina

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Mateusz Kopyściański*

WPLYW ZAWARTOŚCI CHROMU NA WŁASNOŚCI I MIKROSTRUKTURĘ STALI NARZĘDZIOWEJ DO PRACY NA GORĄCO

Mimo, że stale narzędziowe stanowią niewielki procent ogólnej produkcji stali na świecie, odgrywają one znaczącą rolę. Dzięki stalom narzędziowym jesteśmy w stanie wykonywać narzędzia, które służą do przetwarzania innych stali czy metali kolorowych. Narzędzia takie wykorzystujemy m.in. w procesach ciągnięcia, wyciskania, kucia, walcowania, cięcia, skrawania. Ze względu na zakres temperatur pracy oraz przeznaczenie narzędzi wyróżniamy stale do pracy na zimno, do pracy na gorąco oraz stale szybko tnące.

Referat ten poświęcony jest analizie wpływu zawartości chromu na własności i mikrostrukturę stali narzędziowej do pracy na gorąco. Jako materiał bazowy wykorzystano stal typu WCL (X37CrMoV5-1), której skład chemiczny modyfikowano dodatkiem chromu. Stal do pracy na gorąco musi cechować się dobrą odpornością na odpuszczające działanie ciepła, nagłe zmiany temperatury, obciążenia udarowe i ścieranie. Takie własności uzyskujemy poprzez odpowiedni skład chemiczny oraz odpowiednio dobraną obróbkę cieplną. Uzasadnionym wydaje się być określanie wpływu zawartości chromu, który zwiększa odporność na utlenianie w wysokich temperaturach oraz tworzy stabilne węgliki wtórne opóźniające spadek twardości wraz ze wzrostem temperatury odpuszczania.

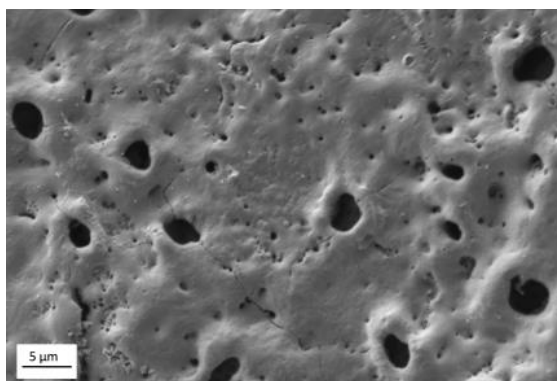
Badania i analizy podzielono na kilka etapów. Pierwszym z nich było wykonanie odlewów 100 gramowych o różnych zawartościach chromu. Odlane próbki przerobiono plastycznie aby rozbić mikrostrukturę odlewniczą. Trzecim etapem było wykonanie szeregu hartowniczego w celu określenia optymalnej temperatury austenitowania. Ostatecznie na próbkach zahartowanych w określonych we wcześniejszym etapie warunkach, wykonano szereg odpuszczania. Celem było określenie optymalnej temperatury odpuszczania. Każdy etap prac został zakończony pomiarem twardości oraz obserwacjami mikrostruktur próbek.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Rafał Dziurka

WYTWORZENIE I OPRACOWANIE WARSTW CERAMICZNYCH O WŁASNOŚCIACH ANTYBAKTERYJNYCH ZAWIERAJĄCYCH SREBRO NA MEDYCZNYM STOPIE Ti6Al7Nb

Powszechnie stosowanym zabiegiem, podczas którego uszkodzony lub chory staw jest zastępowany implantem jest nazywany endoprotezoplastyką. Rocznie na świecie wykonuje się kilka milionów takich operacji a liczba ta wciąż wzrasta. Pomimo wysokiego wskaźnika skuteczności i bezpieczeństwa nadal uciążliwym powikłaniem są infekcje. Obecnie poszukuje się rozwiązań, które pozwolą zminimalizować ryzyko wystąpienia i rozwoju infekcji. Jednym z kierunków badań warstw na metalicznych implantach są zawierające czynniki o właściwościach antybakteryjnych np. jony srebra, cynku, miedzi. Pośród wydajnych jak i prostych metod wytwarzania warstw można wyróżnić elektrolityczno-plazmowe utlenianie (ang. micro-arc oxidation, MAO). Celem pracy badawczej było wytworzenie warstw o właściwościach antybakteryjnych na biomedycznym stopie tytanu – Ti6Al7Nb. Przeprowadzono szereg badań stosując elektrolit zawierający azotan srebra przy optymalizacji parametrów procesu MAO. Scharakteryzowano morfologię, jednorodność jak i wielkość czy rodzaj porów przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) oraz dokonano analizy rozkładu pierwiastków za pomocą energodispersyjnej mikroanalizy rentgenowskiej (EDS). Po wykonanych doświadczeniach stwierdzono udział otwartych porów o średnicy kilku mikronów. W utworzonych warstwach znajdowały się głównie tlenki tytanu i fosforanu wapnia. Srebro miało udział tylko miejscowy.



Rys. Obraz SEM warstwy MAO na stopie Ti6Al7Nb

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Joanna Karbowniczek

Sekcja Metalurgii, Odlewnictwa i Recyklingu
Metallurgy, Casting and Recycling

Dominik HAWRAJ, WO, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Alchemist

ELEKTROCHEMICZNA OBRÓBKA POWIERZCHNI METALI W CELACH ARTYSTYCZNYCH

Badania obejmowały obróbkę elektrochemiczną powierzchni stali nierdzewnych oraz innych stopów w celu uzyskania efektu artystycznego lub użytkowego. Badania przewidywały korzystanie z różnych odczynników oraz ich wpływu na powierzchnię materiału. Sprawdzały możliwość wykorzystania zjawiska ubytku metalu z dodatniej anody w celu nanoszenia wzorów oraz zdobienia stopów.

Opiekun naukowy referatu:
dr Urszula Lelek-Borkowska

HYDROMETALURGICZNY ODZYSK METALI NIEŻELAZNYCH Z KONKREKCI OCEANICZNYCH

Wielkim wyzwaniem najbliższych dekad będzie intensywne poszukiwanie i zagospodarowywanie nowych złóż surowców a zwłaszcza metali. Rozważane są dwie drogi poszukiwania ich nowych źródeł. Pierwsza mająca charakter jeszcze futurologiczny, to eksploatacja kosmosu a przede wszystkim najbliższego sąsiada Ziemi, czyli Księżyca oraz meteorytów. Natomiast druga droga, bardziej perspektywiczna, już częściowo rozwijana, to eksploatacja zasobów dna morskiego. Jedną z form występowania metali są konkrecje polimetaliczne.

Są one są najlepiej rozpoznanyymi i opisanymi kopalinami polimetalicznymi (m.in. tworzą one skupienia koncentrycznie ułożonych, naprzemianległych warstewek tlenków żelaza i manganu oraz minerałów ilastych. Wielkość konkrecji waha się w zakresie 1–20 cm, jednakże najczęściej są spotykane formy mierzące 6–12 cm.

Spośród wszystkich metali, które występują w konkrecjach polimetalicznych, największe znaczenie praktyczne mają żelazo (średnia zawartość 60000 ppm), mangan (280000–320000 ppm), nikiel (11000–14000 ppm), kobalt (2100 ppm), miedź (9500–13000 ppm), molibden oraz pierwiastki ziem rzadkich.

Badania dotyczyły przeróbki metodami metalurgii ekstrakcyjnej rudy w postaci konkrecji oceanicznych, uzyskanych z polskiej działki ze złoża Clarion-Cipperton Zone, przekazanych do badań przez firmę Interoceanmetal. Zastosowano różne roztwory ługujące, oparte na kwasach organicznych i nieorganicznych, oraz parametry prowadzenia procesów selektywnej ekstrakcji metali takie jak : temperatura, czas oraz stosunek L/S. Głównym celem badań było selektywne wyługowania manganu i żelaza w celu otrzymania pozostałości stanowiącej stanowić polimetaliczny koncentrat metali nieżelaznych, głównie miedzi i kobaltu.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk
mgr inż. Andrzej Piotrowicz

ODLEWNICTWO I SZTUKA RZEŻBA Z BRĄZU INSPIROWANA MOTYWEM PRZEMIJANIA POKOLEŃ

Przemijanie jest nieodłącznym elementem egzystencji, dotyczy wszelkich jej aspektów. Odnosi się nie tylko do kruchości ludzkiego życia, ale również do ulotności chwil, wydarzeń, uczuć, emocji jakie towarzyszą codzienności, do dóbr materialnych i duchowych. Przemija życie, uroda, pieniądze, ulotne są chwile. Ostatecznie życie człowieka się kończy a z jego końcem odchodzi cały świat. Dlatego od zarania dziejów człowiek próbuje walczyć z przemijaniem, nie chce, aby bieg czasu wyrwał na jego ciele swoje piętno, by nadszedł dzień końca. Za wszelką cenę próbuje zatrzymać wszystko to, co w danej chwili lub przez całe życie stanowiło dla niego wielką wartość. W dawnych czasach za przykład walki z przemijaniem można uznać mumifikowanie zwłok, pisanie wierszy i książek, malowanie obrazów, wykonywanie rzeźb, broni czy biżuterii, płodzenie potomstwa. Człowiek pragnął pozostawić po sobie jakąkolwiek spuściznę, aby być wspominanym za dziesiątki, setki czy tysiące lat.

Refleksja nad motywem przemijania skłoniła autora niniejszej pracy do wykonania rzeźby inspirowanej motywem przemijania pokoleń. Wśród zbytków i wartości ulotnych, fundamentalną wartością jest rodzina, którą symbolizują dłonie reprezentantów trzech pokoleń. Dłoń najmłodszego reprezentanta została wypolerowana – symbol bez troski, radości, dzieciństwa; środkowego częściowo pokryto patyną – oznaka zdobycia pewnego doświadczenia, początków refleksji nad życiem i jego sensem; najstarszego całkowicie pokryta patyną – metafora dojrzałości, mądrości życiowej, pogodzenia się z losem i zaakceptowanie rzeczywistości.

W prezentacji przedstawiono projekt wraz z etapami wykonania rzeźby oraz zaprezentowano rys historyczny odlewnictwa oraz motyw przemijania pokoleń w sztuce i literaturze, w kolejnych opisano technologię wykonania rzeźby.

W części praktycznej prezentacji zawarto opis wykonania rzeźby - dłoni w technologii wytapianych modeli. Pierwszy etap pracy obejmował wykonanie modelu gipsowego, na podstawie którego stworzono matrycę silikonową. Po przygotowaniu matrycy wykonano modele woskowe oraz formy odlewnicze. Kolejnym etapem pracy było wytopienie wosku i wyżarzenie form gipsowych przed zalaniem ciekłym stopem odlewniczym. Proces technologiczny zamyka wybicie i obróbka wykańczająca wykonanych odlewów dłoni.

Pracę zrealizowano w Katedrze Tworzyw Formierskich, Technologii Formy i Odlewnictwa Metali Nieżelaznych na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie pod opieką dr inż. Janusza Kozany.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Janusz Kozana

Damian ZIĘBA, WO, rok I mgr
Barbara CHACHURSKA, WO, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Artefakt

ODLEWNICTWO I SZTUKA RZEŹBA Z BRĄZU INSPIROWANA TWÓRCZOŚCIĄ SALVADORA DALI

Sztuka jest nieodłącznym elementem ludzkiego życia, towarzyszy nam w każdym jego aspekcie. Możemy ją rozpatrywać w wielu kategoriach, jako muzykę, malarstwo, rzeźbę, architekturę, modę czy rysunek. Jest wszędzie. Tak naprawdę mamy z nią kontakt codziennie – w czasie spaceru, w trakcie zakupów, jadąc pociągiem czy oglądając plakaty na tablicach informacyjnych. Nie trzeba bywać na wystawach, w muzeach czy na koncertach, żeby dostrzec jej obecność, choć w przypadku tej pracy pomysł zrodził się w trakcie oglądania wystawy Salvadora Dali (Rys.1.).



Rys. 1. Minotaur – Salvador Dali, inspiracja.

Celem projektu było wykonanie figurki inspirowanej rzeźbą „Minotaur” Salvadora Dali. Figurka została wykonana z brązu, z wykorzystaniem techniki wytapianych modeli.

W pierwszej kolejności został wykonany szkic (Rys.2.) w technice żurnalowej by nadać rzeźbie ekspresji oraz zachować charakter modowy. Szczególną uwagę należy zwrócić na detale – skorpion, któremu wierzenia przypisują odpowiednie cechy. Skorpion symbolizuje wytrzymałość, bezwzględność i podstępność. Wszystkie te cechy można przypisać kobiecie, które w zależności od sytuacji, wieku, zdarzeń przyjmują odpowiednie role.



Rys.2. Projekt rzeźby – Anastazji.

Po realizacji rysunku wykonano figurkę z gliny. Tak przygotowany model zalano silikonem, a następnie metodą stopniowego wlewania wosku wykonano model woskowy, który po wykonaniu formy ceramicznej wytopiono i wykonano odlew ze stopu miedzi.

Po wybiciu odlewu wykonano obróbkę wykańczającą i połączono elementy oddzielnie zaformowane. Dla nadania efektu artystycznego dodatkowo opracowano powierzchnię kolorystycznie poprzez patynowanie, polerowanie i barwienie wybranych elementów.

Realizacja projektu pozwoliła na rozwinięcie umiejętności z zakresu projektowania, prototypowania, wykonywania form i szeroko pojętego odlewnictwa artystycznego. Dodatkowo przyczyniła się do współpracy międzyuczelnianej i studenckiej. Umożliwiła także wykonanie własnego projektu zgodnie z zamysłem autora i jego wizji twórczej.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Aldona Garbacz-Klempka

dr inż. Janusz Kozana

OPRACOWANIE METODY RECYKLINGU METALI Z PŁYT KOMPAKTOWYCH

Wielkim wyzwaniem najbliższych dekad będzie intensywne poszukiwanie i zagospodarowywanie nowych złóż surowców a zwłaszcza metali. Rozważane są dwie drogi poszukiwania ich nowych źródeł. Pierwsza mająca charakter jeszcze futurologiczny, to eksploatacja kosmosu a przede wszystkim najbliższego sąsiada Ziemi, czyli Księżyca oraz meteorytów. Natomiast druga droga, bardziej perspektywiczna, już częściowo rozwijana, to eksploatacja zasobów dna morskiego. Jedną z form występowania metali są konkracje polimetaliczne.

Są one są najlepiej rozpoznany i opisanymi kopalinami polimetalicznymi (m.in. tworzą one skupienia koncentrycznie ułożonych, naprzemianległych warstewek tlenków żelaza i manganu oraz minerałów ilastych. Wielkość konkracji waha się w zakresie 1–20 cm, jednakże najczęściej są spotykane formy mierzące 6–12 cm.

Spośród wszystkich metali, które występują w konkracjach polimetalicznych, największe znaczenie praktyczne mają żelazo (średnia zawartość 60000 ppm), mangan (280000–320000 ppm), nikiel (11000–14000 ppm), kobalt (2100 ppm), miedź (9500–13000 ppm), molibden oraz pierwiastki ziem rzadkich.

Badania dotyczyły przeróbki metodami metalurgii ekstrakcyjnej konkracji oceanicznych, uzyskanych z polskiej działki ze złoża Clarion-Cipperton Zone, przekazanych do badań przez firmę Interoceanmetal. Zastosowano metody pirometalurgicznego przetopu konkracji z dodatkami różnych reduktorów i topników, dla różnych temperatur i czasów trwania wytopu.

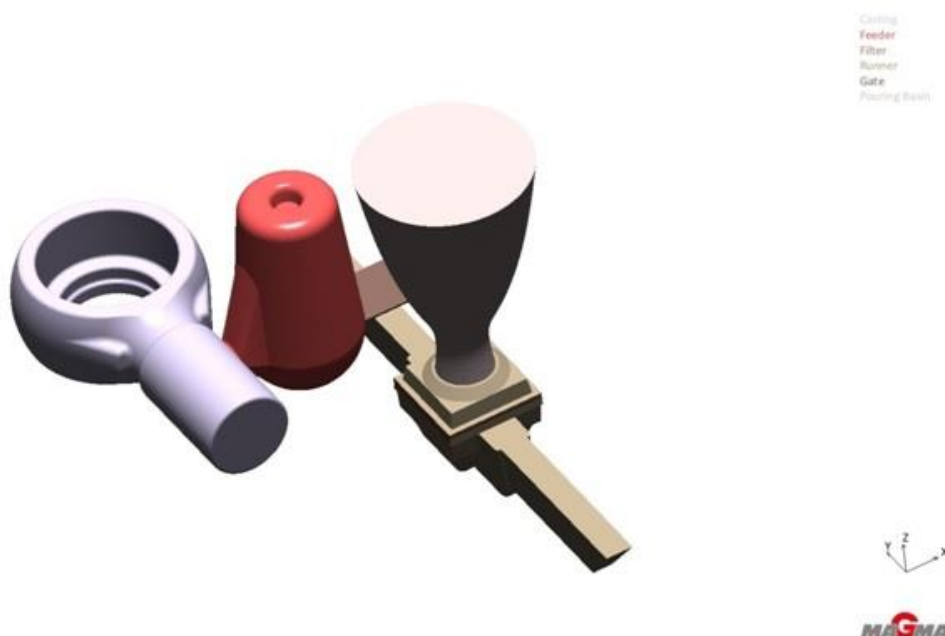
Głównym celem badań, było oddzielenie technikami pirometalurgicznymi, dominujących w konkracjach metali tj. Fe i Mn oraz uzyskanie koncentratu metali nieżelaznych, albo w postaci wyredukowanego stopu polimetalicznego (Cu-Ni-Co) i albo w formie żużlowej. Wykonano badania składu fazowego oraz pierwiastkowego otrzymanych produktów topienia w postaci fazy metalicznej i żużlowej. Określono stopień odzysku metali oraz zaproponowano metody dalszego przerobu produktów wytopu celuzyskania czystych metali.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk
mgr inż. Andrzej Piotrowicz

Krzysztof PAWŁOWSKI, WO, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Zgarek

OPTYMALIZACJA PROCESU WYTWARZANIA WYBRANEGO ODLEWU Z WYKORZYSTANIEM PROGRAMU SYMULACYJNEGO MAGMA

Celem była optymalizacja odlewu LinkEar, wykonanego z żeliwa sferoidalnego, pod względem poprawy jakości odlewu, która znacząco wpłynęła na czas jego wytwarzania. Do zastosowania optymalizacji posłużono się programem komercyjnym MagmaSoft. Jako punkt wyjściowy przyjęto produkt LinkEar firmy Zetkama Sp. z o.o. Na potrzebę realizacji pracy wygenerowano dwa warianty zasilania. Jeden wariant przedstawia zasilanie z zasilaczem bocznym, natomiast drugi przy wykorzystaniu otuliny egzotermicznej.



Rys. Jeden z zaproponowanych układów zasilania

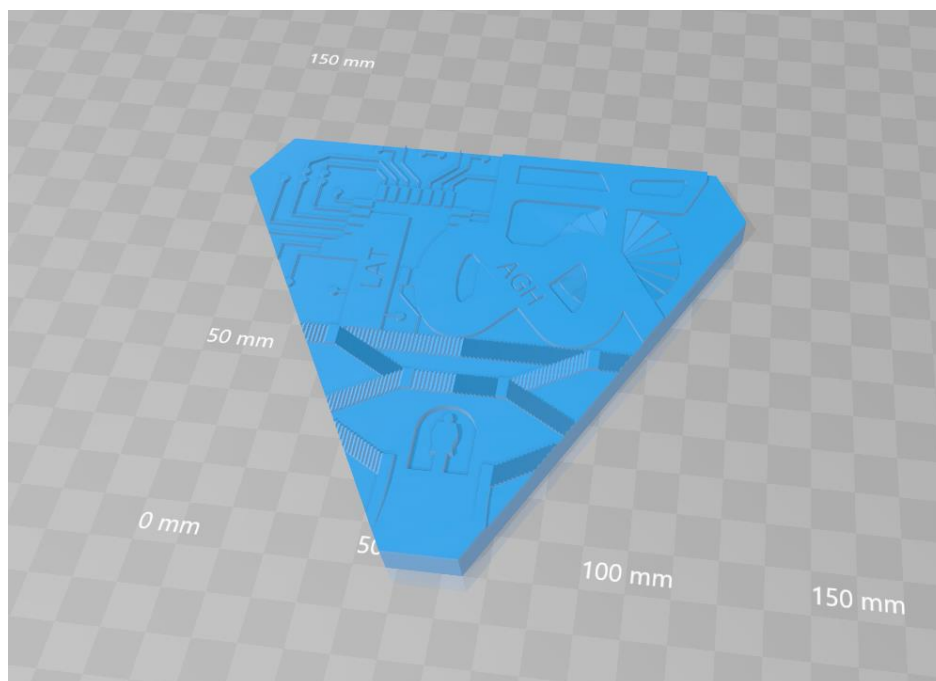
Opiekun naukowy referatu:
dr Paweł Żak

Piotr DREJER, WO, rok III
Daniel GRUSZKA, WO, rok II mgr
Mateusz BARTOSIK, WEAIiB, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Artefakt

PROJEKT KOMPUTEROWY MEDALU Z OKAZJI STULECIA AGH ORAZ JEGO REALIZACJA PRZY POMOCY TECHNOLOGII DRUKU 3D I ODLEWNICTWA

Z okazji jubileuszu stu lat istnienia Akademii studenci wykonali projekty medalu upamiętniającego to wydarzenie, jeden z nich, wybrany jako najlepszy, stał się tematem niniejszego przedsięwzięcia, którego celem jest wykonanie wydruku 3D projektu, jako modelu odlewniczego i użycie go do wykonania odlewu medalu. Autorem projektu jest Mateusz Bartosik, a wykonaniem zarówno modelu jak i odlewu zajęli się studenci Koła Naukowego Artefakt, działającego przy Wydziale Odlewnictwa.

Referat przedstawia proces powstawania projektu medalu oraz czynności technologiczne związane z jego wykonaniem, czyli tworzenie szkicu, geometrii 3D w programie Autodesk Inventor, edycję projektu aby dopasować go do wymagań wykorzystanej technologii – odlewania grawitacyjnego, drukowania modelu przy pomocy stereolitografii i ostatecznie wykonania i obróbki odlewu medalu.



Rys. Projekt Medalu – widok z programu MS 3D Builder

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Aldona Garbacz-Klempka

Natalia KUROWSKA, WMN, rok I mgr
Kinga TOKARZ, WMN, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe De Re Metallica

RECYKLING METALI NIEŻELAZNYCH ZE ZUŻYTEJ AMUNICJI STRZELECKIEJ

Naboje, czyli amunicja do broni palnej, składają się z kilku zasadniczych części: pocisku (służącego do rażenia celów), ładunku miotającego (nadającego pociskowi energię kinetyczną), zapłonika (inicjator wybuchu właściwego), oraz łuski (scalającej wszystkie części). Prawie wszystkie z tych części wykonane są ze stopów metali nieżelaznych, zwłaszcza z mosiądzu (rzadziej z aluminium). Praktycznie, naboje są jedнокrotnego użytku i po użyciu stanowią złom, który może stanowić ciekawe wtórne źródło metali nieżelaznych.

W celu recyklingu metali ze zużytej amunicji można zastosować metody piro- i hydrometalurgiczne, w tym: topienie z topnikami; ługowanie w kwasie solnym, siarkowym lub roztworze amoniakalnym; cementację, elektrolizę itp. W przypadku selektywnego odzysku metali najistotniejsza jest separacja miedzi od cynku (i/lub ołowiu).

W referacie przedstawiono metody kolekcjonowania zużytej amunicji na stanowisku strzelniczym. Natomiast badania praktyczne dotyczyły doboru odpowiednich metod recyklingu metali ze zużytych naboji. Scharakteryzowano skład chemiczny elementów zużytych naboji, oraz wykonano próby piro- i hydrometalurgicznego odzysku metali a zwłaszcza miedzi.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk
mgr inż. Andrzej Piotrowicz

WIZUALIZACJA ODLEWÓW PRADZIEJOWYCH NA PODSTAWIE SKANOWANIA 3D I BADAŃ ANALITYCZNYCH

Tematem prezentacji jest wykonanie wizualizacji odlewów pradziejowych za pomocą techniki skanowania 3D oraz wykonanie badań analitycznych w, których skład wchodzi obserwacje makro oraz mikroskopowe i analiza składu chemicznego metodą spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej XRF. Ludzkość już bardzo dawno poznała odlewnictwo, jedną z najważniejszych umiejętności, która pozwoliła na duży rozwój cywilizacyjny. W pradziejach najczęściej wytwarzano narzędzia potrzebne w codziennym życiu oraz broń i biżuterię. Wiele z tych odlewów zachowało się do naszych czasów w różnym stanie. Głównym stopem używanym w tamtych czasach był brąz, czyli stop miedzi z cyną oraz innymi dodatkami, które znalazły się w stopie ze względu na pochodzenie z rud miedzi, ponieważ pierwiastki te nie były znane. Badanymi przedmiotami są siekierki z epoki brązu z osady Nowe Kramsko, udostępnione w ramach współpracy z Muzeum Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze (z siedzibą w Świdnicy). Celem projektu było porównanie składu chemicznego badanych odlewów, ocena ich powierzchni pod względem pozostałości technologicznych oraz zniszczeń korozyjnych i ukazanie ich w postaci obrazu cyfrowego za pomocą techniki skanowania 3D. Z przeprowadzonych badań można wnioskować, iż odlewy pochodziły z różnych wytopów, ponieważ ich składy różnią się, różni się także ich wygląd. Większość z nich jest w znacznym stopniu pokryta produktami korozji typowymi dla stopów miedzi. Można także wnioskować, iż pochodziły z różnych cykli wytwórczych, ponieważ ich kształty i dekoracje różnią się od siebie.



Rys. Skan siekierki

W prezentacji przedstawiono rys historyczny , założenia projektu, grafiki badanych przedmiotów oraz wyniki badań, które zostały przeprowadzone w ramach projektu.

W części praktycznej prezentacji zawarto poszczególne badania, które były potrzebne do stworzenia projektu. Badane siekiery zostały poddane badaniom mikroskopowym oraz makroskopowym na mikroskopie stereoskopowym, została przeprowadzona analiza składu chemicznego metodą spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej XRF oraz na sam koniec została wykonana wizualizacja za pomocą techniki skanowania 3D.

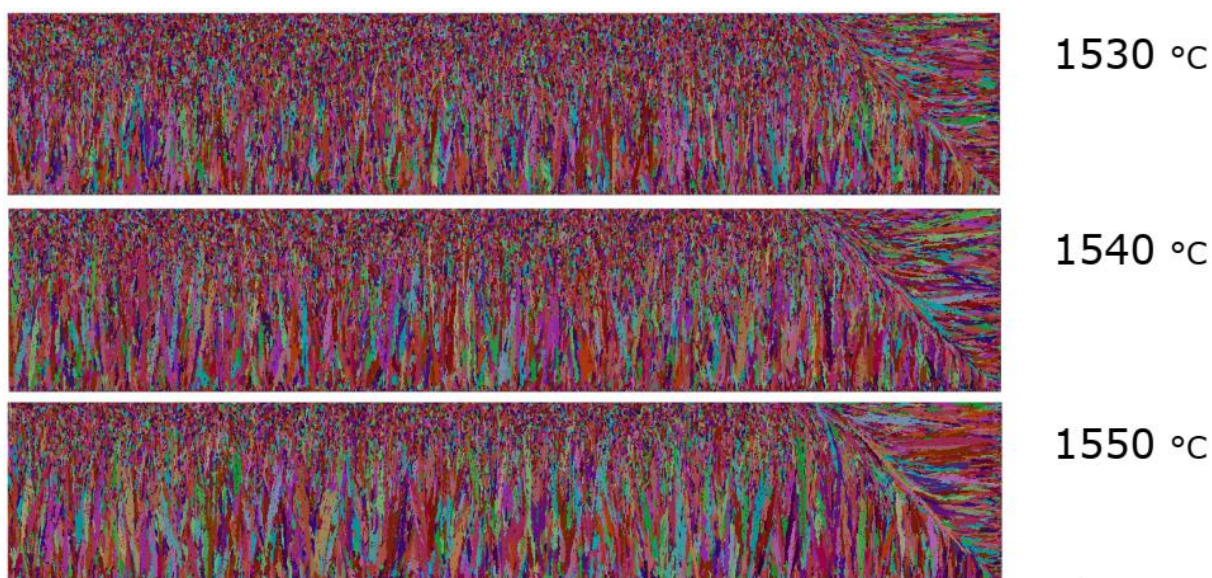
Pracę zrealizowano w Katedrze Tworzyw Formierskich, Technologii Formy i Odlewnictwa Metali Nieżelaznych na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie pod opieką dr inż. Aldony-Garbacz Klempki

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Aldona Garbacz-Klempka*

WPLYW TEMPERATURY PRZEGRZANIA NA STRUKTURĘ WLEWKA W PROCESIE CIĄGŁEGO ODLEWANIA STALI PRZY WYKORZYSTANIU METODY CAFE I OPROGRAMOWANIA PROCAST

ProCAST jest zaawansowanym oprogramowaniem służącym do symulacji procesów odlewania, które umożliwia optymalizację parametrów procesu np. procesu ciągłego odlewania stali. ProCAST posiada również wbudowany moduł CAFE, za pomocą którego można przeprowadzić symulację rozrostu ziaren podczas krzepnięcia stali i tym samym obserwować wpływ czynników na strukturę stali.

Struktura wlewka w procesie ciągłego odlewania stali zależy m.in. od temperatury przegrzania stali. Rozmiary i struktura ziaren ma wpływ na właściwości stali i jej jakość. Praca przedstawia symulację struktury wlewka w procesie ciągłego odlewania stali przeprowadzoną przy użyciu oprogramowania ProCAST. Symulacja struktury wlewka została wykonana w wbudowanym module CAFE. Rezultatem obliczeń jest zwiększenie się rozmiaru ziaren i zmniejszenie ich ilości w objętości wlewka wraz ze wzrostem temperatury przegrzania stali.



Rys. Wpływ temperatury odlewania na strukturę wlewka

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Paweł Drożdż*

Krzysztof BURSA, WO, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Artefakt

WYKONANIE ODLEWU ARTYSTYCZNEGO METODA SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA

Zostają wyjaśnione podstawowe zagadnienia związane z drukiem 3D i szybkim prototypowaniem. Opisany został również sposób obróbki i ozdabiania powierzchni odlewów artystycznych. Zostało omówione formowanie ręczne w skrzynkach, jak i wybrane masy formierskie stosowane w tym celu. W części praktycznej pracy opisane zostały etapy wytwarzania modelu, a następnie odlewu wraz z jego wykończeniem i estetycznym opracowaniem powierzchni.

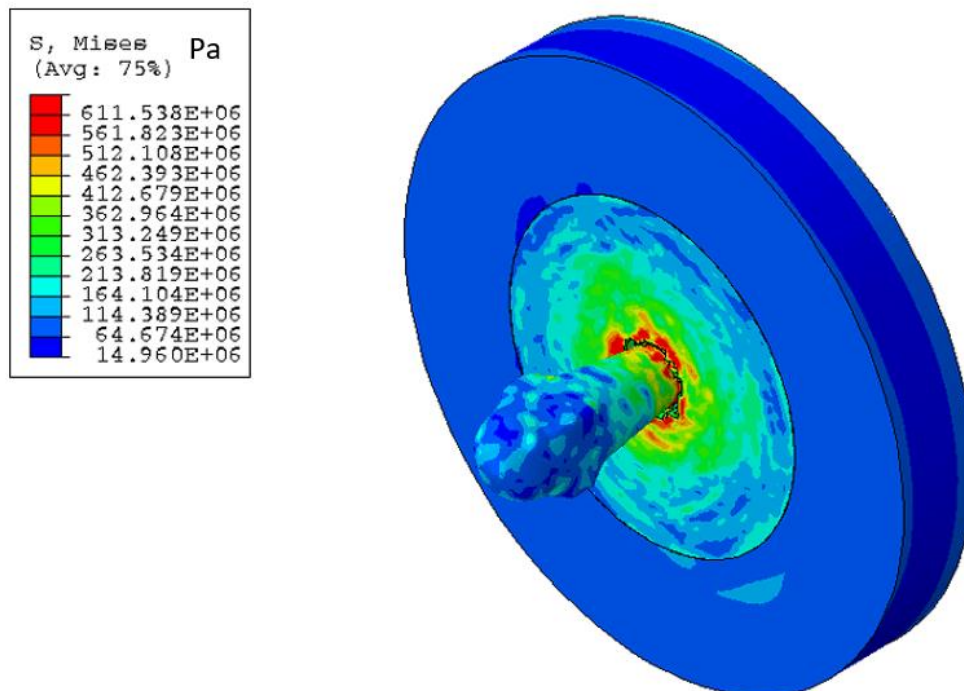
Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Aldona Garbacz-Klempka

Sekcja Przeróbki Plastycznej Metali

Metal Forming

ANALIZA NUMERYCZNA BALISTYKI KOŃCOWEJ POCISKU WYSTRZELONEGO Z PROTOTYPU DZIAŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

W niniejszej pracy dokonano analizy numerycznej balistyki końcowej pocisku wystrzelonego z prototypowego działka elektromagnetycznego (tzw. railgun) opracowanego przez studentów Studenckiego Koła Naukowego Fizyków „Bozon” na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej. W pracy wykorzystano komercyjne oprogramowanie ABAQUS, które rozwinęto o autorską wtyczkę zaimplementowaną z użyciem języka Python pozwalającą na niemal całkowitą automatyzację przygotowania modelu numerycznego w oparciu o podane przez użytkownika parametry testu balistycznego. Celem analizy była predykcja zachowania eksperymentalnego penetratora (zaprojektowanego przez studentów SKNF „Bozon”) podczas uderzenia w płytę wykonaną ze stali S355. Ponadto, na podstawie przeprowadzonych symulacji dokonano próby oszacowania maksymalnej grubości płyty, jaką jest w stanie spenetrować pocisk. W pracy zbadano także wpływ nagrzewania pocisku w trakcie wystrzału na jego zachowanie przy trafieniu w płytę.



Rys. Rozkład intensywności naprężeń obecny w płycie stalowej po uderzeniu pocisku

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Konrad Perzyński*

ANALIZA PROCESU CIĄNIENIA PRĘTÓW ZE STALI KWASOODPORNEJ AISI 321 PRZEZ CIĄGADŁA O RÓŻNEJ GEOMETRII

Wyroby stalowe, otrzymywane przemysłowo drogą przeróbki plastycznej przez ciągnięcie, obejmują bardzo szeroki asortyment produkcji. Można je podzielić na wyroby pełne (pręty, druty) oraz profile rurowe. Większość wyrobów w ramach obydwu grup stanowią profile okrągłe, z uwagi na ich powszechne zastosowanie. Należy tu wymienić przemysł maszynowy, w którym ciągnięte wyroby wykorzystywane są do produkcji elementów konstrukcyjnych, np. lin, śrub, nitów, sprężyn, łożysk tocznych, osi, wałów napędowych itp. Druty znajdują zastosowanie także w budownictwie, przemyśle elektrotechnicznym, włókienniczym, natomiast rury - w energetyce, chemii oraz przemyśle spożywczym.

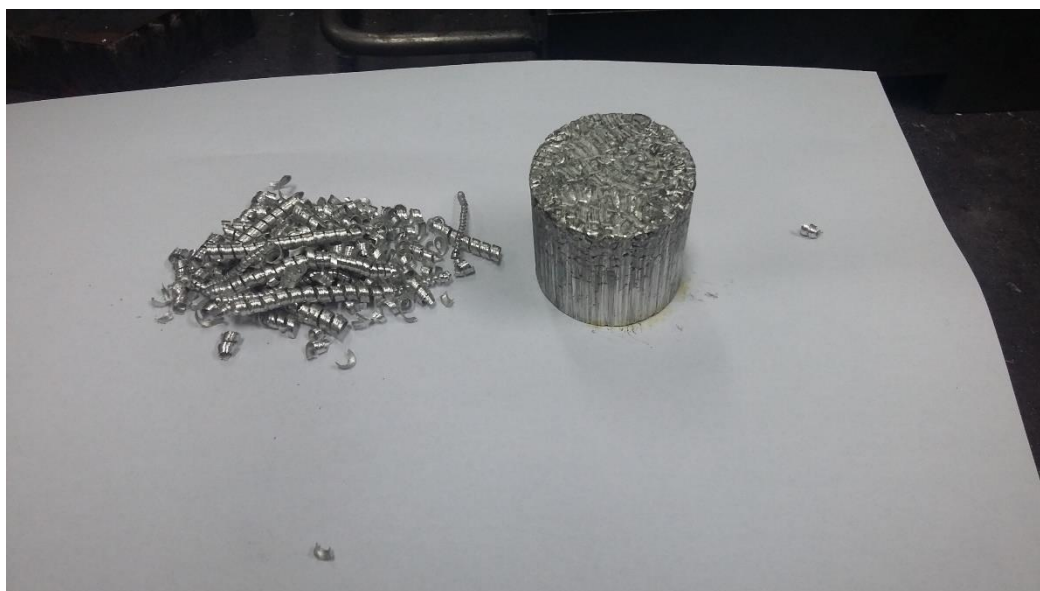
Ze względu na ogromne pole zastosowań wyrobów ciągnionych, są one przedmiotem wielu prac badawczych, mających na celu przede wszystkim rozwój technologiczny w ramach gałęzi przemysłu zwanej głębokim przetwórstwem. Szczególne znaczenie mają badania i analizy prowadzące do szeroko pojętej optymalizacji parametrów technologicznych, gwarantujących doskonałą jakość wyrobu przy zapewnieniu ekonomiczności produkcji.

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny wpływu istotnego parametru, jakim jest geometria narzędzia odkształcającego, na własności wyrobów ciągnionych. Poszukiwanie najkorzystniejszego kształtu strefy roboczej narzędzia może mieć kluczowe znaczenie z punktu widzenia optymalizacji technologii.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krystian Zyguła

ANALIZA WŁASNOŚCI WYROBÓW WYTWARZANYCH Z WIÓRÓW STOPU ALUMINIUM 7022 POPRZEZ ICH WYCISKANIE

Tematem referatu jest analiza własności wyrobów otrzymywanych poprzez wyciskanie wiórów stopu aluminium 7022. Rozważana jest możliwość zastosowania opisywanej metody do utylizacji odpadu produkcyjnego, jakim są wióry aluminium 7022. Proces wytworzenia materiału badawczego odbywa się poprzez wyciskanie wyprasek z wiórów za pomocą prasy po uprzednim ich podgrzaniu. Z ekonomicznego oraz ekologicznego punktu widzenia jest to zagadnienie warte przeprowadzenia prac badawczych, zwłaszcza że proponowana metoda jest względnie nieskomplikowana i niewymagająca wysoce wykwalifikowanego personelu. Prace badawcze przeprowadzone zostały na uczelniach: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie oraz Technische Universität Bergakademie Freiberg. Otrzymany materiał badawczy poddano badaniom plastometrycznym, ponadto zbadano własności próbek w próbie zginania i ściskania. Badania plastometryczne przeprowadzono przy zadanej temperaturze i prędkości. Wynikiem tych badań są opracowane zależności naprężenia płynięcia od temperatury i prędkości odkształcenia. Przeprowadzono także analizę mikrostruktury. Wyniki badań porównane zostały do wyrobu ze stopu aluminium 7022 otrzymywanego metodą konwencjonalną.



Rys. Wióry stopu aluminium 7022 oraz otrzymana po ich zagęszczeniu na gorąco wypraska używana do dalszych prac badawczych

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stefan Szczepanik

BADANIA WŁASNOŚCI DRUKOWANYCH WYROBÓW Z TWORZYWA ABS I PC-ABS W WARUNKACH STATYCZNEGO I DYNAMICZNEGO OBCIĄŻENIA

W pracy podjęto badania w których celem jest opracowanie własności mechanicznych drukowanych wyrobów z tworzywa ABS oraz kompozytu na podstawie tego tworzywa PC-ABS. Próbkę do badań wykonano techniką druku 3D tworzywa w postaci filamentu. Badania przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej „Instron 4502”, stosując prędkość 5 mm/min. W wyniku badań uzyskano informacje o własnościach mechanicznych z badanych materiałów drukowanych. Wyniki badań zestawiono w tabeli.

Materiały drukowane mogą być użyte jako tworzywo konstrukcyjne posiadające własności zbliżone do własności aluminium.

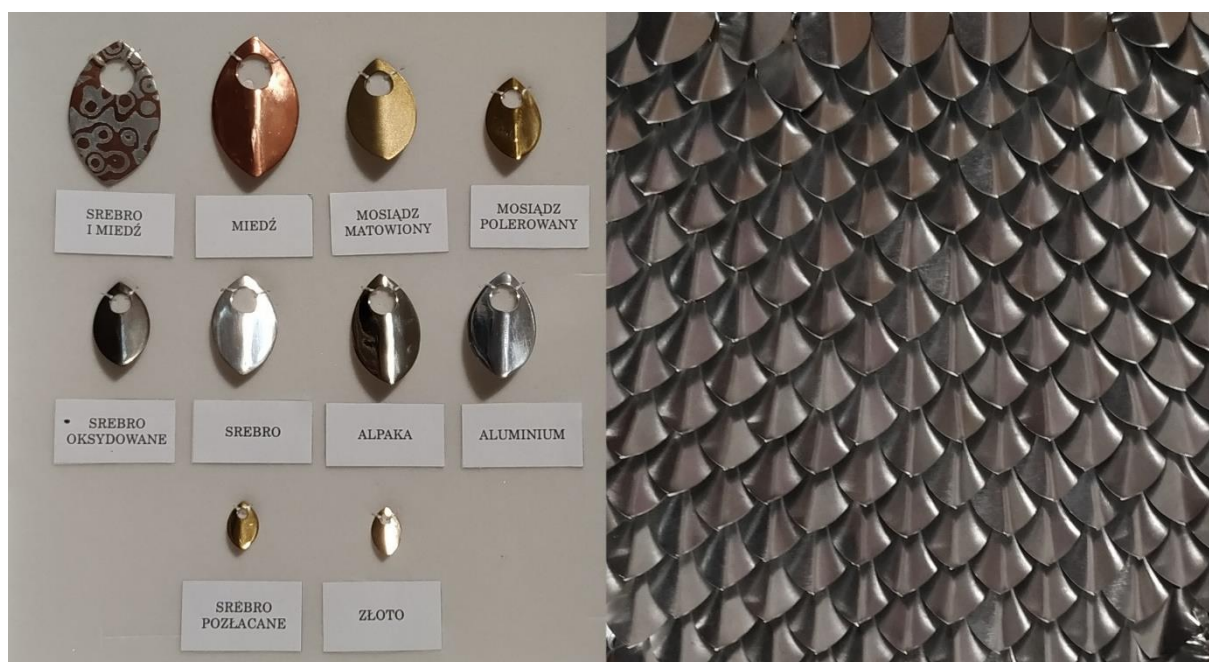
	ABS	PC-ABC
Rozciąganie		
Rm [Mpa]	30,7	33,8
Re [Mpa]	22,2	24,3
A [%]	8,3	8,4
Ściskanie		
Rm [Mpa]	55,1	44,2
Re [Mpa]	50,1	38,1
Nap.Kryt $\epsilon = 60\%$ [Mpa]	48,7	49,3
Zginanie		
Re [Mpa]	58,6	69,6
Max.Nap [Mpa]	83,4	91,4

Rys. Własności materiałów ABS i PC-ABS

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stefan Szczepanik*

METALOWE ŁUSKI – WYTWARZANIE ORAZ ZASTOSOWANIE PRZYKŁAD WSPÓŁCZESNEGO PÓLPRODUKTU, W NAWIĄZANIU DO HISTORYCZNYCH ZBROJI

W referacie zaprezentowano metalowe łuski, których konstrukcja oraz sposób łączenia inspirowane były zbroją łuskową, pancerzem lamelkowym i kolczugą. Przedstawiono wymienione rodzaje uzbrojenia ochronnego. Przybliżono współczesne użycie plecionki kolczej oraz łusek w ubiorach ochronnych, modzie, biżuterii, przedmiotach ozdobnych i użytkowych. Poruszono temat rynku sprzedaży łusek, a także sposób tworzenia z nich przedmiotu. Omówiono możliwe sposoby wytwarzania łusek, z wyszczególnieniem produkcji ręcznej, przy zastosowaniu różnych metali. Przedstawiono wnioski z autorskiej ankiety, przeprowadzonej wśród potencjalnych nabywców łusek.



Rys. Łuski będące przedmiotem pracy: po lewej pojedyncze sztuki wykonane ręcznie z różnych metali, po prawej fragment przedmiotu stworzony z łusek aluminiowych

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Wacław Muzykiewicz*

Marek SROMEK, WIMiP, rok II mgr
Konrad WILUSZ, WIMiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Promat

MODELOWANIE I WERYFIKACJA PROCESU KUCIA MATRYCOWEGO ELEMENTU ZE STOPU WASPALLOY

Celem badań było zaprojektowanie procesu kucia matrycowego wyrobu w kształcie koła zębatego ze stopu Waspaloy, w oparciu o Metodę Elementów Skończonych (MES), a następnie ocena wpływu parametrów odkształcenia na stan mikrostruktury oraz twardość odkuwki wykonanej w warunkach przemysłowych.

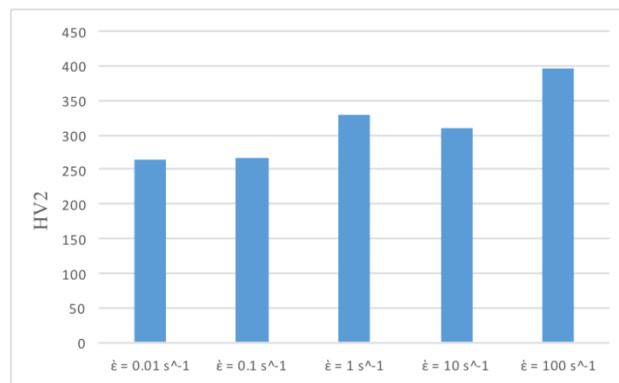
Badania obejmowały wykonanie oraz analizę symulacji MES procesu kucia matrycowego przy użyciu programu QForm. Przeprowadzono obserwację mikrostruktury na przekroju odkuwki wykonanej w warunkach odpowiadających symulacji, a także sporządzono mapy rozkładu twardości badanego wyrobu ze stopu Waspalloy.

Analiza otrzymanych wyników pozwoliła na ocenę wpływu zaproponowanych parametrów odkształcenia na rozwój mikrostruktury podczas kucia na gorąco oraz stopień umocnienia materiału na przekroju badanej odkuwki.

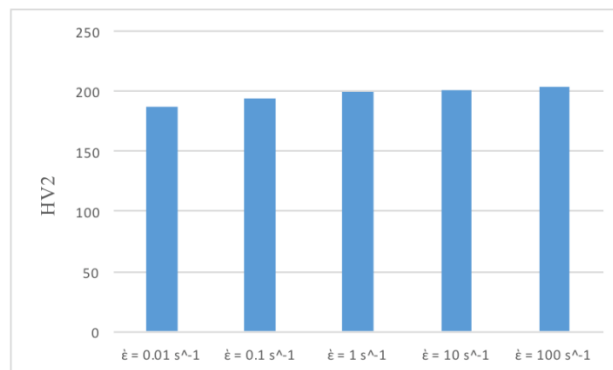
Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krystian Zyguła

WPLYW PRĘDKOŚCI ODKSZTAŁCENIA NA MIKROSTRUKTURĘ I WYBRANE WŁASNOŚCI STOPU INCONEL 625

W referacie badaniom poddano stop Inconel 625, będący odpornym na korozję oraz wytrzymałym w wysokich temperaturach stopem. Ocenie poddano wpływ prędkości odkształcenia podczas testów spęczania na rozkłady na przekrojach odkształconych próbek na wyniki pomiarów twardości w skali Vickersa. Otrzymane wyniki zestawiono w tabelach oraz na wykresach. Analiza wyników pozwoliła na ocenę wpływu prędkości odkształcenia na twardości stopu Inconel 625.



Średnia twardość próbek ze stopu Inconel 625 w stanie po odkształceniu w temperaturze 1000 °C oraz z różnymi prędkościami odkształcenia.



Średnia twardość próbek ze stopu Inconel 625 w stanie po odkształceniu w temperaturze 1200 °C oraz z różnymi prędkościami odkształcenia.

Opiekun naukowy referatu:
mgr inż. Krystian Zygula

Jakub ZACHAREJKO, WIMiIP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Metaloznawców

ZASTOSOWANIE DRUKU 3D DO WSPOMAGANIA TECHNOLOGII KUCIA ODKUWKI DŹWIGNI

Celem projektu było zaprojektowanie technologii kucia matrycowego z zastosowaniem nowych, inżynierskich rozwiązań technologicznych wynikających z wymogów stawianych przez Przemysł 4.0.

Technologia została zaprojektowana z zastosowaniem oprogramowania SolidWorks w oparciu o zasady projektowania zamieszczone w książce Piotra Wasiunyka pt: „Kucie matrycowe”.

Opracowane trójwymiarowe modele matryc kuźniczych oraz przedkuwki użyte do symulacji numerycznej MES, w celu weryfikacji poprawności technologii. Po uzyskaniu poprawności rozwiązań technologicznych, matryce kuźnicze, przedkuwka oraz odkuwka w różnych etapach procesu zostały wydrukowane. Fizyczne modele wykonano na drukarce 3D z zastosowaniem tworzywa polimerowego. Celem drukowania elementów była wizualizacja oraz fizyczna możliwość weryfikacji rozwiązań technologicznych. Kolejna weryfikacja z zastosowaniem fizycznych modeli oraz modeliny wykazała zgodność wyników z symulacją numeryczną MES. Na podstawie pozytywnych wyników weryfikacji została stwierdzona poprawność technologii, co daje podstawę do podjęcia decyzji zatwierdzającej opracowaną technologię do zastosowania w warunkach przemysłowych.

Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. inż. Stefan Szczepanik

Sekcja Technologii Paliw, Chemii i Ochrony Środowiska
Fuel Technology, Chemistry and Environmental Protection

Jan UTHKE, WZ, rok I
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Green Energy

ANALIZA ASPEKTÓW TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH OTRZYMYWANIA PALIW SILNIKOWYCH Z WĘGLA KAMIENNEGO

Węgiel kamienny jest powszechnie wykorzystywanym paliwem, ale dopiero w XX w. rozwój nauki i techniki umożliwił na jego wykorzystanie jako paliwa po jego uprzednim upłynnieniu lub zgazowaniu. W pracy przedstawiono analizę aktualnych możliwości otrzymywania paliw silnikowych z węgla kamiennego. Omówiono też metody upłynniania węgla oraz najnowsze technologie stosowane w tym celu. Zwrócono także uwagę na zdolność upłynnienia poszczególnych rodzajów węgla kamiennego oraz na parametry jakościowe i ekonomiczne produkcji paliw silnikowych z tego surowca. Szczególna uwagę skupiono na możliwości rozwinięcia produkcji tego typu paliw w Polsce.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski

ANALIZA ASPEKTÓW TECHNICZNYCH, EKOLOGICZNYCH I SPOŁECZNYCH PRODUKCJI BIOPALIW

W ostatnich latach wraz z propagacją globalnego ocieplenia i wyczerpywania się zasobów ropy naftowej, podejmuje się wiele inicjatyw i działań w kierunku ograniczenia emisji ditlenku węgla do atmosfery między innymi, poprzez wykorzystanie na większą skalę biopaliw do zasilania pojazdów samochodowych. Na nową drogę pozyskania paliw do zasilania silników zwrócił uwagę już na początku ubiegłego wieku Henry Ford, który stwierdził, że nie ma innej możliwości w kwestii paliw niż biopaliwa, a czasy, w których każda baryłka benzyny zostanie zastąpiona baryłką alkoholu, nie są zbyt odległe. Również Rudolf Diesel prezentując w 1900 r. prototyp silnika wysokoprężnego użył do zasilania paliwa na bazie oleju z orzeszków arachidowych i zwrócił uwagę, na to, że produkcja paliw z olejów roślinnych może być dużą szansą dla rozwoju rolnictwa. Także Thomas Edison wskazał na zalety biopaliw wyrażając nadzieję, że nie będzie trzeba czekać z docenieniem źródeł tej energii do czasu, aż wyczerpią się całkowicie zasoby paliw kopalnych. W pracy przedstawiono kompleksową analizę możliwości zwiększenia produkcji biopaliw płynnych w skali globalnej z uwzględnieniem aspektów technicznych, ekologicznych i społecznych. Szczególną uwagę zwrócono na poważne zagrożenia możliwości konkurowania upraw roślin energetycznych z uprawami roślin dedykowanych do celów spożywczych oraz problem rabunkowego wycinania lasów tropikalnych pod uprawy palm oleistych. W referacie podkreślono, iż działania na dużą skalę nie poprzedzone rzetelnymi analizami z uwzględnieniem wielu aspektów mogą przynieść więcej szkód niż rzeczywistych korzyści, a ich efekty będą trudne do zniwelowania.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski

ANALIZA OPTYMALNYCH ROZWIĄZAŃ WYKORZYSTANIA INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH W WARUNKACH POLSKICH

W pracy przedstawiono analizę optymalnych rozwiązań instalacji paneli fotowoltaicznych w warunkach polskich. W szczególności omówiono różne typy paneli obecnie dostępnych komercyjnie na rynku oraz dokonano analizy aktów prawnych regulujących i wspierających wykorzystanie promieniowania słonecznego do celów energetycznych. Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że instalacje paneli fotowoltaicznych mają w przyszłości duży potencjał rozwoju. Obecnie jednak w polskich warunkach klasyczne wykorzystanie paneli fotowoltaicznych nie jest najlepszym rozwiązaniem, gdyż w krajach o zdecydowanie większym natężeniu promieniowania słonecznego byłyby one efektywniej wykorzystane. Analizie poddano także programy wsparcia rozwoju instalacji paneli fotowoltaicznych, zwracając uwagę na fakt, że w związku z tym iż panele lub ich główne komponenty są sprowadzane z zagranicy, to dofinansowanie ich instalacji jest bardzo dyskusyjne w związku z małą korzyścią dla polskiej gospodarki. W pracy zaproponowano ponadto zintegrowany system fotowoltaiczny, który pozwoli na bardziej efektywne wykorzystanie zarówno środków finansowych jak i potencjał tych instalacji.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski

ANALIZA WYBRANYCH ASPEKTÓW SKOJARZONEGO WYTWARZANIA ENERGII CIEPLNEJ I ELEKTRYCZNEJ

Dynamiczny wzrost liczby ludności w skali świata pociąga za sobą lawinowy wzrost wykorzystania produktów przerobu ropy naftowej. Niestety, wzrostowi zapotrzebowania na ropę naftową towarzyszy z roku na rok coraz bardziej malejąca liczba odkrywanych złóż. Światowa gospodarka stanęła przed poważnym problemem spadku liczby nowo odkrywanych złóż i zasobów ropy naftowej, gdyż drugą dekadę z rzędu utrzymuje się malejący trend, pomimo tego, że obecnie stosowane technologie umożliwiają poszukiwania i eksploatację złóż na większych głębokościach. W związku z tym nie można traktować zasobów paliw kopalnych w tym ropy naftowej tak, jak gdyby były one nieograniczone, a ekosystemów jako swoistego śmietnika. Wydobyciu, przeróbce oraz spalaniu paliw kopalnych w tym paliw otrzymanych z ropy naftowej towarzyszy wzrost zawartości ditlenku węgla w atmosferze, co jest prawdopodobnie jedną z przyczyn propagacji efektu cieplarnianego i towarzyszących mu niekorzystnych dla naszej planety katastrofalnych skutków.

W związku z powyższym w ostatnich latach coraz obok rozwoju energetycznego wykorzystania odnawialnych źródeł energii częściej zwraca się także uwagę na konieczność zwiększenia efektywności wykorzystania energii oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Jednym z sposobów zwiększenia efektywności wykorzystania energii oraz ograniczenia nieporządných emisji jest wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w systemach skojarzonych, umożliwiających jednoczesne wykorzystanie różnorodnych paliw do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Podstawowym warunkiem skojarzonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej jest jednak zapewnienie lokalnego zapotrzebowania na wytworzoną energię cieplną.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Mirosław Kwiatkowski

Szymon KRZAK, WEiP, rok II
Tomasz WIERTEL, WEiP, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe TDFuels

BADANIA PYŁÓW OSADZAJĄCYCH SIĘ W TERENACH MIEJSKICH

Coraz większa świadomość społeczeństwa o zanieczyszczeniu powietrza, stwarza konieczność badania pyłów osadzających się w terenach miejskich, które bezpośrednio otaczają mieszkańców. Szczególnie niebezpieczna jest zawartość pierwiastków ekotoksycznych zaadsorbowanych na powierzchni pyłów, które przedostają się do organizmu człowieka poprzez układ oddechowy i skórę.

Próbki pyłów zostały pobrane w następujących miastach: Kraków, Cieszyn, Węgożewo. Próbki pobierano z balkonów, parapetów zewnętrznych, mieszkań, parków, chodników oraz samochodów. W badanych próbkach oznaczono zawartość takich pierwiastków ekotoksycznych jak rtęć i siarka. Na podstawie uzyskanych wyników sklasyfikowano pyły pod względem szkodliwości dla zdrowia człowieka.

Przy realizacji pracy wykorzystano infrastrukturę Centrum Energetyki AGH.



Rys. Pyły zebrane przy Alei Adama Mickiewicza w Krakowie

Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Tadeusz Dziok

Weronika KOZIOL, WEiP, rok I mgr
Adrian LUBECKI, WEiP, rok I mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe RedoX

IDENTYFIKACJA MARKERÓW EMISJI SPALANIA PŁYT MEBLOWYCH

W obecnych czasach środowisko naturalne jest zagrożone różnorodnymi zanieczyszczeniami. Stale rosnąca liczba ludności, postępujący wzrost zużycia energii, rozwój komunikacyjny i urbanizacja powodują, że mimo ciągłego i szybkiego rozwoju technologicznego, pojawiania się coraz to nowszych technik oczyszczania gazów, problem zanieczyszczeń powietrza jest nadal aktualny. Jednym z najważniejszych źródeł zanieczyszczeń powietrza są procesy spalania. Szczególnie w okresie zimowym powietrze jest zanieczyszczane poprzez ogrzewanie budynków paliwami stałymi, ale także odpadami komunalnymi. W Polsce, rocznie wytwarza się średnio 58 mln m³ odpadów komunalnych, nieuchronnie część z nich staje się dla wielu ludzi materiałem opałowym. Oprócz głównych produktów spalania w spalinach znajdują się też inne toksyczne substancje, głównie NO_x, SO₂, popiół lotny, a także śladowo występujące wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), dioksyny i furany.

Przeprowadzono badania mające na celu wyznaczenie markerów emisji spalania odpadów meblowych. Do badań użyto dwóch rodzajów węgla kamiennego oraz wybrane płyty meblowe. Skonstruowano stanowisko badawcze umożliwiające gromadzenie próbek popiołu lotnego, wykazującego zdolność do adsorpcji niektórych niepożądanych produktów spalania. Porównano skład popiołu lotnego ze spalania samego węgla kamiennego, z popiołem lotnym ze współspalania węgla kamiennego z płytami meblowymi. Popioły lotne analizowano wykorzystując chromatografię jonową i gazową.

Przeprowadzone badania wykazały, że skonstruowane stanowisko może posłużyć do wytwarzania próbek popiołu lotnego pochodzących ze spalania węgla kamiennego z odpadami, po wcześniejszym doborze warunków spalania. Badania chromatograficzne wykazały, że jon mrówczanowy jest potencjalnym markerem emisji spalania odpadów meblowych, a 1,3,5-trifenylobenzen może zostać wykorzystany jako marker emisji spalania tworzyw sztucznych. Dodatek odpadów meblowych zwiększał ilości NO_x i CO₂ emitowanych w spalinach, natomiast zmniejszał ilość WWA adsorbowanych na popiele lotnym.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Katarzyna Styszko

METODY POGŁĘBIONEGO UTLENIANIA W USUWANIU WYBRANYCH BIOMARKERÓW

Tematyka ochrony środowiska obejmuje w swoim zakresie wiele zagadnień dotyczących głównego oraz wspólnego celu, którym jest dbanie o ochronę naturalnych ekosystemów, nie tylko lądowych, ale i wodnych. Z roku na rok pojawia się coraz to więcej artykułów dotyczących substancji, które mogą powodować zaburzenie procesów rozwoju organizmów żywych a tym samym homeostazy, i które to co dopiero zostały wprowadzone do środowiska, głównie za pomocą działalności antropogenicznej. W literaturze można się spotkać z określeniem “nowo pojawiające się zanieczyszczenia” mając tutaj głównie na uwadze produkty farmaceutyczne, kosmetyczne, czy mające służyć do ochrony roślin - pestycydy. Odmienną grupą związków, która może przyczyniać się w podobny sposób do trwałego zanieczyszczenia środowiska są biomarkery, czyli związki, które dostają się do środowiska, głównie wodnego, poprzez naturalne procesy metaboliczne zachodzące w organizmach żywych. Znajomość tych substancji może posłużyć nie tylko do oceny skażenia środowiska, a tym samym na jakie substancje toksyczne są narażone w danym rejonie geograficznym żyjące w nim organizmy, ale także ocenę ryzyka na dalsze produkty ich przemiany, a co za tym idzie skutki zdrowotne i ekologiczne.

W niniejszej pracy skupiono się na 3 wybranych biomarkerach, tj. naftolu, hydroksyfluorenie oraz hydroksypirenie, a więc metabolitach, które występują w moczu głównie za pośrednictwem narażenia na działanie takich związków środowisku jak WWA, czyli Wielopierścieniowych Węglowodorów Aromatycznych. W pracy podjęto próbę dobrania odpowiednich parametrów w celu wykrycia i oznaczenia wyżej wymienionych związków za pomocą technik chromatograficznych tj. HPLC z detektorem UV/Vis oraz GC-MS jak i sprawdzenia efektywności ich usunięcia za pomocą metod pogłębionego utleniania (w skrócie AOPs- Advanced Oxidation Processes), ozonolizy, fotolizy oraz fotokatalizy w obecności tlenku tytanu w ściekach modelowych. Zastosowane metody mają wysoką zdolność do usuwania związków organicznych (na poziomie 90%) za pomocą wydzielających się w reakcji rodników (hydroksylowych, tlenowych), które mają wysoki potencjał utleniania. Pozwoliło to zatem w sposób satysfakcjonujący na usunięcie wybranych biomarkerów.

Dodatkowo w pracy przeprowadzono także modyfikacje takich parametrów jak prędkość przepływu, czas trwania procesu, czy też dobór stężenia początkowego oznaczanych substancji w celu wyboru najefektywniejszej oraz najbardziej ekonomicznej techniki pod względem zastosowania go do oczyszczania ścieków rzeczywistych.

*Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Katarzyna Styszko*

MODYFIKACJA PROCESU FOTOLITYCZNEGO USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ WÓD Z ZASTOSOWANIEM RODNIKÓW HYDROKSYLOWYCH

W dzisiejszych czasach ludzie zyskują coraz większą świadomość ekologiczną i dostrzegają jak ważnym problemem są otaczające nas zanieczyszczenia m.in. te obecne w ściekach. Związki w nich zawarte, szczególnie w ściekach przemysłowych, są często trudne do usunięcia i toksyczne dla środowiska, a tym samym dla nas. Z tego powodu bardzo ważną kwestią jest by stosowane technologie służące oczyszczaniu były skuteczne oraz dodatkowo nie tworzyły szkodliwych substancji, w skutek reakcji ubocznych z zanieczyszczeniami. Do takich procesów możemy zaliczyć metody pogłębionego utleniania (AOPs – Advanced Oxidation Processes), w wyniku których powstają bardzo reaktywne rodniki hydroksylowe. Są one zdolne do reakcji ze wszystkimi związkami organicznymi, degradując nawet te trudno rozkładalne. Istnieje kilka technik umożliwiających generowanie rodników hydroksylowych. W badaniach zastosowano aktywację 30% roztworu wody utlenionej promieniowaniem UV. Fotoliza UV to skuteczna metoda wykorzystywana w zakładach oczyszczających ścieki, polegająca na naświetlaniu ścieków z dodatkiem H₂O₂. Prowadzone badania zakładają pewną modyfikację metody poprzez naświetlanie nadtlenu wodoru za pomocą wysokoprężnej lampy rtęciowej, a następnie dozowanie naświetlonego roztworu H₂O₂ do ścieków. Używając indeksu ChZT stwierdzono, iż poziom zanieczyszczeń można z powodzeniem zmniejszyć do wartości podobnych, uzyskanych w wyniku naświetlania zmieszanych ścieków i nadtlenu wodoru. Zbadano również wpływ czynników takich jak pH oraz dawka promieniowania UV na intensywność uwalniania się rodników hydroksylowych. Modyfikacja procesu może znacznie ułatwić usuwanie zanieczyszczeń.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Katarzyna Styszko

MODYFIKOWANE BENTONITY JAKO KATALIZATORY W REAKCJI NH₃-SCR

W ostatnich latach odnotowuje się rosnący poziom emisji toksycznych dla środowiska tlenków azotu (NO_x). Spowodowane jest to głównie przez przemysł oraz transport. Obecnie, najbardziej efektywną metodą ograniczenia emisji NO_x jest selektywna redukcja katalityczna za pomocą amoniaku (NH₃-SCR). Z uwagi na pewne problemy operacyjne związane z zastosowaniem komercyjnego katalizatora, poszukuje się nowych, efektywnych rozwiązań. Glinokrzemiany warstwowe, między innymi bentonity, mogą mieć potencjalne zastosowanie jako substytut komercyjnego katalizatora NH₃-SCR. Nniejsza praca skupiona była na badaniu przydatności modyfikowanych bentonitów jako układów stosowanych w instalacjach DeNO_x. W tym celu bentonit został aktywowany za pomocą kwasu solnego lub kwasu azotowego (V). Następnie próbki poddano kompleksowaniu za pomocą kwasu szczawiowego. Otrzymane materiały interkalowano polikationami Al wykorzystując właściwości jonowymienne bentonitu. Faza aktywna katalizatora w postaci kobaltu, miedzi lub żelaza naniesiona była na nośnik metodą pierwszej wilgotności (impregnacji). Sporządzone katalizatory scharakteryzowano metodami FT-IR oraz XRD. Próbkę poddane testom katalitycznym SCR wykazały zadowalające stopnie konwersji NO zachowując równocześnie wysoką selektywność do głównych produktów reakcji. Najwyższą aktywnością wykazał się materiał aktywowany kwasem azotowym (V) z naniesionym żelazem. Wykazano, że modyfikacja bentonitu, obejmująca aktywację kwasową i interkalację w znaczny sposób zwiększyła aktywność katalityczną glinokrzemianu.



Rys. Etapy modyfikacji bentonitu

*Opiekun naukowy referatu:
dr inż. Bogdan Samojeden*

Michał NOWOTARSKI, WEiP, rok III
Wiktor ŁOBARZEWSKI, WEiP, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Indygo

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNYCH FENO-LU DLA WYBRANYCH SORBENTÓW WĘGLOWYCH I MINERALNYCH

Celem badań było wyselekcjonowanie i przygotowanie serii adsorbentów węglowych i mineralnych, a następnie przetestowanie ich, jako potencjalnych sorbentów fenolu. Wybrane sorbenty przedstawiono w tab. 1

Wyselekcjonowane adsorbenty poddano badaniom spektroskopii w podczerwieni, dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego, niskotemperaturowej sorpcji azotu oraz sorpcji fenolu z zastosowaniem interferometru.

Michał NOWOTARSKI, III rok, 1-go stopnia
Wiktor ŁOBARZEWSKI, III rok, 1-go stopnia
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Energetyki i Paliw
Koło Naukowe Indygo

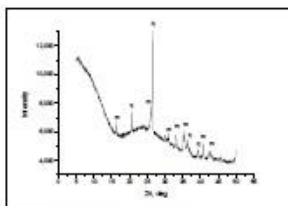
PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNYCH FENO-LU DLA WYBRANYCH SORBENTÓW WĘGLOWYCH I MINERALNYCH

Celem badań było wyselekcjonowanie i przygotowanie serii adsorbentów węglowych i mineralnych, a następnie przetestowanie ich, jako potencjalnych sorbentów fenolu. Wybrane sorbenty przedstawiono w tab. 1

Tab. 1 Wybrane adsorbenty wykorzystane do sorpcji fenolu

Mineralne	Aerocil	Silicalcal G	Wermikulit	Popioły Lotne	Sita molekularne	Montmorillonit
Węglowe	WA	WA formo- zianisty	WA granulo- wazy			

Wyselekcjonowane adsorbenty poddano badaniom spektroskopii w podczerwieni, dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego, niskotemperaturowej sorpcji azotu oraz sorpcji fenolu z zastosowaniem interferometru.



Rys. 1 Dyfraktogram popiołu lotnego

Badania teksturalne wykazały znaczne różnice w wielkości powierzchni właściwej badanych sorbentów, oraz wykazały, że największe wartości powierzchni właściwej charakteryzują materiały węglowe. W trakcie preparatyki próbki stały się materiałami. Spośród badanych adsorbentów, materiały węglowe wykazały najlepsze zdolności sorpcji fenolu i mogą być wykorzystywane do interwencyjnego oczyszczania ścieków z fenolu.

Opiekun naukowy referatu:
Dr inż. Bogdan Samojeden

Rys. Porównania właściwości sorpcyjnych fenolu dla wybranych sorbentów węglowych i mineralnych

Badania teksturalne wykazały znaczne różnice w wielkości powierzchni właściwej badanych sorbentów, oraz wykazały, że największe wartości powierzchni właściwej charakteryzują materiały węglowe. W trakcie preparatyki próbki stały się materiałem. Spośród badanych adsorbentów, materiały węglowe wykazały najlepsze zdolności sorpcji fenolu i mogą być wykorzystywane do interwencyjnego oczyszczania ścieków z fenolu.

Opiekun naukowy referatu:

dr inż. Bogdan Samojeden

Mateusz WAŁĘKA, WEiP, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe RedoX

TESTY MODYFIKOWANYCH ZEOLITÓW SYNTETYCZNYCH W UKŁADZIE BADANIA USUWANIA RTĘCI ZE SPALIN WĘGLOWYCH

Ze względu na rosnącą świadomość społeczeństwa dotyczącą zagrożeń związanych z substancjami toksycznymi, a także rozwój przemysłu, wzrasta zapotrzebowanie na nowe technologie umożliwiające zapobieganiu nadmiernej emisji szkodliwych związków do środowiska. Prowadzone są liczne badania, których celem jest wytypowanie oraz przeprowadzanie testów materiałów, zadaniem których jest redukcja emisji niebezpiecznej substancji przedostających się do atmosfery.

Głównym celem prowadzonych badań było określenie możliwości modyfikowanych zeolitów syntetycznych pod kątem redukcji rtęci ze spalin węglowych. Pomiary wykonano w specjalnie do tego celu zaprojektowanym układzie pomiarowym, który wyposażono w generator rtęci (źródło Hg(0)) oraz generator spalin. Dzięki temu można w kontrolowany sposób wprowadzić rtęć do układu wraz ze spalinami. Z kolei mieszanina ta kierowana jest do termostatowanej klatki, w której znajdują się dwa reaktory. Jeden z nich to reaktor sorpcyjny z umieszczoną próbką pochłaniającą rtęć oraz drugi: reaktor referencyjny – pusta pułapka bez sorbentu.

Procent zatrzymanej rtęci wyznaczany jest na podstawie stosunku wyników uzyskanych z dwóch jednocześnie pracujących analizatorów gazowej rtęci podłączonych do reaktora sorpcyjnego i reaktora referencyjnego.

Materiały przebadane do tej pory wykazały możliwość zatrzymania nawet do około 85% Hg(0) w kilkugodzinnych testach, co w kontekście ograniczenia emisji rtęci w spalinach pochodzących z węgla energetycznych jest wynikiem jednoznacznie wskazującym na potencjalne możliwości zastosowania tych materiałów w próbach przemysłowych.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Mariusz Macherzyński

WYBRANE METODY MODYFIKACJI KATALIZATORÓW DO PROCESU METANIZACJI

Celem przeprowadzonych badań była modyfikacja katalizatorów powstałych z zagospodarowania odpadów energetycznych do procesu metanizacji. Użyte zostały popioły lotne ze spalania ropy naftowej, które w swoim składzie mogą zawierać więcej związków metali ciężkich w porównaniu do popiołów lotnych innego pochodzenia. Modyfikacje powierzchni miały na celu otrzymanie katalizatora o cechach pożądanych w procesie metanizacji.

Metanizacja polega na przekształcaniu CO_2 w CH_4 . Wzrost stężenia ditlenku węgla w atmosferze uważany jest za główne źródło antropogenicznych zanieczyszczeń powodujących globalne ocieplenie. Wymusza to poszukiwanie nowych rozwiązań i procesów do wykorzystania tego gazu cieplarnianego.

Ze względu na katalityczny przebieg procesu i realywnie wysokie ceny używanych dotychczas konwencjonalnych katalizatorów, modyfikacje ubocznych produktów spalania w celu otrzymania katalizatora mogą mieć kluczowe znaczenie ekonomiczne oraz w ochronie środowiska. Zachodzące procesy polegają na oddziaływaniach powierzchniowych, dlatego podstawowym parametrem używanym do charakterystyki katalizatorów jest wartość powierzchni właściwej.

Podczas badań próbkę popiołów poddano aktywacji mieszaniną kwasów w celu usunięcia pierwiastków, które mogłyby obniżyć właściwości katalityczne, wielkość powierzchni zmierzono przy użyciu niskotemperaturowej adsorpcji N_2 .

Aktywacja wpłynęła pozytywnie na wielkość powierzchni właściwej, powodując jej kilkukrotny wzrost. Może to mieć decydujący wpływ na pracę katalizatora.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. Katarzyna Zarębska, prof. AGH

ZAGOSPODAROWANIE WYTYPOWANYCH MATERIAŁÓW ODPADOWYCH Z SEKTORA ENERGETYKI

Obecnie szacuje się że ponad 50% światowej emisji ditlenku węgla pochodzi ze spalania węgla kamiennego w elektrowniach. W ciągu roku na całym świecie produkują się ok. 750 mln. ton, popiołów lotnych o dużej zawartości wapna palonego. Popioły te należą do grupy HCFA- High Calcium Fly Ash. Jeżeli w badanym popiele, udział masowy tlenu wapnia przekracza 10%, wówczas jest on klasyfikowany do grupy HCFA.

W przeprowadzonym eksperymencie poddano procesowi karbonatyzacji mineralnej dwa typy popiołów: popiół z kotła oraz popiół FGT. Karbonatyzacja mineralna jest dwuetapowym procesem. Pierwszym etapem jest hydratacja wapna palonego, w wyniku czego otrzymujemy wapno gaszone, a następnie pod wpływem ciśnienia zachodzi reakcja pomiędzy wodorotlenkiem wapnia a ditlenkiem węgla, przez co otrzymujemy trwałe węglany. Cały proces został przeprowadzony w trzech różnych temperaturach: 298, 323, 343 K, oraz pod ciśnieniem ditlenku węgla od 0,2 do 1,6 MPa. Aparatura do prowadzenia procesu została zaprezentowana na . Jako pierwszy poddano analizie popiół pochodzący z kotła o udziale masowym 30,75% wapna palonego, natomiast popiół FGT zawierał 22,20% CaO.

Dzięki procesowi karbonatyzacji mineralnej, możliwe jest zmniejszenie wzrastającej emisji ditlenku węgla, ale tym samym można wykorzystać odpady energetyczne jakimi są popioły lotne w celu ich utylizacji. Cały proces jest przede wszystkim bezpieczny dla środowiska naturalnego oraz bardzo tani. Otwiera on nowe możliwości do zastosowania wysokowapiennych popiołów lotnych w przemyśle oraz gospodarce.



Rys. Aparatura do przeprowadzania karbonatyzacji mineralnej

*Opiekun naukowy referatu:
prof. dr hab. Katarzyna Zarębska*

Sekcja Telekomunikacji i Technologii Informacyjnych
Telecommunication and Information Technology

Piotr KUTYBA, WEiT, rok II
Karol SPÓRNA, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

APLIKACJA NAMIERZAJĄCA LOKALIZACJĘ

Celem projektu jest stworzenie aplikacji dla systemu operacyjnego Android wyznaczającej aktualne położenie telefonu, bez potrzeby utrzymywania ciągłego połączenia z Internetem. Program oferuje wspomnianą funkcjonalność przy użyciu odczytów z narzędzi wbudowanych w nowoczesnym telefonie.

Do prawidłowego działania aplikacji niezbędne jest wskazanie położenia początkowego. Użytkownik może to zrobić na kilka sposobów. Jednym z nich jest automatyczne wyszukiwanie lokalizacji (niezbędne jest połączenie z Internetem). Następnie, na podstawie odczytów czujników m.in. akcelerometru i magnetometru wyznaczane jest przemieszczenie. W dalszym ciągu określone zostaje nowe położenie, które później jest umieszczone na mapie.

Program nie ma ograniczeń zasięgu, pozwala zaoszczędzić dane komórkowe oraz wydłuża czas pracy baterii w stosunku do innych dostępnych systemów nawigacji.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

AUTONOMOUS CAMERA CAR

Celem projektu jest stworzenie modelu autonomicznego pojazdu, który będzie się poruszał po zaplanowanej trasie i monitorował teren. Użytkownik będzie mógł szybko stworzyć trasę korzystając z darmowej aplikacji www i wgrać ją do pamięci pojazdu. Następnie pojazd wykorzystując specjalny algorytm będzie poruszał się zgodnie z trasą i filmował otoczenie.

Do budowy modelu zostanie wykorzystana platforma Arduino UNO, która będzie centralnym komputerem pojazdu. Zadaniem Arduino będzie kierowanie pojazdem po trasie przygotowanej przez użytkownika. Trasa ta będzie się składać z punktów geograficznych. Arduino na podstawie kolejnych punktów wyliczy azymut, ustawi pojazd zgodnie z azymutem i przesunie go w kierunku wskazywanym przez azymut. Pojazd jadąc będzie filmował otoczenie. Dodatkowo w celu wygody zaplanowania trasy, zostanie stworzona aplikacja www. Do stworzenia aplikacji zostanie wykorzystany framework Flask, Bootstrap oraz mapy TomTom. Trasę będzie można wgrać do pamięci pojazdu bezprzewodowo wykorzystując sieć bezprzewodową standardu IEEE 802.15.4 realizowaną w oparciu o moduły radiowe XBee. Projekt zostanie zaimplementowany jako model pojazdu, jednak w przyszłości można go rozbudować i wykorzystać w wielu dziedzinach życia.

Budując kilka takich robotów można stworzyć grupę autonomicznych pojazdów, która będzie poruszała się po wskazanym terenie i wykrywała wszystkie osoby które się na nim pojawiają. W ten sposób możemy pilnować dużego obszaru i wykrywać wszystkie osoby, które nie mają upoważnienia do przebywania na tym terenie.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Anna OGIELA, WEiT, rok III
Krzysztof BULANDA, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

AUXPI - POWIEW CYFROWEJ ŚWIEŻOŚCI DLA TWOJEGO ANALOGOWEGO SYSTEMU AUDIO

Celem projektu jest rozszerzenie funkcjonalności starszych analogowych systemów dźwiękowych o nowoczesne technologie, w sposób przystępny dla każdego użytkownika, w oparciu o platformę Raspberry PI. Mimo, że istnieją konkurencyjne rozwiązania zintegrowane, to ta propozycja wyróżnia się stosunkiem zaimplementowanych funkcjonalności do ceny platformy, jak również potencjalnie nieograniczonym spektrum dalszego rozwoju i zmian wprowadzanych przez innych pasjonatów.

Strategiczne funkcje, jakie zostaną zawarte w projekcie auxPI to zarówno rozwiązania ściśle powiązane z odtwarzaniem muzyki, czyli interfejs pozwalający na strumieniowanie muzyki ze Spotify oraz plików lokalnych, jak również możliwość przesyłania muzyki poprzez interfejs Bluetooth. Docelowo urządzenie będzie mogło łączyć się z Internetem poprzez połączenie lokalne, ale także poprzez tethering USB ze smartfona pozwalając na użycie auxPI w samochodzie czy też w dowolnym środowisku otwartym. Prosty interfejs zarządzania dostępny przez punkt dostępowy pozwoli dzielić się połączeniem internetowym z innymi użytkownikami i konfigurować bazowe parametry systemu. Dodatkowo w projekcie znajdzie się implementacja Asystenta Google, która pozwoli poznać możliwości tego popularnego rozwiązania giganta z Mountain View.

Celem projektu jest przełożenie wiedzy i dostępnego sprzętu w praktyczny, przydatny i ciekawy system stanowiący motywację do dalszego rozwoju.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Dominik STOCH, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

B9 SURVIVAL - GRA POLEGAJĄCA NA PRZETRWANIU JAK NAJWIĘKSZEJ ILOŚCI CZASU W BUDYNKU TELEINFORMATYKI

Celem projektu jest stworzenie gry komputerowej. Do stworzenia gry zostanie wykorzystane środowisko Unity. Gra zostanie osadzona w budynku B9, a gracz będzie miał za zadanie przetrwać jak najdłuższą ilość czasu uciekając i pozbywając się swoich przeciwników. Gra zostanie stworzona w technologii 3D. Gracz będzie miał możliwość personalizacji swojego bohatera oraz wybór ekwipunku. Kamera będzie podążać za graczem. Przeciwnicy będą pojawiać się losowo na mapie i będą starać się unicestwić gracza, który będzie posiadał określoną ilość życia. Przeciwnicy z czasem gry będą stawać się coraz silniejsi. Sterowanie będzie odbywać się przy pomocy myszki i klawiatury.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Marek Natkaniec

Maciej HEJMEJ, WEiT, rok II
Filip KOMARZYNIC, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

DEAUTHENTYKATOR SIECI WI-FI

Celem projektu jest budowa urządzenia do rozłączania użytkowników od punktów dostępowych sieci Wi-Fi. W ramach projektu dokonana zostanie modyfikacja skryptu w języku Python dostępnego pod linkiem <https://github.com/DanMcInerney/wifijammer> w celu dodania nowych funkcjonalności. Urządzenie umożliwi monitorowanie komunikacji bezprzewodowej w swoim otoczeniu, a następnie wysyłanie do punktu dostępowego fałszywych ramek deauthentication rozłączających wszystkich podłączonych użytkowników. Niestety oryginalny skrypt nie oferuje odpowiedniego poziomu skalowalności i łatwości obsługi dla przeciętnego użytkownika. W ramach projektu postanowiono więc:

- dodać intuicyjny interfejs graficzny ułatwiający obsługę skryptu,
- skonfigurować Raspberry Pi jako przenośną platformę do wykonywania skryptu,
- dostosować program do obecnych standardów i wersji języka Python 3.x,
- zapewnić możliwość wyboru konkretnej karty sieciowej, tak aby pracowała w trybie monitor,
- umożliwić wysłanie ramek deauthentication w konfiguracji - tylko od klienta do AP / tylko od AP do klienta / tylko na adres broadcastowy AP,
- umożliwić korzystanie ze skryptu tylko w celu monitorowania stanu pracy sieci (wysyłanie ramek deauthentication w ramach dodatkowej opcji),
- umożliwić odłączenie tylko jednego, konkretnego urządzenia od wskazanego punktu dostępowego.

Wyniki projektu zostaną umieszczone w serwisie Github na licencji MIT.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

DETEKTOR METALI IOT Z TRACKEREM GPS

Celem projektu jest skonstruowanie urządzenia realizującego funkcję detektora metali zdolnego do określenia miejsc występowania metali oraz przesyłania danych dotyczących przebytego obszaru jak również sama wizualizacja danych przy pomocy odpowiedniego oprogramowania.

Detektory metalu są ręcznymi urządzeniami pozwalającymi na badanie gruntu pod kątem obecności metali bez potrzeby ingerencji w grunt w celu ich detekcji. Ich popularność nie jest duża, spowodowane jest to relatywnie wysoką ceną. Sprzęt ten używany jest przez wojsko, służby ratownicze, archeologów i eksploratorów obszarów pobitewnych. Żadne z obecnych na rynku tego typu urządzeń nie oferuje możliwości implementacji w większy system dający możliwość śledzenia lokalizacji każdego urządzenia oraz wizualizację zbadanego obszaru.

Blok detektora metali oparty będzie na zmodyfikowanym układzie sandbanks. Planowane ulepszenia obejmować będą zmianę źródła zasilania na pojemny akumulator żelowy, co pozwoli to na uzyskanie dłuższego czasu pracy bez konieczności częstej wymiany baterii. Dodatkowo zaimplementowany zostanie wskaźnik rozładowania zasilania. Wyeliminuje to częsty problem jakim jest brak możliwości odróżnienia efektu rozstrojenia wykrywacza spowodowanego niskim napięciem baterii od tego spowodowanego zmianą struktury gruntu. Innowacyjnym ulepszeniem będzie źródło światła na „obszar przemiatania”, dostępne dotychczas jedynie dla detektorów klasy premium. Urządzenie będzie pracowało w technologii IoT, gromadzone dane GPS zawierające lokalizację przesyłane będą do Internetu w czasie rzeczywistym. Za pomocą rozwiązań softwarowych planowana jest wizualizacja przebytej ścieżki oraz zapis parametrów niezbędnych do określenia miejsc występowania metalowych przedmiotów oraz skali ich rozproszenia. Sercem układu będzie mikrokomputer Rapsberry PI zero, podłączony do sieci oraz współpracujący z modułem GPS. Konstrukcja wykrywacza oparta będzie na metalowych elementach dostępnych na rynku wtórnym, obudowa cewki oraz elementy mocowań zostaną wyprodukowane metodą druku 3D. Cewka detektora zostanie dobrana optymalnie do osiągnięć i zużycia energii. Wszystkie elementy wrażliwe zostaną umieszczone w obudowach szczelnie zamkniętych, pozwalając tym samym na pracę w ciężkich warunkach polowych.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

GRAB A BEER - APLIKACJA WEBOWA WYSZUKUJĄCA LOKALE Z PIWAMI KRAFTOWYMI NA TERENIE KRAKOWA NA PODSTAWIE OKREŚLONYCH KRYTERIÓW WYSZUKIWANIA

Celem projektu jest stworzenie aplikacji webowej, umożliwiającej wyszukiwanie lokali z ulubionymi piwami kraftowymi na terenie Krakowa. „Grab A Beer” umożliwi wypromowanie browarów rzemieślniczych oraz miejsc, które z takimi browarami współpracują. Aplikacja podzielona zostanie na trzy moduły: wyszukiwanie podstawowe, wyszukiwanie zaawansowane oraz wyniki wyszukiwania. W module podstawowego wyszukiwania jedynym kryterium wyszukiwania będzie nazwa szukanego piwa. W module zaawansowanego wyszukiwania zawartych będzie kilka kryteriów, takich jak: rodzaj piwa, kraj, EBC, kolor piwa. Na podstawie tych danych generowana będzie mapa, zawierająca dokładną lokalizację miejsc, które spełniają warunki wyszukiwania. Do budowy aplikacji wykorzystane zostaną następujące narzędzia i technologie :

- Platforma Firebase
- Node.js
- Angular
- Platforma Heroku
- Bootstrap
- HTML5, CSS3, JavaScript.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Szymon HAŁASZUK, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

INSTALACJA DŹWIĘKOWA GEHOOR

Celem projektu jest stworzenie interaktywnej instalacji dźwiękowej reagującej na ruch generowany w sieci bezprzewodowej standardu IEEE 802.11, czyli sieci Wi-Fi. Program komputerowy analizował będzie ruch sieciowy generowany przez użytkowników w danej przestrzeni i na jego podstawie tworzył utwór muzyczny. Oprogramowanie zostanie napisane w języku SuperCollider. System będzie składać się będzie z laptopa z systemem operacyjnym Kali i karty sieciowej Wi-Fi oraz zestawu głośników.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Szymon STECZEK, WEiT, rok III
Anna JABŁOŃSKA, WEiT, rok III
Anna RZEMIŃSKA, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

MNIAM - MISKĘ NAPEŁNIAM INTELIGENTNIE I AUTOMATYCZNIE MRUCZKOM

Celem projektu jest stworzenie urządzenia dozującego karmę dla kotów w sposób zautomatyzowany. Do budowy projektu zostanie wykorzystany mikrokomputer Raspberry Pi, który umożliwi zaprogramowanie oraz zautomatyzowanie podawania karmy, pojemnik z otworem w którym będzie umieszczone jedzenie oraz silnik/serwo sterujące podajnikiem. Urządzenie będzie można zaprogramować, dostosowując np. pory wydawania karmy. W tym celu zostanie stworzony prosty program z interfejsem graficznym umożliwiającym w łatwy i intuicyjny sposób dokonanie zmian w systemie podajnika.

Planowane jest także umieszczenie prostych czujników pomiarowych (wilgotność, temperatura, itp.) które pozwolą nam monitorować stan karmy/pomieszczenia i sygnalizować właścicielowi o nieprawidłowościach.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Aleksandra MACURA, WEiT, rok I
Paweł BIESIKIRSKI, WEiT, rok II
Maciej KROPIEWNICKI, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

OPRACOWANIE SYSTEMU MONITORINGU PARAMETRÓW POWIETRZA

Celem projektu jest zbudowanie stacji monitoringu parametrów powietrza. Planowane jest umieszczenie w niej czujników umożliwiających pomiar stężenia pyłów: PM1.0, PM2.5, PM10, wilgotności i temperatury powietrza. Do integracji czujników wykorzystany zostanie moduł STM32 Blue pill. Odczytanie wyników pomiarów będzie możliwe na wyświetlaczu.

W dalszej perspektywie przewidywana jest realizacja komunikacji systemu z innymi urządzeniami (na przykład z oczyszczaczem powietrza) oraz wyposażenie systemu w czujniki mierzące stężenie innych gazów stanowiących zagrożenie dla zdrowia człowieka.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

POPPLAY - STRONA INTERNETOWA OFERUJĄCA DARMOWE GRY

Celem projektu jest stworzenie strony internetowej, która umożliwić będzie dostęp użytkownikom do gier umieszczonych na platformie. Strona będzie dopracowana zarówno pod względem front-endu jak i back-endu. Dodatkowo, witryna będzie dostępna w dwóch wersjach językowych: polskim oraz angielskim. Języki HTML5 oraz CSS umożliwią dopracowanie widoku przyjemnego i czytelnego dla użytkownika. Poprawne działanie witryny, odpowiednie zabezpieczenie haseł, zapewnienie bezpieczeństwa użytkowników oraz komunikowanie się z bazą danych zostanie zapewnione poprzez skryptowy język programowania PHP. Wszelkie informacje odnośnie zarejestrowanych użytkowników oraz ich dane zawarte będą w odpowiednio zabezpieczonej bazie danych MySQL. Na potrzeby symulacji poprawnego działania strony baza ta znajdować się będzie na lokalnym serwerze utworzonym dzięki pakietowi XAMPP.

Gry dostępne w serwisie, stworzone w środowisku Unity będą napisane w języku C# oraz korzystać będą z silnika gry „Unity”. Użytkownik korzystający ze strony będzie miał dostęp do:

- Okna rejestracji, gdzie każdy nowy użytkownik będzie mógł stworzyć swój własny, spersonalizowany profil.
- Okna logowania, w którym to użytkownicy posiadający już konto będą mogli się zalogować na platformę.
- Okna z listą gier, które umożliwić będzie filtrowanie z racji na ich kategorie, nazwę oraz informacje o grze.
- Zalogowani użytkownicy będą mieć dostęp do:
- Okna przedstawiającego najlepsze wyniki punktowe z poszczególnych gier wszystkich graczy zarejestrowanych w serwisie z możliwością filtracji wyników.
- Ustawień konta, w której to będzie można dokonać zmian w profilu.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

RLINWIFI - DEEP REINFORCEMENT LEARNING W SIECI IEEE 802.11AX

Celem projektu jest wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego do sterowania parametrem okna współzawodnictwa CW (Contention Window) w sieci Wi-Fi standardu IEEE 802.11ax z wykorzystaniem symulatora zdarzeniowego ns3. Algorytm będzie modyfikował parametry CWmin i CWmax w celu zwiększenia przepustowości sieci. Dla zwiększenia kontroli nad działaniem sieci Wi-Fi, oba parametry będą ustawiane na taką samą wartość, identyczną dla każdej stacji. Wykorzystane zostaną dwa algorytmy: Deep Q-network oraz Deep Deterministic Policy Gradient.

Algorytm będzie uczył się sterowania siecią dla różnej liczby stacji, zgodnie z sytuacją opisaną w pracy P. Patras, A. Banchs, P. Serrano and A. Azcorra, "A Control-Theoretic Approach to Distributed Optimal Configuration of 802.11 WLANs," in IEEE Transactions on Mobile Computing, vol. 10, no. 6, pp. 897-910, June 2011, jako scenariusz B - "Non-saturation scenario". Powstały model będzie potem wykorzystany do porównania wyników z algorytmem Binary Exponential Backoff oraz z domyślnymi parametrami CWmin oraz CWmax.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Aishwarya MANCHANDA, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

SIMULATION ANALYSIS OF TRAFFIC DIFFERENTIATION IN IEEE 802.11E NETWORKS

The IEEE 802.11e is an approved revision of the original IEEE 802.11 standard that defines the Medium Access Control (MAC) enhancements for Quality of Service (QoS) in wireless local area networks (WLANs). The Enhanced Distributed Channel Access (EDCA) is a fundamental and mandatory contention-based channel access method of IEEE 802.11e. In the IEEE 802.11e WLANs, differentiation helps divide the traffic into different classes and guarantees a specified throughput and bounded delay for real-time traffic. Recently, the EDCA function has received a lot of attention, and thus, this mechanism is implemented by the majority of vendors. EDCA allows for four different traffic classes at each station and a transmission queue associated with each AC. Individual AC is differentiated by a set of its own EDCA parameters, namely CWmin, CWmax, and AIFS. Frames belonging to different ACs within a single station may collide with each other when their backoff counters decrements to zero simultaneously. This phenomenon is called a virtual collision in IEEE 802.11e.

In this project, different scenarios will be simulated to show traffic differentiation and the preferential treatment some classes of traffic. The simulations will be performed using the ns-3 simulator, which is a discrete-event computer network simulator. The results will be analysed and concluded.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Szymon STECZEK, WEiT, rok III
Arkadiusz PAJOR, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

STEROWANIE POJAZDEM ELEKTRYCZNYM ZA POMOCĄ GESTYKULACJI

Celem projektu jest stworzenie systemu zdalnego sterowania pojazdem elektrycznym, który wykorzystuje ruchy dłoni jako kontroler. Do budowy pojazdu zostanie wykorzystane gotowe podwozie 2-kołowe oraz mikrokomputer Raspberry Pi, co umożliwi stworzenie prostego pojazdu elektrycznego.

Pojazd będzie składał się z:

- dwóch silników prądu stałego z przekładniami,
- źródła zasilania typu powerbank,
- sterownika silników prądu stałego.

Na pojeździe zostaną umieszczone proste czujniki ultradźwiękowe, które pozwolą na awaryjne zatrzymanie pojazdu w razie zbyt szybkiego poruszania się w kierunku przeszkody/ściany.

System zdalnego sterowania zostanie zrealizowany za pomocą kamery internetowej wysokiej rozdzielczości oraz narzędzi dostępnych w pakiecie OpenCV.

Wszystkie obliczenia związane z kontrolą pojazdu będą prowadzone na komputerze klasy PC, a wyniki będą przesyłane do pojazdu za pomocą lokalnej sieci Wi-Fi. W celu zestawienia takiej sieci zostanie wykorzystany prosty ruter domowy.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

SYSTEM DO ELEKTRONICZNEGO GŁOSOWANIA W WYBORACH

Celem projektu jest stworzenie systemu umożliwiającego oddanie głosu w wyborach. Projekt zakłada stworzenie dwóch rodzajów kont:

- Konto administratora, pozwalające sprawdzić statystyki na temat liczby oddanych głosów na poszczególnych kandydatów oraz frekwencji. Wszystkie te dane zostaną wyświetlone w postaci diagramów słupkowych. Zakłada się również możliwość zapisu danych do pliku o rozszerzeniu csv i pdf. Logowanie do konta odbędzie się za pomocą loginu i hasła.

- Konto głosującego, w którym można oddać głos na danego kandydata lub nieważny głos. Logowanie odbędzie się za pomocą imienia, nazwiska oraz numeru pesel oczywiście z pełną walidacją jego poprawności i sprawdzeniu czy pesel ten nie został już użyty. Dodatkowo system zweryfikuje czy dana osoba jest pełnoletnia oraz czy posiada prawa wyborcze. Weryfikacja odbędzie się za pomocą listy numerów pesel osób, którym odebrano prawo do głosowania.

System zostanie zabezpieczony przed atakami typu sql injection. Lista kandydatów, na których można oddać głos będzie pobierana z serwera Apache. Do stworzenia projektu zostanie wykorzystany język C# wraz z niezbędnymi do realizacji poszczególnych funkcjonalności frameworkami:

- Windows Presentation Foundation (WPF) - do stworzenia graficznego interfejsu użytkownika

- Entity Framework – do łączenia i obsługi bazy danych

Baza danych, która zostanie wykorzystana w tym projekcie to mssql. Aplikację będzie można uruchamiać przez wielu użytkowników w tym samym czasie, z zapewnieniem bezkonfliktowości w bazie danych.

Opiekun naukowy referatu:

dr hab. inż. Marek Natkaniec

Gabriel KĘPKA, WEiT, rok I
Grzegorz NIEUŻYŁA, WEAIiB, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

SYSTEM LOKALIZACJI OPARTY NA SIECI WI-FI

Celem projektu jest stworzenie systemu lokalizacji osób przy użyciu sieci bezprzewodowej Wi-Fi. Korzystając z faktu, że wiele ludzi posiada przy sobie urządzenia z włączonymi odbiornikami Wi-Fi, można uzyskać dane o liczbie osób znajdujących się w zasięgu działania sieci, ich ruchu oraz czasu, jaki spędzają w danym miejscu. Możliwe zastosowania takiego systemu to badanie zachowań klientów w sklepach, generowanie informacji nt. ruchu pieszych w miastach lub budynkach czy wykrywanie obecności ludzi w miejscach zastrzeżonych.

System będzie określał lokalizację odbiornika w oparciu technikę fingerprint. Polega ona na sporządzeniu mapy radiowej obszaru poprzez dokonanie pomiaru mocy sygnału RSSI (Received Signal Strength Indicator) wysłanego z określonych punktów. Porównując moc sygnału lokalizowanego urządzenia z wartościami wzorcowymi uzyskanymi podczas tworzenia mapy radiowej można wyznaczyć jego położenie w przestrzeni.

Do budowy systemu jako punkty dostępne zbierające informacje o odbiornikach planuje się wykorzystać routery z zainstalowanym systemem operacyjnym OpenWRT. Uzyskane wartości RSSI wysyłane będą na serwer, na którym też będą wykonywane obliczenia oraz generowane statystyki.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

SYSTEM STEROWANIA URZĄDZENIAMI IOT

Celem projektu jest stworzenie systemu służącego poprawie bezpieczeństwa i jakości życia użytkowników, a także zmniejszeniu negatywnego wpływu oddziaływania człowieka na środowisko. Do osiągnięcia tych zadań zostanie stworzona sieć urządzeń Internetu Rzeczy odpowiedzialnych za wykrywanie i zapobieganie występowania negatywnych zdarzeń takich jak np. pozostawione włączone światło czy otwarte okno podczas burzy.

Informacje uzyskane z czujników zostaną dostarczone drogą radiową do bramy sieciowej, która następnie przekazuje je za pomocą bezprzewodowej sieci komputerowej do centrali. Następnie, pożądane informacje są przesyłane do urządzenia końcowego, za pomocą którego użytkownik może z dowolnego miejsca zarządzać swoją siecią.

System ułatwi wykonywanie codziennych czynności, a także pozwoli zaoszczędzić czas i stres spowodowany niepewnością co do potwierdzenia faktu wykonania pewnych czynności.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Dominika FLAK, WEiT, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

TIME SAVER – SKRYPT DO AUTOMATYZACJI DOKUMENTACJI IMPLEMENTACYJNEJ

Celem projektu jest stworzenie skryptu w języku python, ułatwiającego tworzenie dokumentacji implementacyjnej. Skrypt jako dane wejściowe, przyjmować będzie dokumenty xlsx, i zawarte w nich polecenia implementacji reguł dostępowych, translacji adresów NAT i routingu. Na podstawie dokumentu wejściowego, skrypt będzie tworzył nowy dokument w formacie doc, w którym pogrupuje zleczone do implementacji reguły, przyporządkuje im odpowiednie adresy IP, oraz określi na jakich urządzeniach, powinna zostać stworzona każda z reguł dostępowych, na podstawie adresów. Dokument doc powstały w wyniku działania skryptu, ma na celu być gotowym narzędziem, przyspieszającym proces implementacji i jej dokumentacji.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Jan BANOT, WEiT, rok I
Arkadiusz PAJOR, WEiT, rok II
Sylwia RAPACZ, WEiT, rok III
Miłosz SABADACH, WEiT, rok II
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

UX BASED TELEPHONERS HOMEPAGE

Celem projektu jest przebudowa strony internetowej Koła Naukowego Telephoners działającego w Katedrze Telekomunikacji na Wydziale WIET AGH w Krakowie. Twórcy aktualnej wersji strony wybrali popularny system zarządzania treścią WordPress. Obecnie system ten może być zastąpiony innymi, bezpieczniejszymi rozwiązaniami. Pierwszym etapem projektu jest zbadanie tej tezy, wybór dwóch innych systemów oraz stworzenie szczegółowego zestawienia na podstawie opinii twórców stron internetowych, obejmującego przeznaczenie, zalety i wady tych systemów oraz porównanie ich z WordPressem.

Po wyborze systemu rozpoznane zostaną jego możliwości. Kolejno, rozpoczęte zostaną prace nad wdrożeniem procesu UX (User Experience). Zaprojektowana zostanie treść strony (np. dodane zostaną elementy interaktywne takie jak formularz kontaktowy) oraz stworzony zostanie jej prototyp w programie Adobe XD. Kolejno, użytkownicy końcowi dokonają oceny działania systemu i zebrana zostanie opinia na temat wprowadzonych zmian (np. ankieta, formularz). Proces ten ma na celu ograniczyć zasoby czasowe niezbędne do modyfikacji strony w przypadku negatywnych reakcji użytkowników (ilość godzin, które należy poświęcić na modyfikację prototypu jest nieporównywalnie mała z ilością godzin, których wymaga zmiana zbudowanego już kodu).

Ostatnim, a zarazem najważniejszym elementem będzie możliwie najlepsze odwzorowanie (zaprogramowanie) prototypu w wybranym systemie zarządzania treścią oraz prezentacja projektu wraz z Live Demo podczas majowej Konferencji Kół Naukowych. Dwa najważniejsze założenia projektu to prostota i przejrzystość treści. Nowa strona ułatwi osobom zainteresowanym działalnością Koła Naukowego Telephoners m.in. dostęp do kluczowych dokumentów, najważniejszych informacji o realizowanych projektach, organizowanych spotkaniach, grantach rektorskich, współpracy z firmami i sylwetkach absolwentów.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Magdalena GOZDECKA, WEiT, rok III
Dawid WIETECZA, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

VARTU - VOICE ASSISTANT READY TO USE

Celem projektu jest stworzenie niezależnego asystenta głosowego. Do konstrukcji wykorzystany zostanie komputer Raspberry Pi 3B. Dodatkowo, do komunikacji z urządzeniem autorzy skorzystają z zewnętrznej karty dźwiękowej podłączanej za pomocą portu USB, do której podłączony zostanie zarówno mikrofon, jak i głośnik. Komputer uzyska dostęp do Internetu za pośrednictwem sieci Wi-Fi. Ponadto urządzenie będzie posiadało laserowy czujnik, służący do pomiaru stężenia pyłu zawieszzonego w powietrzu o średnicy do 10 μ m, a także czujnik dokonujący pomiaru temperatury oraz wilgotności.

VARTU zacznie nasłuchiwać komend po wypowiedzeniu przez użytkownika jego nazwy. Asystent, reagując na komendy głosowe, będzie w stanie między innymi odtwarzać muzykę, wyszukać żądane hasło w Wikipedii, poinformować o prognozie pogody oraz przekazywać powiadomienia z serwisu Gmail. VARTU odpowie na pytania: która jest godzina, jaki jest stan powietrza czy też jego temperatura.

Przy tworzeniu zostanie użyta platforma Jasper pozwalająca na pracę w trybie always on oraz wykorzystanie modułów potrzebnych do przetwarzania mowy na tekst (STT) oraz tekstu na mowę (TTS). Ponadto do komunikacji z popularnymi serwisami zostaną wykorzystane interfejsy API.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Szymon STRYCZEK, WEiT, rok III
Mikołaj GWIAZDOWICZ, WEiT, rok III
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

WIRTUALNE LABORATORIUM SIECIOWE

Celem projektu jest stworzenie platformy służącej do symulacji laboratorium sieciowego. Głównymi dziedzinami wykorzystania takiego oprogramowania może być edukacja i badania naukowe. Program ma mieć formę aplikacji mobilnej dla systemu operacyjnego Android. Użytkownik będzie mógł korzystać z systemu wykorzystując własnego smartphone'a, gogle wirtualnej rzeczywistości i kontroler. Program będzie wymagał ciągłej komunikacji z serwerem odpowiedzialnym za wirtualizację urządzeń sieciowych, aby uzyskać ich pełną funkcjonalność. Rolę serwera będzie mógł pełnić komputer PC w sieci lokalnej ze specjalnie przygotowanym oprogramowaniem, jak również serwer dostępny za pośrednictwem sieci globalnej.

Planowana funkcjonalność dostępna dla użytkownika:

- możliwość dodawania urządzeń do szafy rackowej;
- łączenie urządzeń sieciowych za pomocą przewodów;
- konfigurowanie urządzeń za pomocą interfejsu graficznego;
- podstawowe narzędzia do weryfikowania poprawności połączenia (np. usługa ping).

Na urządzeniu użytkownika będzie prezentowana warstwa graficzna i wizualizowany stan urządzeń wirtualnych na serwerze. Do wykonania aplikacji zostanie wykorzystane środowisko Unity. Serwer będzie odpowiadał za utrzymanie wirtualnych urządzeń sieciowych, jak również komunikację między aplikacją użytkownika, a wirtualnymi zasobami – przekazywanie komend użytkownika do systemu i zwrot wszelkich informacji do aplikacji klienckiej.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

Piotr SARNA, WEiT, rok II mgr
Konrad BAŃKA, WEiT, rok II mgr
Piotr KMIECIK, WEiT, rok II mgr
Miłosz STYPIŃSKI, WEiT, rok II mgr
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S.Staszica
Koło Naukowe Telephoners

WYKRYWANIE NIEDOZWOLONÝCH POSTÓW NA PORTALU SPOŁECZNOŚCIOWYM Z WYKORZYSTANIEM UCZENIA MASZYNOWEGO

Celem projektu jest przedstawienie sposobu na wykrywanie danego rodzaju zachowań przy pomocy uczenia maszynowego. Podejście do projektu jest ogólne i może być zastosowane do innego rodzaju danych, na przykład klasyfikacji ruchu w sieci. Obecne tempo dzielenia się informacjami przytłacza nawet mileniśców. Nie sposób jest nadażyć za każdym wpisem czy komentarzem na forum, które może mieć nawet setki różnych wątków. Z racji, że każdy portal ma swój regulamin, administrator serwisu musi nadzorować czy zasady są przestrzegane przez użytkowników. Nasz program ma ułatwić to zadanie wskazując na wiadomości, które zawierają niedozwolone słownictwo lub poruszają temat, który niekoniecznie jest zgodny z polityką serwisu. Program wykorzystuje sieć Bayesowską do analizy komentarzy zamieszczanych przez użytkowników. Posty będą pobierane przy pomocy API forum lub z użyciem metody web scraping. W oparciu o bazę niedozwolonych zwrotów, negatywne oceny postu przez innych członków społeczności, bądź sugerowanie w komentarzu interwencji administratora portalu, system decyduje, czy post kwalifikuje się do bezpośredniego zablokowania, czy tylko powinien zwrócić uwagę administratora i zostawić mu podjęcie decyzji. Tego typu dane posłużą zbudowaniu sieci bayesa, której zadaniem jest zdecydowanie, czy administrator serwisu powinien interweniować w tym poście.

Opiekun naukowy referatu:
dr hab. inż. Marek Natkaniec

III. WYTYCZNE DLA AUTORÓW PUBLIKACJI

Autorzy referatów, które zajęły pierwsze i drugie miejsce w konkursie referatów w ramach 56. Konferencji mają możliwość publikacji (samodzielnej lub we współpracy z opiekunem naukowym) swojego dorobku naukowego w specjalnym zeszycie naukowym, jeżeli opracują tekst publikacji zgodnie z wymogami wydawnictwa zamieszczonymi poniżej i uzyskają pozytywną ocenę recenzenta. Wskazówki dla autorów publikacji dostępne są

również na stronie kół naukowych pionu hutniczego oraz pod adresem:
<http://www.stn.agh.edu.pl/wydawnictwo/>.

WYMOGI DOTYCZĄCE PUBLIKACJI

1. Publikacje należy przesłać do 30.06 br. na adres *kolanauk@agh.edu.pl* /należy podać nr telefonu i adres e-mail do korespondencji/. Tekst powinien być sformatowany wg poniższych wytycznych, w osobnych plikach należy przesłać rysunki i wykresy (format *.jpg*, skala szarości, 600 dpi). Należy przesłać 2 wersje artykułu – z rysunkami i bez nich. Do artykułu należy dołączyć recenzję Opiekuna naukowego referatu lub innego Recenzenta w przypadku, gdy współautorem jest Opiekun. Wzór recenzji do pobrania na stronie *www.stn.agh.edu.pl*
2. Publikacja powinna się składać z artykułu na podstawie referatu oraz w języku polskim i angielskim streszczeń i tytułu referatu.
3. Publikacja powinna składać się z parzystej liczby stron oraz nie przekraczać objętości 6 stron.
4. Tekst na stronie formatu A4 z marginesami lustrzanymi: górny, dolny i wewnętrzny – 3 cm, zewnętrzny – 2 cm, nagłówek i stopka – 1 cm.
 - Tekst artykułu: czcionka Times New Roman 12 pt. wyjustowany, wcięcie pierwszego wiersza 1 cm
 - Nazwisko autora: czcionka Times New Roman 14 pt. wyśrodkowany, odstępy przed akapitem 54 pt., po 24 pt., przypisy do nazwisk wyróżnione * umieszczone na dole strony czcionką Times New Roman 10 pt
 - Tytuł: czcionka Times New Roman 14 pt. wyśrodkowany, pogrubiony, odstępy przed akapitem 42 pt., po 36 pt., pisany dużymi literami
 - Rozdział: konspekt numerowany liczbami arabskimi, czcionka Times New Roman 12 pt, pogrubiony, wyjustowany, odstępy przed i po akapicie 12 pt. Podrozdziały powinny mieć numerację 1.1. 1.2. itd.
 - Streszczenie: całość wcięta od lewej o 3 cm
 - Nazwisko autora: czcionka Times New Roman 12 pt., wyrównany do lewej, odstępy po akapicie 6 pt.
 - Tytuł: czcionka Times New Roman 12 pt, pogrubiony, wyjustowany, odstępy przed akapitem 6 pt. i po 18 pt.
 - Tekst: czcionka Times New Roman 10 pt, wyjustowany, wcięcie pierwszego wiersza 0,7 cm
 - Streszczenie polskie i angielskie oddzielone poziomą linią o grubości ½ pt.
5. Na początku maszynopisu należy podać pełne imiona i nazwiska wszystkich autorów, a w przypisie u dołu pierwszej strony tytuły i stopnie naukowe.
6. Obowiązuje układ jednostek SI. Wszystkie wzory muszą być ponumerowane w tekście (np.(10)) i napisane czytelnie z wyróżnieniem wykładników i indeksów oraz dużych i małych liter (należy stosować ujednolicony opis użytych symboli – przykład w szablonie).
7. Wszelkie wypunktowania powinny być ujednolicone i stosowane wg szablonu.
8. Streszczenia w języku polskim i angielskim, będące notką informacyjną do celów dokumentacji bibliograficznej, winny zawierać: nazwiska i inicjały autorów oraz tytuł pracy, a jego objętość nie może przekraczać 15-20 wierszy.

9. Literatura (powołania w języku oryginału lub transkrypcji językowej):

- Wydawnictwa zwarte (np. książki) – Nazwiska i inicjały autorów: tytuł. Miejsce wydania, wydawca, rok wydania.
- Wydawnictwa ciągłe (np. artykuły w czasopismach) – Nazwiska i inicjały autorów. Nazwa czasopisma, tom (rok) strona pierwsza
- Wydawnictwa okresowe:
 - Skrypty uczelniane (lub prace habilitacyjne) – Nazwiska i inicjały autorów: tytuł. Miejsce wydania, wydawca, rok wydania (Wyd...-skrypt uczel. nr..., lub seria:..., zesz. spec. nr...).
 - Prace doktorskie - Nazwisko i inicjały autora: tytuł. Praca doktorska. Uczelnia, wydział, rok (maszynopis, niepublikowana)
 - Materiały konferencyjne – Nazwiska i inicjały autorów: tytuł. Nazwa, miejsce i data konferencji. Miejsce wydania i wydawca, rok wydania, strony od-do.
 - Inne materiały – Nazwiska i inicjały autorów: tytuł. Typ działalności naukowej. Uczelnia, wydział, rok (maszynopis, niepublikowane).
 - W innych przypadkach mają zastosowanie wytyczne zawarte w PN-79/N-01222 i PN-82/N-01152.01. Na literaturę należy się powoływać przez podanie w tekście, w nawiasie kwadratowym, numerów według których uporządkowana jest literatura.

10. Rysunki – dobrej jakości, podpis (1 wiersz – podpis wyśrodkowany, 2 wiersze i więcej – wyjustowany) poniżej w formacie: **Rys. 1**. Podpis czcionką 10 pt. Odstępy przed i po rysunku 12 pt.

11. Tabele – podpisy nad tabelami (wyjustowane) w formacie **Tabela 1**. Podpis czcionką 10 pt. Odstęp przed i po tabeli 12 pt.

IV. KONKURS „DIAMENTY AGH”

Organizowany corocznie konkurs na najlepszą pracę dyplomową „Diamenty AGH” wylania autorów najlepszych prac dyplomowych w naszej Uczelni. Konkurs organizowany jest wspólnie przez Stowarzyszenie „Studenckie Towarzystwo Naukowe” i Akademię Górniczo-Hutniczą, pod patronatem J.M. Rektora AGH i stał się prestiżowym przedsięwzięciem realizowanym w naszej Uczelni co sprzyja rozwojowi kariery zawodowej wyróżnionych w konkursie autorów prac. Zapraszamy członków kół naukowych, którzy w tym roku ukończą studia magisterskie do udziału w XXI edycji konkursu.



Stowarzyszenie STUDENCKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
ogłaszają:



XXI konkurs na najlepszą pracę dyplomową
„Diamenty AGH”
pod patronatem Jego Magnificencji Rektora AGH

Konkurs odbywa się w dwóch kategoriach:
najlepsza praca teoretyczna
najlepsza praca aplikacyjna

Uczestnikami Konkursu mogą być studenci AGH, którzy
zdali egzamin dyplomowy w regulaminowym terminie

Prace należy składać do dnia 30 października 2019 roku
w sekretariacie Stowarzyszenia

Wyróżnione w Konkursie prace są prezentowane na specjalnej wystawie
w Bibliotece Głównej AGH

Wręczenie nagród i statuetek „Diamenty AGH” dla zwycięzców Konkursu
odbywa się podczas uroczystości inauguracji roku akademickiego

Informacje dotyczące Konkursu i Regulamin dostępne są na stronie
<http://www.stn.agh.edu.pl/>