

## **1. SEKCJA AKUSTYKI, BIOMECHANIKI I BIOINŻYNIERII**

**Mateusz BIAŁAS, Edyta FLIS, IV rok**

**Koło Naukowe Bioinżynierii IMPLANT**

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **APLIKACJA DLA INTERFEJSU DO KOMUNIKACJI Z KOMPUTEREM DLA OSÓB SPARALIŻOWANYCH**

Celem realizowanego projektu jest udoskonalenie i rozbudowanie aplikacji rozszerzającej możliwości istniejącego już prototypu interfejsu, mającego na celu umożliwienie korzystania z komputera osobom sparaliżowanym lub niepełnosprawnym.

Zasadnicze założenia niniejszego projektu to zmiana pracy Wirtualnej Klawiatury (rys. 1) na tryb wyświetlania znaków „na bieżąco” w pożądanym, aktywnym oknie oraz obsługa pełnego zestawu znaków. Ponadto system realizuje koncepcję przyciągania kursora do przycisków klawiatury w taki sposób, aby przyspieszyć i ułatwić z niej korzystanie. Usprawnienia dotyczące wykrywania gestów kursora opierają się na dodaniu programowej możliwości zapisu pożądaných zestawów ustawień, a także na usprawnieniu mechanizmu wykrywania ruchów kursora. Aplikacja, której niewielkie okno jest cały czas widoczne i aktywne zawiera skróty do najczęściej używanych programów, również takich, które sam zdefiniował użytkownik.

Interfejs składa się z ustnika oraz modułu pośredniczącego, zbudowanego na bazie tradycyjnej myszy kulkowej. Urządzenie jest gotowe do użycia niemal natychmiast po podłączeniu oraz nie wymaga instalacji sterowników, bądź dodatkowych bibliotek. Aplikacja została zaprojektowana w środowisku LabVIEW. Program składa się z dwóch części: wirtualnej klawiatury, usprawniającej korzystanie np. z edytorów tekstu oraz z aplikacji odczytującej gesty kursora i wykonującej wcześniej zdefiniowane akcje.



Niepełnosprawność jest jednym z najważniejszych i najczęściej omawianych problemów współczesnego świata, ponieważ dotyka aż 10% naszego społeczeństwa. Dla osób poszkodowanych przez los tworzone są specjalne windy, podjazdy, czy miejsca parkingowe. W ostatnich latach dokonana się także rewolucja w świecie techniki i przede wszystkim informatyki. Zaczęto kłaść coraz większy nacisk na tworzenie aplikacji wspomagających i ułatwiających funkcjonowanie osobom niepełnosprawnym. Coraz częściej tworzone są urządzenia, aplikacje informatyczne i specjalne oprogramowanie, z myślą o osobach z fizycznymi dysfunkcjami.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Andrzej Skalski*

*mgr inż. Joanna Jaworek*

**Norbert KUDER, III rok**

***Koło Naukowe Inżynierii Biomedycznej i Biomechaniki***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WARUNKÓW FIZYCZNYCH FARM WIATRAKOWYCH NA ORGANIZM CZŁOWIEKA**

Energia odnawialna zajmuje wciąż bardzo istotne miejsce w polityce energetycznej zarówno Unii Europejskiej, jak i Polski. Szczególnie ważnym i coraz bardziej rozpowszechnianym źródłem jej otrzymywania jest wiatr. W naszym kraju popularność ta wynika z faktu, że na 2/3 terytorium Polski występują korzystne warunki dla rozwoju farm wiatrowych (średnioroczna prędkość wiatru wynosi 4 m/s, która mieści się w przedziale pracy turbin: 4–25 m/s), jak to wynika z badań Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Turbiny wiatrowe, tak jak i każda inna metoda pozyskiwania energii, posiada swoich zwolenników oraz przeciwników. Pierwsi podkreślają coraz bardziej zaawansowane rozwiązania technologiczne, korzyści środowiskowe i ekologiczne oraz znaczący obszar nadający się do budowy farm wiatrowych, natomiast drudzy zwracają uwagę na niekorzystne oddziaływanie na środowisko i człowieka.

Podczas gdy niektóre zalety elektrowni wiatrowych nie ulegają wątpliwości, wciąż brak kompleksowej oceny ich wpływu na otoczenie, a w szczególności na ludzi. Często pomijany jest fakt, że hałas powodowany przez elektrownie wiatrowe (w zakresie zarówno słyszalnym, jak i niesłyszalnym) ma negatywny wpływ na ludzkie zdrowie, co jest jednak trudne do obiektywnej oceny. Dzieje się tak głównie ze względu na subiektywne postrzeganie hałasu, który inaczej jest odbierany w zależności od m.in. wieku, zdrowia, nastawienia do źródła hałasu, czy nawet narodowości. Celem pracy jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat oddziaływania farm wiatrowych na człowieka.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zbigniew Damijan*

**Łukasz MAZUR, Norbert KUDER, III rok**  
***Koło Naukowe Inżynierii Biomedycznej i Biomechaniki***  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TRENING WIBRACYJNY W REHABILITACJI CZŁOWIEKA – BADANIA MOŻLIWOŚCI POPRAWY SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ**

Celem pracy było badanie wpływu ekspozycji drgań o częstotliwości 3.5 Hz i amplitudach 4.0, 4.5, 5.0 i 5.5 mm – zmienianych w kolejnych tygodniach treningu o 0,5 mm – na sprawność fizyczną człowieka. W badaniu uczestniczyło 24 zdrowe osoby w wieku od 20 do 36 lat, które poddano 20 minutowej ekspozycji drganiami przez 19 kolejnych dni roboczych. W badaniach sprawności fizycznej zaproponowano test szybkości biegowej i zwinności (bieg po kopercie – ozn. Koperta), równowagę ogólną (postawa równoważna na jednej nodze ozn. Równowaga), szybkość ruchów ręki (ozn. Tajping), siłę eksplozywną (skok w dal z miejsca obunóż ozn. Skok), siłę statyczną ręki (ozn. Dynamometr) oraz test gibkości (skłon dosiężny w przód ozn. Skłon).

Na podstawie przeprowadzonych badań i przeprowadzonych analizach wykazano istotne statystycznie spadki: wskaźnika Równowaga [1/min] (ilość prób) z  $p = 0.001$  u 71% próby, Tajping [s] z  $p = 0.001$  u 96% próby oraz Koperta [s] z  $p = 0.073$  u 61% próby. Nieistotny statystycznie wzrost długości skoku w dal z miejsca u 67% próby.

Uzyskane wyniki świadczą o pozytywnym wpływie niskoczęstotliwościowego treningu wibracyjnego na wytrzymałość i zwinność, siłę eksplozywną mięśni tonicznych oraz fazowych, równowagę statyczną oraz koordynację mięśniowo – nerwową.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zbigniew Damijan*

**Łukasz MAZUR, Norbert KUDER, III rok**  
**Koło Naukowe Inżynierii Biomedycznej i Biomechaniki**  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA DRGAŃ NISKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI W TERAPII OSTEOPOROZY**

Celem pracy była analiza możliwości stosowania drgań – o częstotliwości 3.5 Hz i amplitudach 4.0, 4.5, 5.0 i 5.5 mm zmienianych w kolejnych tygodniach treningu o 0,5 mm – w rehabilitacji osteoporozy. W badaniu uczestniczyło 24 osoby w wieku od 20 do 36 lat, które poddano 20 minutowej ekspozycji drganiami przez 19 kolejnych dni roboczych (tzw. trening wibracyjny). W pracy badano wpływ drgań na profil kostny i wytypowane hormony: parathormon i kalcytoninę.

Na podstawie przeprowadzonych analiz parametrów surowicy krwi można stwierdzić istotny statystycznie wzrost poziomu albuminy a także i spadek stężenia: fosforu oraz wapnia. Nieistotne statystycznie spadki poziomu (z dużą frakcją zmiany) fosfatazy alkalicznej u 67 % próby oraz białka u 68%. Spadek białka całkowitego jest typowy dla wysiłku fizycznego. Względny, ale istotny statystycznie wzrost albumin, które stanowią około 60 % białka całkowitego, wskazuje na adaptację do wysiłku fizycznego. Stężenie fosforu i wapnia zależy od wchłaniania w jelicie, wydalania w nerkach i wiązania bądź uwalniania z tkanki kostnej. Najbardziej prawdopodobną przyczyną jest zwiększenie obrotu kostnego przez wzmoczenie tworzenia kości, stymulowanego przez wysiłek fizyczny i ekspozycję na drgania. Zmniejszenie aktywności fosfatazy alkalicznej świadczy o zwiększeniu obrotu kostnego w kierunku tworzenia kości.

Na podstawie przeprowadzonych badań moczu można stwierdzić spadki poziomów: istotny statystycznie fosforu oraz nieistotny statystycznie wapnia u 60% próby. Spadek poziomu fosforu i wapnia u ponad 60% badanych, może świadczyć o inkorporacji tych pierwiastków do kości.

Na podstawie wykonanych badań hormonów można stwierdzić istotny statystycznie wzrost stężenia: parathormonu oraz kalcytoniny, co świadczy o zwiększeniu obrotu kostnego. Otrzymane rezultaty wskazują, że trening wibracyjny może być stosowany w terapii osteoporozy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zbigniew Damijan*

**Klaudeia TREMBECKA, Maciej WÓJCIGA, IV rok**

***Koło Naukowe Bioinżynierii IMPLANT***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE RUCHÓW GAŁKI OCZNEJ DO STEROWANIA URZĄDZENIAMI**

Projekt ma na celu ukazanie możliwości sterowania urządzeniami za pomocą ruchów gałek ocznych. Problem ten ukazany został przy wykorzystaniu zdalnie sterowanego auta. W projekcie wykorzystano sygnał elektronystagmograficzny jako sygnał sterujący oraz środowisko programowe LabVIEW jako narzędzie służące do rejestracji i obróbki tego sygnału.

Projekt podzielony został na trzy główne etapy:

- Stworzenie swojego elektrookulogramu, którego zadaniem jest pobieranie i wzmacnianie sygnału a następnie jego przesyłanie do komputera
- Zaprojektowanie interfejsu przy użyciu środowiska LabVIEW ukazującego otrzymany sygnał oraz obróbka zmierzonego sygnału pod kątem sterowania urządzeniami
- Sterowanie za pomocą ruchów gałek ocznych wykorzystanym w projekcie modelem samochodu

Niniejsza praca powstała z myślą o osobach niepełnosprawnych, którzy z racji swojej choroby mają problem z poruszaniem się oraz z komunikacją z innymi ludźmi. Projekt stanowi próbę wykorzystania narządu wzroku do sterowania urządzeniami pomagającymi chorym w codziennym życiu. W pierwotnym zamiarze projekt miał przyczynić się do ułatwienia poruszania się osobom sparaliżowanym, czy cierpiącym na choroby takie jak np. stwardnienie rozsiane, zanik mięśni. Osoby takie mogłyby z powodzeniem poruszać się na specjalnie przygotowanym wózku inwalidzkim, którego układ sterowania byłby połączony z zaproponowanym urządzeniem oraz programem. Ogromną zaletą projektu jest jego możliwość wykorzystania w wielu sytuacjach, które mogą ułatwić życie osobie chorej i niezdolnej do normalnego funkcjonowania. Oprócz tego, urządzenie można z powodzeniem wykorzystać we wszelkich nowościach technicznych, które przyczyniłyby się do urozmaicenia życia osoby niepełnosprawnej, np. przewijanie stron e-book'ów, zmienianie kanałów w TV, przewijanie plików na iPad czy odtwarzaczu MP3.

*Opiekun naukowy referatu  
dr. inż. Piotr Maj*

**Sebastian CHRZANOWSKI, IV rok**

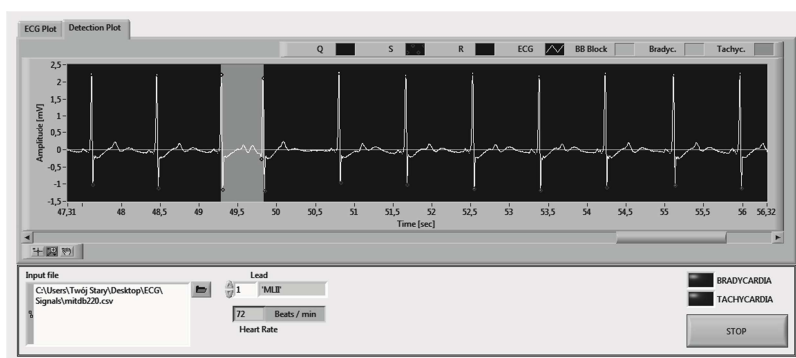
**Koło Naukowe Bioinżynierii IMPLANT**

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA SYGNAŁU EKG Z AUTOMATYCZNYM WYKRYWANIEM ARYTMI**

Choroby układu krążenia do dziś pozostają jedną z najczęstszych przyczyn przedwczesnej umieralności zarówno wśród kobiet jak i mężczyzn. W celu leczenia i diagnostyki takich chorób wymagany jest coraz bardziej zaawansowany sprzęt i oprogramowanie. Najczęściej wspierającym lekarzy narzędziem diagnostycznym jest w tej materii elektrokardiografia – nieinwazyjna rejestracja aktywności bioelektrycznej mięśnia sercowego. Poprawna analiza owego zapisu pozwala zawczasu zauważyć nieprawidłowości w pracy serca oraz ocenić postępy terapii.



W toku realizacji projektu opracowano oprogramowanie zdolne takowe sygnały badać przy użyciu analizy w dziedzinie czasu oraz analizy falkowej. Program, oferujący wygodny i intuicyjny interfejs użytkownika, dokonuje filtracji odczytanego sygnału i detekcji zespołów QRS, na których podstawie oblicza średnią częstotliwość pracy serca oraz przeprowadza dalszą analizę w celu wykrywania i oznaczania na wykresie EKG prostych arytmii, takich jak bradykardia, tachykardia oraz bloki przewodzenia w odnogach pęczka Hisa. Rozbudowane serie testów przeprowadzonych na bazie danych MIT-BIH Arrhythmia Database wykazały ponad 92-procentową skuteczność detekcji zespołów QRS oraz pozwoliły precyzyjnie zidentyfikować niedoskonałości zastosowanych algorytmów w celu dalszego ich poprawiania i rozwoju oprogramowania w kierunku jednoczesnej akwizycji i analizy sygnałów w czasie rzeczywistym.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Piotr Maj  
mgr inż. Joanna Jaworek*

**Arleta KORZEC, Joanna WÓJTOWICZ, IV rok**

***Koło Naukowe Bioinżynierii IMPLANT***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **APLIKACJA DO AUTOMATYCZNEGO ROZPOZNAWANIA MOWY.**

Identyfikacja osób na podstawie głosu i analiza mowy znajdują się w obszarze zainteresowań wielu naukowców na świecie. Systemy identyfikacji mówcy mogą są przydatne w kontroli dostępu do chronionych pomieszczeń, autoryzacji użytkowników korzystających z określonych programów lub urządzeń, czy też w kryminalistyce. Systemy automatycznej analizy mowy i rozpoznawania wypowiedzianych wyrazów znajdują również praktyczne zastosowanie w medycynie i podnoszeniu komfortu życia osób niepełnosprawnych. W ramach referatu zostanie przedstawiona tematyka dotycząca rozpoznawania mowy (wybranych słów) oraz mówcy. System automatycznego rozpoznawania mowy może umożliwić osobie niepełnosprawnej sterowanie wózkiem inwalidzkim, oraz obsługę urządzeń domowych, na przykład za pomocą prostych komend start, stop, lewo, prawo. Istotnym zagadnieniem jest również dostosowanie systemu tak, aby reagował tylko i wyłącznie na głos jednego użytkownika, zapewniając mu tym samym bezpieczeństwo sterowania urządzeniem.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Joanna Jaworek*

*dr inż. Andrzej Izworski*



**Mateusz BELICKI, Mateusz CEBULA, III rok**

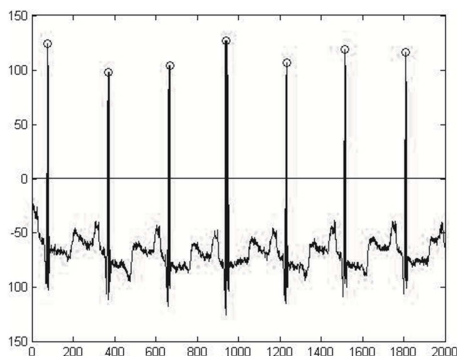
***Koło Naukowe Biomed***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA SKUTECZNOŚCI WYBRANYCH METOD DETEKCJI ZESPOŁÓW QRS POD KĄTEM ICH WYKORZYSTANIA W ANALIZIE ZMIENNOŚCI RYTMU SERCA**

Wykonanie detekcji zespołów QRS w sygnale EKG z dużą skutecznością, jest warunkiem koniecznym do przeprowadzenia automatycznej analizy sygnału. Znane są liczne rozwiązania tego problemu, różniące się złożonością obliczeniową i liczbą prawidłowo wykrytych zespołów QRS. W pracy dokonano porównania metod detekcji, pierwszej opierającej się na prostym filtrze nieliniowym oraz drugiej wykorzystującej transformatę Hilberta, różniących się znacznie nakładem wykonywanych obliczeń. Zaproponowano także hybrydowy algorytm łączący obie metody. Na podstawie otrzymanych wyników detekcji przeprowadzono analizę zmienności rytmu serca, porównano wartości otrzymanych parametrów pod kątem przydatności i skuteczności różnych detektorów QRS.



Detektory zaprojektowano korzystając ze środowiska Matlab. Zaimplementowano je także w języku C++, w formie biblioteki. Algorytmy testowano przy użyciu bazy MIT-BIH, stanowiącej standard w tego typu zadaniach. Pliki bazy są zapisami 30-minutowego badania EKG przy częstotliwości próbkowania około 360 Hz. Każdy rekord zawiera też plik z wynikami analizy zapisu dla celów m.in. testowania detektorów.

Testy wykazały, najgorszą skuteczność detekcji dla algorytmu o najmniejszej złożoności obliczeniowej oraz znacząco lepsze wyniki dla detektora opartego tylko o transformatę Hilberta. Detektor hybrydowy uzyskał skuteczność porównywalną z detektorem opartym o transformatę Hilberta. Detektor hybrydowy okazał się także najbardziej odpowiedni do przeprowadzania analizy zmienności rytmu.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Tomasz Pięciak*

**Krzysztof SKALSKI, III rok**

***Koło Naukowe Wibroakustyki Budowli***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **POMIARY MODELOWE WSPÓŁCZYNNIKA ROZPRASZANIA DŹWIĘKU ŁAWEK**

Współczynnik rozpraszania to wielkość charakteryzująca zjawisko wielokierunkowego odbicia fali akustycznej na nierównościach powierzchniowych, istotnie wpływające na akustykę wnętrza. Referat podejmuje problem wyznaczania współczynnika rozpraszania ławek. Ze względu

na rozmiary badanych elementów, pomiary zostały przeprowadzone na modelach wykonanych

w skali, co pozwoliło na spełnienie wymagań normy ograniczającej maksymalną wysokość struktury rozpraszającej. Znajomość charakterystyki kierunkowości odbicia fali akustycznej będzie przydatna w kształtowaniu pola akustycznego ze szczególnym uwzględnieniem pierwszego odbicia. Uzyskane wyniki znajdują również zastosowanie w modelach akustycznych projektowanych wewnątrz.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż Tadeusz Kamiński*

**Ewelina OGORZAŁEK, V rok**

***Koło Naukowe Kerma***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE PATOGENEZY I PRZEBIEGU NAPADÓW EPILEPTYCZNYCH Z WYKORZYSTANIEM WYBRANYCH SYNCHROTRONOWYCH TECHNIK SPEKTROSKOPOWYCH**

Dane kliniczne, a także wyniki prac badawczych prowadzonych w oparciu o zwierzęce modele epilepsji, wskazują, że za indukcję zmian neurodegeneracyjnych w przypadku tego schorzenia odpowiedzialne są najprawdopodobniej dwa procesy, a mianowicie stres oksydacyjny oraz tworzenie patologicznych agregatów białkowych. W obu istotną rolę mogą odgrywać metale. Niniejszy projekt ma na celu określenie, które metale zaangażowane są w procesy prowadzące do atrofii i śmierci komórek nerwowych w przypadku epilepsji.

Aby ten cel osiągnąć analizowano zmiany pierwiastkowe i biochemiczne zachodzące w mózgu wskutek wyładowań epileptycznych. W badaniach wykorzystano pilokarpinowy model padaczki skroniowej oraz dwie, bazujące na unikalnych właściwościach promieniowania synchrotronowego, metody pomiarowe, a mianowicie rentgenowską mikroskopię fluorescencyjną ( $\mu$ -SRXRF) oraz mikrospektroskopię promieniowania podczerwonego z transformatą Fouriera (FTIRM). Pierwszą z wymienionych technik wykorzystano do jakościowej, topograficznej i ilościowej analizy pierwiastkowej. Druga posłużyła do określenia dystrybucji głównych biomolekuł (białek, lipidów, kwasów nukleinowych), a także analizy względnej drugorzędowej struktury białek oraz zmian w poziomie nasycenia tłuszczów.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Joanna Chwiej*

**Mateusz BUCZKOWSKI, III rok**

***Koło Naukowe Kerma***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW SUPLEMENTACJI KREATYNĄ NA WŁASNOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE ERYTROCYTÓW.**

Kreatyna jest obecnie najskuteczniejszym powszechnie stosowanym suplementem diety sportowców. Naturalnie, w naszym organizmie aminokwas ten występuje głównie w mięśniach (95%), a więc tam, gdzie mamy do czynienia z największym zapotrzebowaniem na szybkie uwalnianie energii. Ponieważ kreatyna wpływa na gospodarkę ATP (Adenozynotrifosforan, który jest nośnikiem energii chemicznej) poprzez stymulację regeneracji ATP z ADP przy udziale fosfokreatyny, przypuszcza się, że wszelkie procesy zależne od ATP na poziomie komórkowym powinny wykazywać wrażliwość na wzrost stężenia tego związku w organizmie, m. in. aktywność niektórych kanałów błonowych. W szczególności spodziewany jest wpływ kreatyny na właściwości fizyko-chemiczne błon erytrocytów.

Przedstawione zostaną wstępne wyniki porównawcze badań przeprowadzonych na erytrocytach wyizolowanych z krwi osobnika przed stosowaniem suplementu kreatyny i po jej stosowaniu w postaci monohydratu kreatyny (średnio 7g dziennie) przez okres 17 tygodni. Metodą spektroskopii absorpcyjnej w zakresie UV-VIS badano proces hemolizy pod wpływem różnych stężeń jonów Na<sup>+</sup> i K<sup>+</sup>. W warunkach fizjologicznych wewnątrz komórek utrzymywane jest wysokie stężenie jonów potasu (ok. 200 mM) i ok. 10-krotnie mniejsze stężenie jonów sodu. Na zewnątrz komórki sytuacja jest odwrotna. Za utrzymanie gradientów tych jonów odpowiedzialne są aktywowane ATP kanały Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>, licznie występujące w błonie erytrocytów. Tak więc, pomiary hemolizy pozwalają na badania zmiany aktywności kanałów jonowych erytrocytów pod wpływem kreatyny. Spektroskopia mössbauerowska z kolei umożliwia śledzenie zmian wysycenia hemoglobiny tlenem. Jeśli kreatyna modyfikowałaby także przepuszczalność błon erytrocytów dla gazów, można spodziewać się zmian wysycenia tlenem hemoglobiny w czasie. Dlatego też badano kinetykę formowania się oksyhemoglobiny w erytrocytach przedmuchiwanym azotem.

O ile nam wiadomo, bazując na dostępnej literaturze, badania wpływu kreatyny na procesy komórkowe na poziomie molekularnym nie były jeszcze prowadzone.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr hab. prof. AGH Kvetoslava Burda*

**Przemysław ELIAS, Michał GAZDA, Justyna ŁOJAS, Tadeusz SATŁAWA, IV rok**  
**Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MOBILNY MONITOR EKG Z INTERFEJSEM BLUETOOTH**

Celem projektu było zbudowanie mobilnego monitora EKG z możliwością akwizycji danych i przesyłania ich poprzez Bluetooth, gdzie poddane zostaną dokładnej analizie.

Głównym zadaniem urządzenia jest akwizycja, prezentacja oraz przesyłanie pomiarów EKG. Pozyskiwane dane mogą być zapisywane zarówno w pamięci wewnętrznej jak i na karcie SD. Urządzenie zaprojektowano w oparciu o mikrokontroler STM32, a do interakcji z użytkownikiem wykorzystano panel dotykowy TFT 4.3”.

Aparat przeznaczony jest nie tylko dla osób z problemami kardiologicznymi lub takimi jak nadciśnienie czy cukrzyca, które mogą być powiązane z chorobami serca, ale także do ogólnej diagnostyki pacjentów. Taki mobilny aparat może być używany na co dzień przez pacjenta lub lekarza w warunkach domowych.

Wykonany monitor EKG będzie mógł zostać wykorzystany i sukcesywnie ulepszany przez kolejnych studentów mających chęć zapoznania się z działaniem urządzeń medycznych. Równie dobrze może on zostać wykorzystany do prowadzenia zajęć laboratoryjnych dla studentów Inżynierii Biomedycznej. Należy także zwrócić uwagę na fakt, iż gotowy monitor będzie służył nie tylko promocji studenckiej działalności Kół Naukowych, lecz także do promocji Międzywydziałowej Szkoły Inżynierii Biomedycznej oraz całej Uczelni.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr hab. inż. Piotr Augustyniak, prof. nadzw. AGH*

**Monika CICHOCKA, III rok**

***Koło Naukowe Biomed***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CZYNNOŚCIOWE OBRAZOWANIE MÓZGU FMRI (PRZYKŁADOWE WYNIKI BADAŃ – PRAKTYKA STUDENCKA)**

Funkcjonalny rezonans magnetyczny fMRI jest współczesną techniką nieinwazyjnej wizualizacji aktywności neuronalnej mózgu. Wykorzystując dotychczasowe osiągnięcia MRI, stanowi jego nową generację, bowiem pozwala na obrazowanie funkcji żyjącego organu, a nie tylko jego struktury. W fMRI źródłem sygnału jest zachowanie się hemoglobiny w polu magnetycznym, bowiem obszar o większej ilości oksyhemoglobiny jest źródłem silniejszego sygnału. Analiza odbieranych sygnałów daje możliwość uzyskania informacji o intensywności przepływu utlenowanej krwi, a zatem o obszarach mózgu biorących udział w wykonywaniu konkretnej aktywności.

Inspiracją autorów referatu do zainteresowania się diagnostyką fMRI są doświadczenia w jej wykorzystaniu poznawczym i klinicznym zaobserwowane podczas praktyki studenckiej odbytej w Zakładzie Diagnostyki Obrazowej Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie (tomograf 1,5T SIGNA EXCITE 2 EchoSpeed MR system). Współuczestniczono m.in. w badaniu fMRI u pacjenta ze zdiagnozowanym guzem prawej półkuli mózgu. W tym przypadku konieczne było określenie obszarów aktywnych odpowiedzialnych za ruch kończyn. Pacjent wykonywał dwa zadania: ruch kończyny dolnej lewej oraz ruch kończyny górnej lewej. Pozyskane dane diagnostyczne były przedmiotem dalszych autorskich analiz związanych z ich obróbką cyfrową. Dzięki analizie obrazów przy użyciu specjalistycznego oprogramowania NordicICE 2.3.1 oraz Functool 2.6.6, otrzymano zdjęcia przedstawiające anatomiczną strukturę mózgu pacjenta (w skali szarości) wraz z oznaczonymi kolorami obszarami aktywnymi. Na podstawie otrzymanych zdjęć możliwym jest określenie zmian w mózgu na poziomie molekularnym i zaplanowanie ewentualnego zabiegu neurochirurgicznego.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. Andrzej Urbanik, mgr Paulina Karcz*

**Ilona KAZEK, III rok**  
**Koło Naukowe Biomed**  
Wydział Lekarski Collegium Medicum  
Uniwersytet Jagielloński

## **CZYNNOŚCIOWE OBRAZOWANIE MÓZGU FMRI (PRZYKŁADOWE WYNIKI BADAŃ – PRAKTYKA STUDENCKA)**

Funkcjonalny rezonans magnetyczny fMRI jest współczesną techniką nieinwazyjnej wizualizacji aktywności neuronalnej mózgu. Wykorzystując dotychczasowe osiągnięcia MRI, stanowi jego nową generację, bowiem pozwala na obrazowanie funkcji żyjącego organu, a nie tylko jego struktury. W fMRI źródłem sygnału jest zachowanie się hemoglobiny w polu magnetycznym, bowiem obszar o większej ilości oksyhemoglobiny jest źródłem silniejszego sygnału. Analiza odbieranych sygnałów daje możliwość uzyskania informacji o intensywności przepływu utlenowanej krwi, a zatem o obszarach mózgu biorących udział w wykonywaniu konkretnej aktywności.

Inspiracją autorów referatu do zainteresowania się diagnostyką fMRI są doświadczenia w jej wykorzystaniu poznawczym i klinicznym zaobserwowane podczas praktyki studenckiej odbytej w Zakładzie Diagnostyki Obrazowej Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie (tomograf 1,5T SIGNA EXCITE 2 EchoSpeed MR system). Współuczestniczono m.in. w badaniu fMRI u pacjenta ze zdiagnozowanym guzem prawej półkuli mózgu. W tym przypadku konieczne było określenie obszarów aktywnych odpowiedzialnych za ruch kończyn. Pacjent wykonywał dwa zadania: ruch kończyny dolnej lewej oraz ruch kończyny górnej lewej. Pozyskane dane diagnostyczne były przedmiotem dalszych autorskich analiz związanych z ich obróbką cyfrową. Dzięki analizie obrazów przy użyciu specjalistycznego oprogramowania NordicICE 2.3.1 oraz Functool 2.6.6, otrzymano zdjęcia przedstawiające anatomiczną strukturę mózgu pacjenta (w skali szarości) wraz z oznaczonymi kolorami obszarami aktywnymi. Na podstawie otrzymanych zdjęć możliwym jest określenie zmian w mózgu na poziomie molekularnym i zaplanowanie ewentualnego zabiegu neurochirurgicznego.

*Opiekun naukowy referatu*  
*prof. dr hab. Andrzej Urbanik, mgr Paulina*  
*Karcz*

## **2. SEKCJA AUTOMATYKI I AUTOMATYZACJI PROCESÓW**



**Wojciech LEPIARZ, V rok**

*Koło Naukowe Mechaników Automatyków Sensor*

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BIONIKA: CHODZĄCA PLATFORMA – MODEL KONCEPCYJNY ZAINSPIROWANY MODLISZKĄ**

Natura jest bezdenną bazą wiedzy, z której inżynierowie mogą czerpać pełnymi garściami.

Projektowana chodząca platforma wykorzystuje cztery pedipulatory do lokomocji, dzięki temu kroczy w sposób stabilny nawet w trudnym terenie. Została zaprojektowana jako mobilna podstawa, na której można osadzić różne narzędzia.

Maszyna, dzięki swojej strukturze modułowej, jest bardzo uniwersalna i może być wykorzystywana w różnych gałęziach przemysłu. Jest sterowana przez operatora, lecz niektóre proste zadania może wykonywać autonomicznie.

Platforma była projektowana głównie z myślą o pracy na budowie – jako uniwersalny pomocnik człowieka. Ma być niewielką tania maszyną, która będzie w zasięgu finansowym małych firm i klientów indywidualnych.

Projekt jest rozwijany na Akademii Górniczo Hutniczej, Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, w Katedrze Automatykacji Procesów w Krakowie.

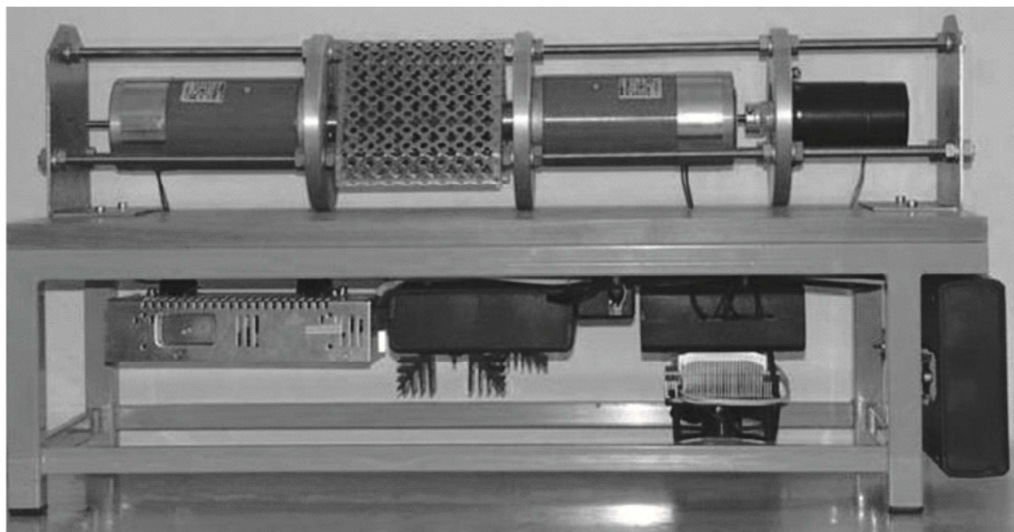
*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Andrzej Sioma*

**David KADLEC, IV rok**

Faculty of Mechanical Engineering, Department of Control Systems and Instrumentation  
VŠB – Technical University of Ostrava

## **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF STATE OBSERVERS**

This work deals with the methodology of design and implementation of state observers in automatic control and specifically Luenberg state observer and reduced order observer. In the introduction, both observers are characterized in detail, especially their implementation and calculation. The practical part of the project shows not only design of described observers for selected real laboratory model (DC motor), but also design of state controller. The accuracy of designed controller is verified with numerical simulation, as well as on the model directly.



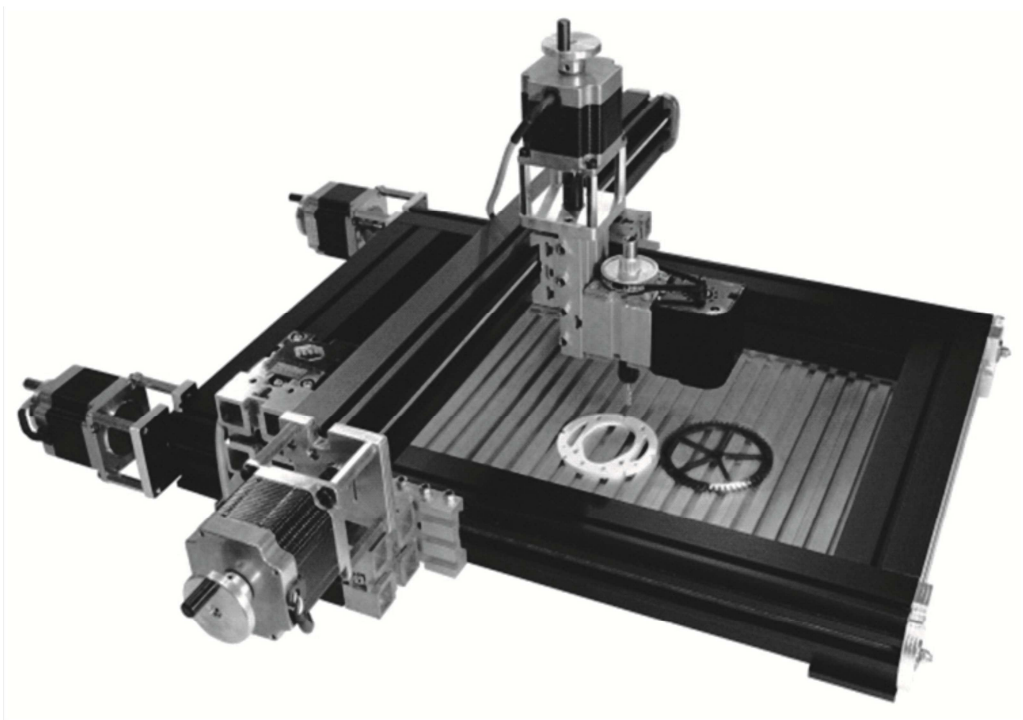
*Opiekun naukowy referatu  
doc. Ing. Renata Wagnerová, Ph.D.*

**Pavel ŠOFER, IV rok**

Faculty of Mechanical Engineering, Department of Control Systems and Instrumentation  
VŠB – Technical University of Ostrava

## **VISUALISATION SOFTWARE FOR MONITORING AND CONFIGURATION OF SYSTEMS WITH PLC**

In this work, a system allowing the program EAGLE generating position of the tool drilling machine for drilling holes in printed circuit boards. Positioning algorithm is implemented in the PLC, ABB. Communication between PLC and PC, which runs ISCADA/MMI system Control Web 6, is provided by the OPC servers. System Web Control is used for monitoring and configuring the PLC. The basic idea is positioning table CNC machine model based on data obtained from the Eagle program and converted into coordinates suitable for the model of table CNC machines. The basic structure of the proposed laboratory tasks is shown in Figure 1.



*Opiekun naukowy referatu  
prof. Ing. Jiří Tůma, CSc., Ing. Jaromír Škuta,  
Ph.D.*

## **MANAGEMENT OF ENVIRONMENT QUALITY**

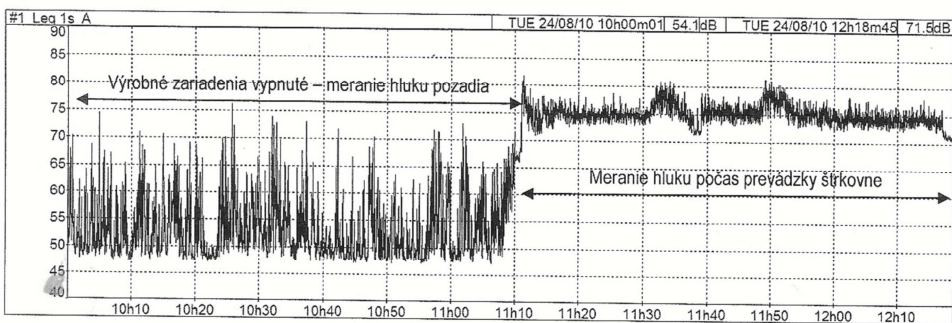
Environmental protection is one of the priorities of modern society in the 21st century, which should pay great attention to the development and use of environment-saving technologies. It takes place on a large number of studies and measurements have confirmed that the noise level is constantly increasing in the environment. There are currently only a very few industries where the noise was not a health or social problem.

This work deals with very topical issues which is to assess the quality of working environment in the manufacturing process of dressing of gravel. This process produces significantly high noise, which is considered close to home. Noise analysis has been transferred to different measurement noise, which were measured at three locations.

The aim the work is , theoretically and practically, to handle with measurement noise in the environment, to define key terms, describing the impact of noise from traffic on the environment and the human body. Semester work presents the latest findings from the field measurement of environmental noise. It is the objectification of noise from the operation of gravel Geča in the environment of the village of Čaňa. Geča gravel pit is located on an area approximately 350 x 200 m. On the north side adjacent to the village Geča, on the southern side of the village of Čaňa.

To measure noise levels were used instruments under Act no. 142/2000 Z.z. on metrology, as amended, certified by Technical Testing Institute Piešťany. Sound-measuring system - the microphone was calibrated using the acoustic calibrator measurements before and after its completion.

For analyzing the measured values are used determining acceptable values of noise parameters according to the Decree of the Ministry of Health of the Slovak Republic no. 549/2007 Code establishing details of the allowable values of noise, infrasound and vibration requirements, and the objectification of noise, infrasound and vibration in the environmen.



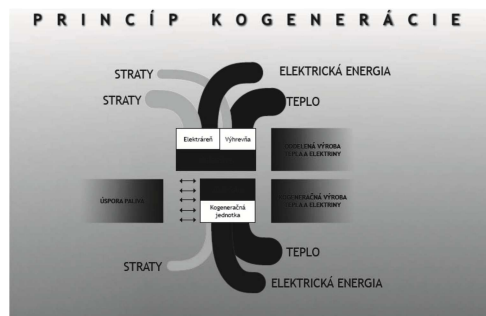
*Opiekun naukowy referatu*  
*Ing. Jozef Futó PhD.*

## **ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

At the present time many companies and individuals are focused on environmental issues. Accordingly, such issues as climate change, ozone layer depletion, food crises, and raw material shortages have been raising much of public awareness in recent years. It is therefore very important to devote significant effort to deal with them. Along with other players, enterprises and business entities have realized that a healthy natural environment is vital to their businesses. People are increasingly interested not only in the quality of goods offered, however company's active approach to the environmental issues has become crucial for their customer decision. Therefore companies are forced to solve this problem.

Introducing environmental management system into company's policy contributes to preserve the natural environment as well as offers guidance for corporate management in respect of the environment. Thus, environmental management system is elaborated and implemented in order to meet the contemporary environmental challenges as well as comply with the legal requirements. This system enables the organization to achieve and systematically control the level of environmental performance, which she sets itself up. In general, environmental system management is a corporation's management useful tool, which helps to promote interconnection between both the environmental initiatives and the overall management of the company. Furthermore, it supports obtaining environmental goals as well as business objectives. Environmental management system is nowadays well enjoyed worldwide; however its introduction into company's conduct is voluntary despite it vigorously contributes to maintain healthy and sustainable natural environment in particular.

The main objective behind this thesis is to disseminate the understanding of the importance of implementing an environmental management into the firms conduct. In addition, it strives for the implementation of environmental management system coverage as well.



*Opiekun naukovy referatu*  
*Ing. Jozef Futó PhD.*

## **QUALITY CONTROL OF RECYCLED BASED ON WASTE PET FOR POLYURETHANE COMPOSITIONS**

It is known that one of the most visible result of human activity is the generation of waste, including waste plastics have a special place because of their unique properties. Today, waste is regarded not only as a factor in environmental pollution, but also as a significant potential for recycling. The degree of technological readiness, the expected result, environmental effect, the level of expenditure trend of using waste as a supplementary source of raw material deserves attention. In the circumstances of economic insolvency rapid transition to low-waste technologies should be considered expedient for the preservation of resources in Ukraine, components of which must be the development and introduction of new technologies for complex processing of raw materials, increased recycling, and creating an enabling environment for producers, consumers and investors.

A characteristic feature of the structural composition of polymer wastes, which are constantly accumulating, is a growing part of their consumer waste bottles made of polyethylene terephthalate (PET). Waste of these bottles for the rough calculation, taking into account the supply of imported goods, now account for more than 5-6 thousand tonnes per year. Existing methods of waste PET can be attributed to two main groups: mechanical and chemical. Established that the mechanical recycling of PET methods allow to obtain a granulate, the majority of indicators, which approximate to the primary beads and subsequently used for the production of decorative products. Among the methods of chemical recycling most are using technology of PET depolymerization by methanolysis, glycolysis, hydrolysis, acidolysis, aminolysis, which provide new materials with desired properties, particularly polyurethane, which are widely used in industry in the form of foams, rubber, thermoplastics, fibers, coatings, adhesives, latexes, etc.

The aim of our research is the synthesis of oligomers based on waste PET and the development of new polyurethane-based materials. Processing is carried out by chemical recycling of waste PET, which lies in the processing of treated waste glycerol at 200-250 ° C in the presence of catalysts of different chemical nature. As a result of the fusion reaction oligoesters received varying degrees of branching, molecular weight, with a hydroxyl number from 80 to 120 mg KOH / g, acid value from 2 to 12 mg KOH / g. Synthesized from waste intermediates were seen as precursors for subsequent material.

It was established that depending on the physicochemical properties oligoesters, namely, dynamic and kinetic viscosity of hydroxyl and acid numbers can be obtained for different properties and industries using polyurethane materials.

A number of parameters over which control quality recycled for further use in polyurethane compositi.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Ph.D. Ing. Tatyana Ivanishena*

**Olha RAK, III rok**

Khmelnysky National University, Ukraine

## **MATHEMATICAL MODELLING IN CHEMICAL TECHNOLOGY OF TREATMENT OF THE SHEEPSKIN FUR**

Recently, a more pressing use of colloidal systems in chemical technology. In connection with this technology have been developed emulsion degreasing and bleaching furs. Using D-optimal simplex-grate plan Kiefer optimal ratio of components of inverse emulsions and their effect on the efficiency of degreasing and semi-bleaching furs.

Concentrations of components in the emulsion system (ES) studied varied within, %: MEA  $\square$  (x1)  $\square$  0-5, H<sub>2</sub>O  $\square$  (x2)  $\square$  0-100, PCE  $\square$  (x3)  $\square$  0-100. As response functions selected the following indicators reverse emulsion: Y1-emulsion stability to the bundle, min; Y2-degreasing degree, %.

Function response	Pseudocomponents			Components		Y <sub>max</sub>	Y <sub>opt</sub>
	z1	z2	z3	x1	x2	x3	
Y1	0,4	0,6	0	2	60	38	211,4 75,5
Y2	0,25	0,3	0,45	1,25	30	68,75	99,0 97,3
Optimal variant	0,15-0,25		0,3	0,55-0,45		0,75-1,25	30 69,25-68,75

As a result of computer processing of regression models ternary emulsion systems obtained the optimal components of emulsions and response function Y<sub>opt</sub>, which meet the manufacturing and characterizing high stability and efficiency of degreasing fur, %: MEA  $\square$  0,75-1,25, H<sub>2</sub>O  $\square$  30, PCE  $\square$  69,25-68,75. By the way, the values of the generalized desirability function for the optimization option (with motion to the optimum index of degree of depriving of fat) is 0,78-0,8 that the gradation corresponds to a very good value.

Analysis of the achieved results has proved the possibility and feasibility of new approaches to the treatment of medical sheepskins and wool sheepskins for prevention of childhood diseases, using emulsion systems of reverse type based on organic solvents.

*Opiekun naukowy referatu  
Ph.D. Ing. Oksana Smachylo*

## **INFLUENCE OF FOAMING ABILITY ON THE COURSE OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND QUALITY OF GOODS**

Foaming is one of the most important properties of foamy systems, which determines their use in industry and everyday life. Formed foam affects the quality of food products in the production of beer, ice creams, soufflé, construction - the quality of insulation in the home determines the quality of synthetic detergents. Using foamy technology promotes energy and resource saved, allows to reduce production costs by 30%. Great importance is the formation of foam at fire-extinguishing, especially putting out fires in secluded area - in the basement, ships and aircraft. Foaming ability can be used for hygienic substantiation of maximum admissible concentration cleaning substances in water. However, in some excess foam processes negatively affect their course - the production of juices, in the creation of detergents for automatic machines (washers, dishwashers, dry cleaning) strong-foam equipment, especially with persistent foam complicate dispensing cleaning solutions used with drum machines and promote balance impurities.

Foam is a thermodynamically unstable system because of an increase foamed fluid free energy system by a sharp increase in interfacial surface. For the formation of stable foam, but the introduction of gas into the system to achieve lower surface tension. This is achieved by adding surfactants. Surfactants that stabilize foam form monomolecular layers on each side of the film. The orientation is such that the hydrophobic parts of the molecule directed towards gas. Adsorption layers create conditions for the formation of films with relatively stable "frames" and according to the formation of foams of different stability. For use high pin-resistant High-surfactants, and foam for fast access of life - using ingredients that have low surface tension and interfacial and limited solubility in the fluid, but high spreading coefficient and positive value of the coefficient of penetration, such as alcohols, silicone.

Foaming is a complex process and requires a thorough analysis of its characteristic parameters. Research foaming process is complicated by the interaction of physical, chemical, physical and technical factors. The main properties that fully characterize the foam system is the foaming ability, the multiplicity of foam stability (resilience) foam dispersion. In some cases, also using viscosity, thermal, electrical, optical properties of the foam. The parameters that influence the formation of foam is strongly dependent on the particular conditions of the process. However, of paramount importance in the formation of foam is the concentration of surfactant. Studies have shown that under the same conditions with the same volume of foam of different solutions obtained by different amounts of foam. In determining the foaming ability of surfactant solutions by the method of Ross-Miles, got graphics options depending on the concentration of foaming solution  $H_0, S = f(C)$ . Using scientific and practical researches determined the optimal concentrations of surfactant solutions, allowing to predict the optimal utilization strong-foam and low-foam and solutions in industrial processes.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Ph.D. Ing. Olha Paraska*



## **PROJEKT POJAZDU MECHANICZNEGO STEROWANEGO FALAMI MÓZGOWYMI**

Celem projektu była analiza możliwości urządzenia NIA firmy OCZ Technology, będącego z założenia kontrolerem gier komputerowych, pod kątem użycia go do sterowania układem mechanicznym. Układ taki stanowić by mogło łóżko ortopedyczne, lub elektryczny wózek inwalidzki przeznaczony dla osób o dużym stopniu sparaliżowania.

NIA jest urządzeniem mogącym w ograniczonym stopniu pełnić funkcje klawiatury lub myszki. Wykorzystuje ono trzy mechanizmy:

Elektromiografia (EMG) - diagnostyka czynności elektrycznej mięśni i nerwów obwodowych za pomocą urządzenia wzmacniającego potencjały bioelektryczne mięśni i nerwów – elektromiografu. Elektromiografia jest podstawowym badaniem dodatkowym służącym do rozpoznawania chorób obwodowego układu nerwowego oraz mięśni (pozwala ocenić m.in. ich zdolność do pracy);

Elektrookulografia (EOG) - metoda stosowana do badania potencjałów elektrycznych wywoływanych ruchami gałki ocznej, polega na rejestracji i analizie sygnału odbieranego nieinwazyjnie z okolicy oka;

Elektroencefalografia (EEG) - polega na rejestracji, przy pomocy elektrod umieszczonych na skórze głowy, czynnościowych prądów mózgu człowieka, które charakteryzują się niewielkim napięciem (od kilku do kilkuset mikrowoltów). Częstotliwość tych prądów waha się od 0,5 Hz do 50 Hz.

W ramach projektu wykonano model elektrycznego wózka inwalidzkiego, sterowanego za pomocą NIA. Układ składa się z dwóch głównych części:

Moduł nadawczy – stanowi człon pośredni w komunikacji komputera z modułem odbiorczym. Wykorzystano w nim procesor AVR Atmega8L, który jest odpowiedzialny za obsługę nadajnika radiowego, przekazującego wiadomości z komputera do modułu odbiorczego.

Moduł odbiorczy – stanowi człon wykonawczy układu. Ma on postać trójkołowego robota mobilnego, napędzanego parą niezależnych silników prądu stałego. Serce układu, podobnie jak w przypadku modułu nadawczego, stanowi procesor Atmega8, którego zadaniem jest generowanie, na podstawie znaków otrzymanych z odbiornika radiowego, sygnału sterującego silnikami.

Wykonano również aplikację, przeznaczoną do pracy z systemem Windows, której zadaniem jest bezpośrednia obsługa urządzenia NIA, oraz formowanie na podstawie sygnałów otrzymanych z urządzenia, znaków przekazywanych w standardzie RS232, do modułu nadawczego.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Andrzej Kot*

**Rafał KOSSEWSKI, V rok**

*Koło Naukowe Mechaników Automatyków Sensor*

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT KONCEPCYJNY NAPĘDU WZOROWANEGO NA PŁETWIE POZIOMEJ DELFINA BUTELKONOSEGO**

Projekt obejmuje opracowanie rozwiązania konstrukcyjnego płetwy napędowej, napędu wzorowanego na sposobie działania płetwy poziomej Delfina Butelkonosego. Płetwa napędzana jest za pomocą dwóch siłowników hydraulicznych.

W prezentacji zostanie przedstawiony wirtualny model wykonany w programie SolidWorks, analiza sił działających na płetwę w tunelu hydrodynamicznym wykonana w programie ANSYS oraz symulacja pracy napędu wykonana w programie MD Adams. Omówiony zostanie sposób działania zespołu napędu. Projekt został wykonany w ramach pracy przejściowej w Katedrze Automatyzacji procesów, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo - Hutniczej

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Andrzej Sioma*

**Sławomir BŁOK, V rok**

***Koło Naukowe Mechaników Automatyków Sensor***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **QUADCOPTER**

Projekt obejmuje zaprogramowanie układu sterującego i zbudowanie platformy, która będzie w stanie wykonać autonomiczny lot. Aby umożliwić autonomiczny lot konieczna jest informacja o aktualnej pozycji i orientacji. Informacji tej będzie dostarczał zespół czujników: (żyroskopów, akcelerometrów, GPS, barometr, magnetometr). Pomiary zostaną poddane obróbce w odpowiednich filtrach a następnie zespół regulatorów PID będzie generował sygnał sterujący układem napędowym, w skład którego wchodzi cztery elektryczne jednostki napędowe a sterowanie odbywać się będzie poprzez różnicowanie siły ciągu pomiędzy napędami.

Quadcopter będzie wyposażony dodatkowo w układ radiowy, za pomocą którego będzie można monitorować jego stan w czasie rzeczywistym na komputerze PC wyposażonym w odpowiednią aplikację i moduł radiowy oraz pamięć do której będzie można logować parametry lotu, takie jak aktualna pozycja, orientacja, prędkości, sygnału sterowania, napięcia, temperatury itp.



Celem projektu jest prezentacja wykonanego modelu, krótkie omówienie sposobu określania pozycji i orientacji na podstawie danych uzyskanych z zestawu czujników oraz schemat algorytmu stabilizacji i mechanika ruchu. Odtworzenie krótkiego filmiku z lotu próbnego i przedstawienie dalszej drogi rozwoju projektu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Andrzej Kot*

**Piotr KAPCIA, V rok**

***Koło Naukowe Automatyków i Robotyków Focus***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ADAPTACJA SYSTEMU WIZYJNEGO DO RÓŻNYCH WARUNKÓW OŚWIETLENIA Z WYKORZYSTANIEM METOD OPTYMALIZACJI**

Znalezienie optymalnych progów binaryzacji dla różnych warunków oświetlenia jest kluczowym czynnikiem, decydującym o poprawności wyodrębnienia obiektów obrazu, a więc stanowiącym o skuteczności systemu wizyjnego działającego w czasie rzeczywistym. Zastosowanie do tego celu metod optymalizacji pozwala na trafny dobór progów w stosunkowo krótkim czasie, każdorazowo przed uruchomieniem aplikacji czasu rzeczywistego.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Paweł Rotter*

**Łukasz PINDEL, V rok**

***Koło Naukowe Automatyków i Robotyków Focus***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROZPOZNAWANIE OSÓB NA PODSTAWIE ODCISKÓW PALCÓW**

Rozpoznawanie odcisków palców odbywa się przez znalezienie i porównanie wzajemnego położenia minucji, czyli punktów charakterystycznych na odpowiednio przygotowanym obrazie. W referacie zostanie przedstawiony proces wyszukiwania minucji z wykorzystaniem metod przetwarzania obrazów oraz przygotowanie wyszukanych minucji do zapamiętania w bazie danych do przyszłych porównań. Referat stanowi kontynuację tematu prezentowanego przez członków KN FOCUS na Sesji Kół Naukowych 2009. Opracowano wówczas metody filtracji dedykowane dla obrazu linii papilarnych, które wykorzystaliśmy w zaproponowanym algorytmie wyszukiwania minucji.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Rotter*

**Marek FIOŁKA, Radosław POLAŃSKI, IV rok**  
***Koło Naukowe Automatyków i Robotyków Focus***  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROZPOZNAWANIE OBIEKTÓW TRÓJWYMIAROWYCH W OPARCIU O KSZTAŁT**

W referacie zaproponowano wykorzystanie metryki Hausdorffa do rozpoznawania trójwymiarowych obiektów obrazu w oparciu o ich kształt. Przedstawiona metoda pozwala na uzyskanie większej ilości informacji niż tradycyjne metody rozpoznawania bazujące na przestrzeni cech, a ponadto daje możliwość rozpoznawania obiektów częściowo przesłoniętych. Działanie algorytmu zostanie pokazane na przykładzie rozpoznawania trójwymiarowych modeli z kolekcji „Samoloty świata”. Na koniec prezentacji zostaną omówione kierunki dalszego rozwoju projektu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Rotter*

**Paweł MENDYKA, IV rok**

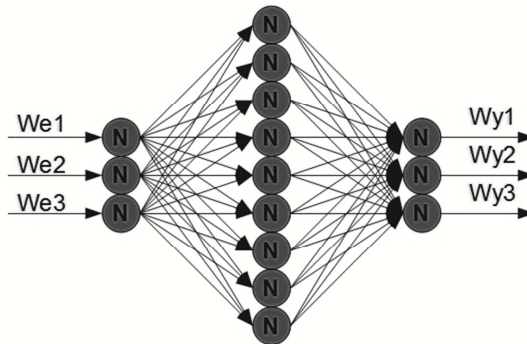
*Koło Naukowe Mechaników Automatyków Sensor*

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE SIECI NEURONOWYCH W STEROWNIKACH PLC**

W ramach referatu omówiona została opracowana przez autora metoda implementacji sieci neuronowych w sterownikach PLC (programmable logic controller). Implementacja taka została dokonana z uwzględnieniem specyfiki zarówno algorytmów matematycznych związanych ze sztucznymi sieciami neuronowymi, jak i ze sterownikami PLC. Za podstawę programowania uznano język SCL. Przedstawiono kilka możliwych typów sieci, od najprostszych, jak perceptron, po rozbudowane sieci kilkuwarstwowe. W referacie przedstawiono także możliwe zastosowania tego typu rozwiązań.

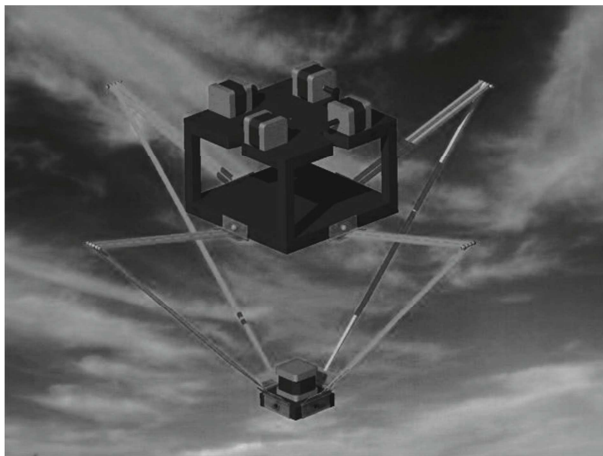


*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Andrzej Kot*

**Paweł MENDYKA, Paweł PANEK, IV rok**  
*Koło Naukowe Mechaników Automatyków Sensor*  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT I KONSTRUKCJA MANIPULATORA RÓWNOLEGŁEGO**

W referacie przedstawiona została konstrukcja robota o strukturze równoległej. Przedstawione zostały kolejne etapy projektowe, z uwzględnieniem mechaniki, elektroniki i algorytmów sterujących (zwłaszcza kinematyki odwrotnej). Ukazano wstępną koncepcję rozwiązania, przyjęte założenia i struktury, analizy komputerowe projektu, proces praktycznego wykonania oraz efekt końcowy w postaci działającego urządzenia. Głównym kryterium warunkującym strukturę robota był możliwie niski koszt budowy. Robot przeznaczony jest do operacji manipulacyjnych na małych przedmiotach, np. w grze w warcaby.



*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Andrzej Kot*



### **3. SEKCJA CERAMIKI I INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ**

**Ewa KAPELUSZNA, III rok**

***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPRACOWANIE METODY OCENY STOPNIA PRZEREAGOWANIA ALKALICZNIE AKTYWOWANYCH SPOIW ŻUŻLOWYCH**

Dokładne określenie postępu procesów hydratacji alkalicznie aktywowanych materiałów wiążących jest zadaniem niezwykle trudnym. Trudność ta wynika głównie z faktu iż powstający hydrat jest produktem wielofazowym, o różnym stopniu uporządkowania, o różnym stopniu uwodnienia, a materiały wyjściowe są najczęściej w stanie szklistym, co znacząco utrudnia ich identyfikację poprzez badanie rentgenograficzne. W pracy tej podjęto próbę ilościowego opisu postępu hydratacji alkalicznie aktywowanych zaczynów żużlowych na podstawie analizy obrazów wysokiej rozdzielczości wykonanych techniką skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) elektronów wstecznie rozproszonych (BSE). Badanie wykonano na próbkach zaczynów z mielonego granulowanego żużla wielkopieczowego aktywowanego wodorotlenkiem sodu w ilościach 3,6 i 7,2 %  $\text{Na}_2\text{Oeq}$  w stosunku do masy żużla. Badania przeprowadzane były po 1, 3, 7 i 28 dniach. Dodatkowo przeprowadzono badania właściwości mechanicznych uzyskanych materiałów w celu konfrontacji tych właściwości z mierzonym postępowaniem reakcji.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Łukasz Kotwica*

**Grzegorz TROJANOWSKI, III rok**

***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SPOIWA DO ZASTOSOWAŃ SPECJALNYCH NA BAZIE ODPADÓW ZE SZKŁA PRZEMYSŁOWEGO**

W artykule podjęta została tematyka badań nad możliwością wykorzystania odpadów z przemysłowych szkieł krzemianowych jako główny składnik spoiw z dodatkiem cementów powszechnego użytku. W badaniach wykonano zaczyny z mieszaniny cement - szkło w różnych stosunkach. Z zaczynów wykonano próbki w kształcie beleczek o wymiarach 25x25x100mm. Probki były przechowywane warunkach naturalnych przez okres 180 dni oraz w warunkach podwyższonej temperatury przez 28 dni. Seria próbek została również poddana autoklawizacji przez 12 godzin w temperaturze 180°C. Na otrzymanych próbkach wykonano badania składu fazowego produktów hydratacji oraz zawartości nieprzereagowanej fazy szklistej. Próbki poddano również badaniom wytrzymałościowym. Wyniki badań otrzymanych zaczynów wskazują na możliwości użycia odpadów z krzemianowych szkieł przemysłowych jako składnika spoiw do zastosowań specjalnych

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Łukasz Golek*

**Dariusz RUSINEK, V rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW ELEKTROLITOWYCH PRZEWODZĄCYCH JONY TLENU I PROTONY DLA WYSOKOTEMPERATUROWYCH OGNIW PALIWOWYCH TYPU SOFC**

Wzrastające zanieczyszczenie środowiska, hałas, rosnące ceny, i zapotrzebowanie na paliwa ciekłe ukierunkowują badania w celu pozyskania nowych czystszych, bardziej ekologicznych i wydajniejszych źródeł energii. Jedną z możliwości jest zamiana energii chemicznej dostarczanego paliwa na energię elektryczną, przy użyciu ogniwa paliwowego. Jednym z najlepiej rokujących rodzajów jest tlenkowe, wysokotemperaturowe ogniwo typu SOFC (Solid Oxide Fuel Cells). Ważnym elementem ogniwa paliwowego jest elektrolit. Wymagane od niego jest by miał jak największe przewodnictwo jonowe, bez składowej elektronowej, był stabilny chemicznie i gazoszczelny. W pracy dokonano porównania elektrolitów przewodzących jony tlenu i protony. Jako przedstawiciela materiału elektrolitowego przewodzącego jony tlenu został wybrany tlenek ceru domieszkowany 15% at. gadolinu. Wśród materiałów elektrolitowych przewodzących protony zbadano, cerany i cyrkoniany baru i strontu domieszkowane 5% at. gadolinu. Głównymi zaletami tego typu elektrolitów w stosunku do elektrolitów tlenowych jest brak rozcieńczenia paliwa po stronie anodowej ogniwa paliwowego parą wodną. Po otrzymaniu związków metodą syntezy wysokotemperaturowej skontrolowano poprawność struktury za pomocą badania metodą XRD, następnie wykonano zdjęcia mikrostruktury powierzchni próbek na mikroskopie elektronowym. Badano właściwości transportowe, przewodność oraz prace ogniwie, co ważne zbadano stabilność chemiczną względem materiałów anodowego i katodowego oraz względem CO<sub>2</sub> który znajduje się często w paliwie i w powietrzu będącym źródłem tlenu dla ogniwa.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Wojciech Zajac*

**Marek ZAJUSZ, V rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WYSOKIEJ GRAWITACJI NA PRĘDKOŚĆ DYFUZJI, NA PRZYKŁADZIE UKŁADU CU|SN**

Ze względu na bardzo duże wartości sił chemicznych, badanie wpływu grawitacji na dyfuzję w ciele stałym w większości przypadków nie było możliwe do końca lat 90-tych, dopiero dzięki rozwojowi materiałów konstrukcyjnych ostatnich dziesięcioleci możliwe stało się badanie zjawiska dyfuzji pod wpływem pola grawitacyjnego. Ostatnie 15 lat przyniosło znaczący rozwój tej dziedziny nauki, jednak nie został jeszcze opracowany spójny i zadowalający model opisujący badane zjawisko. Dzięki zbudowanej w 2003 roku, w Kumamoto University w Japonii ultrawirówce, pozwalającej uzyskać przyśpieszenie rzędu  $10^6$  G, powstała możliwość badania przebiegu dyfuzji reakcyjnej w ekstremalnym polu grawitacyjnym.

W układzie cyna miedź występują dwa związki międzymetaliczne,  $\text{Cu}_3\text{Sn}$  i  $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$ , których prędkość powstawania ma kluczowe znaczenie dla uzyskania maksymalnej wytrzymałości spoiny, dlatego podczas projektowania złączy bardzo ważną rolę odgrywa symulowanie procesów zachodzących podczas wytwarzania i pracy złącza.

Praca dotyczy eksperymentalnego badania wpływu grawitacji na kinetykę powstawania faz międzymetalicznych w układzie cyna-miedź, oraz próbę symulowania procesu przy użyciu metody „Bi-velocity” z uwzględnieniem wpływu siły grawitacyjnej oraz gradientu ciśnienia oddziaływującego na poruszające się atomy.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż Marek Danielewski*

**Piotr PIECHNIK, III rok**

Wydział Matematyczno-Fizyczno-Techniczny  
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

## **BADANIE WŁAŚCIWOŚCI I SPIEKALNOŚCI KOMPOZYTU HfB<sub>2</sub> – Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>.**

Praca poświęcona jest analizie właściwości fizycznych (pomiary twardości, gęstości, modułu Young'a, porowatości) i mikrostrukturalnych (analiza SEM) kompozytu HfB<sub>2</sub> – Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> spiekane ciśnieniowo w komorze Bridgman'a i metodą SPS. W pracy opisano ceramiczne materiały wysokotopliwe, z których powstały spieki oraz preparatykę mieszanek przeznaczonych do badań.

Celem pracy jest określenie właściwości fizycznych kompozytu, a także porównanie ich z właściwościami spieków wykonanych na bazie innych związków.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Bryła*

**Jacek GRABSKI, III rok**

***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW DODATKÓW MINERALNYCH I TEMPERATURY NA PROCES HYDRATAcji METAKAOLINITU.**

Metakaolinit ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) należy do bardzo aktywnych dodatków mineralnych stosowanych do produkcji cementów i betonów. Może być również wykorzystany w technologiach autoklawizowanych materiałów budowlanych. Dodatek ten może być otrzymywany poprzez prażenie gliny kaolinowej. Występuje również w znacznej ilości w popiołach otrzymywanych ze spalania węgla w kotłach fluidalnych.

Praca zawiera aktualny stan wiedzy literaturowej dotyczący badań metakaolinitu. Przedstawiony zostaje również wpływ wybranych dodatków na proces hydratacji, zarówno w warunkach normalnych temperatur jak i w warunkach autoklawizacji. W pracy określone są także proponowane aktualnie kierunki zastosowania popiołów z dużą zawartością metakaolinitu do wytwarzania materiałów budowlanych.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Jan Małolepszy*

**Andrzej KONEFAŁ, Bartłomiej HEJN, III rok**  
*Koło Naukowe Ceramików Ceramit*  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

**WPLYWU DOMIESZEK I DODATKÓW CHEMICZNYCH  
STOSOWANYCH W TECHNOLOGIACH BETONÓW I ZAPRAW NA  
PROCESY KRYSTALIZACJI WODOROTLENKU WAPNIA I  
GLINIANÓW WAPNIA.**

W pracy przeprowadzono syntezę związków stosowanych w technologii betonów i zapraw. Zsyntezowano związki przy addycji różnych dodatków i domieszek chemicznych. Określono pokrój ich kryształów i właściwości poprzez pomiary (DSH, IR, SEM).

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Łukasz Kotwica*



**Sławomir BATOR, IV rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE KINETYKI SPIEKANIA WĘGLIKA BORU DOMIESZKOWANEGO KRZEMKAMI CHROMU**

Węglik boru ze względu na silnie kowalencyjny charakter wiązań należy do grupy najtwardszych materiałów, o wysokiej temperaturze topienia. Wśród materiałów tej grupy charakteryzuje się on niską gęstością (2,52 g/cm<sup>3</sup>), znajdując zastosowanie jako materiał na dysze, elementy ściernie, pancerze ceramiczne oraz ze względu na wysoką zdolność do absorpcji neutronów, do produkcji kontrolnych prętów w reaktorach atomowych.

Podstawowym problem technologicznym jest bardzo wysoka temperatura spiekania sięgająca 2200°C oraz wysoki koszt otrzymywania bardzo drobnego i czystego surowca. Dlatego też prowadzone w licznych ośrodkach naukowych badania są ukierunkowane na aktywowanie procesu spiekania węglika boru poprzez dodatek krzemu, węgla, boru, węglików chromu, borków chromu,...

Niniejsza praca przedstawia wpływ krzemków chromu na przesunięcie temperatury początku oraz końca spiekania materiałów na bazie węglika boru. W pracy zamieszczono wyniki badań kinetyki spiekania węglika boru z dodatkiem aktywatora, prowadzonych w warunkach izotermicznych. Wyniki uzyskanych badań powiązано z wpływem dodatku krzemków chromu na zmiany strukturalne i fazowe zachodzące podczas spiekania badanego materiału.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Jerzy Lis*

**Elwira CZERSKA, IV rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW TEMPERATURY SPIEKANIA NA WŁAŚCIWOŚCI KOMPOZYTU TiC-ZrO<sub>2</sub>**

Ceramika kompozytowa znajduje progresywne zastosowanie do wytwarzania narzędzi skrawających. W ziarnistych kompozytach TiC-ZrO<sub>2</sub> połączono dużą odporność na kruche pękanie częściowo stabilizowanego dwutlenku cyrkonu z wysoką twardością węgliku tytanu, co umożliwia ich wykorzystanie w obróbce skrawaniem metali.

Badaniom poddano kompozyty TiC-ZrO<sub>2</sub> otrzymane z proszków kompozytowych poddanych spiekaniu swobodnemu w trzech temperaturach: 1450, 1550 i 1650°C. W procesie preparatyki proszków wykorzystano metodę in situ krystalizacji cząstek TiC na drodze karbotermicznej redukcji TiO<sub>2</sub> wprowadzonego do struktury ZrO<sub>2</sub> w formie roztworu stałego. Porównano zagęszczenie (Metoda Archimedes), skład fazowy (XRD) i wybrane właściwości mechaniczne (HV, K<sub>IC</sub>) spieczonych kompozytów, otrzymanych w różnych temperaturach. Stwierdzono istotny wpływ temperatury spiekania na badane właściwości kompozytów.

Określenie właściwości badanego kompozytu jest istotne z punktu widzenia ich praktycznego zastosowania, a zbadanie wpływu temperatury spiekania na właściwości kompozytu pozwala na dobranie optymalnej temperatury prowadzenia tego procesu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Waldemar Pyda*

**Adrian CHLANDA, V rok**  
Wydział Matematyczno-Fizyczno-Techniczny  
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

## **BADANIE WŁASNOŚCI FIZYKO-MECHANICZNYCH KOMPOZYTÓW NARZĘDZIOWYCH NA OSNOWIE TLENKU GLINU Z DODATKAMI CZĄSTEK NANOMETRYCZNYCH I SUBMIKRONOWYCH**

Korzystne z punktu widzenia inżynierii materiałowej właściwości materiałów ceramicznych to przede wszystkim: mała przewodność cieplna i elektryczna, duża odporność korozyjna, wysoka temperatura topnienia, twardość, odporność na ścieranie, żaroodporność, żarowytrzymałość, czy biokompatybilność. Główną ich wadą jest wrażliwość na szoki cieplne, niska plastyczność i co za tym idzie kruchość, która w zdecydowany sposób ogranicza szersze stosowanie tego typu materiałów. Wymienione zalety, oraz wady materiałów ceramicznych determinują ich możliwe zastosowania, między innymi dla wielu z nich sprawdzają się bardzo dobrze jako ostrza narzędzi skrawających, zapewniając wysoką dokładność obróbki, oraz jakość warstwy wierzchniej obrabianych materiałów.

Właściwości mechaniczne materiałów ceramicznych można polepszyć przez odpowiednie ich modelowanie w skali nanometrycznej, przez rozdrobnienie ziarna proszków ceramicznych, oraz modyfikacje ich składu pozwalające na uzyskanie kompozytów ziarnistych. Dzięki temu można uzyskać materiał ceramiczny o zdecydowanie lepszej charakterystyce parametrów wytrzymałościowych, oraz unikatowych właściwościach nieosiągalnych w innym przypadku.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. prof. UP Magdalena Szutkowska*

**Bartosz WÓJTOWICZ, V rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE ANIZOTROPOWYCH NANOPROSZKÓW DO OTRZYMYWANIA KOMPOZYTÓW ZTA**

Znane są liczne przykłady tworzyw kompozytowych składających się z ziaren  $ZrO_2$  w osnowie  $Al_2O_3$ . W znacznej części przypadków są to tworzywa izotropowe. Sprawdzono wpływ morfologii anizotropowych proszków tlenku cyrkonu na mikrostrukturę spieków ZTA.

W tym celu wykonano szereg zawiesin zawierających igłowy  $ZrO_2$ , płytkowy  $ZrO_2$  oraz izotropowy proszek  $ZrO_2$  w ilości 10% objętościowych w matrycy  $Al_2O_3$ . Proszki  $ZrO_2$  otrzymano poprzez krystalizację hydrotermalną. Wykonano badania reologiczne zawiesin pod kątem potencjału dzeta. Próbkę formowano poprzez prasowanie filtracyjne przy ciśnieniu 5.5 MPa. Wykonano także celem porównania próbki przy użyciu prasowania izostatycznego.

Mikrostruktura otrzymanych kompozytów nie jest zależna od morfologii użytego proszku tlenku cyrkonu.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Waldemar Pyda*

**Krzysztof ZDZIEBŁO, III rok**

***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE NA BAZIE TLENOAZOTKU GLINU.**

Wdrażanie nowych procesów technologicznych, zwłaszcza w metalurgii

metali nieżelaznych, pociąga za sobą konieczność stosowania nowych materiałów ogniotrwałych o podwyższonej odporności na działanie ciekłych metali i żużli o specyficznym składzie. Jedną z grup materiałów cechujących się wysoką odpornością na korozyjne działanie ciekłych metali, w tym superstopów na bazie niklu czy też stopów tytan-glin, zarówno w atmosferach ochronnych jak i w próżni są kompozyty na bazie tlenoazotku glinu o strukturze spinelowej. Tlenoazotek glinu, gamma-alon, otrzymywano różnymi metodami opartymi z reguły na wysokotemperaturowych i długotrwałych reakcjach w ciele stałym. Nowym sposobem otrzymywania proszków tego materiału jest wykorzystanie metody samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej (SHS). W metodzie tej inicjuje się reakcję w mieszaninie proszków metalicznego glinu oraz

tlenku glinu w atmosferze azotu. Reakcja ta zachodzi samorzutnie, bez konieczności dodatkowego stosowania wysokiej temperatury, prowadząc do syntezy gamma-alonu. Dodatkową zaletą tej metody jest możliwość użycia jako prekursorów proszków o praktycznie dowolnej granulacji będących produktami odpadowymi przy produkcji aluminium i tlenku glinu. W pracy przeprowadzono syntezę proszków gamma-alonu metodą SHS, z których następnie uformowano wyroby, spieczono je po czym określono ich właściwości w kategoriach materiałów ogniotrwałych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Mirosław Bućko*

**Tomasz GÓRNY, V rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SZKLANO-KRYSTALICZNE TWORZYWA DLA STOMATOLOGII**

Tworzywa szklano ceramiczne są optymalnym materiałem dentystycznym ze względu na odporność na ścieranie, niskie przewodnictwo cieplne, odporność na warunki jakie panują w jamie ustnej. Ceramika nie zmienia barwy, ma wysoką estetykę a ponadto jest materiałem zgodnym tkankowo. Niemniej jednak takie materiały nie są pozbawione wad do których można zaliczyć przede wszystkim niskie parametry mechaniczne tj. wytrzymałość na zginanie i kruchość. Najczęściej stosuje się porcelanę napaloną na metalu (typ PMF; ceramika leucytowa), jednak coraz większą popularnością cieszą się korony całoceramiczne, których wprowadzenie do praktyki protetycznej stało się możliwe dzięki opracowaniu nowego składu ceramiki (ceramika  $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ) i nowych technologii ich wykonania.

W pracy podjęto próbę uzyskania nowego dwufazowego materiału szklano krystalicznego mogącego mieć zastosowanie w stomatologii estetycznej (korony całoceramiczne). Przeprowadzono syntezy szkieł z układu  $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  o różnych proporcjach składników podstawowych z dodatkiem katalizatorów krystalizacji  $\text{P}_2\text{O}_5$  i  $\text{ZrO}_2$ . Otrzymane materiały poddano badaniom termicznym DTA w celu ustalenia parametrów kierowanej krystalizacji. W celu uzyskania dwufazowego tworzywa szklano krystalicznego wybrano trzystopniową obróbkę termiczną a czasy wygrzewania w odpowiednich temperaturach dobierano eksperymentalnie. Uzyskane w wyniku katalizowanej krystalizacji materiały scharakteryzowano pod względem składu fazowego zarówno jakościowego jak i ilościowego. Przeprowadzono również ocenę właściwości mechanicznych (wytrzymałość na zginanie, moduł Younga, odporność na kruche pękanie, twardość), optycznych (przeświecalność) oraz chemicznych (odporność na działanie kwasu octowego).

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Katarzyna Cholewa-Kowalska*

**Bartłomiej GĘDZIOROWSKI, V rok**

*Koło Naukowe Nucleus*

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PEROWSKITY Z GRUPY LA-BA-CO-FE-O JAKO MATERIAŁY KATODOWE DLA IT-SOFC.**

Jednym z głównych kierunków rozwoju technologii ogniw paliwowych są prace nad tzw. średnotemperaturowymi stałotlenkowymi ogniwami paliwowymi (IT-SOFC). W tym celu potrzebne jest m.in. opracowanie nowych materiałów katodowych wykazujących odpowiednie właściwości katalityczne dla reakcji redukcji tlenu. Wydaje się, że materiały o strukturze perowskitu z grupy La-Ba-Co-Fe-O ze względu na stosunkowo wysokie mieszane, jonowo-elektronowe przewodnictwo mogą posłużyć jako materiały katodowe dla IT-SOFC.

W ramach przeprowadzonych prac zsyntezowano szereg perowskitów z grupy La-Ba-Co-Fe-O z zawartością atomów w proporcjach molowych odpowiednio 1-x do x do 0,2 do 0,8 do 3 ( $0 < x < 1$ ). Przeprowadzono analizę strukturalną za pomocą techniki XRD oraz wykonano badania przewodnictwa i siły termoelektrycznej w zakresie temperatur 25-900 stopni Celsjusza. Zbadano również wydajność ogniw zbudowanych na bazie elektrolitu z tlenku ceru stabilizowanego gadolinem, anody z cermetu Ni-YSZ oraz katody z odpowiedniego materiału z badanej grupy.

Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że perowskity z grupy La-Ba-Co-Fe-O wykazują dobre właściwości pod kątem zastosowania w IT-SOFC, jednak dalsze badania muszą zostać przeprowadzone.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Konrad Świerczek*

**Łukasz KANTOR, IV rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW DODATKU BIOSZKŁA NA DEGRADACJĘ HYDROLITYCZNĄ KOMPOZYTÓW CERAMICZNO- POLIMEROWYCH**

Biomateriały przeznaczone do kontaktu z organizmem człowieka, powinny charakteryzować się odpowiednimi własnościami materiałowymi i biologicznymi. W związku z tym konieczne są szczegółowe badania biomateriałów wśród których ważne miejsce zajmuje ocena ich rozpuszczalności i mechanizmów degradacji. Produkty degradacji materiałów polimerowych powstają głównie w toku rozrywania wiązań chemicznych w procesach hydrolitycznych lub utleniania w środowisku danym. Wśród nich można wyróżnić polimery resorbowalne – do których zalicza się kopolimer glikolidu i laktydu, degradujące w środowisku tkanek do związków występujących w organizmie i usuwanych z niego w naturalny sposób.

W pracy podjęto temat oceny degradacji hydrolitycznej kompozytów ceramicznych ceramiczno polimerowych bioaktywne szkło/kopolimer glikolidu z laktydem.

Celem badań było wytworzenie kompozytów na bazie kopolimeru kwasu glikolowego i mlekowego (PLGA) z bioszkiełem pochodzenia żelowego (BGZ), o udziale objętościowym szkła: 12%, 21% i 33%.

Jako materiały kontrolne zastosowano czysty polimer PLGA. Kolejnym krokiem była ocena zachowania kompozytów podczas inkubacji w wodzie oraz symulowanym osoczu krwi (SBF), w temperaturze 36°C, poprzez pomiary: pH SBF i wody, przewodności właściwej wody oraz zmian masy materiałów.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Katarzyna Cholewa-Kowalska*



**Justyna OLEJARKA, III rok**

***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OTRZYMYWANIE POWŁOK NANOSZONYCH METODĄ ZOL-ŻEL.**

Nanoszenie powłok metodą zol-żel, (z ang. sol-gel) pozwala na otrzymywanie powłok, a także niewielkich monolitów i nanoproszków o wysokiej czystości oraz jednorodności w stosunkowo niskich temperaturach. Metoda tą można uzyskiwać powłoki cienkie (filmy) od 0,1 $\mu$ m do kilkunastu  $\mu$ m. Technika zol-żel otrzymuje się na różnych podłożach metalicznych, materiały, które znajdują zastosowanie w wielu gałęziach nauki i przemysłu. Mogą one zostać użyte min. jako optyczne i elektryczne czujniki, katalizatory, antyrefleksyjne powłoki. Stosuje się je także jako nośniki leków i materiały implantacyjne.

Zalety metody zol-żel to: niska temperatura procesu, czystość i powtarzalność struktury powłoki, mało skomplikowana aparatura a także relatywnie niskie koszty procesu.

Powłoki podwyższają odporność mechaniczną oraz dobrze chronią przed korozją. Biorąc pod uwagę dobrą kompatybilność z krwią oraz bioaktywność znajdują zastosowanie jako powłoki antykorozyjne implantów medycznych i stopów protetycznych.

Celem pracy było otrzymywanie biokompatybilnych powłok fosforanowych metodą zol-żel na stopie tytanowym Ti6Al4V, po uprzednim przygotowaniu powierzchni stopu, w celu zapobiegnięcia utlenianiu się podłoża. Powłoki poddano badaniom, w celu uzyskania informacji na temat ich właściwości. Zweryfikowano ich powierzchnie metodą spektroskopii w podczerwieni – techniką refleksyjnej absorpcji, oraz za pomocą elektronowego mikroskopu scanningowego (SEM).

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Czestawa Paluszkiewicz*

**Agnieszka ŁADOCHA, III rok**

***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE METODY ELEKTROFOREZY DO OTRZYMYWANIA POWŁOK**

Agnieszka Ładocha, rok III

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Koło naukowe „Ceramit”

Zastosowanie metody elektroforezy do otrzymywania powłok.

Elektroforeza jest jedną z metod nanoszenia powłoki na podłoże z zawiesiny. Cała idea procesu opiera się na ruchu elektrycznie naładowanych cząstek pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego i osadzaniu na elektrodach. Pod wpływem pola elektrycznego następuje migracja cząstek ku elektrodom. Cząsteczki osadzają się na anodzie lub katodzie. Według reguły Coehna, jeśli cząsteczki ładują się dodatnio proces nazywamy kataforezą a jeśli ładują się ujemnie to mamy do czynienia z anaforezą. Warunkiem jest aby podłoże miało właściwości przewodzące.

Elektroforezie towarzyszy wiele procesów, m.in. elektroosmoza, która powoduje osuszanie warstwy poprzez odprowadzenie z niej wody. Elektroosmoza zwiększa spójność osadzonej warstwy. Oprócz procesów korzystnych, występują też zjawiska negatywne które, m.in. zwiększają ilości wydzielanych gazów na elektrodach co powoduje odpryskiwanie osadzonej warstwy.

Jakość i grubość warstwy elektroforetycznej oprócz samego podłoża zależy również od natężenia przepływającego prądu, czasu trwania oraz od wielkości i kształtu elektrod.

Metoda ta ma szerokie spektrum zastosowania, m.in. uzyskiwanie powłok ochronnych na materiałach dla medycyny.

W pracy przedstawiono zastosowanie metody elektroforezy do otrzymania powłoki apatytowej na podłożu tytanowym. Powłoki poddano badaniom: metodzie spektroskopii w podczerwieni (FTIR) oraz mikroskopii scanningowej (SEM).

Opiekun naukowy referatu:

Dr inż. Czesława Paluszkiwicz

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Czesława Paluszkiwicz*

**Mikołaj MITKA, III rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OTRZYMYWANIE I BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH $AgMX_2$ ( $M=Fe, Cr$ ; $X=Se, Te$ )**

Przedmiotem pracy jest otrzymanie i zbadanie właściwości fizykochemicznych materiałów z grupy  $AgMX_2$ . Związki  $AgFeSe_2$  i  $AgFeTe_2$  krystalizują w układzie tetragonalnym (g. p. 4mm), natomiast  $AgCrSe_2$  i  $AgCrTe_2$  w układzie heksagonalnym (g. p.  $R\bar{3}m$ ). Są one półprzewodnikami typu n o przewodnictwie rzędu  $10^2$ - $10^3$   $S \cdot cm^{-1}$  i ruchliwości nośników rzędu  $10^2$ - $10^3$   $cm^2 \cdot V^{-1} \cdot s^{-1}$ .

Otrzymano próbki polikrystaliczne o składach nominalnych:  $AgFeSe_2$ ,  $AgFeTe_2$ ,  $AgCrSe_2$  i  $AgCrTe_2$ . W celu stwierdzenia jednorodności fazowej otrzymanych materiałów przeprowadzono badania metodą dyfrakcji rentgenowskiej XRD. Próbki zostały uformowane w procesie spiekania rezystancyjnego. Zbadano wybrane właściwości fizykochemiczne otrzymanych próbek tj. przewodnictwo elektryczne, współczynnik Seebecka oraz przewodnictwo cieplne w zakresie temp. od 300 do 650K.

Po przeprowadzonych badaniach określono użyteczność tych materiałów do wykorzystania w dalszych badaniach.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Krzysztof Wojciechowski*

**Miłosz SZYBILSKI, III rok**

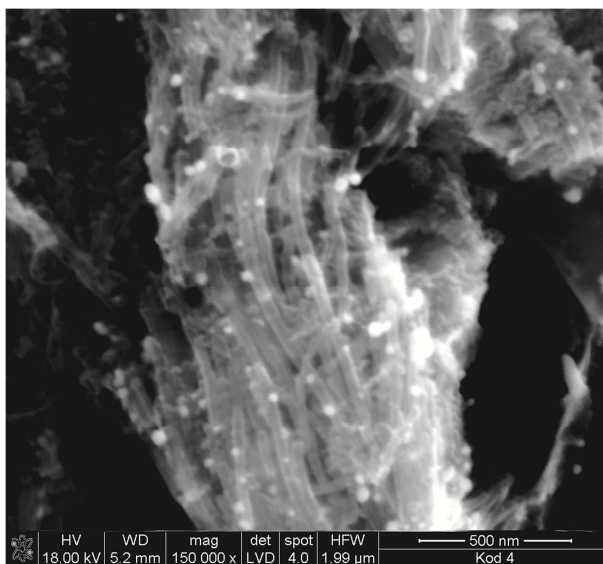
***Koło Naukowe Ceramików Ceramit***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NANORURKI TiO<sub>2</sub>**

Nanostruktury są obecnie obiektem licznych prac zarówno podstawowych jak i aplikacyjnych. Uporządkowane, pionowo zorientowane nanorurki stanowią strukturę, która oferuje duże rozwinięcie powierzchni, bez równoczesnego zaburzenia geometrycznego i strukturalnego porządku. Dwutlenek tytanu TiO<sub>2</sub> wykazuje interesujące właściwości fizykochemiczne oraz szerokie możliwości aplikacyjne. Nanorurki TiO<sub>2</sub> na podłożu tytanowym otrzymano metodą anodowego utleniania w ogniwie elektrochemicznym, w którym anoda wykonana była z blaszki tytanowej, natomiast, jako katodę użyto Pt pokryte czernią platynową. Proces prowadzono przy stałym napięciu 11.5V. Przedmiotem badań było określenie wpływu elektrolitu (HCl, HCl+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) oraz czasu osadzania na własności strukturalne oraz fotoelektrochemiczne TiO<sub>2</sub>. Zastosowano następujące techniki badawcze: dyfrakcję promieniowania rentgenowskiego XRD, skaningową mikroskopię elektronową SEM wraz analizą składu EDS oraz pomiary elektrochemiczne w układzie z oświetleniem oraz bez.



*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Marta Radecka prof. nadzw.*

**Andrzej MIKUŁA, III rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPTIMALIZACJA WARUNKÓW OTRZYMYWANIA MATERIAŁÓW TERMIELEKTRYCZNYCH OPARTYCH NA $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ORAZ $\text{Sb}_2\text{Te}_3$**

Tellurek bizmutu  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  oraz tellurek antymonu  $\text{Sb}_2\text{Te}_3$  należą do jednych z najlepiej poznanych niskotemperaturowych materiałów termoelektrycznych znajdujących zastosowanie w modułach chłodzących Peltiera oraz generatorach termoelektrycznych.

Celem pracy było ustalenie optymalnych warunków preparatyki oraz otrzymanie domieszkowanych materiałów o składach nominalnych  $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,9}\text{Se}_{0,1}$  oraz  $\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3\text{Bi}_{0,5}$ , które zgodnie z literaturą posiadają optymalne właściwości termoelektryczne.

Przeprowadzono badania składu fazowego otrzymanych materiałów za pomocą metody dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) oraz badania mikrostruktury za pomocą elektronowej mikroskopii skaningowej (SEM). Na podstawie pomiarów przewodnictwa elektrycznego, przewodnictwa cieplnego oraz współczynnika Seebecka wyznaczono parametr efektywności termoelektrycznej ZT.

Otrzymane materiały posiadają korzystne właściwości kwalifikujące je do zastosowania w elementach do bezpośredniej konwersji energii.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Krzysztof Wojciechowski*

**Anna WNUK, V rok**

***Koło Naukowe Nucleus***

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NOWE MATERIAŁY KOMPOZYTOWE-MATERIAŁY NA BAZIE MIKROSFER GLINOKRZEMIANOWYCH.**

Przedmiotem badań w przedstawionej pracy są mikrosfery glinokrzemianowe, które pozyskiwane są z popiołów lotnych, powstających jako produkt uboczny podczas spalania węgla w elektrowniach węglowych. Mikrosfery te poprzez modyfikacje ich powierzchni warstwami termoelektrycznymi zyskują nowe właściwości. Biorąc pod uwagę właściwości mikrosfer starano się opracować materiały kompozytowe na bazie mikrosfer z modyfikowaną powierzchnią. Kompozyty te oprócz niewielkiej masy, stanowią również grupę materiałów wielofunkcyjnych. Stąd też są to materiały bardzo pożądane we współczesnym przemyśle, budownictwie, a także podczas codziennego użytkowania.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. W. Pichór*

#### **4. SEKCJA ELEKTRONIKI**

**Maciej BORÓWKA, V rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KOMPLEKSOWY SYSTEM NEUROFEEDBACK EEG**

Biofeedback – biologiczne sprzężenie zwrotne polega na podawaniu człowiekowi informacji zwrotnej o aktualnym stanie fizjologicznym jego organizmu. Szczególną odmianą Biofeedbacku jest Neurofeedback, który jest oparty o analizie aktywności fal mózgowych na podstawie badania czynności elektrycznej lub magnetycznej mózgu. Jest to zyskująca sobie coraz większą popularność metoda terapii wykorzystywana głównie w medycynie, a także w sporcie, biznesie i psychologii. Posiadając informacje o aktualnej nadaktywności lub obniżonej aktywności poszczególnych częstotliwości naszych fal mózgowych jesteśmy w stanie w sposób świadomy wpływać na aktywność naszego mózgu, poprawiać swoją koncentrację, pamięć, redukować stres.

Metoda ta wykazała swoją dużą skuteczność między innymi w terapii pacjentów chorych na ADHD oraz padaczkę. Jest chętnie wykorzystywana ze względu na całkowitą bezinwazyjność i nieszkodliwość.

Celem pracy jest zaprezentowanie kompleksowego systemu elektronicznego czasu rzeczywistego neurofeedback opartego na analizie sygnału EEG. Podczas prezentacji zostaną omówione poszczególne części składowe systemu, od funkcji i budowy elektrod umiejscowionych na głowie pacjenta, poprzez akwizycję sygnału EEG, jego obróbkę, analizę, na sposobie prezentacji informacji zwrotnej kończąc.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jacek Kołodziej*



**Maciej BORÓWKA, V rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **HODOWLA MONOSTRUKTUR KRystalicznych NA PRZYKŁADZIE SIARCZANU MIEDZI**

Do procesu produkcji przeważającej większości układów elektronicznych potrzebne są monokryształy o bardzo dużej czystości ( 99,9999% - np. krzem, german arsenek galu). W warunkach domowych nie jesteśmy w stanie uzyskać takich czystości wyżej wymienionych kryształów, jak i kryształów w ogóle ze względu na zbyt wysokie temperatury ich topnienia. Natomiast w zasięgu ręki jest metoda krystalizacji z roztworu – poprzez zmianę temperatury lub jego gęstości. Do tego celu został wybrany siarczan miedzi – o akceptowalnej toksyczności oraz ze względu na ciekawe właściwości fizyczne i reagowaniu nawet na najmniejsze zanieczyszczenia zmianą struktury krystalograficznej.

Celem pracy jest zaprezentowanie owoców dwóch hodowli kryształów siarczanu miedzi (6 i 11 miesięcznych) oraz omówienie procesu hodowli (kilkukrotnie ulepszanego podczas trwania eksperymentu). Na koniec zostaną zaprezentowane wyniki pomiarów próbek wyhodowanych kryształów przeprowadzonych na stanowisku do rentgenowskich pomiarów własności cienkich warstw.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. Tomasz Stapiński  
mgr Wiesław Powroźnik*

**Maciej BORÓWKA, Łukasz NOWICKI, V rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FALE TERAHERCOWE – MODELOWANIE NUMERYCZNE LASERÓW QCL**

Fale terahercowe – plasujące się pomiędzy pasmem mikrofal, a daleką podczerwienią znajdują coraz więcej zastosowań ze względu na swoje unikatowe właściwości. Do niedawna były praktycznie niewykorzystywane, ze względu na brak dostępnych źródeł sygnału. Różnice pasm energetycznych w półprzewodnikach były zbyt duże, aby uzyskać laser o takiej dużej częstotliwości. Rozwiązaniem problemu okazały się odkryte w 1994 roku w laboratoriach firmy Bell lasery QCL (Quantum Cascade Lasers) oparte o wielokrotne heterostruktury studni kwantowych wykorzystujące przejścia podpasmowe. Odkrycie to zapoczątkowało dynamiczny rozwój zastosowań fal terahercowych - od bezbłędnego wykrywania substancji organicznych (narkotyków, materiałów wybuchowych), po kontrolę zawartości substancji czynnych w lekach i szybką transmisję danych, kończąc na skanerach terahercowych bezinwazyjnie przenikających ubranie człowieka.

Celem pracy jest zaprezentowanie zasady działania lasera QCL, symulacji jego działania przeprowadzonej za pomocą specjalistycznego oprogramowania nextnano3 oraz przedstawienie licznych ciekawych praktycznych zastosowań fal terahercowych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Kral*

**Maciej BORÓWKA, Łukasz NOWICKI, V rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PĘTLA SPRZĘŻENIA FAZOWEGO – TEORIA, ZASTOSOWANIA, REALIZACJA**

Układy z fazową pętlą sprzężenia zwrotnego – PLL (Phase – Locked – Loop) znajdują bardzo szerokie zastosowanie we współczesnej elektronice do m.in.: synchronizacji, powielania i podziału częstotliwości oraz przemiany częstotliwości. Obszar liczących i różnorodnych zastosowań pętli fazowej w układach przetwarzania sygnałów stale się rozszerza. Praktycznie wszystkie aktualnie wykorzystywane mikrokontrolery posiadają wbudowaną pętlę PLL, która umożliwia uzyskanie całego zakresu roboczych częstotliwości wykorzystując tylko jeden sygnał wejściowy generatora kwarcowego.

Celem pracy jest zaprezentowanie podstaw teoretycznych dotyczących działania pętli PLL, przedstawienie jej najważniejszych zastosowań oraz prezentacja zaprojektowanego przez nas modułu dydaktycznego przybliżającego zasadę działania i prezentującego typowe aplikacje pętli PLL.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Ryszard Golański  
dr inż. Jacek Kołodziej*

**Maciej BORÓWKA, Łukasz NOWICKI, V rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEMY WBUDOWANE NA PRZYKŁADZIE MODUŁÓW DYDAKTYCZNYCH HELLOMOTO**

W ciągu ostatnich kilku lat zrobiło się głośno o tzw. systemach wbudowanych. Są to systemy elektroniczne które w odróżnieniu od np. komputera osobistego projektowane są pod konkretne zastosowania i pod tym kątem dobierane są poszczególne elementy składowe systemu. Zaprojektowany przez nas system wbudowany opiera się na nieskomplikowanym mikrokontrolerze serii Nitron, pozwala na programowanie zarówno przez interfejs RS-232 jak i nowszy USB, umożliwia dopinanie modułów zewnętrznych – także nowych tworzonych przez samych studentów. Projekt HelloMoto jest przykładem inicjatywy studenckiej mającej na celu modernizację wykorzystywanych modułów dydaktycznych z uwzględnieniem uwag i propozycji studentów.

Celem pracy jest zaprezentowanie zaprojektowanych przez nas modułów dydaktycznych opartych na mikrokontrolerach serii Nitron firmy Motorola/Freescale oraz streszczenie procesów projektowania, wykonywania i ewaluacji dokonanych w trakcie trwania projektu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Bogusław Wiśniewski*

**Sebastian KORYCIAK, V rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRZYSZŁOŚĆ ALTERNATYWNEGO OŚWIETLENIA. NIETYPOWE WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII LED W BRANŻY REKLAMOWEJ.**

Wraz z rozpowszechnieniem technologii wyświetlaczy półprzewodnikowych w wielu dziedzinach życia, celem projektantów stało się ich wykorzystanie we własnych rozwiązaniach. Początkowo stosowane jako sygnalizatory zdarzeń, obecnie stanowią solidną alternatywę dla takich przemysłów jak komunikacja, motoryzacja czy też oświetlenie. Prześledzenie dostępnych produktów, zarówno w zakresie elementów świetlnych, jak i sterowników oraz układów wspomagających, daje bogaty wachlarz możliwości implementacji.

Celem pracy jest omówienie licznych zalet tej technologii przyszłości oraz zaprezentowanie nietypowego wykorzystania technologii LED w branży reklamowej do przekazania informacji wizualnej klientowi.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Bogusław Wiśniewski*

**Łukasz GABRYŚ, IV rok**

***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KONCEPCJA SAMOCHODOWEGO BAGAŻNIKA DO PRZEWOZU ROWERÓW WYPOSAŻONEGO WE WSPOMAGANIE ZAŁADUNKU**

Tematem mojego projektu jest przygotowanie konceptu bagażnika do przewozu rowerów, montowanego na dachu samochodu. Będzie on wyposażony w system szybkiego montażu do relingów dachowych oraz system łatwego mocowania roweru. Moim celem było zaprojektowanie łatwego w użyciu, nieźle wyglądającego oraz lekkiego bagażnika, który do obsługi nie będzie potrzebował żadnych dodatkowych narzędzi.

W trakcie projektowania mojego bagażnika skupiłem się na odpowiedniej konstrukcji podstaw pod koła rowerowe oraz głównego ramienia, aby proces montażu było możliwie jak najszybszy i jak najbardziej komfortowy. Moim celem było skonstruowanie takiego bagażnika, na którym będzie można umieścić rower i będzie on stał samoczynnie i nie trzeba będzie go podtrzymywać cały czas podczas mocowania. Specjalna konstrukcja podstaw pod koła z wysokimi bokami uniemożliwi samoczynne wypadnięcie roweru z bagażnika i pozwoli na bezproblemowy montaż bez pomocy dodatkowych osób.

Koncept bagażnika został przygotowany przy pomocy pakietu CATIA V5R20. Na samym początku w module Assembly Design przygotowałem model 3D bagażnika oraz dobrałem odpowiednie materiały dla każdej z części bagażnika. Następnie model został wyeksportowany do modułu DMU Kinematics, gdzie zostały utworzone połączenia pomiędzy częściami (joints). Również w tym module zostały wyznaczone trajektorie niektórych części w trakcie ruchu oraz obszar roboczy kluczowych elementów a także zakres ich ruchu. Ostatnim punktem mojego projektu była analiza wytrzymałościowa, która została przygotowana w module Generative Structural Analysis. Zostało tutaj sprawdzone zachowanie niektórych części w momencie gdy przyłożona do nich zostanie siła.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż Jacek Kołodziej*

**Wojciech ROMASZKAN, Grzegorz ZĄBKOWICZ, III rok**  
**Koło Naukowe Inżynierów IEEE**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FIZJOLOGICZNE ASPEKTY BUDOWY ELEKTRONICZNYCH PSYCHOTESTÓW (TESTERY CZASU REAKCJI)**

Celem projektu jest opracowanie oraz praktyczna realizacja urządzenia elektronicznego służącego do badania ludzkiego refleksu. Tego typu tester znajduje zastosowanie przy wykonywaniu specjalistycznych badań medycznych, np.: dla kandydatów na funkcjonariuszy służb mundurowych (policji, straży pożarnej itp.), testach psychomotoryki (zawodowi kierowcy) oraz badaniach sportowców. Z tego też powodu urządzenie powinno być łatwe w obsłudze, bezawaryjne i w miarę możliwości tanie. Ponadto zasada działania powinna być względnie prosta a przy tym taka, aby gwarantować maksymalną obiektywność wyników. Dodatkowo urządzenie powinno badać czas reakcji na różne rodzaje bodźców m.in. wizualne lub dźwiękowe. Są to wstępne założenie pozwalające na przedstawienie koncepcji rozwiązania oraz prototypu . W miarę możliwości przeprowadzone zostaną badania na grupie osób zróżnicowanej pod względem płci, wieku etc. Wyniki takich badań zostaną porównane ze światowymi statystykami w celu weryfikacji poprawności realizacji projektu.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Jacek Kołodziej*

**Wojciech JAMRÓG, V rok**

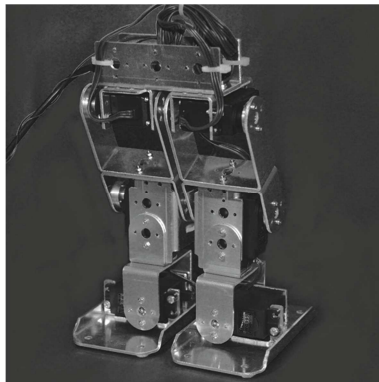
***Koło Naukowe Inżynierów IEEE***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT ALGORYTMU STEROWANIA ROBOTA KROCZĄCEGO Z WYKORZYSTANIEM STEROWNIKA PRZEMYSŁOWEGO S7-1200.**

Projekt zakłada, że napędy robota sterowane będą w pełni przez sterownik przemysłowy za pomocą 6 sygnałów PWM. Sam sterownik, pomimo tego że charakteryzuje się budową modułarną, ma ograniczone możliwości generowania sygnałów PWM. Konieczne jest więc zastosowanie przetwornika analogowego sygnału generowanego przez sterownik na sygnał PWM o zadanych parametrach. Odpowiedzialny za tę operację jest układ mikroprocesorowy. Algorytm sterowania będzie wyznaczał czas potrzebny do uzyskania założonych położeń serwonapędów.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jacek Kołodziej*



**Rafał WĘDRYCHOWICZ, III rok**

***Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MISJA BALONU STRATOSFERYCZNEGO – BUDOWA URZĄDZEŃ BADAWCZYCH ORAZ LOKALIZACYJNYCH**

Referat opisuje główne założenia i cele projektu realizowanego przez Sekcję Inżynierii Kosmicznej. Misja balonu stratosferycznego obejmuje budowę elektronicznych urządzeń badawczych oraz lokalizacyjnych. Są one niezbędne do przeprowadzenia udanego i bezpiecznego lotu balonu.

W kapsule balonu umieszczone zostaną systemy odpowiedzialne za zbieranie informacji z otoczenia, m.in. mierzące temperaturę, wilgotność i ciśnienie atmosferyczne. Oprócz badań warunków klimatycznych rejestrowane będą zmiany pola magnetycznego Ziemi w zależności od wysokości. Uzyskane dane przekazywane będą za pomocą zaprojektowanego systemu telemetrycznego. W kapsule znajdzie się również awionika odpowiedzialna za dostarczanie informacji o aktualnym położeniu balonu podczas lotu, dzięki czemu możliwe będzie jego zlokalizowanie po wylądowaniu. Z punktu widzenia przyszłych projektów kosmicznych bardzo ważna jest analiza wpływu dużych zmian temperatury i niekorzystnych warunków atmosferycznych na zaprojektowane urządzenia elektroniczne.

Ważnym atutem projektu będą wykonane w fotografii z aparatów umieszczonych w kapsule. Na wysokości ponad 30 km jest widoczna nie tylko krzywizna Ziemi, ale także wyraźna granica atmosfery. Publikacja takich zdjęć z informacją, że zostały one wykonane przez studentów AGH będzie niewątpliwie stanowiła nietypową i atrakcyjną reklamę Uczelni.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Piątek*

**Radosław JAREMA, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroników***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KLOCKI DLA DZIECI NIEWIDOMYCH**

Tematem referatu jest przedstawienie zabawki edukacyjnej, pomocnej w rozwijaniu różnych metod postrzegania świata przez dzieci niewidome lub niedowidzące. Zabawka ma na celu oddziaływać na zmysł dotyku, poprzez kształt, na słuch poprzez wydawane przez zabawkę dźwięki, oraz na wzrok za pomocą światła. Powiązanie wszystkich trzech oddziaływań na zmysły jest możliwe dzięki bezprzewodowemu przekazowi energii i informacji, z wykorzystaniem technologii RFID. Ułożenie klocków w odpowiedni sposób będzie miało wpływ na efekty dźwiękowe i świetlne emitowane przez zabawkę. Ważną kwestią jest, aby forma zabawki przypominała zupełnie zwyczajne klocki, a przy tym była bezpieczna dla dzieci. Zabawka powstaje we ścisłej współpracy ze studentką Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie Panią Martą Osipczuk.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Cezary Worek*

**Jan TOBIJASIEWICZ, Jakub SOROCKI, III rok**

***Koło Naukowe Elektroników***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEM HAMOWANIA REKUPERACYJNEGO W POJEZDZIE ELEKTRYCZNYM**

Autorzy niniejszej pracy chcą opracować prototyp pojazdu napędzanego wyłącznie energią elektryczną. Pojazd będzie odzyskiwać energię z hamowania oraz toczenia. Jest to główne założenie, którego celem jest zminimalizowanie strat energii, która w klasycznych samochodach tracona jest na wyhamowanie pojazdu. Energia odzyskana, może być w dużej części powtórnie wykorzystana do napędzania pojazdu lub do zasilania innych obwodów pojazdu np. świateł, co również odciąży główną baterie akumulatorów. Energia ma być gromadzona w baterii superkondensatorów (ang. Super Cap).

Podstawą do projektu jest pojazd Melex model „627 GOLF” będący własnością Koła Naukowego Elektroników. Projekt nadwozia oraz tapicerki zostanie wykonany przez studentów Wydziału Form Przemysłowych Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie. Referat będzie dotyczył pierwszego etapu projektu, który w sumie ma trwać trzy lata, związanego z wykonaniem sterownika silnika DC oraz pomiarami sprawności systemu odzysku energii.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Cezary Worek*

**Radosław JAREMA, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroników***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **GŁOWICA UKF DO ODBIORNIKA SDR NA PASMO 3M**

Celem referatu jest przedstawienie projektu toru analogowego, przeznaczonego do współpracy z odbiornikiem radiowym UKF wykonanym w technologii SDR (Software Defined Radio). Zadaniem elektroniki front-end, czyli głowicy wysokiej częstotliwości, jest preselekcja i wzmocnienie sygnałów z zakresu częstotliwości 87,5 – 108MHz oraz otrzymanie pożądanego sygnału na częstotliwości pośredniej 10,7MHz. Za filtrem częstotliwości pośredniej tor sygnałowy jest już w pełni cyfrowy. Wzmocnienie toru w.cz. jest regulowane w bardzo szerokim zakresie, dzięki czemu możliwe jest dopasowanie amplitudy sygnału pośredniej częstotliwości do poziomu odpowiedniego dla przetwornika analogowo-cyfrowego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Cezary Worek*

**Michał KACZMAREK, I rok**

***Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ODBIORNIK UKF W TECHNICIE SOFTWARE-DEFINED RADIO**

Celem projektu jest zaprojektowanie odbiornika radiowego w technice Software-defined radio z możliwością odbioru sygnału w paśmie UKF. Analogowy front-end zapewni selektywne filtrowanie sygnału radiowego, przeniesienie sygnału na częstotliwość pośrednią oraz automatyczną regulację wzmocnienia w celu ukształtowania sygnału do konwersji analogowo-cyfrowej. Przeniesienie sygnału do pasma podstawowego, demodulacja FM oraz dekodowanie sygnału stereo będzie odbywać się za pomocą przetwarzania cyfrowego. Zapewni to dobre tłumienie sygnałów z poza odbieranego pasma i wysoką liniowość procesu demodulacji oraz niskie zniekształcenia. Architektura Software-defined radio umożliwi łatwe dopasowywanie parametrów i rozszerzanie funkcjonalności odbiornika, na przykład o odbiór informacji RDS lub implementację innych rodzajów demodulacji.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Dominik Rzepka dr inż. Cezary Worek*

**Damian WILCZYŃSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroników***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

**DWUSEKCYJNY SZEROKOPASMOWY SPRZĘGACZ  
KIERUNKOWY ZAPROJEKTOWANY W TECHNICIE  
SPRZĘŻONYCH SYMETRYCZNYCH LINII PASKOWYCH O  
SPRZĘŻENIU 3 DB I CZĘSTOTLIWOŚCI ŚRODKOWEJ 8 GHZ**

Sprzęgacze kierunkowe są podstawowymi elementami wielu złożonych układów i systemów mikrofalowych. Służą głównie do pobierania części mocy sygnału przesyłanego torem głównym do celów pomiarowych lub kontroli jego parametrów. Są one także wykorzystywane do budowy: dzielników i sumatorów mocy, modulatorów, mieszaczy i wzmacniaczy zrównoważonych lub też tłumików i przesuwników fazy. Sprzęgacze kierunkowe są wykonywane w różnych technikach. Obecnie najczęściej realizuje się je w formie sprzężonych linii paskowych wykonanych na odcinku laminatu o odpowiednio dobranych parametrach.

Prezentowany projekt dotyczy dwusekcyjnego sprzęgacza kierunkowego zaprojektowanego w technice sprzężonych symetrycznych linii paskowych o sprzężeniu 3 dB i częstotliwości środkowej 8 GHz.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Wincza*

**Dominik NOWAK, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroników***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TOR WIZYJNY SPRZĘGAJĄCY KAMERĘ ANALOGOWĄ Z KOMPUTEREM PC**

Celem projektu jest zbudowanie kompletnego toru wizyjnego z wykorzystaniem układu "framegrabber" dla sygnałów PAL którego pracą steruje mikrokontroler STM32. Do komunikacji z komputerem PC użyty został moduł ethernetowy WIZ812MJ. Pozwala to na przesyłanie obrazu poprzez sieć ethernet do komputera PC, gdzie wyświetlany jest w oknie dedykowanej do tego celu aplikacji. Zaprezentowane i porównane zostaną optymalizacje kodu programu mikrokontrolera STM32 oraz algorytmy zaimplementowane w układzie FPGA optymalizowane pod kątem zarówno minimalizacji czasu obsługi danych wizyjnych jak również przesyłania dużego strumienia danych. Pozwoli to na zwiększenie ilości wyświetlanych klatek obrazu w ciągu sekundy i uzyskanie mniejszych opóźnień wprowadzanych przez tor wizyjny.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Cezary Worek*

**Maciej KUCIA, I rok**

***Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ODBIORNIK UKF W TECHNICIE SOFTWARE-DEFINED RADIO**

Celem projektu jest zaprojektowanie odbiornika radiowego w technice Software-defined radio z możliwością odbioru sygnału w paśmie UKF. Analogowy front-end zapewni selektywne filtrowanie sygnału radiowego, przeniesienie sygnału na częstotliwość pośrednią oraz automatyczną regulację wzmocnienia w celu ukształtowania sygnału do konwersji analogowo-cyfrowej. Przeniesienie sygnału do pasma podstawowego, demodulacja FM oraz dekodowanie sygnału stereo będzie odbywać się za pomocą przetwarzania cyfrowego. Zapewni to dobre tłumienie sygnałów z poza odbieranego pasma i wysoką liniowość procesu demodulacji oraz niskie zniekształcenia. Architektura Software-defined radio umożliwi łatwe dopasowywanie parametrów i rozszerzanie funkcjonalności odbiornika, na przykład o odbiór informacji RDS lub implementację innych rodzajów demodulacji.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Dominik Rzepka, dr inż. Cezary Worek*



**Piotr WOJTOWICZ, V rok**

***Koło Naukowe Elektroników***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROGRAMATOR SD**

Istnieje wiele dedykowanych interfejsów (np. JTAG, BDM, SPI, UART i inne) służących do programowania mikrokontrolerów już po zamontowaniu w urządzeniu tzw. „programowania w systemie” (ang. In System Programming). Niemal wszystkie produkowane obecnie układy wyposażone są w tę opcję. Jest to doskonałe rozwiązanie, gdyż wystarczy podpiąć odpowiedni programator do komputera, zainstalować sterowniki, oprogramowanie ładujące i można przeprogramowywać procesor. Jednak w pracach serwisowych czasami takie rozwiązanie jest już kłopotliwe gdyż musimy być wyposażeni w odpowiedni komputer (notebook). W praktyce, szczególnie przy obsłudze urządzeń pracujących w trudnych warunkach dodatkowy bagaż jest uciążliwy lub wręcz nie można go transportować do stref niebezpiecznych.

Prezentowany projekt jest urządzeniem, które służy do programowania mikrokontrolerów bez użycia komputera. Przenosimy nowe oprogramowanie które należy wgrać do urządzenia na kartę SD, następnie podpinamy programator z kartą do złącza serwisowego, wciskamy jeden przycisk i procedura programowania przebiega automatycznie.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Cezary Worek*

**Adam SZADKOWSKI, Marcin KŁOS, III rok**

***Koło Naukowe Ecart***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRZYRZĄD POMIAROWY Z PROCESOREM ARM7 DO PARAMETRÓW PRZEBIEGÓW ZMIENNYCH W CZASIE**

W ostatnich latach mamy do czynienia z coraz większym rozpowszechnianiem się przyrządów pomiarowych opartych na układach mikroprocesorowych, między innymi z rdzeniem ARM7. Jest to obecnie najpopularniejsza rodzina 32 bitowych mikrokontrolerów. Układy tego typu znajdując szereg zastosowań w automatyce i pomiarach będą coraz tańsze i wydajniejsze. Celem projektu było sprawdzenie założeń konstrukcyjnych mikroprocesorowego przyrządu pomiarowego. poprzez zbudowanie i uruchomienie własnego układu pomiarowego.

W ramach projektu wykonaliśmy woltomierz wartości średniej wyprostowanej oraz skutecznej na mikrokontrolerze at91sam7s64. Zakres pomiarowy woltomierza mieścił się w zakresie  $(-5,5)[V]$ . W aplikacji konieczne było zaimplementowanie obsługi przerwań, dzięki czemu byliśmy w stanie pobierać próbki z częstotliwością 1 [kHz]. Do przedstawienia wyniku pomiaru wykorzystaliśmy wyświetlacz alfanumeryczny (2x16 znaków) zgodny z hd44780.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Andrzej Bień*

## **5. SEKCJA ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ**

**Ireneusz JURASZEK, Maciej HEMMERLING, V rok**  
***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STANOWISKO DO POMIARU CHARAKTERYSTYK SILNIKÓW WYSOKOOBROTOWYCH.**

Celem prezentacji jest przedstawienie budowy stanowiska do pomiaru charakterystyk silników wysokoobrotowych. Omówione zostaną poszczególne części składowe stanowiska tj. hamulec wiroprądowy, układ do pomiaru momentu, czujnik do pomiaru prędkości, układ sterowania oparty na układzie FPGA. Zostanie zaprezentowane także działanie układu rzeczywistego i uzyskane wyniki.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Marcin Baszyński*

**Jakub HACHŁOWSKI, Piotr KOZIÓŁ, V rok**

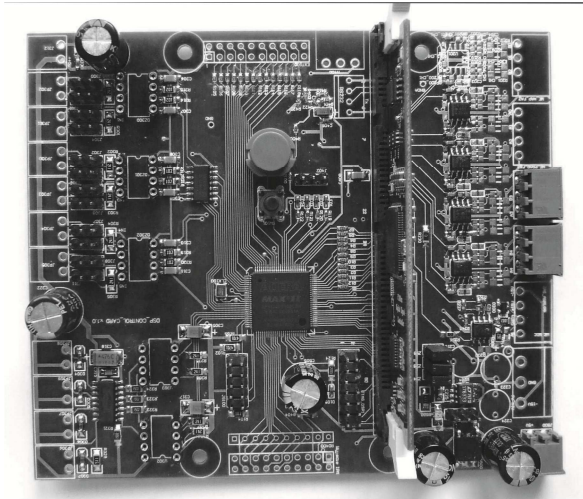
***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KARTA STERUJĄCA DLA PRZEKSZTAŁTNIKÓW ENERGOELEKTRONICZNYCH Z 32-BITOWYM, STAŁOPRZECINKOWYM MIKROKONTROLEREM DSP**

Przekształtniki energoelektroniczne są coraz powszechniej stosowane jako urządzenia precyzyjne dostarczające energię elektryczną do różnego rodzaju odbiorników. Elementy półprzewodnikowe, które stanowią podstawę obwodów przekształtników, wymagają odpowiedniego sterowania, co wymusza pomiary i analizę w czasie rzeczywistym wielu wielkości, mających wpływ na działanie przekształtnika. Doskonałą bazę do budowy sterowników energoelektronicznych, stanowią procesory sygnałowe "Texas Instruments" z serii TMS320C28xx.



W prezentacji zostanie przedstawiona karta sterująca z procesorem TMS320F2808 oraz układem CPLD z rodziny MAXII zaprojektowana, wykonana i uruchomiona przez autorów referatu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Adam Penczek*

**Marcin KAÇKI, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **JEDNOFAZOWE UKŁADY DO REGULACJI MOCY.**

Celem prezentacji jest analiza metod regulacji mocy w odwodach jednofazowych napięcia przemiennego 230V/50Hz. Omówione zostaną wyniki badań symulacyjnych typowych jednofazowych układów do regulacji mocy. Zostanie przedstawiony kompletny model rzeczywistego układu laboratoryjnego – regulatora impulsowego opartego o tranzystor IGBT z użyciem mikrokontrolera MSP jako elementu sterującego. W celu potwierdzenia skuteczności metody regulacji impulsowej z wykorzystaniem tranzystora IGBT zostaną przedstawione wyniki badań laboratoryjnych przeprowadzonych na rzeczywistym układzie oraz porównanie układu z standardowym regulatorem zbudowanym na triaku.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Adam Penczek*

**Piotr HUCZEK, Marek WILCZAK, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **METODY POMIARU STANU NAŁADOWANIA AKUMULATORÓW**

Celem prezentacji jest przedstawienie aplikacji praktycznej (w formie stanowiska laboratoryjnego), która w sposób automatyczny, przy spełnieniu określonych warunków, będzie wyliczała głębokość rozładowania – DOD[%] lub stopień naładowania ogniwa – SOC[%].

Obecnie na rynku, jest dostępnych kilka rozwiązań tego typu, lecz są to urządzenia, których głównym celem jest określenie stanu technicznego akumulatora, a pomiar stopnia rozładowania jest sprawą drugorzędną.

Podczas prezentacji zostanie omówiona koncepcja działania aplikacji praktycznej oraz wnioski podsumowujące projekt.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż Adam Penczek*

**Daniel KAŻMIERCZAK, Szymon KSEL, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT STEROWNIKA KONCENTRATORA TLENU**

Prezentacja dotyczyć będzie koncepcji projektu płyty głównej sprzętu medycznego jakim jest koncentrator tlenu. Urządzenie to służy do wspomagania leczenia schorzeń pulmonologicznych, takich jak: Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP) lub atropowe zapalenie płuc. Sterownik oparty będzie na dwóch mikrokontrolerach z serii MSP firmy Texas Instruments, którego praca polega na analizowaniu mierzonych wielkości nieelektrycznych jak na przykład ciśnienie, temperatura lub zawartości tlenu. Projekt jest częścią międzynarodowego konkursu Analog Design Contest organizowanego przez firmę Texas Instruments.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Adam Penczek*



**Daniel Kazimierczak, Łukasz Pawłowski, III rok**

***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STEROWANIE SILNIKIEM BEZSZCZOTKOWYM PRĄDU STAŁEGO PRZY UŻYCIU PROCESORA SYGNAŁOWEGO Z PŁYTKI EWALUACYJNEJ EZDSP TMS320F2808.**

Celem wystąpienia będzie prezentacja układu napędowego z silnikiem BLDC małej mocy kontrolowany za pomocą sterownika cyfrowego ze stałoprzecinkowym procesorem DSP - TMS320F2808.

W prezentacji przedstawione zostaną - zasada działania silnika BLDC, zastosowany algorytm sterowania na procesorze DSP, działanie komutatora elektronicznego oraz wyniki symulacji uzyskane w środowisku Spice.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Adam Penczek, mgr inż. Łukasz  
Stawiarski*

**Adam Kawa (III rok), Remigiusz Zbień (IV rok), III rok**  
***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CYFROWE STEROWANIE PRZEKSZTAŁTNIKIEM DC/DC TYPU BOOST**

Prezentowano podstawowe problemy i algorytmy cyfrowego sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi ze szczególnym uwzględnieniem topologii BOOST pod kątem zastosowania w układach MPPT dla systemów fotowoltaicznych. Poruszono zagadnienia związane z budową przetwornicy DC/DC. Omówiono rezultaty praktycznej realizacji sterowania przetwornicy BOOST z wykorzystaniem nowoczesnego mikrokontrolera DSP z rodziny C2000 firmy Texas Instruments.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Adam Penczek*

**Radosław KOWALCZYK, IV rok**

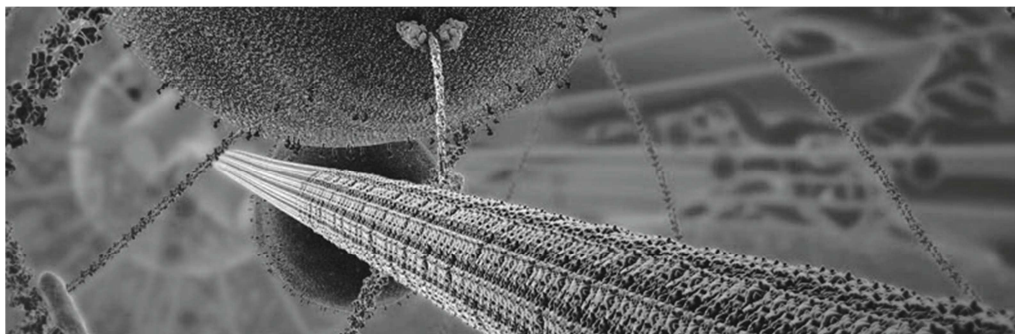
***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ENERGOMECHANICZNE ASPEKTY RUCHU BIAŁEK MOTORYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE KINEZINY.**

Prezentacja porusza tematykę białek motorycznych, które wykazują zdolność do generowania ruchu poprzez zamianę energii chemicznej na pracę mechaniczną. W pracy skoncentrowano się na kinezynie - jednym z białek transportowych należącym do grupy tzw. maszyn molekularnych. Znacząco przewyższają one makroskopowe silniki budowane przez człowieka pod względem sprawności energetycznej mimo, że jako cząsteczki chemiczne, w przeciwieństwie do rzeczywistych maszyn, funkcjonują w otoczeniu innych cząsteczek.



Przedstawione zostały właściwości kinezyny, a także charakterystyka wraz z opisem mechanizmu kroczenia. Wykazano podobieństwa w budowie modelu elektrycznego pomiędzy białkami motorycznymi, a klasycznymi silnikami oraz wspólne cechy sposobów opisu zjawisk elektrycznych zachodzących w obu tych przypadkach. Omówiono energetykę przemian zachodzących w procesie kroczenia oraz uwzględniono znaczenie zjawiska transportu pęcherzykowego w funkcjonowaniu komórki.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Adam Penczek*

**Kamil CHWAŁEK, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroniki Przemysłowej***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZMIENNO I STAŁOPRZECINKOWE MIKROKONTROLERY DSP. PORÓWNANIE I PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIA.**

W skład rodziny TMS320C2000 wchodzi 32 bitowe mikrokontrolery, zaprojektowane do kontroli aplikacji czasu rzeczywistego. Zawierają zintegrowane, mocno rozbudowane peryferia, zależne od proponowanego modelu.

Szerokie zastosowanie tej rodziny w układach sterujących m.in.: silniki elektryczne, przekształtniki energoelektroniczne, systemy oświetleniowe, zmusza do dokładniejszego przeanalizowania możliwości tych mikrokontrolerów. Z jednej strony powszechnie znane rozwiązania stałoprzecinkowe, z drugiej zdobywające nowych użytkowników procesory zmiennoprzecinkowe pojedynczej precyzji w atrakcyjnych cenach.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Adam Penczek*

## **6. SEKCJA ELEKTROTECHNIKI I ELEKTROENERGETYKI**

**Wojciech MOLENDĄ, III rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE ZJAWISKA FERROREZONANSU W MODELOWYM UKŁADZIE LABORATORYJNYM**

Ferrorezonans jest zjawiskiem, które zachodzi w obwodach prądu przemiennego, w których zastosowano indukcyjność z rdzeniem o nieliniowej charakterystyce magnesowania. Nieliniowy element indukcyjny jakim może być np. przekładnik napięciowy tworzy wraz z pojemnością sieci układ, w którym w pewnych warunkach może dojść do wystąpienia zjawiska ferrozonansu. Powstały w efekcie nagły wzrost prądu w obwodzie może poprzez swoje oddziaływania energetyczne spowodować duże szkody w układzie elektroenergetycznym.

W referacie przedstawiono opis teoretyczny zjawiska ferrozonansu oraz układ laboratoryjny wykonany przez autorów, w którym badano to zjawisko, występujące w małej skali. Wykonano rejestracje napięć i prądów w charakterystycznych punktach układu, analizując czynniki prowadzące do wystąpienia efektu ferrozonansu.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr. inż. Józef Roehrich*

**Michał BONK, Piotr ORAMUS, IV rok**  
***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODELOWANIE ELEKTROWNI OPARTEJ NA PANELACH FOTOWOLTAICZNYCH**

W związku z obecnymi tendencjami w elektroenergetyce coraz większego znaczenia nabierają rozproszone źródła energii pracujące w oparciu o tzw. źródła niekonwencjonalne. Są nimi np. elektrownie wiatrowe, słoneczne czy też bazujące na energii geotermalnej. W systemie elektroenergetycznym stanowią one uzupełnienie dla konwencjonalnych, dużych źródeł generacyjnych. Ich pojawienie się może niekiedy stwarzać nowe problemy w istniejącej strukturze systemu.

W referacie przedstawiono krótką charakterystykę parametrów technicznych współczesnych paneli fotowoltaicznych, oraz przykłady ich zastosowań. Szczególną uwagę poświęcono analizie przyłączenia elektrowni opartej na takich panelach do systemu elektroenergetycznego. Wykonano praktyczny, poglądowy, zminiaturyzowany model elektrowni słonecznej, mający na celu zademonstrowanie istoty problemu współpracy elektrowni z systemem.

Stosując program ATP-EMTP wykonano symulacje współpracy modelowej elektrowni słonecznej z systemem elektroenergetycznym. W podsumowaniu referat prezentuje wnioski i spostrzeżenia autorów opracowane podczas pracy nad przedstawionym tematem.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Paweł Zydróż*

**Tomasz KNAP, Wojciech SORBIAN, IV rok**  
**Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **DIAGNOSTYKA URZĄDZEŃ STACJI WN I LINII PRZESYŁOWYCH Z ZASTOSOWANIEM DETEKCJI PROMIENIOWANIA ULTRAFIOLETOWEGO**

Diagnostyka pracujących linii i stacji wysokiego napięcia jest zadaniem trudnym m.in. ze względu na konieczność zapewnienia całkowitego bezpieczeństwa pracownikom wykonującym pomiary i badania. Z tego powodu coraz częściej stosowane są metody umożliwiające zdalne wykonywanie takich badań. Pomagają w tym nowe metody, wprowadzane do praktyki diagnostycznej dzięki postępowi technologicznemu, skutkującemu opracowaniem i wdrożeniem do eksploatacji zaawansowanych narzędzi pomiarowych.

W diagnozowaniu urządzeń elektrycznych z dystansu stosowane są m.in. metody obrazowania w podczerwieni i w ultrafiolecie. Pierwsza metoda, w postaci termowizji pozwala wykrywać miejsca o podwyższonej temperaturze. W przypadku torów prądowych jest to równoważne z wykryciem elementów torów o podwyższonej rezystancji (np. w miejscu złego kontaktu elektrycznego). W drugim przypadku, promieniowanie ultrafioletowe pozwala wykrywać miejsca występowania zwiększonej intensywności wyładowań elektrycznych w powietrzu. Z reguły odpowiada to obszarom o lokalnie podwyższonej wartości natężenia pola elektrycznego.

W referacie przedstawiono technikę obrazowania promieniowania ultrafioletowego na tle obrazu widzialnego. W tym celu posłużono się wynikami pomiarów wykonanych w eksploatacji oraz w warunkach laboratoryjnych przy zastosowaniu kamery typu DayCor. Pomiary laboratoryjne wykonano w Laboratorium Wysokich Napięć Katedry Elektrotechniki i Elektroenergetyki AGH.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Zydróż*



**Tomasz KNAP, Wojciech SORBIAN, IV rok**  
**Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIA UKŁADÓW IZOLACYJNYCH MASZYN ELEKTRYCZNYCH Z ZASTOSOWANIEM AUTOMATYCZNYCH POMIARÓW POJEMNOŚCI I WPÓŁCZYNNIKA STRAT DIELEKTRYCZNYCH**

Układy izolacyjne maszyn elektrycznych wysokiego napięcia są poddawane ocenie na wszystkich etapach ich technicznego „życia”, od procesu produkcji, poprzez próby odbiorcze fabryczne i pomontażowe, aż po badania diagnostyczne w eksploatacji. W ocenie stanu izolacji stosowane są różne metody pomiarowe. Jedną ze stosowanych metod jest pomiar pojemności oraz współczynnika strat dielektrycznych.

Referat prezentuje metody pomiaru wymienionych parametrów elektrycznych oraz stosowaną w praktyce aparaturę pomiarową. W oparciu o aparaturę dostępną w Laboratorium Wysokich Napięć Katedry Elektrotechniki i Elektroenergetyki AGH wykonano szereg pomiarów na różnych obiektach rzeczywistych (prętach i fragmentach cewek maszyn elektrycznych z izolacją termoutwardzalną), stosując dedykowany program komputerowy napisany w środowisku programowania graficznego LabVIEW.

Prezentowane wyniki są pierwszą częścią szerszego programu badawczego obejmującego diagnostykę układów izolacyjnych z zastosowaniem różnych metod pomiarowych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Zydrón*

**Wojciech CZYŻ, III rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **DIAGNOSTYKA URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH Z ZASTOSOWANIEM ANALIZY PRĄDÓW UPŁYWU**

Wysokonapięciowe urządzenia elektroenergetyczne winny charakteryzować się dużą niezawodnością działania w długim okresie czasu sięgającym kilkudziesięciu lat. Jednymi z podstawowych elementów konstrukcyjnych tych urządzeń są układy izolacyjne, które w okresie eksploatacji są kontrolowane i badane przy zastosowaniu różnych metod pomiarowych.

W referacie przedstawiono podstawy metod diagnostycznych bazujących na pomiarze i analizie prądów upływu, rejestrowanych przy napięciu przemiennym – stosowanych dla określenia aktualnego stanu izolatorów oraz ograniczników przepięć.

W ramach prac prowadzonych w Laboratorium Wysokich Napięć Katedry Elektrotechniki i Elektroenergetyki wykonano pomiary zmian wartości i kształtu prądów upływu na wybranych izolatorach SN oraz ogranicznikach przepięć. Wyniki pomiarów analizowano m.in. przy zastosowaniu transformaty Fouriera.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Zydrón*

**Daniel BYSIAK, Paweł WIDANKA, III rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **JEDNOPRZEWODOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – WIZJE I RZECZYWISTOŚĆ**

Energia elektryczna jest uznawana za najbardziej wygodną w stosowaniu ze względu na szerokie możliwości jej przesyłu, transformowania i użytkowania. Jednym z podstawowych problemów jest zapewnienie jej ekonomicznego przesyłu i dystrybucji. Na najwyższych poziomach napięciowych (napięcia wysokie WN i najwyższe NN) stosuje się trójfazowe linie przesyłowe napięcia przemiennego AC oraz linie napięcia stałego DC. Na niższych poziomach napięciowych (napięcia średnie ŚN i niskie nN) stosowane są prawie wyłącznie linie trójfazowe AC.

Referat opisuje zagadnienia związane z przesyłem energii elektrycznej przy zastosowaniu linii jedнопrzewodowych przy zastosowaniu napięcia stałego i przemiennego. Omówione zostaną układy linii jedнопrzewodowych ziemnopowrotnych oraz zakres ich zastosowań praktycznych. Ponadto przedstawiona zostanie koncepcja realizacji przesyłu jedнопrzewodowego znana jako tzw. linia Avramenki.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Zydrón*

**Dominik CZADO, IV rok**

**Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun**

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE WYŁĄCZNIKA PRÓŻNIOWEGO ŚREDNIEGO NAPIĘCIA.**

Przeprowadzona została analiza rozwiązań konstrukcyjnych i własności eksploatacyjnych wyłączników próżniowych średniego napięcia, a także przeprowadzone zostały badania wybranych parametrów i własności funkcjonalnych wyłącznika próżniowego VD4.

Wyłączniki VD4 mają kilka ważnych własności, które decydują o przewadze nad innymi wyłącznikami tej klasy. Pierwsza z nich to największa trwałość łączeniowa. Zarówno napęd, jak i komory próżniowe wytrzymują 30 000 operacji łączeniowych. Wyłącznik VD4 jest w stanie wyłączyć 100 razy znamionowy prąd wyłączalny. Istotnym plusem VD4 są zalane w biegunach komory próżniowe z zestykami, są przez to chronione przed zabrudzeniami i nie wymagają czyszczenia, a także mają dłuższą drogę upływu między zaciskami przyłączeniowymi górnym i dolnym. Napęd zasobnikowo-sprężynowy o budowie modułowej cechuje się wysoką niezawodnością i bezpieczeństwem użytkowania. Wszystkie elementy są umieszczone na płycie montażowej (cewki łączeniowe, styki pomocnicze, silnik z przekładnią) można łatwo zdemontować i założyć powtórnie w krótkim czasie.

W referacie przedstawiono własności funkcjonalnych wyłącznika VD4 potwierdzają łatwość ich sterowania i niezawodność działania. Istotną cechą jest prosty układ zdalnego sterowania oraz układ blokady zabezpieczający przed pompowaniem wyłącznika.

Wyniki pomiarów rezystancji przejścia zestyków wskazują na duże zmiany wartości tej rezystancji po kolejnych zamknięciach wyłącznika. Jednak nie ma to znaczenia, gdyż rezystancja zestyków nie przekracza  $1\text{ m}\Omega$ .

Przeprowadzono badania przebiegów prądu i napięcia podczas otwierania wyłącznika VD4. Wartości napięcia i prądu, dla których wykonano te badania były znacznie mniejsze od parametrów znamionowych VD4. Mimo tego uzyskane wyniki badań zawierają istotne informacje o właściwościach wyłącznika. W każdym przypadku wystąpiła zmiana kierunku przepływu prądu po utracie kontaktu styków, a wartość spadku napięcia na łuku była większa (w niektórych przypadkach kilkakrotnie) od wartości chwilowej napięcia źródła układu pobierczego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zydrzeń Paweł*

**Szymon PIETRZYK, Mateusz KRAWCZYK, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE TORÓW PRĄDOWYCH LINII PRZESYŁOWYCH**

W elektroenergetyce istnieje ciągłe dążenie do zwiększania zdolności przesyłowych linii elektroenergetycznych. Doskonalone są konstrukcje przewodów fazowych linii napowietrznych i kablowych. Istotne znaczenie mają w tej dziedzinie efekty prac badawczych prowadzonych z dziedziny inżynierii materiałowej. Zwiększenie zdolności przesyłowej linii wymaga bowiem materiałów umożliwiających przepływ prądów o dużych natężeniach przy niewielkich stratach. Duże znaczenie mają także właściwości mechaniczne materiałów i ich koszt.

W referacie zostaną przedstawione najnowsze rozwiązania konstrukcyjne przewodów prądowych linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych. Zostanie dokonana analiza porównawcza rozwiązań nowoczesnych z konstrukcjami stosowanymi dotychczas.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Jakub Furgal, prof. AGH*

**Kamil KACZOR, V rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA WPŁYWU OCHRONY ODGROMOWEJ LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NA PRZEPIĘCIA PIORUNOWE**

Napowietrzne linie elektroenergetyczne są chronione od bezpośrednich wyładowań piorunowych przy zastosowaniu przewodów odgromowych. Strefy osłonowe takich przewodów są projektowane przy założonej skuteczności działania ochronnego metody ograniczonej względami technicznymi i ekonomicznymi. Konsekwencją tego są prawdopodobne wyładowania piorunowe bezpośrednie do przewodów fazowych chronionej linii. Prądy wyładowań piorunowych docierających do przewodów linii są jednak znacznie mniejsze od prądów wyładowań do chroniących przewodów odgromowych.

W referacie zostanie przedstawiona analiza skuteczności ochrony odgromowej linii napowietrznych wysokich i najwyższych napięć. Podstawą analizy będą wyniki obliczeń natężeń prądów wyładowań piorunowych docierających do przewodów fazowych pomimo ochrony odgromowej. Zostaną przedstawione przykładowe wyniki obliczeń przepięć piorunowych w liniach napowietrznych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Jakub Furgał, prof. AGH*

**Tadeusz PELIC, V rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYMULACJE PRZEPIĘĆ PIORUNOWYCH W LINIACH KABLOWO- NAPOWIETRZNYCH WYSOKIEGO NAPIĘCIA**

Linie kablowe wysokiego napięcia połączone z liniami napowietrznymi są narażone na oddziaływanie przepięć piorunowych. Przepięcia takie są generowane podczas bezpośrednich wyładowań piorunowych do linii lub wyładowań pobliskich. Wartości maksymalne i przebiegi przepięć są zależne od parametrów wyładowań oraz zjawisk przejściowych w układzie: linia napowietrzna-linia kablowa.

W referacie przedstawiono wyniki symulacji komputerowych przepięć generowanych w liniach kablowo-napowietrznych wysokiego napięcia podczas wyładowań piorunowych. Na podstawie wyników obliczeń przeprowadzono analizę wpływu ograniczników przepięć z tlenków metali na narażenia przepięciowe układów izolacyjnych linii napowietrznych i kablowych od przepięć piorunowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Jakub Furgał, prof. AGH*

**Piotr TOKARZ, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WYŁĄCZNIKÓW SYNCHRONIZOWANYCH NA PRZEPIĘCIA ŁĄCZENIOWE W UKŁADACH ELEKTROENERGETYCZNYCH**

Układy izolacyjne urządzeń pracujących w układach elektroenergetycznych są narażone na oddziaływanie prądów generowanych między innymi podczas czynności łączeniowych. Przepięcia łączeniowe mogą znacznie przekraczać wartości maksymalne napięć roboczych. Załączaniu urządzeń takich jak na przykład transformatory i baterie kondensatorów towarzyszą także przetężenia. Jedną z metod ograniczania prądów łączeniowych i przetężeń jest synchronizacja łączy.

W referacie przedstawiono wyniki obliczeń prądów generowanych podczas łączenia wybranych urządzeń elektroenergetycznych przy zastosowaniu wyłączników synchronizowanych. Symulacje wykonano przy użyciu programu Electromagnetics Transients Program-Alternative Transients Program (EMTP/ATP). Na podstawie wyników obliczeń dokonano analizy wpływu synchronizacji łączy na wartości maksymalne prądów.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Jakub Furgał, prof. AGH*



**Łukasz FUŚNIK, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA NARAŻEŃ UKŁADÓW IZOLACYJNYCH TRANSFORMATORÓW OD PRZEPIĘĆ ŁĄCZENIOWYCH**

Załączanie i wyłączanie urządzeń elektrycznych jest związane

z generowaniem przepięć o wartościach szczytowych przekraczających niekiedy znacznie wartości maksymalne napięcia roboczego. Przepięcia te stanowią narażenie układów izolacyjnych urządzeń. Szczególnie przepięcia powstające podczas wyłączania transformatorów lub maszyn pracujących na biegu jałowym mogą osiągać duże wartości maksymalne. Niezbędne jest zmniejszanie przepięć do wartości bezpiecznych dla układów izolacyjnych urządzeń elektrycznych.

W referacie przedstawiono wyniki badań i obliczeń przepięć powstających podczas wyłączania transformatorów rozdzielczych za pomocą wyłączników próżniowych. Na podstawie wyników badań analizowano wpływ beziskiernikowych ograniczników przepięć na narażenia układów izolacyjnych transformatorów od przepięć łączeniowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Jakub Furgał prof. AGH*

**Łukasz KOPER, III rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **GENERATOR IMPULSOWY BLUMLEINA – KONSTRUKCJA I ZASTOSOWANIA**

Badania w dziedzinie techniki wysokich napięć wymagają stosowania odpowiednich narzędzi i aparatury. Podstawowym wyposażeniem laboratoriów wysokich napięć są źródła napięć różnych typów, wśród których wymienić można przede wszystkim źródła napięć przemiennych, stałych i udarowych. W pewnych aplikacjach stosowane są konstrukcje specyficzne, umożliwiające wytworzenie przebiegów napięciowych niestandardowych. Takim urządzeniem jest generator Blumleina, będący źródłem napięć impulsowych.

Generator Blumleina jest szczególnym typem generatora, budowanym w oparciu o właściwości linii długiej, umożliwiającej kształtowanie impulsów wysokonapięciowych o bardzo krótkich czasach trwania. W referacie zostanie przedstawiona budowa generatora jedno- i wielostopniowego oraz wskazane zostaną problemy techniczne związane z ich konstrukcją. Na podstawie literatury omówione będą praktyczne zastosowanie tego typu generatorów.

Dla zilustrowania działania generatora Blumleina zaprezentowane zostaną wyniki prac własnych prowadzonych w Laboratorium Wysokich Napięć Katedry Elektrotechniki i Elektroenergetyki AGH.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Zydrón*

**Dominik CZADO, IV rok**

***Koło Naukowe Elektroenergetyków Piorun***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE WYŁĄCZNIKA PRÓŻNIOWEGO ŚREDNIEGO NAPIĘCIA**

Jedną z klas wyłączników stosowanych w układach elektroenergetycznych stanowią wyłączniki próżniowe. W referacie przedstawiono rozwiązania konstrukcyjne i właściwości eksploatacyjne wyłączników próżniowych średniego napięcia oraz zaprezentowano wyniki badań wybranych parametrów i właściwości funkcjonalnych wyłącznika próżniowego VD4.

Wyłączniki VD4 mają kilka ważnych cech, które decydują o ich wysokiej ocenie technicznej. Pierwszą z nich jest bardzo duża trwałość łączeniowa wynosząca 30 000 operacji, przy możliwości 100-krotnego wyłączenia prądu wyłączalnego. W referacie przedstawiono właściwości funkcjonalne wyłącznika VD4, potwierdzające łatwość jego sterowania i niezawodność działania.

Wyniki pomiarów rezystancji przejścia zestyków wskazują na zmiany wartości tej rezystancji po kolejnych zamknięciach wyłącznika, nie wpływające jednak na jego pracę, gdyż rezystancja zestyków badanego wyłącznika nie przekraczała 1 mOhm. Przeprowadzono również badania laboratoryjne polegające na rejestracji przebiegów prądu i napięcia na wyłączniku podczas otwierania się jego styków. Wartości napięć i prądów, dla których wykonywano te badania były znacznie mniejsze od parametrów znamionowych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Zydrón*

**Piotr BUGAJ, Kamil CHWAŁEK , IV rok**

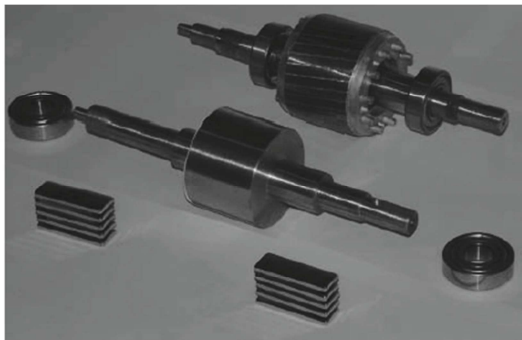
***Koło Naukowe Magnesik***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA WŁASNOŚCI GENERATORA SYNCHRONICZNEGO Z MAGNESAMI TRWAŁYMI PRZYSTOSOWANEGO DO PRACY W ELEKTROWNI WIATROWEJ ZA POMOCĄ PROGRAMU FLUX 2D**

Dzięki swoim własnościom maszyny synchroniczne są wykorzystywane głównie w elektrowniach dużych mocy, ale są używane również jako niewielkie generatory napięć np. w elektrowniach wiatrowych. Referat jest kontynuacją zeszłorocznej prezentacji dotyczącej tego tematu. Obok stworzonego wcześniej modelu polowego pojawi się prototyp maszyny skonstruowany w oparciu o środki uzyskane z programu GRANT REKTORA AGH 2010. Niniejsza praca zawierać będzie rozważania związane pokrótce z modelowaniem maszyny w środowisku Flux 2D, konstruowaniem wirników z magnesami trwałymi, badaniami eksperymentalnymi przeprowadzonymi na wykonanej maszynie, oraz projektowaniem śmigła, które mogłoby napędzać niewielką elektrownię wiatrową. Zostaną przedstawione również niektóre wyniki analizy wrażliwości własności generatora na zmianę jego parametrów konstrukcyjnych.



*Rys.1. Wirnik maszyny synchronicznej podczas prac konstrukcyjnych oraz śmigło dużej elektrowni wiatrowej*

Pełny referat znajdzie się na stronie Koła Naukowego „Magnesik”:  
[www.student.agh.edu.pl/~magnesik](http://www.student.agh.edu.pl/~magnesik)

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Wiesław Jażdżyński, prof. nadz. AGH*

**Grzegorz STANKIEWICZ, Bolesław KWAŚNY, IV rok**

***Koło Naukowe Ecart***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEM MIKROPROCESOROWY DO WSPÓŁPRACY Z PIROMETREM**

Pomiary pirometryczne należą do grupy metod bezstykowego pomiaru temperatury. Pirometry umożliwiają pomiar temperatury na powierzchni badanego obiektu wykorzystując promieniowanie temperaturowe, bez wprowadzania zakłóceń w źródło promieniowania, co jest niewątpliwie ich jedną z największych zalet.

Celem projektu było zaprojektowanie systemu mikroprocesorowego do współpracy z pirometrem radiacyjnym Honeywell typu RH.

Efektem prac jest w pełni funkcjonalny moduł PCB, do zadań którego należy wzmocnienie sygnału uzyskiwanego z zacisków instrumentu pomiarowego, dyskretyzacja tego sygnału i przesłanie poprzez interfejs SPI wyniku konwersji do mikrokontrolera.

Układem kontrolującym pracę całego systemu jest ATmega16 umieszczona na płycie ewaluacyjnej EVBavr05. Do jego głównych zadań należy komunikacja i odbiór danych z przetwornika A/D ADS1255, właściwa interpretacja danych, linearyzacja charakterystyki pirometru oraz wyświetlenie wartości temperatury zmierzonej przez przyrząd pomiarowy.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. n. dr hab. inż. Andrzej Bień*

**Piotr OSTROGÓRSKI, Grzegorz ROGOŃ, V rok**

***Koło Naukowe Ecart***

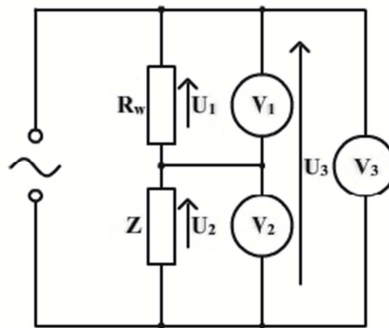
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MIKROKOMPUTEROWY SYSTEM DO POMIARU IMPEDANCJI.**

Prezentowany będzie prototyp przyrządu pomiarowego opartego na komputerze przemysłowym wraz z algorytmem napisanym w języku C++. Wykonano w pełni obiektowy algorytm wykorzystujący wątki – do cyklu pomiarowego, sterły – do alokacji buforów, polimorfizm i dziedziczenie.

Metoda trzech woltomierzy służąca do pomiaru impedancji została zaimplementowana w sposób cyfrowy wykorzystując kartę przetwornika ADC pracującą w trybie bezpośredniego dostępu do pamięci DMA.



Realizacja założonej metody pomiaru polegała na:

- Obsłudze sterownika karty ADC z poziomu obiektowego.
- Zaimplementowaniu algorytmu FFT.
- Zaimplementowaniu numerycznej metody całkowania.
- Wykonaniu algorytmu obliczającego wartości skuteczne napięć.
- Zaimplementowaniu wzorów wyprowadzonych analitycznie na rezystancję i reaktancję obiektu.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Andrzej Bień, prof. n. AGH*

## **7. SEKCJA ELEKTROTERMII**

**Maciej STOKŁOSA, Bogusław ZIOŁO, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REALIZACJA STEROWANIA NADRZĘDNEGO TYPU SCADA ORAZ WIZUALIZACJA PROCESU NAGRZEWANIA PIECA REZYSTANCYJNEGO**

Potrzeby precyzyjnego sterowania i monitorowania danych procesowych pochodzących ze złożonych systemów, zwłaszcza rozproszonych oraz ogromne możliwości ich przetwarzania przez systemy typu SCADA tworzą możliwość budowania bardzo ergonomicznych i sprawnych systemów służących automatyzacji procesów.

W referacie zostaną przedstawione doświadczenia zebrane przy realizacji modelu pieca oporowego sterowanego przez PLC oraz system wizualizacji procesu nagrzewania rezystancyjnego.

Omówiona zostanie struktura systemu, możliwości przetwarzania danych procesowych oraz pokazany panel operatorski zrealizowany przy użyciu oprogramowania Cimplicity firmy General Electric.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Aleksander Skata*



**Jacek SANDOMIERSKI, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SPOSOBY KOMUNIKACJI, PROTOKOŁY TRANSMISJI, WARSTWY SYSTEMU ORAZ OBIEKTY W SYSTEMACH SCADA**

Procesy produkcyjne wymagają dziś użycia bardzo zaawansowanych technik automatyki, które mają ogromne możliwości gromadzenia danych procesowych, ich przetwarzania i zarządzania nimi. Są to bardzo rozbudowane i niezwykle kosztowne systemy zarówno w warstwie sprzętowej, jak i software'owej.

Celem tego projektu było stworzenie systemu w pełni funkcjonalnego, a zarazem low costowego, opartego na darmowej dystrybucji otrzymanej dzięki firmie 7-Technologies.

W referacie zostanie przedstawiona ogólna struktura systemów sterowania nadrzędnego, ich możliwości, typy obiektów i sposoby definiowania punktów procesowych (Data Point). Zostaną omówione sposoby komunikacji pomiędzy warstwami i urządzeniami systemu sterowania, możliwości wizualizacji, archiwizacji, tworzenia paneli operatorskich oraz zdalnej kontroli procesu.

Pokazane zostaną wymagania sprzętowe i sposoby konfiguracji systemu.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Aleksander Skąła*

**Paweł OWSIKOWSKI, III rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE UKŁADÓW CPLD/FPGA DO POMIARU I REJESTRACJI TEMPERATURY**

Układy CPLD/FPGA z uwagi na swoje możliwości programowej konfiguracji i realizacji nawet bardzo złożonych układów logicznych i sterowania, coraz częściej są stosowane do celów projektowych.

Celem projektu było stworzenie systemu pomiaru i przetwarzania informacji o temperaturze obiektu do realizacji bardziej rozbudowanych układów regulacji i rejestracji temperatury.

W referacie zostaną przedstawione możliwości przetwarzania sygnału pomiarowego, wymagania sprzętowe, a także architektura systemu oraz osiągnięte funkcjonalności dla zastosowanych układów i oprogramowania firmy Altera.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Aleksander Skąła*

**Norbert KUDER, I rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CZUJNIKI TEMPERATURY I PRZETWORNIKI ANALOGOWO-CYFROWE W ZASTOSOWANIACH DO UKŁADÓW REGULACJI I STEROWANIA**

Z uwagi na dokładność regulacji potrzebną do uzyskania określonych parametrów technologicznych konieczne jest zastosowanie sprzężeń zwrotnych pochodzących z obiektu sterowania. Dedykowane rozwiązania producentów sprzętu wymagają nakładów kosztowych, które niejednokrotnie przewyższają wartość całego sprzętu używanego do budowy układów sterowania.

Celem projektu było znalezienie alternatywnych rozwiązań, szczególnie dla projektów niskobudżetowych i niewymagających specjalnej precyzji pomiaru.

W referacie przedstawione zostaną wyniki poszukiwań i testów różnych układów, które pozwalają optymalnie względem kosztów i prostoty rozwiązań przetworzyć analogowy sygnał pomiarowy pochodzący z obiektu regulacji na postać cyfrową, którą można wykorzystać we współczesnych układach sterowania wykorzystującą techniki: mikroprocesorową, PLC, FPGA/CPLD.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Aleksander Skąła*

**Dariusz GUZDEK, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OCHRONA ŚRODOWISKA A ELEKTROTERMIA – NOWE ROZWIĄZANIA**

Wiele państw zaczyna przywiązywać coraz większą uwagę do problemu ochrony środowiska, a współczesne media pełne są informacji dotyczących kwestii zanieczyszczeń, emisji dwutlenku węgla oraz tzw. globalnego ocieplenia. W XXI wieku kwestia ekologii ma stanowić jeden z głównych priorytetów przy wszelkich projektach, wyprzedzając nawet czynnik ekonomiczny.

Wstęp referatu usystematyzuje problemy ochrony środowiska oraz dokona klasyfikacji zanieczyszczeń pod względem wpływu na środowisko naturalne. W dalszej części prezentacji przedstawione zostaną metody i technologie elektrotermiczne, które mogą posłużyć m. in. do utylizacji odpadów, bądź filtracji gazów technicznych. W podsumowaniu podkreślony zostanie obecny oraz przewidywany wpływ technologii elektrotermicznych na zagadnienie ochrony środowiska.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zbigniew Waradzyn*

**Marek GOLONKA, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE PARAMETRÓW WYKONANEGO MODELU PIECA ELEKTRODOWEGO DO NAGRZEWANIA WODY**

Nagrzewanie elektrodowe to nagrzewanie elektryczne oparte na wydzielaniu ciepła przy przepływie prądu przez ośrodek ciekły połączony ze źródłem energii za pośrednictwem elektrod.

Z uwagi na dużą sprawność, łatwą regulację mocy oraz możliwość budowania konstrukcji o dużej pojemności cieplnej jest coraz częściej stosowana do zastosowań „ekologicznych”.

W prezentacji zostaną przedstawione rezultaty otrzymane w trakcie testów wykonanego modelu pieca, m.in.:

- zależność pomiędzy odległością między elektrodami, a szybkością wzrostu temperatury podczas nagrzewania i sprawnością procesu,

- zmiana rozkładu gęstości prądu w przypadku użycia różnych geometrii elektrod oraz różnych ośrodków ciekłych i ich wpływ na sprawność procesu.

Na zakończenie zostaną zaprezentowane przykłady urządzeń elektrodowych jakie są dostępne na rynku i ciekawe ich aplikacje.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Aleksander Skąła*

**Robert GILEWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Energetyki i Paliw, Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NAGRZEWANIE INDUKCYJNE A ZDROWIE CZŁOWIEKA**

Wykorzystanie indukcji elektromagnetycznej do nagrzewania wsadu jest niezbędne w wielu procesach technologicznych, począwszy od wytopu, a na obróbce cieplnej materiałów kończąc. Ta metoda nagrzewania o wysokiej skuteczności, energooszczędności i sprawności znalazła również zastosowanie w urządzeniach gospodarstwa domowego takich jak kuchnie indukcyjne do przygotowywania potraw. Jednakże wśród użytkowników tego typu sprzętu powstają obawy, niekiedy narastające do mitów, czy jego stosowanie nie odbije się niekorzystnie na ich zdrowiu; a jeśli tak, to w jakim stopniu.

Referat stanowi próbę odpowiedzi na pytanie, czy urządzenia wykorzystujące zmienne pole magnetyczne są szkodliwe dla zdrowia człowieka. Za pomocą specjalistycznych przyrządów badawczych i dostępnej fachowej literatury autor postara się wnikliwie sprawdzić, czy rzeczywiście stosowanie tego typu urządzeń jest bezpieczne.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zbigniew Waradzyn*

**Michał DUTKIEWICZ, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REALIZACJA REGULACJI TEMPERATURY Z ZASTOSOWANIEM STEROWNIKA PLC**

Sterowniki PLC, ze względu na swoje ogromne możliwości oraz kompatybilność i adaptacyjność stały się powszechnie używanymi elementami w układach automatyki i sterowania.

W referacie zostaną przedstawione założenia i sposoby realizacji regulacji mocy przy wykorzystaniu sterownika Omron CP1L.

Celem projektu była optymalizacja użytych środków i weryfikacja parametrów regulacji tak wykonanego układu.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Aleksander Skata*

**Łukasz DUDEK, Piotr FERLAK, V rok**

***Koło Naukowe Elektrotermii***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I MOŻLIWOŚCI IMPLEMENTACJI RÓŻNYCH ALGORYTMÓW STEROWANIA DLA MODELU LABORATORYJNEGO UKŁADU REGULACJI TEMPERATURY ODBIORNIKA REZYSTANCYJNEGO Z WYKORZYSTANIEM STEROWNIKA PLC**

Wśród odbiorników energii elektrycznej istotne znaczenie mają odbiorniki o charakterze rezystancyjnym, stosowane m. in. w nagrzewaniu rezystancyjnym, które wymagają regulacji temperatury.

Celem referatu jest przedstawienie założeń projektowych dla modelu laboratoryjnego układu regulacji temperatury takiego odbiornika z wykorzystaniem sterownika PLC i oprogramowania firmy Omron.

Przedstawione zostaną: schemat blokowy modelu, proponowane metody regulacji oraz jej oczekiwane efekty. Omówione zostaną także szczególnie te zasoby sterownika, które zostaną wykorzystane w modelu oraz rozważone sposoby doprowadzenia sygnału niosącego informację o wartości temperatury obiektu do sterownika.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Zbigniew Waradzyn*



## **8. SEKCJA ERGONOMII**

**Kamil CZERNIAK, IV rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OCENA NIEBEZPIECZEŃSTWA ZATRUCIA ORGANIZMU OŁOWIEM WYNIKAJĄCE Z DODATKÓW TEGO PIERWIASTKA DO ARMATUROWYCH STOPÓW ODLEWNICZYCH**

Pomimo coraz ostrzejszych regulacji odnośnie stosowania ołowiu w przemyśle, do stopów armaturowych w dalszym ciągu dodawany jest ten pierwiastek. Dzieje się tak zarówno z powodów ekonomicznych jak i technologicznych. Stopy te mają specjalne właściwości, które trudno jest uzyskać stosując inne dodatki stopowe.

Autor w swej pracy przedstawia charakterystykę mosiądzów ołowiowych, porównuje właściwości tych stopów ze stopami, którymi próbowano je zastąpić. Przeprowadza badania, które sprecyzują możliwość wymywania ołowiu przy przepływie wody przez element armaturowy. Zostanie opracowana analiza szkodliwości wymytego ołowiu według dostępnych norm szkodliwości na ludzki organizm.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszolek*

**Łukasz SORDYL, V rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TŁUMIKI AKUSTYCZNIE STOSOWANE W INSTALACJACH WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH**

Obowiązek wdrożenia tzw. dyrektywy energetycznej (EPBD) oraz konieczność wydawania certyfikatu energetycznego obiektu, związane są jednoznacznie z komfortem przebywania w nim ludzi. Wskaźnikami komfortu są m.in.: jakość powietrza wewnętrznego i skuteczność wentylacji, prędkość powietrza oraz kryterium akustyczne (poziom hałasu).

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne, powinny umożliwiać spełnienie warunków wymiany i czystości powietrza przy zachowaniu odpowiednich warunków akustycznych. Wymagania dotyczące warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki pod względem wentylacji i klimatyzacji są określone w odpowiednich rozporządzeniach Ministra Infrastruktury. Warunki akustyczne związane z wentylacją i innymi urządzeniami zainstalowanymi w budynkach określają odpowiednie normy.

Głównym źródłem hałasu i drgań w systemach wentylacyjnych (i klimatyzacyjnych) są wentylatory. Drugim istotnym źródłem hałasu i częstą przyczyną przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniu, jest hałas związany z przepływem powietrza w przewodach wentylacyjnych oraz nawiewniki i wywiewniki.

Autor w swoim referacie zajmuje się tłumikami akustycznymi, montowanymi na kanałach wentylacyjnych czy klimatyzacyjnych, zarówno na instalacjach nawiewnych jak i wywiewnych. Podstawowym zadaniem tłumików jest zmniejszenie energii fal akustycznych przenoszących się wzdłuż osi przewodów (lub otworów – czerpni, wyrzutni, układów przelotowych), przez które przepływa powietrze. Tłumiki akustyczne z jednej strony powinny utrudniać rozchodzenie się hałasu, a z drugiej nie ograniczać przepływu roboczego medium.

W referacie Autor omawia podstawowe typy tłumików stosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, ich budowę i sposób tłumienia, jak również podaje informacje dotyczące ich właściwego doboru.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Grażyna Wszolek*

**Jakub IZYDORCZYK, IV rok**  
***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STOPIEŃ PRZYSTOSOWANIA KRAKOWSKICH POJAZDÓW TRAMWAJOWYCH DO PRZEWOZU OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

Autor w swoim referacie przedstawia wymagania jakie powinny spełniać pojazdy tramwajowe miejskiego transportu publicznego do przewozu osób. Z uwzględnieniem przewozu osób niepełnosprawnych (z wadami wzroku, słuchu, na wózkach inwalidzkich) w codziennym podróżowaniu. Omówione zostały dwa aspekty podróżowania tramwajami niepełnosprawnych; możliwości techniczne ich przewozu oraz czynnik ludzki (pomoc pasażerów i możliwości zaangażowania motorniczych).

Referat dotyczy taboru szynowego jakim obecnie dysponuje Miejskie Przedsiębiorstwo Transportu w Krakowie (zarówno pojazdy starszej myśli konstruktorskiej oraz te nowsze), dodatkowo przedstawia możliwości nowoczesnych tramwajów i perspektywy zwiększenia ich liczby w najbliższym czasie uwzględniając zapotrzebowanie na tego typu pojazdy.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Grażyna Wszółek*

**Jakub IZYDORCZYK, IV rok**  
***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKONANIE I OCENA ERGONOMICZNA LOKMOTYW PAROWYCH ORAZ DAWNYCH SKŁADÓW TABORU OSOBOWEGO DO UŻYTKOWANIA W CELACH TURYSTYCZNYCH**

Autor w swoim referacie przedstawia przystosowanie taboru kolejowego z czasów techniki wieków pary i stali, w aspekcie miejsca pracy oraz przewozu osób. Przedstawiony został tabor kolejowy z wieków ubiegłych, w których stosowano lokomotywy parowe jako jednostki napędowe danego składu.

Omówione zostały dwa aspekty użytkowania taboru kolejowego: lokomotywy jako miejsca pracy kolejarza i kotłowego oraz podróżowanie w dawnych wagonach kolejowych .

Referat dotyczy taboru kolejowego jakim kiedyś dysponowały Państwowe Koleje Przewozowe w Polsce (zarówno pojazdy dalszego jak i bliższego zasięgu), a obecnie stosowane jako piękna pamiątka dawnej techniki transportowej, służące do przewozu osób na trasach turystycznych .

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Grażyna Wszolek*

**Aleksandra GILEWSKA, IV rok**  
***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***  
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ARIADNA - SYSTEM INFORMACJI DLA OSÓB Z DYSFUNKCJĄ WZROKU**

„Ariadna” jest nowoczesnym systemem informacji wykorzystującym telefony komórkowe do odtwarzania opisów różnych obiektów. Można z powodzeniem stosować go nie tylko w muzeach do opisu eksponatów, ale również w środkach komunikacji zbiorowej. System został zaprojektowany w ścisłej współpracy ze środowiskiem osób z dysfunkcją wzroku i w sposób szczególny uwzględnia potrzeby osób niewidomych i niedowidzących.

Autorka referatu szczegółowo wyjaśni sposób działania tego systemu, jego praktyczne zastosowanie i korzyści wynikające dla osób niepełnosprawnych.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Grażyna Wszótek*

**Robert GILEWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Energetyki i Paliw, Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ARIADNA – DROGA KRÓLEWSKA DLA NIEPEŁNOSPRAWNEGO TURYSTY**

Droga Królewska to jedna z najważniejszych tras zabytkowych Krakowa, obowiązkowy punkt programu w trakcie wizyty w tym mieście. "Via Regia", prowadząca od kościoła św. Floriana na Wawel, to historyczna droga, którą podążały na Zamek Królewski poselstwa i orszaki królewskie. Spacer tą trasą pozwala nie tylko na poznanie tego, co w Krakowie najbardziej znane i najpiękniejsze - to możliwość wczucia się w niepowtarzalny rytm i klimat miasta, które dla Krakowian i Gości stało się miejscem magicznym i wyjątkowym. Od niedawna trasę tę mogą w pełni zwiedzać również turyści z dysfunkcją wzroku wykorzystując specjalnie przystosowany do tego celu system Ariadna.

Autor referatu ma na celu przybliżenie działania tego systemu, w uruchamianiu którego też miał swój udział.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszółek*

**Mateusz BARWIŃSKI, V rok**

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

**Aleksandra PIWNIK, IV rok**

Wydział Odlewnictwa

**Koło Naukowe Ergonomii Komfort**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STAROSTA TEŻ CZŁOWIEK - CZYLI O STAROŚCIE PÓŁ ŻARTEM PÓŁ SERIO**

Życie studenta wcale nie jest łatwe: zajęcia, podania, kolokwia, nieustanny stres i walka pomiędzy sprostaniem wymaganiom bycia naj... a własnym lenistwem.... Jak zmierzyć się z wszystkimi kłodami toczącymi się w stronę biednych żaków wie tylko jedna osoba – starosta roku. Jego głównym zadaniem jest takie "utrudnianie sobie życia", aby jak najwięcej pomóc i "ułatwić życie" swoim Koleżankom i Kolegom, wykładowcom i dziekanatowi. Od jego cech i zaangażowania zależy nie tylko sprawna organizacja, ale również dobra komunikacja pomiędzy wszystkimi studentami, a wykładowcami i dziekanatem.

W referacie przedstawiamy sylwetkę "statystycznego" starosty, biorąc pod uwagę wymagania studentów i pracowników uczelni. Zastanawiamy się jakie cechy powinien posiadać idealny starosta. Postaramy się przedstawić problemy starostów z jakimi co dzień muszą się borykać; zarówno ze strony prowadzących jak i studentów.

Na podstawie własnych doświadczeń opiszemy, w jaki sposób ułatwić sobie komunikację i zarządzanie informacjami. Przedstawimy narzędzia, dzięki którym starosta może też być człowiekiem, i mieć czas na sprawy osobiste i odpoczynek.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszółek*



**Piotr WICIAK, Marcin RAJEK, III rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEM ORIENTACJI PRZESTRZENNEJ STEP – HEAR – DOBÓR KOMUNIKATÓW GŁOSOWYCH**

Referat zawiera przykład zastosowania systemu nawigacji głosowej STEP – HEAR w budynku D1 Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH. Celem projektu jest taka adaptacja systemu, by w sposób łatwy oraz bezpieczny poprowadzić osobę niewidomą, bądź słabo widzącą od wejścia do budynku do unikalnych laboratoriów akustycznych: Studia Nagrań, Komory Bezechowej oraz Komory Pogłosowej. W pierwszej części referatu autorzy dokonali wyboru miejsc rozmieszczenia głośników, wyznaczenia miejsc niebezpiecznych, doboru komunikatów oraz ich konsultacji z nauczycielem orientacji przestrzennej.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Roman Trojanowski*

**Marcin RAJEK, Piotr WICIAK, III rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CHARAKTERYSTYKI KIERUNKOWOŚCI GŁOŚNIKÓW SYSTEMU ORIENTACJI PRZESTRZENNEJ STEP – HEAR**

Referat zawiera przykład zastosowania systemu nawigacji głosowej STEP – HEAR w budynku D1 Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH. Celem projektu jest taka adaptacja systemu, by w sposób łatwy oraz bezpieczny poprowadzić osobę niewidomą, bądź słabo widzącą od wejścia do budynku do unikalnych laboratoriów akustycznych: Studia Nagrań, Komory Bezechowej oraz Komory Pogłosowej. W drugiej części referatu autorzy przeprowadzili badania kierunkowości głośników tak w warunkach komory bezechowej, jak i w warunkach rzeczywistego ich rozmieszczenia w budynku D1. Pozwoliło to na sprawdzenie jakości wykonania i funkcjonowania systemu. nawigacji. Poziom głośności komunikatów jak i ich zrozumiałość podlegała weryfikacji przy udziale grupy 15 studentów WIMiR.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Roman Trojanowski*

**Piotr KASPRZYK, III rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **UNIESZKODLIWIANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

Osady ściekowe pochodzące ze ścieków przemysłowych nie mogą być wykorzystane przyrodniczo ze względu na zawartość substancji toksycznych m.in. metali ciężkich. Ten typ osadu jest szczególnie niebezpieczny dla środowiska i należy go unieszkodliwić aby zapobiec dostaniu się substancji toksycznych poprzez wymycie ich do gleby czy wody. W referacie przedstawione zostaną wybrane metody unieszkodliwiania osadów ściekowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. Stanisława Sanak-Rydlewska*

**Piotr KASPRZYK, III rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTYWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

Osady ściekowe są produktem ubocznym powstającym w procesie oczyszczania ścieków. Oczyszczalnie ścieków komunalnych w Polsce obsługują jedynie około 63% społeczeństwa, podczas gdy w krajach Europy Zachodniej wskaźnik ten wynosi około 78%.

Osady ściekowe według ustawodawstwa polskiego zostały zakwalifikowane jako odpady. Według prognoz na lata 2010 i 2014 ilość wytwarzanych osadów ma wynieść odpowiednio 40tys i 42 184 Mg s.m. na rok. Około 54% osadów wciąż jest składowanych, co wiąże się z płaceniem kar przez oczyszczalnie ścieków. Składowane osady mogą negatywnie oddziaływać na środowisko poprzez np. wymywanie substancji toksycznych, eutrofizację wód i gleb, pylenie, a także wydzielanie uciążliwych dla człowieka odorów.

Wykorzystanie tych odpadów, to nie tylko kwestia aspektu prawnego ochrony środowiska, ale również dostosowanie tego środowiska do naszych potrzeb psychicznych i społecznych.

W tym roku wykorzystano jedynie 5% osadów ściekowych. W referacie Autor przedstawia możliwości wykorzystania osadów ściekowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. Stanisława Sanak-Rytlewska*

**Mateusz BARWIŃSKI, V rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ŻEGNAJ ŻARÓWKO**

Przełom XIX i XX wieku należał do dwóch geniuszy, Thomasa Edisona i Nikola Tesli. Obaj zajmowali się tematyką elektryczności, często mając odmienne zdanie. Mimo że współczesną formę całego przemysłu elektrycznego zawdzięczamy praktycznie Tesli, to jego nazwisko jest rzadziej kojarzone niż nazwisko Edisona, który wbrew powszechnemu mniemaniu nie wynalazł żarówki, a udoskonalił ją.

Żarówki pojawiły się ponad sto lat temu, początkowo działały zaledwie parę minut, dziś potrafią świecić przez 1000 godzin. Żarówka udoskonolona przez Thomasa Edisona, pozostała niemalże w niezmienionej formie do dnia dzisiejszego. W czasach obecnych ludzie mają coraz większą świadomość ekologiczną i ze względów małej skuteczności świetlnej żarówki w stosunku do poboru energii elektrycznej, w naszych domach, coraz częściej pojawiają się "energooszczędne" świetlówki. W najbliższych latach ze względu na wejście w życie nowej dyrektywy Unii Europejskiej w sprawie produktów oświetleniowych, tradycyjne żarówki muszą zostać zastąpione świetlówkami energooszczędnymi, żarówkami halogenowymi i żarówkami LED. Twórcy przepisu określili dokładny harmonogram zmian - od 1 września 2009 roku do końca 2016 roku.

Ale czy nowsze oznacza lepsze? Autor w swoim referacie przygląda się różnym aspektom oświetlenia i poddaje ten problem dyskusji. Wykazuje, że nowoczesne rozwiązania pomimo swoich zalet posiadają też szereg wad, o których niechętnie się wspomina.

W referacie Autor omawia wszystkie stosowane obecnie źródła światła. Szczególnie analizuje różnice między żarówkami a świetlówkami kompaktowym, co ma uzasadnienie w ich powszechnym stosowaniu. Zwracając uwagę również na inne, ważne parametry oświetlenia - nie tylko moc źródła. Wskazuje na jakie parametry należy zwrócić uwagę wybierając oświetlenie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż Grażyna Wszótek*

**Aleksandra PIWNIK, IV rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **"NIC BARDZIEJ NIE BOLI NAD CZAS STRACONY"... CZYLI O SPOSOBACH ZARZĄDZANIA CZASEM**

Piotr I Wielki powiedział: „Strata czasu jest, podobnie do śmierci, nieodwracalna”. Jednak znaczna część żaków poświęca swój wolny czas na bezproduktywne gapienie się w ekran komputera. Kto z nas nie zagląda kilka razy dziennie na portale społecznościowe i satyryczne, nie ma bzika na punkcie jakiegoś serialu czy plotek ze świata celebrytów.

Analizując obecny rynek pracy, studenci, poza zaliczaniem kolejnych semestrów powinni pracować, szkolić się w przeróżnych kierunkach, poznawać kilka języków jednocześnie oraz wiele innych wydawałoby się dziwnych rzeczy aby sprostać wymaganiom stawianym przez pracodawców.

Jak pogodzić dodatkowe obowiązki ze studiami, mieć jeszcze czas na rozrywkę i odpoczynek? Nie trzeba wiele. Trochę dyscypliny, samozaparcia i systematyczności a w ciągu dnia będziemy w stanie zrobić wszystko co musimy.

Referat zawiera analizę ilości czasu, jaką studenci tracą w ciągu dnia oraz umiejętności radzenia sobie z dużą ilością obowiązków. Słowa Joseph'a Conrad'a :” Z naprawdę wielkich, posiadamy tylko jednego wroga – czas” są dziś bardzo aktualne, więc musimy wypracować w sobie umiejętności zaprzyjaźnienia się z nim. Idąc w tym kierunku referat podejmuje tematy organizacji małych zadań codziennych, planowania projektów jak i ogólnie zarządzania czasem w ciągu tygodnia.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszółek*

**Łukasz MICHALIK, V rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KLIMATYZACJA SAMOCHODOWA - ZASADA DZIAŁANIA, KORZYŚCI I MINUSY**

Komfort w trakcie jazdy samochodem jest rzeczą bardzo ważną tak dla prowadzącego pojazd jak i pasażerów. Komfort kierowcy ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu. Jednym z ważnych czynników wpływających na komfort jazdy jest chłodzenie powietrza za pomocą tzw. klimatyzacji samochodowej. Należy jednak pamiętać, aby używać tego urządzenia rozsądnie, aby nie narażać się na utratę zdrowia.

Referat przedstawia zasadę działania instalacji klimatyzacji w pojazdach, jej wady i zalety oraz porady - jak obchodzić się z klimatyzacją w sposób odpowiedni i bezpieczny.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszółek*

**Kazimierz PIERGIES, I rok (studia doktoranckie)**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRACA NA LAPTOPIE – MĘKA CZY PRZYJEMNOŚĆ?**

Komputer przenośny powstał jako pomocnicze narzędzie pracy, do stosowania poza stałym miejscem pracy, przez ograniczony czas, do wykonania czynności wymagających mobilności.

Komputery te z założenia nie miały służyć do pracy ciągłej, jednak coraz częściej zastępują komputery stacjonarne, co powoduje określone konsekwencje zdrowotne.

W komputerach przenośnych wszystkie elementy (jednostka centralna, monitor, klawiatura) są ze sobą ściśle połączone. Czynniki te utrudniają lub wręcz uniemożliwiają ergonomiczną pracę (rys. 1).

W referacie przedstawiono kilka rozwiązań, które mogą poprawić tą sytuację.



*Rys. 1. Praca na laptopie  
(Źródło: dzielnicowo.pl, 24.02.2011)*

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszótek*



**Magdalena KONIECZNA, III rok**

***Koło Naukowe Ergonomii Komfort***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STUDENT XXI WIEKU – PROBLEMY Z JAKIMI SIĘ BORYKA**

Co dominuje nasze życie społeczne? Nad czym warto się zastanowić? Jakie problemy zaprzęają nasze umysły?

Autorka referatu analizuje bardzo ważny problem – dlaczego młodzi ludzie tak często sięgają po używki oraz dlaczego tak wszechobecny w ich życiu jest Internet. Zastanawia się dlaczego współczesny człowiek nie jest w stanie wygospodarować wolnej chwili dla rodziny, przyjaciół i dla siebie. Dlaczego w pogoni za sukcesem zatracą sens istnienia.

Co powoduje, że nie dostrzegamy ile ważnych chwil przemyka nam przez palce. Często bezsensownie zatracamy się w sieci korzystając z wszelakich „dóbr” internetowych, komunikatorów społecznościowych, gier a także zakupów „Nick to nie imię. Świat to nie matrix. Życie to nie gra, nie daj się wylogować!”. Tak brzmią słowa recenzji jednego z nowych filmów na polskich ekranach – który bezprecedensowo obrazuje nam postępowanie wielu młodych ludzi, którzy nie zdają sobie sprawy z potęgi niekontrolowanych poczynań w wirtualnym świecie. Internet - zbliża ludzi czy niesie zagrożenie?

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Wszótek*

## **9. SEKCJA FIZYKI**

**Norbert KUDER, Mateusz KANIA, III rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **LEWITACJA AKUSTYCZNA**

Lewitacja akustyczna polega na przeciwdziałaniu sile grawitacji poprzez wytworzenie odpowiedniego poziomego ciśnienia akustycznego. Mimo tego, że fenomen ten został dobrze poznany i posiada liczne zastosowania w wielu dziedzinach techniki, szczególnie w zakresie częstotliwości ultradźwiękowych, warto zastanowić się nad nim i pokazać je szerszemu gronu.

W pracy przedstawiono koncepcję stanowiska laboratoryjnego mającego na celu zastosowanie lewitacji akustycznej do filtracji niejednorodnego ośrodka, w którym propaguje się fala akustyczna. Poprzez odpowiednie dobranie częstotliwości generowanej fali akustycznej w falowodzie wytworzona zostaje fala stojąca. Na wtrącenia w ośrodku akustycznym działają siły, których wypadkowa powoduje przemieszczenia cząstek w stronę węzłów lub strzałek drgań. Prowadzone doświadczenia mają na celu opracowanie metody pozwalającej na przyspieszenie procesu filtracji zawiesin.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Roman Filipek*

**Artur DURAJSKI, V rok**

***Koło Naukowe Qubit***

Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej

Politechnika Częstochowska

## **FRAKTALNE KWIATY PODLANE SZUMEM**

Wahadło magnetyczne z szumem jest prostym układem fizycznym, jednak ze względu na skomplikowane oddziaływania, charakteryzuje się złożoną dynamiką. Dla odpowiednio dobranych warunków początkowych wahadło zachowuje się w sposób chaotyczny (chaos deterministyczny). Zauważmy, że równania ruchu wahadła magnetycznego z szumem nie można rozwiązać analitycznie. Z tego powodu omawiane zagadnienie zostało przeanalizowane w sposób numeryczny. Uzyskane wyniki pozwoliły zinterpretować dynamikę wahadła magnetycznego w języku geometrii fraktalnej oraz teorii przejść fazowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr Radosław Szczęśniak, mgr inż. Marcin Jarosik*

**Karolina STACHNIK, II rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ŚPIEWAJĄCA PLAZMA**

Żyjemy niewątpliwie w epoce multimediiów. Najnowsze technologie są wykorzystywane, by zastąpić stare, nieaktualne już rozwiązania i osiągać nowe jakości obrazu, koloru czy dźwięku. Poza zmieniającymi się standardami liczy się również oryginalność.

Jednym z pomysłów uzyskania nowego wymiaru brzmienia jest głośnik plazmowy. To co głównie odróżnia go od tradycyjnych głośników to brak membrany drgającej pod wpływem zmiennego pola. Sercem głośnika plazmowego jest kilkucentymetrowy łuk elektryczny, który odpowiednio modulowany, staje się źródłem odtwarzanego dźwięku.

Celem mojego referatu będzie skonstruowanie własnego modelu głośnika plazmowego i przeanalizowanie jego właściwości. Zbadam jakość pracy układu w zależności od zmian istotnych parametrów. Przedyskutuję również ewentualne modyfikacje mogące zwiększyć wydajność głośnika i jego możliwe spektrum zastosowań.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Sebastian Wroński*

**Agnieszka CZAJKA, Joanna KOSIOR, I rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FIZYCZNE PODSTAWY ASTRAPOFOBII.**

Głównym tematem referatu jest prezentacja wyładowań atmosferycznych. Zostaną omówione teoretyczne podstawy wytwarzania piorunów oraz towarzyszące im zjawiska. Zaprezentowany zostanie własnoręcznie zbudowany generator kropłowy lorda Kelvina - dowód na dipolową naturę wody. Wyjaśnimy zasadę jego działania. Podczas prezentacji przedstawimy rolę kropel deszczu w procesie powstawania piorunów.

Wyładowania elektryczne w atmosferze ziemskiej od zawsze interesowały ludzi. Na początku odczytywane jako gniew bogów, przerażały swoją siłą. Chęć zrozumienia zjawiska nurtowała ludzkość przez tysiąclecia. Lecz dopiero w XVIII wieku zaczęto poznawać naturę piorunów. Dziś rozumiemy już czym są te spektakularne efekty burzowe i znamy mechanizm ich powstawania. Wciąż jednak są to zjawiska fascynujące i pozostają w sferze badań.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jarosław Nęcki*

**Grzegorz WAŻNY, III rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FIZYKA SILNIKA UNIPOLARNEGO**

Silnik unipolarny jest przykładem prostego urządzenia zamieniającego energię elektromagnetyczną na energię mechaniczną. Na podstawie prostego modelu takiego silnika można zbadać wiele ciekawych zależności, np. jak należy połączyć magnes z obwodem w którym płynie prąd, aby prędkość kątowna magnesu była maksymalna, lub jaka jest zależność prędkości kątownej magnesu od natężenia prądu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Lucjan Pytlik*

**Adam DENDEK, II rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYMULACJA TORÓW CZĄSTEK W EKSPERYMENCIE LHCb**

Zaprezentuję ogólne cele eksperymentu LHCb oraz spróbuję rozwiązać problem symulacji torów cząstek.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. Bogdan Muryn*



**Daniel IZIOUROV, II rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE ZIELONEGO LASERA**

Zielony laser 532 nm, używany m. in. jako wskaźnik wykładowy (pointer), wykorzystuje współdziałanie trzech elementów monokrystalicznych. Niespójne światło podczerwone 808 nm wytwarzane przez diodę świecącą GaAs. Jest ono, w kryształach laserujących z jonami Nd<sup>3+</sup>, przetwarzane na spójne promieniowanie 1064 nm. Wiązka ta, z kolei, podwaja swoją częstotliwość w kryształach nieliniowych KTP, co daje światło zielone 532 nm.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Andrzej Zięba*

**Ewa WILKE, Maciej ŁACZEK, III rok**

***Koło Naukowe Informatyków Kernel***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FIRE MUSIC**

Każdy z nas ma swój ulubiony kanał komunikacji. Niektórzy są wzrokowcami – dla nich znaczenie mają obrazy. Inni to słuchowcy – interesują ich dźwięki. Jeszcze inni zwracają uwagę na ruch, dynamikę i emocję. Wielu z nas ma rozbudowane dwa kanały komunikacji: np. wizualno-kinestetyczny lub audytywno-kinestetyczny. Niektórzy mogą się nawet pochwalić wszystkimi trzema- szkoda, że tylko niektórzy. Naszym celem jest pokazanie oczom tego, co zwykle dostępne jest tylko dla uszu. Jak to jest zobaczyć dźwięk? Pomoże nam w tym wykonana specjalnie na potrzeby projektu rura Rubensa.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Sebastian Wroński, mgr inż. Paweł Janowski*

**Magdalena OLBROMSKA, I rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **„OKO AGH”, CZYLI JAK STUDENCI BUDUJĄ RADIOTELESKOP**

Radioteleskop jest urządzeniem służącym do obserwacji promieniowania elektromagnetycznego odległych obiektów astronomicznych w zakresie częstotliwości radiowych. Obecnie prowadzi się obserwacje radioźródeł w szerokim zakresie częstotliwości, począwszy od fal metrowych (20 MHz) do fal submilimetrowych (1000 GHz). Dzięki interferowaniu sygnałów rejestrowanych przez radioteleskopy znacznie oddalone od siebie, radioastronom może konstruować mapy obiektów na niebie z większą kątową zdolnością rozdzielczą, niż astronom optyczny.

W referacie omówiona zostanie idea działania radioteleskopu. Przedstawiony będzie przebieg oraz wyniki prac międzywydziałowego zespołu studentów, pracującego nad projektem radioteleskopu o nazwie „Oko AGH”, ustawionego na dachu budynku Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Andrzej Kułak*

**Jakub KAMIŃSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE POTENCJAŁU LENNARDA-JONESA W TWORZENIU MODELI KOŚCI GĄBCZASTEJ CZYLI ROMANS FIZYKI ATOMOWEJ Z BIOMECHANIKĄ**

Modelowanie struktury przestrzennej kości gąbczastej jest trudnym i ważnym zadaniem, z którym spotykamy się bardzo często w badaniach komputerowych własności mechanicznych kości. Niestety obecnie nie istnieje jeden uniwersalny model takiej kości. W pracy przedstawiony zostanie zupełnie nowy model tworzenia struktury i topologii kości gąbczastej inspirowany prawami fizyki atomowej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Jacek Tarasiuk*

**Piotr KONIECZNY, V rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **O MAGNETYCZNYCH NANOCZĄSTKACH ŻELAZA I NOWEJ METODZIE LECZENIA NOWOTWORÓW**

Cząsteczki magnetyczne w skali nano wykazują specyficzne właściwości, a ich opis ze względu na małe rozmiary wymaga uwzględnienia efektów nie występujących w skali makro. Zjawisko hipertermii magnetycznej z wykorzystaniem tych cząsteczek może stać się skutecznym narzędziem do walki z nowotworami. Prezentacja przedstawia teorię odnoszącą się do podatności magnetycznej cząsteczek jedno-domenowych. W oparciu o nią przeprowadzono obliczenia, które zostały porównane z eksperymentem. Wnioski z analizy teoretycznej oraz z przeprowadzonego eksperymentu posłużyły do omówienia możliwości zastosowania cząsteczek żelaza w hipertermii magnetycznej.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. Czesław Kapusta*

**Magdalena OLBROMSKA, Barbara OLBROMSKA, IV rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROBIMY PIORUNUJĄCE WRAŻENIE! CEWKA TESLI**

Dla starożytnych błyskawice były atrybutem największych z bogów. Wzbudzały respekt i lęk. Dziś fizyka (z odrobiną elektroniki) pokazuje, jak można samemu zbudować własne urządzenie do wytwarzania piorunów: cewkę Tesli.

Ten wysokonapięciowy transformator powietrzny wymyślił na przełomie XIX i XX w. serbski inżynier, Nicola Tesla. Urządzenie, którego głównym elementem jest sporych rozmiarów cewka, stanowi rezonansowy obwód LC. Dzięki wytwarzanemu przez nie wysokiemu napięciu, powstają bardzo efektowne wyładowania elektryczne.

Podczas referatu przedstawiona będzie zasada działania oraz budowa układu Cewki Tesli. Następnie omówione zostaną próby optymalizacji i modernizacji projektu. Na koniec zademonstrowane będzie własnoręcznie skonstruowane urządzenie.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Krzysztof Matlak*

**Łukasz BEDNARSKI, III rok**

***Koło Naukowe Fizyków Bozon***

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STRUKTURA PIANY 3D**

Po opublikowaniu, w połowie ubiegłego stulecia, przez von Neumanna i niezależnie Mullinsa równania opisującego ewolucję w czasie dwuwymiarowych komórek piany, potrzeba było ponad pół wieku na uogólnienie wyniku na przypadek dowolnie wymiarowy. W prezentacji omówiony zostaje aparat matematyczny stosowany przy wyprowadzaniu równania von Neumanna w przestrzeni trójwymiarowej. Przedstawione zostaną wyniki symulacji wykorzystującej metodę Monte Carlo do badania zachowania populacji trójwymiarowych komórek w czasie.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wojciech Łużny*

## **10. SEKCJA INFORMATYKI STOSOWANEJ**



**Michał CZAJKA, IV rok**

***Koło Naukowe GLIDER***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYMULACJA RUCHU LUDZI W POJAZDACH KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ**

Przedstawienie komputerowej symulacji ruchu i zachowania ludzi w pojazdach komunikacji miejskiej. Symulacja wykorzystuje model ruchu będący połączeniem modeli: sił społecznych, automatów komórkowych, przestrzeni społecznych oraz systemu wieloagentowego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jarosław Wąs*

**Radosław DŁUGOSZ, V rok**

***Koło Naukowe MacKN***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT I IMPLEMENTACJA MOBILNEGO SYSTEMU ZINTEGROWANEJ INFORMACJI DLA STUDENTÓW AGH**

Kilkanaście lat temu w Polsce zaczęła się pojawiać telefonia GSM. Nowe możliwości, jakie dała trudno jest przecenić. Wiele osób nie wyobraża sobie dziś codziennego życia bez telefonu przy sobie. Od jakiegoś czasu dokonuje się kolejna rewolucja - telefony komórkowe przestały służyć wyłącznie do dzwonienia czy przesyłania wiadomości tekstowych, dysponują coraz mocniejszymi procesorami i większymi ekranami. Ostatnio coraz popularniejsze stają się interfejsy dotykowe i urządzenia, które pozwalają na instalowanie całkiem rozbudowanych aplikacji.

Tematem referatu jest system przeznaczony na właśnie takie urządzenia, napisany z myślą o studentach AGH, który ma im umożliwić sprawdzanie postępów w nauce, wyszukiwanie danych kontaktowych pracowników i łatwiejszą orientację na kampusie uczelni. Informacje te dostępne są w wygodny sposób, jaki zapewnić może jedynie mobilna aplikacja dedykowana do tych celów.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jacek Piwowarczyk*

**Monika GODZWON, Agata JASIURKOWSKA, IV rok**  
***Koło Naukowe Informatyków Kernel***  
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SPACER PO AGH W 3D**

Świat pędzi do przodu rozwijając różne techniki ułatwiające życie, pozwalające umieścić wszystko, co nas otacza w komputerze. Mapy zastępowane są przez urządzenia takie jak GPS, a mimo to studenci AGH mają często problemy z poruszaniem się po terenie swojej uczelni. W naszej prezentacji omówimy, aplikację ułatwiającą poruszanie po AGH.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Janusz Malinowski*

**Bartłomiej PISULAK, Paweł PŁUCIENNIK, IV rok**

***Koło Naukowe Synergy i Glider***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **INTRANET DLA KRAKOWSKICH KÓŁ NAUKOWYCH**

„Intranet dla Krakowskich Kół Naukowych” jest innowacyjnym projektem, mającym usprawnić współpracę pomiędzy kołami naukowymi, uczelniami i firmami. Duża liczba kół naukowych istniejących na krakowskich uczelniach, powoduje nie tylko dynamiczny rozwój sektora nauki, ale również tworzy problem efektywnej wymiany informacji pomiędzy nimi. Celem naszego projektu jest stworzenie serwisu internetowego, dzięki któremu koła naukowe będą mogły prezentować informacje o sobie, swoich projektach, organizowanych szkoleniach, wykładach itp. Dzięki temu otworzy się możliwość tworzenia interdyscyplinarnych rozwiązań, jak również współpracy kół z firmami, zainteresowanymi konkretnymi tematami badań.



*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Jarosław Wąs, mgr inż. Jarosław Gracel*

**Sławomir BOSAK, Michał PSOTA, IV rok**

*Koło Naukowe Noesis*

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE ALGORYTMÓW ROJOWYCH W CELU MODELOWANIA ZJAWISK Z OBSZARU BIOLOGII**

Od wieków najważniejszą cechą człowieka była zdolność do szybkiego uczenia się od innych, także od zwierząt. Wiele rozwiązań, z pozoru prymitywnych i mało wydajnych, zostało przetestowanych przez tysiące lat procesów ewolucyjnych. W referacie pragniemy przedstawić jeden z algorytmów, który został w całości stworzony przez naturę. Algorytm roju cząstek bardzo dobrze pokazuje, jak proste organizmy, posiadające niewielką inteligencję, potrafią przeprowadzić skomplikowane operacje. Kluczem ich sukcesu jest zachowanie kilku prostych reguł polegających na tym, że na przykład każdy członek roju, korzystając z kilku receptorów (takich jak węch lub dotyk) zmienia wartość własnego położenia i przyspieszenia. Ustalając odpowiednie wartości parametrów cząstek roju można stworzyć układ zachowujący się w bardzo złożony sposób. W naszej pracy chcemy przedstawić wpływ różnych parametrów na kształtowanie się układu roju cząstek.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mirosław Gajer*

**Jakub PORZYCKI, IV rok**

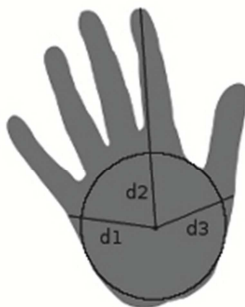
***Koło Naukowe GLIDER***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WIZYJNY INTERFEJS DO KOMPUTERA – STEROWANIE GESTAMI**

Niniejsza praca jest efektem badań nad opracowaniem systemu sterowania komputerem poprzez gesty dwóch dłoni. Jedynym koniecznym sprzętem do korzystania z niego jest zwykła kamera internetowa. Założeniem systemu jest, iż dłonie podczas wykonywania gestów leżą na stole/biurku – kamera skierowana jest na nie pionowo z góry.

Opracowano kompleksowy system, obejmujący wszystkie aspekty przetwarzania i rozumienia obrazu. Pozwala on na przetworzenie ruchów i gestów dwóch dłoni na odpowiadające im akcje wykonywane przez komputer. Może on zostać wykorzystany do sterowania grami lub aplikacjami multimedialnymi.



Wśród wszystkich zastosowanych algorytmów na podkreślenie zasługuje szczególnie metoda śledzenia pozycji dłoni na podstawie maksymalnego okręgu wpisanego, a także rozpoznawanie gestów poprzez analizę sygnatury kształtów.

W finalnej wersji system pozwala na śledzenie dłoni i rozpoznawanie kilkunastu gestów w czasie rzeczywistym. Poprawna kalibracja umożliwia rozpoznanie większości założonych gestów ze skutecznością ponad 95 %.

*Opiekun naukowy referatu  
dr. inż. Jaromir Przybyło*

**Karol WERNER, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **IMPLEMENTACJA SYSTEMU KOLEJKOWANIA ZLECEŃ DLA PROGRAMÓW WYKONUJĄCYCH ZŁOŻONE OBLICZENIA NUMERYCZNE**

System kolejki zleceń powstał jako narzędzie pomocnicze do tworzonych na Wydziale Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej aplikacji numerycznych wykorzystywanych do projektowania komory polskiego sztucznego serca. W przeciwieństwie do istniejących rozwiązań komercyjnych proponowany system kolejki zleceń zrealizowany został wyłącznie pod kątem wykonywanych symulacji wieloskalowych. Głównym problemem, który został rozwiązany w ramach pracy było równoważenie obciążenia obliczeniowego dla sieci dedykowanych serwerów realizujących zróżnicowane zadania numeryczne. W tym celu został zaprojektowany, a następnie zaimplementowany, algorytm równoważący obciążenie obliczeniowe, który uwzględnia zarówno czas obliczeń jak i zapotrzebowanie na zasoby serwerów.

System posiada dodatkowo szereg funkcjonalności, które służą skalowalności, bezpieczeństwu i odporności na błędy samego systemu. Nacisk położony został również na intuicyjność i łatwość obsługi programu, a także moduł wizualizacji wyników obliczeń. Do stworzenia systemu wykorzystano zestaw bibliotek Qt oraz bazę danych MySQL

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Łukasz Rauch*

**Michał KOWALEWSKI, IV rok**

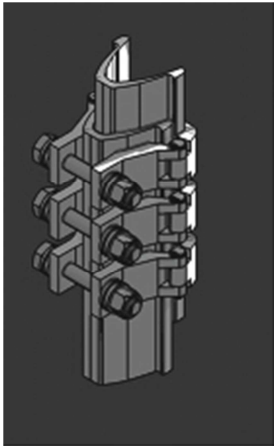
***Koło Naukowe Mechaników Energetyków***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPRACOWANIE PROJEKTU STOJAKA GÓRNICZEGO O OKREŚLONEJ PODPORNOCI**

Referat dotyczy zagadnień projektowania obiektów mechanicznych z uwzględnieniem fazy konceptowania, wartościowania oraz wyboru koncepcji. Zagadnienie zostało przedstawione na podstawie stojaka górniczego opartego na profilach hutniczych V-29. Założenia projektowe dotyczyły m.in. wymaganej podporności, szybkości montażu, masy oraz regulacji w sposób bezstopniowy. W pracy przedstawiono problematykę zagadnienia, sześć wybranych koncepcji rozwiązania, proces wartościowania wariantów oraz wybór optymalnego stojaka. Do każdej z koncepcji utworzono model 3D w programie Autodesk Inventor aby zobrazować geometrię oraz zasadę działania poszczególnych zamków.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Michał Maziarz*



**Michał FOJCIK, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE METODY ULTRADŹWIĘKOWEJ DO POMIARU OSADÓW KAMIENIA W URZĄDZENIACH CIŚNIENIOWYCH**

W opracowaniu zostaje podjęta próba stworzenia układu pomiarowego, a w konsekwencji automatycznego urządzenia, do pomiaru grubości osadu kamienia wewnątrz rur generatorów pary.

Aktualnie Urząd Dozoru Technicznego przeprowadza kontrolę tych urządzeń klasyczną metodą niszczącą, poprzez pobranie wycinka rury. Urządzenie pomiarowe umożliwiające pomiar metodą nieniszczącą wyeliminowałby konieczność wyłączania urządzeń i prace naprawcze po pomiarze.

Wstępnie zakładam przeprowadzenie prób za pomocą jednej głowicy ultradźwiękowej wykorzystując metodę echa. Głowica będzie wzbudzania i odczytywana przez komputerową kartę pomiarową za pośrednictwem układu wzmacniacza.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Korbiel*

**Krzysztof GABIS, Piotr SZEREMETA, III rok**

***Koło Naukowe Biomed***

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MEDYCZNE ZASTOSOWANIA URZĄDZEŃ TYPU SMARTFON I TABLETÓW**

W ostatnim czasie coraz większy wpływ na nasze życie zaczęły wywierać urządzenia mobilne, takie jak smartfony. Nie są to już tylko telefony wzbogacone o podstawowe funkcje, lecz prawdziwe komputery o mocy obliczeniowej, która jeszcze do niedawna była dostępna jedynie na urządzeniach stacjonarnych. Poza możliwością wykonywania połączeń telefonicznych, posiadają one również wiele funkcji, takich jak ekran dotykowy, kamera, Wi-Fi, Bluetooth, akcelerometr, żyroskop, GPS, elektroniczny kompas czy czujnik światła. Na dodatek oferowane jest szerokie wsparcie dla osób, którzy chcą tworzyć i sprzedawać na nie aplikacje. W ciągu ostatniego roku na rynku pojawiły się również tablety, które bazując na systemach operacyjnych dostępnych w smartfonach, takich jak iOS czy Android, rozszerzyły ich zastosowania o zadania, w których liczy się wielkość wyświetlacza i interfejsu dotykowego.

O ile urządzenia mobilne już zrewolucjonizowały biznes i przemysł rozrywkowy, tak w zastosowaniach medycznych ich potencjał ciągle nie jest w pełni wykorzystywany. Nasz referat przedstawia obecne i potencjalne zastosowania urządzeń mobilnych w medycynie. Obecnie aplikacje służą głównie do prostych zadań, takich jak obliczanie BMI, czy przechowywanie poziomu cukru u cukrzyków. W naszym referacie skupiamy się jednak na bardziej zaawansowanych zastosowaniach, takich jak detekcja upadków, pomoc w prowadzeniu elektronicznej dokumentacji medycznej, zastosowania diagnostyczne i telemedycyna. Analizie poddane zostały również najpopularniejsze mobilne systemy operacyjne, smartfony i tablety. W referacie zostały przedstawione prace autorów w dziedzinie tworzenia aplikacji medycznych na urządzenia mobilne, ich osiągnięcia oraz plany na przyszłość.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof dr hab. inż. Piotr Augustyniak*

**Krzysztof BZOWSKI, Artur RODZAJ, V rok**  
**Koło Naukowe Informatyków Metal Soft**  
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE OBLICZEŃ HETEROGENICZNYCH W WIELOSKALOWEJ SYMULACJI METODĄ CAFE**

Obliczenia heterogeniczne wykorzystujące możliwości obliczeniowe nowoczesnych kart graficznych są stosunkowo nowym trendem w dziedzinie obliczeń wysokiej wydajności (High Performance Technical Computing). Początkowe rozwiązania w tym zakresie były zamkniętymi technologiami dostarczonymi przez producentów kart graficznych takimi jak NVIDIA CUDA czy ATI Stream. Stan ten uległ zmianie w 2009 roku, kiedy Grupa Khronos udostępniła specyfikację OpenCL (Open Computing Language) będącą wieloplatformowym rozwiązaniem ułatwiającym tworzenie oprogramowania, które może wykorzystywać przetwarzanie równoległe zarówno CPU jak i GPU różnych producentów.

Celem projektu jest stworzenie systemu umożliwiającego przeprowadzenie wielkoskalowych symulacji przepływu ciepła w skali makro oraz rozrostu ziaren mikrostruktury w skali mikro. Rozwiązanie zostało opracowane w oparciu o metodę elementów skończonych oraz automaty komórkowe i zaimplementowane w technologii OpenCL. W pracy skupiono się na analizie wydajności zastosowanego rozwiązania oraz zalet i wad płynących z wykorzystania architektury heterogenicznej w wielkoskalowej symulacji metodą CAFE.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Łukasz Rauch*

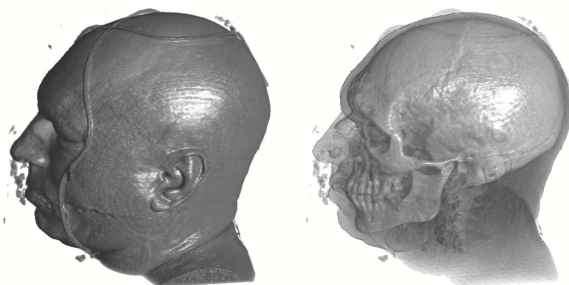
**Adam CZUBERNAT, IV rok**  
**Koło Naukowe SKIP i MetalSoft**

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

## **WIZUALIZACJA TRÓJWYMIAROWYCH PÓL SKALARNYCH ZA POMOCĄ TECHNIK RENDERINGU OBJĘTOŚCIOWEGO**

Standardowe metody wyświetlania grafiki bazują na założeniu, że większość generowanych obiektów składa się z nieprzezroczystej powłoki, w ten sposób upraszczając złożoność problemu wyświetlania. Charakter powierzchniowy technik opartych na siatce wielokątów sprawia jednak, że przedstawienie dzięki tej metodzie obiektów wolumetrycznych o skomplikowanej wielowarstwowej strukturze, staje się obliczeniowo trudnym zadaniem. Celem projektu było opracowanie i implementacja algorytmów najnowocześniejszych metod pozwalających na wydajny rendering objętościowy.

Zadaniem systemu było osiągnięcie dużego stopnia interaktywności przy doskonałej jakości generowanego obrazu. Niezbędne w tym celu, uzyskanie wysokiej ilości generowanych klatek na sekundę, rozwiązane zostało poprzez oparcie implementacji o programowalne jednostki graficzne. Otrzymana dzięki oferowanej przez układy masywna równoległość, pozwoliła na osiągnięcie wydajności pozwalającej wyświetlać płynną animację na ogólnodostępnym sprzęcie. Na potrzeby aplikacji stworzony został interaktywny interfejs użytkownika. Opracowano także narzędzia pozwalające na swobodną manipulację wyświetlanymi danymi, dzięki którym system może znaleźć zastosowanie w szerokim spektrum działań inżynierjno-naukowych.



*Opiekun naukowy referatu*  
*dr hab. inż. Mirosław Głowacki, prof. AGH*

**Adrian DUBIEL, III rok**

**Koło Naukowe SKIP**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODUŁ WIZYJNY LABORATORIUM ROBOTÓW MOBILNYCH STOSOWANY W ROZGRYWKACH PIŁKI NOŻNEJ ROBOTÓW FEDERACJI FIRA**

Projekt przedstawia moduł wizyjny wykorzystywany w rozgrywkach robotów mobilnych w piłkę nożną w kategorii MIROSOT federacji FIRA. Aby umożliwić rozgrywkę robotów, moduł wizyjny oparty o kamerę zamocowaną nad boiskiem powinien przetworzyć obraz z dużą częstotliwością (min 30fps, optymalnie 60fps) i zwrócić do modułu sterującego rozgrywką parametry wszystkich obiektów znajdujących się na boisku. Pozycja i kąt poszczególnych robotów zwracana jest na podstawie kolorowych markerów, umieszczonych na górnej części robota. Jeden z kolorów służy do określenia drużyny i jest wspólny dla wszystkich robotów w obrębie drużyny, natomiast drugi do indywidualnej identyfikacji robota.

Część programistyczna projektu polega na zaimplementowaniu modułu pozwalającego na efektywną akwizycję i przetworzenie obrazu z kamery. Za pomocą dedykowanych oraz autorskich algorytmów odnajdywane i identyfikowane są obiekty na boisku. Do akwizycji i przetwarzania obrazu została wykorzystana biblioteka OpenCV. Głównym zadaniem systemu jest zwrócenie stabilnych i poprawnych wartości współrzędnych i kątów odchylenia robotów pomimo szumów generowanych przez sprzęt i wpływów otoczenia na warunki oświetlenia. System umożliwi śledzenie pięciu robotów swojej drużyny, pięciu robotów drużyny przeciwnej oraz piłki.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Andrzej Opaliński*

**Wojciech DANIŁO, III rok**

***Koło Naukowe MEDIAFRAME***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KREACJA ROŚLIN I SYSTEMÓW BIOLOGICZNYCH W L-SYSTEMACH**

Prezentacja zastosowania i możliwości języka formalnego L-systemów, czyli systemów Lindenmayera.



Prezentacja ma na celu ukazanie sposobu tworzenia realistycznych roślin i systemów biologicznych wizualizowanych w trójwymiarze.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Orzechowski*

**Kamil DUDEK, II rok**

***Koło Naukowe Sieci***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE ŚRODOWISKA X11 W DYDAKTYCE**

W system X Window jest obecnie wyposażona każda popularna dystrybucja systemu Linux. Dzisiejsza formuła środowiska graficznego nie przewiduje jednak wykorzystania rozległej funkcjonalności sieciowej nim dostępnej - nie tylko ze względu na bezpieczeństwo, również dlatego, że przyjęły się nieco inne rozwiązania. Funkcje sieciowe stanowią jednak trzon środowiska X11 i można je łatwo włączyć. Projekt Koła Naukowego "Sieci" dotyczy wykorzystania środowiska X Window do trzech celów: relokowania wyświetlania okien, pracy wielostanowiskowej w celach dydaktycznych i obliczeń wykorzystujących akcelerację graficzną.



X11 oferuje infrastrukturę umożliwiającą uruchomienie programu na komputerze lokalnym, i wyświetlenie jego okna na komputerze zdalnym. Bez konieczności instalacji programu na obu stanowiskach. W przeciwieństwie do najpopularniejszych obecnie technologii pracy zdalnej (RDP i VNC), połączenie X Window jest podtrzymywane jedynie podczas przeprowadzania akcji na oknie i nie dotyczy całego ekranu, a jedynie jego elementów. W dodatku nie wymusza, nie zawsze potrzebnego, szyfrowania.

Wspomnianą funkcjonalność można wykorzystać w salach ćwiczeniowych, do przeprowadzania jednolitych, zunifikowanych scenariuszy dydaktycznych. Ułatwia to dostosowanie stanowiska pracy specjalnie pod kątem realizowanego materiału, umożliwia pracę grupową, centralizuje sposób zapasywania i udostępniania danych, takich jak rozwiązania ćwiczeń lub egzaminów. Dostosowanie sesji poprzez odrębne okno dla każdego stanowiska dostarcza nowych możliwości, które można wykorzystać zwłaszcza w przeprowadzaniu egzaminów.

Cechą szczególną środowiska X11 jest fakt, że akceleracja grafiki okna następuje na sprzęcie, a którym wyświetlane jego okno(a więc zupełnie inaczej, niż w popularnych VNC). Oznacza to, że serwer programów może posiadać słaby sprzęt graficzny, obarczając akceleracją pozostałe komputery w sieci. Zatem program uruchomiony na serwerze, może przeprowadzać obliczenia, korzystając z kart graficznych innych komputerów, samemu jednak w dalszym ciągu kontrolując stan programu. Tego typu wykorzystanie sprzętu graficznego jest zupełnie odmienne od popularnej ostatnio technologii GPGPU.

Wszystkie przytoczone zastosowania, testowane przez KN "Sieci", są badane pod kątem wydajności, responsywności i obciążenia sieci. Projekt przewiduje użycie skryptów kontrolujących stan procesu, oraz zbierających informacje o obciążeniu stacji, procesorów i sieci (również w czasie rzeczywistym), dostarczając szczegółowych informacji diagnostycznych i statystycznych. Zastosowanie środowiska składu tekstu texlive pozwala także na sporządzanie pisemnych sprawozdań z postępu i stanu pracy sieci wykorzystującej X11, oraz sporządzanie tzw. map wydajności. Ten sam zbiór narzędzi można wykorzystywać do delgowania, kontroli i oceny zadań dydaktycznych, przeprowadzanych w takiej sieci.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiesław Wajs*



**Mateusz SITKO, Michał CHUCHRO, I rok**  
**Koło Naukowe Informatyków Metal Soft**  
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **IMPLEMENTACJA NARZĘDZI WSPOMAGAJĄCYCH SYMULACJE NUMERYCZNE WYKORZYSTUJĄCE MODELE PLASTYCZNOŚCI POLIKRYSTAŁÓW**

Metoda elementów skończonych (MES) jest głównym narzędziem stosowanym w przemyśle do symulacji procesów plastycznej przeróbki metali. Umożliwia wnikliwą analizę zjawisk zachodzących w materiale a przez to również projektowanie nowych technologii wytwarzania wyrobów gotowych. Metoda ta opisuje materiał jako continuum i jest oparta na ogólnej relacji naprężenie-odkształcenie a wpływ elementów mikrostruktury np. ziaren, różnych faz, wtrąceń jest zazwyczaj pomijany. Obecnie jednak obserwowany jest dynamiczny rozwój nowoczesnych materiałów, które swoje wysokie własności w skali makro zawdzięczają wzajemnemu oddziaływaniu w/w elementów mikrostruktury na poziomie mikro. Aby wspomóc badania eksperymentalne nad tymi materiałami potrzebne są nowoczesne narzędzia numeryczne, które uwzględniają w trakcie symulacji mikrostrukturę materiału w sposób jawny. Cyfrowa reprezentacja materiałów (DMR) połączona z modelami plastyczności kryształów jest jednym z możliwych rozwiązań. Jednakże, modele takie są trudne w użyciu dla osób które nie były zaangażowane w tworzenie poszczególnych algorytmów.

Dlatego niniejsza praca ma za zadanie ułatwić przygotowanie symulacji numerycznych, na bazie modelu plastyczności kryształów. Aby zrealizować tak postawiony cel opracowano dedykowany interfejs, za pomocą którego użytkownik może w szybki sposób przygotować oraz edytować pliki wejściowe (np. wygenerować cyfrową mikrostrukturę, przypisać własności poszczególnym ziarnom, wygenerować siatkę elementów skończonych), które następnie będą wykorzystane w rozwiązaniu MES. Opracowywane oprogramowanie ma również możliwość wizualizacji uzyskanych wyników aby jeszcze bardziej ułatwić pracę użytkownikowi.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż Łukasz Madej*

**Przemysław ELIAS, Michał GAZDA, Justyna ŁOJAS, Łukasz KUŚNIERZ, IV rok**  
**Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **IRESUCUE - APLIKACJA WSPOMAGAJĄCA UDZIELANIE PIERWSZEJ POMOCY PRZEDMEDYCZNEJ**

Zadaniem aplikacji jest dostarczenie prostych wskazówek pomagających w podejmowaniu decyzji i wykonywaniu czynności związanych z pierwszą pomocą przedmedyczną.

Aplikacja składa się z dwóch podsystemów. Pierwszy z nich stanowi system ekspercki wspomagający ocenę sytuacji zagrożenia. W zależności od odpowiedzi typu TAK/NIE pobieranych od użytkownika podawane są kolejne propozycje rozwiązań. Drugą część aplikacji stanowi system wspomagania resuscytacji. Osoba przeprowadzająca czynności ratunkowe jest nie tylko dokładnie informowana (tekstowo i głosowo) o kolejnych czynnościach ale prowadzona jest też ocena poprawności ich wykonywania. Na podstawie odczytów z akcelerometru kontrolowana jest głębokość i częstość uciśnień klatki piersiowej.

Oprócz głównej funkcjonalności, aplikacja zapewnia możliwość wykonania telefonu na pogotowie ratunkowe, gdy ratownik jest sam na miejscu zdarzenia i powrotu do aplikacji po zakończeniu rozmowy do tego samego punktu, w którym została przerwana.

Aplikacja została zaimplementowana na system Android i jest przeznaczona dla urządzeń mobilnych wyposażonych w akcelerometr. System jest łatwy w obsłudze i zrozumiały dla użytkownika oraz posiada przyjazny i intuicyjny interfejs.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Dariusz Marchewka*

**Szymon SENDOREK, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA ELEMENTÓW SILNIKA SPALINOWEGO**

Techniki komputerowego wspomagania CAx to dziś już nie tylko przygotowanie dokumentacji płaskiej wytwarzanych detali, to przede wszystkim kompleksowe narzędzia do tworzenia trójwymiarowych modeli części i złożeń, przeprowadzania analiz wytrzymałościowych czy generowania ścieżki narzędzia na obrabiarkę sterowaną numerycznie. Wszystko po to by skrócić czas wprowadzenia nowego, lepszego produktu na rynek.

W ramach pracy, przy wykorzystaniu komputerowych technik wspomagania projektowania, wykonano trójwymiarowy model silnika spalinowego 6-cio cylindrowego do samochodów ciężarowych. Prace projektowe podzielić można na cztery części:

Przygotowanie szkiców poglądowych – wymiarowanie części silnika.

Wykonanie modeli 3D poszczególnych komponentów – tłok, korbowód, wał korbowy, blok silnika, itp.

Wykonanie złożenia układu silnika.

Analiza kinematyczna i wytrzymałościowa.

Głównym zamierzeniem pracy jest wprowadzenie korekt geometrii analizowanych części i późniejsza weryfikacja żywotności tak zaprojektowanego silnika w odniesieniu do rzeczywistego silnika spalinowego samochodu ciężarowego (MAN).

Tworzenie wirtualnego prototypu umożliwi szybka walidację projektu. Analiza kinematyczna i wytrzymałościowa modelu 3D umożliwi zdiagnozowanie ewentualnych nieprawidłowości i wprowadzenie poprawek już na etapie projektowania. W znacznym stopniu redukuje to czas i pieniądze potrzebne do wykonania rzeczywistego prototypu, przeprowadzenie testów i wprowadzenie koniecznych modyfikacji.

*Opiekun naukowy referatu*

*Mgr inż. Mateusz Sztangret*

**Artur KARP, Szymon ŁUKASIK, Dorota WOJTAŁÓW, Jacek ZŁYDACH, IV rok**

***Koło Naukowe GLIDER***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYMULACJA ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ DYMU I OGNIA W OPARCIU O AUTOMATY KOMÓRKOWE**

Zakres pracy obejmuje stworzenie symulacji rozchodzenia się dymu i ognia na podstawie automatów komórkowych, a także jej wizualizację. Celem badań jest jak najdokładniejsze odzwierciedlenie rzeczywistego rozprzestrzeniania się dymu i ognia podczas pożaru. Nacisk w pracy kładziony jest zarówno na wiarygodne obliczenia jak i wizualizację. Potrzebne obliczenia przeprowadzane będą w czasie rzeczywistym. Projekt, poza samą symulacją obejmuje również kalibrację oraz walidację stworzonego modelu. Wstępny plan pracy przewiduje porównanie efektów symulacji przeprowadzonej przy użyciu automatów komórkowych ze znanymi metodami wykorzystującymi między innymi mechanikę płynów. W planach jest także, w miarę możliwości, przetestowanie opracowanego algorytmu w kontrolowanych warunkach rzeczywistych. Praca uwzględnia możliwość późniejszej integracji z projektem ewakuacji osób z pomieszczenia w celu opracowania spójnego systemu obrazującego sytuację pożarową, który mógłby służyć pracownikom straży pożarnej i innym specjalistom w celu ratowania życia ludzkiego. W celu napisania symulacji wykorzystany został język C++ oraz biblioteka OpenGL.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jarosław Wąs*

**Joanna SZYNDLER, Kamil PASTERNAK, Mateusz PRZENZAK, IV rok**  
***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***  
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **METODY TWORZENIA CYFROWYCH REPREZENTACJI MATERIAŁU**

Idea cyfrowej reprezentacji materiału (Digital Material Representation - DMR) została zaproponowana stosunkowo niedawno i obecnie jest dynamicznie rozwijana.

DMR opiera się na wiernym odwzorowaniu rzeczywistej mikrostruktury materiału w formie jawnej z zachowaniem jej cech charakterystycznych (np. orientacji krystalograficznej, granic ziaren, granic faz), dzięki czemu możliwe jest przeprowadzenie różnych symulacji numerycznych. Umożliwia to zastąpienie tradycyjnych metod określania własności materiału bazujących na próbach doświadczalnych, całkowicie wirtualnym procesem łączącym cyfrowy materiał, symulację numeryczną i cyfrową analizę wyników. Kluczem do wiarygodności otrzymanych wyników jest dokładne odwzorowanie początkowej mikrostruktury materiału, która następnie zostanie poddana np. odkształcenia plastycznemu.

Prezentowana praca ma za zadanie przybliżyć parametry, zastosowanie oraz porównać między sobą trzy odrębne sposoby generowania cyfrowych mikrostruktur. Dwie z nich, metoda diagramu Voronoi i zmodyfikowana metoda gęsto upakowanych kul, umożliwiają tworzenie reprezentacji materiału na bazie rzeczywistych zdjęć otrzymanych z mikroskopii optycznej. Trzecie podejście bazujące na metodzie analizy odwrotnej zapewnia generowanie statystycznie reprezentacyjnych mikrostruktur. Wady i zalety w/w metod przedstawiono w niniejszej w pracy.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Monika Pernach*  
*dr inż. Łukasz Madej*

**Krzysztof BARAN, V rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYMULACJE NUMERYCZNE PROCESÓW PRODUKCJI ORAZ CYKLU ŻYCIA ZGŁĘBNIKÓW STOMATOLOGICZNYCH**

Zgłębnik stomatologiczny jest podstawowym narzędziem diagnostyki dentystycznej. Jest to narzędzie zbudowane z trzonu oraz ostrej końcówki. Stosowany jest przez stomatologów podczas wykonywania badań profilaktycznych takich jak: wykrywanie ubytków, stwierdzenia gładkości i spoistości tkanek trwałych zęba, określenie jakości wypełnień oraz przylegania ich do tkanek zęba. Celem prowadzonych badań jest optymalizacja procesu kucia przy zastosowaniu odpowiedniego materiału, z którego ma być wykonany zgłębnik. Jako materiał wsadowy do procesu kucia przeznaczono stal nierdzewną natomiast jako materiał alternatywny tytan. Produktem finalnym jest zgłębnik dentystyczny o oznaczeniu C (031) i wymiarach określonych w normie EN ISO 7492:1998. Dobór materiału z którego utworzono zgłębnik dokonano w procesie optymalizacji pod kątem jakości narzędzia oraz ceny materiału. W celu uzyskania najlepszych relacji pomiędzy kosztem materiału, a jego żywotnością, przeprowadzono testy zmęczeniowe na wykonanym narzędziu. Do rozwiązania powyższych zadań wykorzystano aplikację SolidWorks oraz FORGE.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Konrad Perzyński*

**Grzegorz SMYK, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **IMPLEMENTACJA ALGORYTMÓW DO CYFROWEJ ANALIZY ZDJEĆ Z MIKROSKOPII SKANINGOWEJ**

Analiza obrazu jest to proces mający na celu wydobycie ze zdjęcia istotnych dla użytkownika informacji. Znalazła ona szerokie zastosowania począwszy od medycyny po metalurgię. Jednakże, z numerycznego punktu widzenia jest to metoda dość złożona, która wykorzystuje wiele operacji i przekształceń wykonywanych cyklicznie na tej samej grupie obiektów. Podstawowa trudność polega na tym, że w przeciwieństwie do człowieka, który potrafi szybko określić położenie i wyodrębnić poszczególne elementy obrazu, cyfrowa analiza nie posiada uniwersalnej metody segmentacji, która dla każdego typu danych wejściowych dawałaby zawsze zadawalające wyniki.

Jednym z wielu algorytmów wykorzystywanych w analizie obrazu są algorytmy grupowania polegające na klasyfikacji bezwzorcowej obiektów rzeczywistych lub abstrakcyjnych w klasy, klastry, na podstawie wybranych cech zgodnie z przyjętą funkcją podobieństwa. Algorytmy grupowania, analizy skupień, można podzielić na trzy główne kategorie: metody k-średnich, metody rozmytej analizy skupień oraz metody hierarchiczne.

Prezentowana praca ma na celu przybliżenie wspomnianych algorytmów w zastosowaniu do analizy zdjęć mikrostruktur z mikroskopii skaningowej. Wyniki takiej analizy w szczególności stanowią bazę do tworzenia cyfrowej reprezentacji mikrostruktury materiału, która może zostać poddana dalszej analizie z wykorzystaniem np. metody elementów skończonych.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Łukasz Madej*

## **11. SEKCJA INFORMATYKI W INŻYNIERII MECHANICZNEJ**



**Norbert KUDER, III rok**

***Koło Naukowe Mechaników „Decybel”***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRĘDKOŚĆ KRYTYCZNA POJAZDU SZYNOWEGO**

Praca podejmuje zadanie opisanie ruchu zestawu kołowego wózka lokomotywy w ruchu prostoliniowym przy uwzględnieniu parametrów związanych ze stabilnością kół i ich zużyciem.

Niestateczność ruchu pojazdu szynowego wynika przede wszystkim ze zjawisk tarcia zachodzących na powierzchni styku. Przy uwzględnieniu liniowej teorii kontaktu Kalkera układu koło-szyna wyprowadzono równania ruchu i na ich podstawie wyznaczono prędkość krytyczną dla przykładowego zestawu kołowego. Wartość tej prędkości jest jednym z kryteriów bezpieczeństwa przy projektowaniu taboru kolejowego.

Dodatkowo podjęto analizę związaną z wpływem poszczególnych parametrów układu na zwiększenie prędkości krytycznej.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Grzegorz Cieplok*

**Marian SIKORA, III rok**

***Koło Naukowe Mechaników „Decybel”***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REDUKCJA DRGAŃ KORPUSU SPRĘŻARKI JEDNOTŁOKOWEJ**

Praca dotyczy obniżenia amplitudy drgań sprężarki jednotłokowej współpracującej z układem rurociągowym. W tym celu zastosowano wielomasowy tłumik drgań, którego parametry i strukturę wyznaczono na podstawie zadania optymalizacji parametrycznej. Podstawę powyższego opracowania stanowią prace M. D. Gjenkina i W. M. Rjaboja. Zaprezentowany w nich algorytm postępowania pozwolił na skonstruowanie macierzy mas i sztywności oraz zaproponowanie struktury fizycznej tłumika.

Układ sprężarka – tłumik dynamiczny poddano analizie obejmującej stan pracy ustalonej i procesy przejściowe, co pozwoliło zaobserwować amplitudę drgań masy głównej i mas dodatkowych, a także wpływ tłumienia na ruch układu

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Grzegorz Cieplak*

**Paweł JAROSZYŃSKI, III rok**

***Koło Naukowe Mechaników „Decybel”***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CODE\_ASTER I SALOME-MECA JAKO ALTERNATYWA KOMERCYJNYCH PROGRAMÓW MES**

Celem referatu jest zapoznanie środowiska studenckiego z dwoma programami służącymi do komputerowego wspomagania prac inżynierskich wymagających użycia metody elementów skończonych, mianowicie: z pre- i postprocesorem Salome-meca oraz solverem Code\_Aster.

Możliwości związane z zastosowaniem oprogramowanie w wielu zagadnieniach mechaniki ciała odkształcalnego, mechaniki płynów, przepływu ciepła, akustyki zarówno w analizie stanów ustalonych jak i przejściowych, modeli liniowych i nieliniowych czyni to oprogramowanie wartym zainteresowania.

Na przykładzie sprężyny talerzowej zostanie przedstawiona realizacja przykładowego projektu obejmującego budowę modelu geometrycznego, generację siatki, przypisanie własności materiałowych, odbieranie stopni swobody, przykładanie wymuszeń oraz analizy: statyczną, modalną, częstotliwościową i odpowiedź na wymuszenie skokiem siły.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Grzegorz Cieplak*

**Paweł KAKOL, V rok**

**Koło Naukowe MechaBajt**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

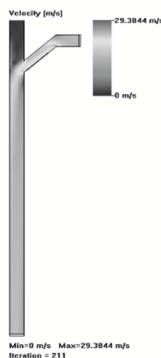
## **ANALIZA ZACHOWAŃ FRAKCJI STAŁEJ W SYSTEMACH KOMINOWYCH Z WYKORZYSTANIEM METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH**

Tematem pracy jest zbadanie zachowań cząstek stałych, które po procesie spalania uchodzą do atmosfery. Celem pracy jest wyeliminowanie tego procederu, poprzez modyfikację konstrukcji odcinka doprowadzenia spalin do kominu. Podczas procesu spalania nie wszystkie materiały wsadowe ulegają całkowitemu rozkładowi. Drobinki które nie zostały spalone, uchodzą do atmosfery i w dużej mierze ją zanieczyszczając. Odpowiednia konstrukcja systemu odprowadzania spalin może temu zapobiec. Wytrącenie cząstek frakcji stałej z ich trajektorii lotu, które w dalszym etapie po odbiciu od ścianek kominu opadają na dno, gdzie mogą zostać wybrane jest przedmiotem niniejszej pracy.

Praca składa się z kilku etapów. W części pierwszej części zostanie przedstawiony system kominowy, który w dalszej części zostanie użyty do przeprowadzenia analizy. Następnie zostaną omówione etapy samej analizy. Analiza zostanie przeprowadzona w kilku programach, w celu porównania dodatkowo otrzymanych wyników (m.in. Ansys, SolidWorks). Ostatnim punktem pracy będzie analiza otrzymanych wyników i na ich podstawie wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonego badania. Na poniższym zdjęciu pokazany jest przepływ spalin w systemie kominowym (bez frakcji stałej).

Etapy postępowania (program SolidWorks):

1. Przygotowanie modelu do analizy w programie SolidWorks 2009
2. Nałożenie specjalnych powłok na otwór wejściowy i wyjściowy
3. Otwarcie nowego projektu w SolidWorks Flow Simulation
4. W nowym projekcie Wizard ustalamy:
  - 4.1. Jednostki naszego układu
  - 4.2. Typ analizy
  - 4.3. Wybieramy materiał na system kominowy oraz rodzaj gazu
  - 4.4. Ustalamy parametry procesu
  - 4.5. Ustalamy gęstość siatki na nasz model
5. Ustalamy granice dla wejścia i wyjścia do analizy
6. Definiujemy specjalne parametry, które będą posiadać po przeprowadzonej analizie informację z danych miejsc badanego systemu kominowego
7. Uruchamiamy analizę
8. Analiza otrzymanych wyników



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Ireneusz Czajka*

**Piotr GAŁUSZKA, V rok**

**Koło Naukowe MechaBajt**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

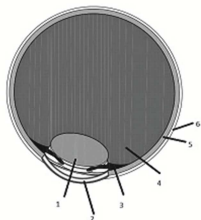
## **SYMULACJA ABLACJI LASEROWEJ NA PRZYKŁADZIE OPERACJI LASEROWEJ ROGÓWKI**

W mojej pracy będę starał się zasymulować operacje korekcji rogówki. Operacje takie odbywają się obecnie za pomocą laserów excimerowych (LASiK) poprzez działanie strumieniem lasera w odpowiednio krótkim czasie na rogówkę, co prowadzi do częściowej ablacji (odparowania) powierzchni zewnętrznej rogówki. Skutkuje to zmianą krzywizny rogówki, a co za tym idzie koryguje wadę wzroku. Obecnie moc lasera potrzebna do przeprowadzenia operacji obliczana jest przez specjalistę ale po operacji zdarza się, że wada zmienia się (np z krótkowzroczności na nadwzroczność) oczywiście już z niewielkim efektem, ale zawsze. Spróbuję przełożyć moc lasera na jednostki ciepła, tak aby model rogówki obciążyć termicznie w środowisku ANSYS, porównać otrzymane wyniki z wynikami praktycznymi operacji. Jeśli okaże się, że moc lasera jest dobrana w sposób zadowalający, postaram się także przewidzieć maksymalny czas działania lasera, który nie spowoduje uszkodzenie tkanek innych narządów wzroku.

Na obecnym etapie pracy sprawdzam poprawność stosowanej metody działając strumieniem ciepła zdefiniowanym w środowisku Ansys na płytkę z węgla tytanu. Otrzymane wyniki porównam z wynikami doświadczalnymi, w ten sposób będę miał pewność, że opisany proces ma odpowiednik w rzeczywistości.



Rys.1,2,3 – zobrazowanie ablacji laserowej podczas operacji LASiK



Rys.4 Przekrój proponowanego modelu oka wykonanego w środowisku Catia V5.

Warstwy wyszczególnione w modelu:

- 1- soczewka, 2-rogówka, 3-tęczówka, 4- ciało szkliste, 5-siatkówka, 6-twardówka

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Ireneusz czajka*

**Jakub CIEPLAK, I rok**

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

## **SYMULACJA PRZEPŁYWU CIECZY W AMORTYZATORZE ROWEROWYM**

Celem pracy jest przeprowadzenie symulacji przepływu cieczy w amortyzatorze rowerowym przez tłumik hydrauliczny. Symulacja ma za zadanie pokazać zasadę działania, oraz ujawnić problemy związane z użytkowaniem tłumika. Równocześnie praca ta pokazuje możliwości nowoczesnego oprogramowania komputerowego do wspomagania prac inżynierskich,

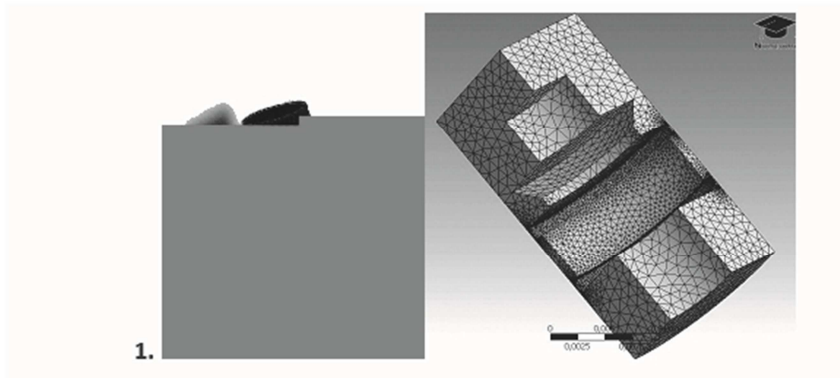
programy te to:

- SolidWorks, program do tworzenia i analizowania modeli 3D, w którym wykonany został model całego amortyzatora.

- ANSYS, środowisko umożliwiające przeprowadzanie skomplikowanych symulacji i analiz, w programie tym przeprowadzona jest symulacja przepływu, oraz jej analiza pod względem rozkładu ciśnień w tłumiku hydraulicznym.

- MATLAB, program ułatwiający obliczenia matematyczne, umożliwił obliczenie równań różniczkowych przekształconych na równania stanu, obrazujących zachowanie się amortyzatora podczas pracy.

Efektem końcowym symulacji jest wyznaczenie charakterystyk tłumiących amortyzatora.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Kotodziejczyk*

**Mateusz PAPROCKI, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OCENA ZASTOSOWANIA AKCELEROMETRÓW MEMS DO DIAGNOSTYKI MOTORYKI STAWU KOLANOWEGO CZŁOWIEKA W CZASIE CHODU**

Chód człowieka to jeden z bardziej skomplikowanych sposobów lokomocji. Ludzie są jedynymi istotami na ziemi zdolnymi do ciągłego poruszania się w pozycji wyprostowanej.

Aparat chodu człowieka, narażony jest na wiele czynników, które mogą zakłócić lub uniemożliwić jego sprawne działanie. Choroby reumatyczne, urazy, zwyrodnienie stawów są powodem obniżenia jakości życia codziennego wielu osób. Zwłaszcza dotyczy to ludzi w podeszłym wieku.

W chwili obecnej istnieje dość szeroki wybór metod diagnostycznych motoryki chodu: pomiar reakcji sił podłoża podczas chodu, technika Motion Capture polegająca na rejestrowaniu przy pomocy kamery, ruchu markerów przyczepionych do konkretnych punktów na ciele pacjenta. Te metody pozwalają w skuteczny sposób ilościowo i jakościowo określić parametry chodu pacjenta. Pozwalają zdiagnozować różne patologie lub pokazać postępy rehabilitacji chorego. Badania te są stosunkowo wygodne dla pacjenta. Wymagają od niego tylko pokonania określonej odległości swoim naturalnym chodem. Metody te są jednak bardzo kosztowne, wymagają specjalistycznego sprzętu i pomieszczeń, przez co są mało powszechne.

W ostatnich latach wyraźnie upowszechniły się czujniki MEMS (Microelectromechanical systems). Dokładność pomiarów akcelerometrami typu MEMS jest porównywalna z tradycyjnymi konstrukcjami, przy jednocześnie niewielkich gabarytach urządzenia i jego przystępnej cenie.

Celem tej pracy jest ilościowe i obiektywne opisanie parametrów chodu człowieka, z głównym nastawieniem na motorykę stawu kolanowego. Opierać się to będzie o analizę sygnału z czujników umieszczonych w konkretnych punktach na nogach pacjenta. Dane będą analizowane w celu uzyskania takich wielkości jak:

- wartości kierunku oraz zwrotu wektora reakcji podłoża,
- udział procentowy fazy podparcia w cyklu chodu,
- prędkość, częstość kroków,
- asymetrie między ruchem lewej i prawej nogi.

Wraz z rozwojem opisywane parametry mogą zostać zmienione na inne. Niewykłuczone jest zastosowanie innych, wcześniej nie stosowanych do zbadania chodu metod analizy sygnałów. Narzędziem wykorzystywanym do analizy będzie środowisko NI-LabVIEW.

Taka ilościowa analiza chodu człowieka za pomocą akcelerometrów MEMS, potencjalnie może zostać wykorzystana przez lekarzy, fizjoterapeutów jako nowe narzędzie w diagnostyce chodu. Dostępność i łatwość zastosowania tego typu czujników, a także potrzeba taniej i skutecznej diagnostyki chodu, zachęca do sprawdzenia ich w tym zastosowaniu. Mam nadzieję odpowiedzieć na pytanie czy takie podejście ma przyszłość.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Korbiel*

**Sławomir ŻADŁO, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROZPOZNAWANIE ŹRÓDEŁ DŹWIĘKU**

Celem pracy jest napisanie programu w środowisku LabVIEW, który umożliwia rozpoznawanie zdarzeń w sygnale rejestrowanym w czasie rzeczywistym za pomocą mikrofonu. Za zdarzenie przyjmuje się przejazd pociągu lub przelot samolotu. Sygnałem do analizy jest sygnał dźwiękowy, który jak wspomniano, jest rejestrowany za pomocą mikrofonu i analizowany na bieżąco lub też zostaje uprzednio zarejestrowany, a następnie w formie pliku WAV poddany analizie w omawianym programie.

Wykorzystanie do analizy sygnału szybkiej transformacji Fouriera (FFT) oraz krótkoczasowej transformacji Fouriera (STFT) pozwala na określenie cech charakteryzujących dane zdarzenia. Jest to z kolei podstawą do stworzenia masek dla konkretnych zdarzeń. W kolejnym kroku maska zostaje nałożona na rejestrowany sygnał. Oczekiwany efektem jest wykrycie przez program zdarzenia, które może zostać zakwalifikowane jako przejazd pociągu lub też przelot samolotu.

W dalszym etapie opracowania program ma ponadto za zadanie, rozpoznawanie oraz zliczanie rodzaju i liczby poszczególnych zdarzeń występujących w czasie działania programu i tworzenie pliku raportu. W pliku raportu mają zostać zapisane informacje dotyczące: rodzaju zdarzenia (przejazd/przelot określonego środka transportu: pociąg, samolot, samochód osobowy, samochód ciężarowy, motocykl), daty wystąpienia zdarzenia (dzień, miesiąc, rok), czasu wystąpienia zdarzenia (godzina, minuty, sekundy) oraz poziomów dźwięku LA max, LC peak, LAeq, LAeq D, LAeq N, LDWN, LN. Na podstawie tych danych, program ma dodatkowo umożliwiać naliczanie stosownych kar za przekroczenie poziomu hałasu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Korbiel*



**Jakub KRÓL, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NUMERYCZNA ANALIZA PROCESU ZDERZENIA OBIEKTU Z PRZESZKODĄ Z WYKORZYSTANIEM MES**

Referat przedstawia numeryczną analizę procesu zderzenia zamodelowanej karoserii samochodowej z nieruchomą przeszkodą, przeprowadzoną przy pomocy Metody Elementów Skończonych (MES). Ważnym elementem pracy był przegląd teorii uderzenia, która tłumaczy zjawiska występujące przy zderzeniu. Wysoce rozwinięta technika pozwala nam wykonywać obliczenia złożonych równań różniczkowych przy pomocy oprogramowania komputerowego. Dzięki niemu, konstruktorzy o wiele szybciej, niż bywało się to w poprzednim stuleciu, projektują karoserię samochodową, przeprowadzają analizy wytrzymałościowej oraz badają aerodynamikę. W obecnym świecie jest to niezbędnym wyposażeniem każdego koncernu samochodowego chcącego liczyć się na rynku światowym. Przedstawiona analiza zderzeniowa z pewnością znacząco obiega od tych wykonywanych w Niemczech, Francji czy też w USA. Jednak ogólna ideologia została zachowana, dążąca do zobrazowania strefy zgnioty, a także przedstawieniu odkształceń lokalnych występujących w zderzeniu czołowym. Głównym priorytetem współczesnych „crash testów” jest bezpieczeństwo osób znajdujących się w pojeździe, jak również innych uczestników wypadku. Stąd liczne modyfikacje oraz zmiany warunków brzegowych przeprowadzane w trakcie badania pozwoliły na uzyskanie efektu końcowego. Początkowym etapem pracy było zamodelowanie karoserii z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego CATIA V5, a następnie dzięki kolejnemu programowi komputerowemu wykonanie analizy zderzenia. Moduł do analiz dynamicznych w Ansysie, pozwolił przeprowadzić komputerową symulację zderzenia obiektu z przeszkodą. Po wykonaniu badań na komputerze, należało przeprowadzić doświadczenia na obiekcie rzeczywistym. Dzięki pomocy kilku firm oraz dużego wkładu własnej pracy, mam możliwość przedstawieniu Państwu następujących wyników mojej pracy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Ireneusz Czajka*

**Maciej SUROWIEC, V rok**

**Koło Naukowe MechaBajt**

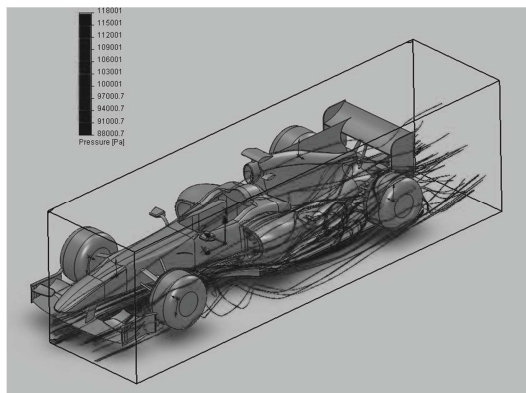
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE SYMULACJI CFD W ANALIZIE AERODYNAMICZNEJ MODELU BOLIDU FORMUŁY 1**

Niniejsza praca stanowi element realizowanej pracy magisterskiej pt.: „Wpływ rozkładu balastu na podsterowność i nadsterowność w bolidzie Formuły 1”, której celem jest wyznaczenie siły docisku dla każdej z opon przy zadanej prędkości. Parametr ten jest konieczny do dalszej analizy zachowania opon w zakręcie o danym promieniu, ustalonej prędkości oraz masie bolidu.

W ramach prezentacji pokazane zostaną możliwości modułu FlowSimulation dla zaawansowanego badania CFD (Computational Fluid Dynamics) oraz sposób obliczania podstawowych parametrów aerodynamicznych (trajektorie przepływu, współczynnik  $C_x$ , siła docisku, rozkład ciśnień).



Rozkład trajektorii przepływu powietrza dla zadanych warunków brzegowych (prędkość, ciśnienie atmosferyczne, temperatura otoczenia)

Podczas prezentacji przedstawiony zostanie model bolidu F1 własnego projektu wykonanego w programie Solidworks oraz sposób jego budowy. Omówione zostaną kluczowe elementy wpływające na aerodynamikę i odpowiedzialne za wytworzenie tzw. siły docisku. Kolejnym etapem pracy będzie analiza aerodynamiczna w module FlowSimulation, m.in. przygotowanie modelu do obliczeń (siatka MES), warunki brzegowe, stopień dokładności obliczeń. W podsumowaniu opracowania, zaprezentowane zostaną rozkłady ciśnień na poszczególnych ścianach bolidu oraz obliczenia podstawowych współczynników aerodynamicznych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Wojciech Ciesielka*

**Katarzyna SAPALSKA, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE SYSTEMÓW INFORMACJI PRZESTRZENNEJ DO BUDOWY MIEJSKIEJ BAZY DANYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO OBSZARU MIASTA KRAKOWA**

Celem pracy jest wykorzystanie systemu GIS (Systemu Informacji Przestrzennej) do budowy miejskiej bazy danych na przykładzie Miasteczka Studenckiego AGH.

Systemy Informacji Przestrzennej są połączeniem wiedzy z zakresu wielu dziedzin, tj.: informatyki, geografii, kartografii, geodezji, administracji, ochrony środowiska, ekonomii, statystyki i wielu innych. Informacja obejmująca tak dużą ilość danych przedstawiona w postaci mapy jest doskonałym narzędziem do wspomagania podejmowania decyzji potrzebnych do sprawnego zarządzaniem miastem. GIS umożliwia łączenie danych przestrzennych i opisowych, dzięki czemu możliwe jest wykorzystywanie tych danych przez różne działy/ departamenty. Tworzenie wspólnych bazy danych pozwala pracownikom jednego działu bazować na efektach pracy innego działu. W ten sposób te same dane pozyskiwane są tylko raz i mogą być wielokrotnie wykorzystywane.

Tragiczne wydarzenia ostatnich miesięcy, dosadnie przypominają nam, że bez względu na szerokość geograficzną, zagrożenie klęskami żywiołowymi jest częścią naszej codzienności. Powodzie, pożary, katastrofy ekologiczne- te wydarzenia pokazują jak wiele zależy od sprawnego funkcjonowania służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo publiczne. Jednym z kluczowych czynników stanowiących o tej sprawności jest dostęp do wiarygodnej informacji. Stan kryzysowy, będący następstwem zdarzeń nagłych, charakteryzujący się zagrożeniem bezpieczeństwa ludzi i mienia, przy jednoczesnym ograniczeniu funkcjonowania organów i struktur administracji jest sytuacja wysoce stresogenną, a jednocześnie wymaga działań szybkich i precyzyjnych. Dlatego wykorzystanie nowoczesnych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie kryzysowe jest bardzo ważne.

Systemy GIS zapewniają czytelny i przejrzysty sposób prezentowania informacji, który pozwala na jednoczesne umieszczenie danych dotyczących obiektów różnych typów. Dzięki temu bardzo łatwo można dostrzec wpływ zmian w obiektach jednego typu (np. rozmieszczenie posterunków policji) na obiekty innego typu (np. miejsca rozbojów i kradzieży samochodów) i poprawnie ocenić skuteczność wprowadzonych zmian. Przed stworzeniem miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego niezwykle istotną kwestią jest analiza danego terenu i występujących na nim zjawisk (opracowania ekofizjograficzne).

Narzędzia GIS pozwalają w plastyczny sposób zaprezentować ukształtowanie terenu, zarówno w tradycyjny sposób jak i przy wykorzystaniu alternatywnych metod np. za pomocą dodatkowych narzędzi możliwe jest uplastycznienie ortofotomapy, poprzez „naciągnięcie” jej na model cyfrowy terenu. W szybki sposób możliwe jest wskazanie miejsc o dużym nachyleniu zboczy czy też wskazanie obszarów najlepiej oświetlonych. Wykorzystując odpowiednie oprogramowanie możliwe jest też szybkie uzyskanie przekroju terenu, przez który ma przebiegać projektowana droga, co pozwala już na wstępie ocenić ewentualne zagrożenia wynikające z niekorzystnego ukształtowania terenu.

Bardzo istotne jest również wykorzystanie map tematycznych. Mapy hałasu przykładowo pozwalają na zlokalizowanie źródła hałasu i racjonalne planowanie prac zabezpieczeń wibroakustycznych. Możliwa jest ocena oddziaływania inwestycji drogowych i

przemysłowych na środowisko oraz co za tym idzie - racjonalne planowanie obszarów zabudowy mieszkaniowej, tworzenie planów zagospodarowania przestrzennego, w taki sposób, aby jak najmniejsza liczba ludności była narażona na uciążliwe oddziaływanie hałasu. Mapa nasłonecznienia pozwala nam na lepszą orientację opłacalności zastosowania ogniw fotogalwanicznych, można dowiedzieć się, na których stokach warto by założyć plantacje winogron. Mapa kierunków i siły wiatrów, pomoże w razie pożaru oszacować kierunek i prędkość rozchodzenia się ognia w przypadku wystąpienia pożaru.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Wojciech Ciesielka*

**Piotr ŻAK, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KOMPUTEROWE MODELOWANIE POLA AKUSTYCZNEGO W PRZESTRZENI ZAMKNIĘTEJ Z WYKORZYSTANIEM PROGRAMÓW RAYNOISE I EASE**

Celem pracy było zaprezentowanie możliwości modelowych i symulacyjnych środowisk jakimi są programy Raynoise i EASE. Praca została podzielona na trzy etapy i składa się z:

- części teoretycznej, poruszającej główne zagadnienia związane z modelowaniem i propagacją pola akustycznego. W części tej zaprezentowano metody analizy pola akustycznego oraz informacje o wybranych źródłach dźwięku.
- części modelowej, w której pokazano sposób modelowania źródeł dźwięku w postaci: źródła punktowego o precyzyjnie odwzorowanej charakterystyce kierunkowej, a także źródła w postaci kolumny i dwunastościanu foremego opartych na źródle punktowym. W kolejnym etapie przedstawiono sposób modelowania pomieszczeń zamkniętych w stanie surowym oraz wyposażonych - umeblowanych. Wszystkie modele stworzono od podstaw w programie Raynoise i EASE.
- części symulacyjnej, w której przy pomocy pakietów Raynoise i EASE wyznaczono szereg parametrów opisujących rozkłady pola akustyczne dla wybranych wnętrz.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Wojciech Ciesielka*

**Miłosz JASZCZUR, V rok**

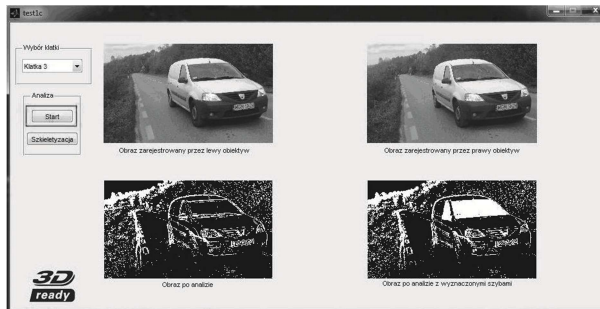
**Koło Naukowe MechaBajt**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE PAKIETU MATLAB DO ANALIZY I PRZETWARZANIA OBRAZÓW 3D**

Człowiek od wczesnej młodości rozwija w sobie zdolność widzenia, myślenia i analizy przestrzennej. Dzięki stereoskopowemu widzeniu możemy w łatwy sposób rozróżniać głębie widzianego świata i dostrzec znacznie więcej detali niż byłoby to możliwe przy widzeniu płaskim, dwuwymiarowym. Technologia rejestracji i odtwarzania obrazów rozwija się właśnie w kierunku możliwości uchwycenia obrazów takich, jakimi je widzimy. Już od dłuższego czasu możliwe jest rejestrowanie obrazów 3D, nawet przy pomocy pojedynczych nieskomplikowanych kamer.



Program do analizy zdjęć wykonanych w technologii 3D side-by-side

Należy się, więc zastanowić czy nie można tak zapisanych obrazów wykorzystać do praktycznych celów, np. tak, aby poprawić dokładność lub jakość otrzymywanych z ich przetworzenia wyników. Teoretyczne zastosowanie materiałów stereoskopowych jest ogromne. Zaczynając od edukacji, przez rozrywkę i przemysł aż po technologie wojskowe. Jednak jak w każdym wypadku teoria ograniczona jest narzędziami, jakie posiadamy w danym momencie i w jaki sposób potrafimy je wykorzystać dla osiągnięcia założonego celu.

Tematem pracy jest analiza i przetwarzania obrazów wykonanych w technologii 3D za pomocą narzędzia inżynierskiego, jakim jest program MATLAB. Szerokie możliwości, jakie daje to środowisko programistyczne będą wykorzystane w dwóch celach. Po pierwsze będzie to próba jak najdokładniejszego wyznaczenia prędkości poruszającego się po drodze pojazdu z wykorzystaniem m.in. zdjęć stereoskopowych 3D wykonanych w technologii side-by-side. Po drugie próba identyfikacji pojazdu na obrazie poprzez wykorzystanie zdjęć stereoskopowych. Wszystkie obrazy użyte do badań zostały wykonane za pomocą jednej kamery z możliwością rejestracji obrazów przestrzennych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Wojciech Ciesielka*

**Tomasz AUGUSTYN, V rok**

***Koło Naukowe MechaBajt***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA I SYNTEZA POLA AKUSTYCZNEGO WYBRANYCH WNĘTRZ**

Celem pracy jest analiza i synteza pola akustycznego wybranych wnętrz z wykorzystaniem metod pasywnych i aktywnych kreowania pola akustycznego. W części teoretycznej pracy zostały omówione metody komputerowe wykorzystywane w akustyce wnętrz, metody oceny jakości akustycznej wnętrz, a więc skalę Beranka, Ando, parametry wynikające z odpowiedzi impulsowej oraz wskaźniki transmisji mowy. Omówiono również wybrane źródła dźwięku: głośnik, głośnik w obudowie zamkniętej, kolumny głośnikowe i zestawy głośnikowe. Część obliczeniowa pracy polega na stworzeniu modeli komputerowych wybranych pomieszczeń zaadoptowanych na różne sposoby, oraz obliczeniu i porównaniu parametrów oceny jakości akustycznej wnętrz. Porównano pomieszczenia zaadoptowane pod względem akustycznym przy pomocy profesjonalnych materiałów dźwiękochłonnych firmy Rockfon, z pomieszczeniami w stanie surowym. Porównano również różne konfiguracje źródeł dźwięku. Rozmieszczenie źródeł dźwięku oparto na systemach Stereo, Quadro Pro Logic, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1 oraz Public Address. Obliczenia zostały wykonane w programach CARA (Computer Aided Room Acoustics) oraz Raynoise. Wynikiem symulacji są wykresy konturowe, przedstawiające rozkład przestrzenny parametrów: poziom ciśnienia akustycznego SPL, poziom dźwięku SPLA, poziom energii bezpośredniej, stosunek energii całkowitej do bezpośredniej TDSR, efektywność boczna LEF, definicja, jasność, stosunek sygnału do szumu SNR, Wczesny czas zaniku EDT oraz wskaźnik transmisji mowy STI. Porównanie wyników wykazało, że lepsze parametry uzyskuje się stosując wielogłośnikowe systemy nagłośnienia – najlepszym okazał się system Public Address, składający się z dziesięciu źródeł dźwięku. Pomieszczenia zaadoptowane za pomocą materiałów dźwiękochłonnych charakteryzowały się znacznie wyższymi wartościami parametrów jakości akustycznej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Wojciech Ciesielka*

## **12. SEKCJA INŻYNIERII METALI**



**Michał WÓJCIK, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE WŁASNOŚCI TERMODYNAMICZNYCH I ELEKTRYCZNYCH POLIKRYSTAŁÓW ZNCUTI**

Badaniu poddano próbki wycięte wzdłuż kierunku walcowania z blachy o składzie  $ZnTi_{0,075}Cu_{0,15}$ . Przeprowadzono próby rozciągania ze skokową zmianą szybkości odkształcenia. Celem przeprowadzonych badań było wyznaczenie zmian entalpii aktywacji i objętości aktywowanej materiału w próbie rozciągania, oraz zbadanie zmian własności elektrycznych w czasie relaksacji pod naprężeniem. Badania zostały przeprowadzone w warunkach obniżonej temperatury w zakresie 203K do 298K

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Boczkal*

**Paweł BUDZIOCH, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OTRZYMYWANIE PROSZKÓW STOPOWYCH DO NATRYSKIWANIA PLAZMOWEGO METODĄ SYNTEZY MECHANICZNEJ**

W pracy przedstawiono otrzymywanie proszków stopowych metodą syntezy mechanicznej. Do eksperymentu użyte zostały czyste proszki żelaza i miedzi. Przed rozpoczęciem procesu stopowania wykonano zdjęcia proszków przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego w celu określenia wielkości i kształtu.

Proces mechanicznej syntezy odbył się przy użyciu młynka wysokoenergetycznego typu „attritor”. Mielenie proszków odbywało się bez udziału gazu ochronnego a prędkość obrotowa młynka wynosiła 200 obrotów/min. Poprawność i efekty eksperymentu zostały sprawdzone na bieżąco przy wykorzystaniu rentgenowskiej analizy fazowej oraz obserwacji na zdjęciach uzyskanych z skaningowego mikroskopu elektronowego.

Otrzymane proszki zostaną poddane natryskiwaniu plazmowemu i posłużą do dalszych badań.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Stanisław Dymek prof. AGH*

**Marcin ŁACIAK, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WŁASNOŚCI ELEKTRYCZNE I MECHANICZNE POŁĄCZEŃ LUTOWANYCH STOPEM SN92ZN8 Z DODATKAMI SREBRA ORAZ GALU**

W pracy przedstawiono wpływ dodatków stopowych srebra oraz galu na własności elektryczne i mechaniczne, a także strukturę spoiny lutowniczej wykonanej stopem na bazie Sn92Zn8.

Wyznaczono opór właściwy, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie, budowę i skład chemiczny poszczególnych warstw spoiny oraz ich szerokość. Uzyskane wyniki porównano z referencyjnymi próbkami stopu ołowiowego Sn60Pb40 i stopu cynowo-miedziowego Sn97Cu3. Badania wykazały, że własności spoiny ze stopów na bazie Sn-Zn predysponują te stopy do zastosowania jako alternatywy dla stopów z dodatkiem ołowiu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Boczkal*

**Piotr JANIK, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WARUNKÓW STARZENIA PO RÓŻNYM ODKSZTAŁCENIU NA WŁASNOŚCI ELEKTRYCZNE CYNKU.**

W pracy badano wpływ warunków czasu i temperatury wyżarzania na przewodność elektryczną odkształconego czystego cynku. Pomiarów przewodności wykonano przy użyciu metody czteropunktowej w kąpeli ciekłego azotu. Starzenie próbek w czasie od 1 do 5 min w temperaturze pokojowej nie wpłynęło na ich przewodność, natomiast ekspozycja próbek na temperaturę 100oC przy tych samych czasach spowodowała spadek oporu właściwego, a następnie jego stabilizację na stałym poziomie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Boczek*

**Aneta DZIOPA, Justyna GANCARCZYK, IV rok**  
**Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan**  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW OBRÓBKII CIEPLNEJ I TEMPERATURY NA WŁASNOŚCI MECHANICZNE BLACH ZE STOPU ZN-CU<sub>0,15</sub>-TI<sub>0,075</sub> ORAZ MONOKRYSTAŁÓW O SKŁADZIE OSNOWY TEGO STOPU**

Badano wpływ obróbki obróbki cieplnej, temperatury i szybkości odkształcenia na własności mechaniczne blachy ze stopu Zn-Cu<sub>0,15</sub>-Ti<sub>0,075</sub>. W oparciu o próbę rozciągania wyznaczono wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$ , umowną granicę plastyczności  $R_{p0,2}$  i wydłużenie  $A_{10}$ . Przeprowadzono także obserwacje struktury.

Dodatkowo zbadano własności mechaniczne monokryształów otrzymanych metodą Bridgmana ze stopu o składzie chemicznym takim jak osnowa badanej blachy tj. Zn-Ti<sub>0,02</sub>-Cu<sub>0,15</sub>. Testy przeprowadzono na monokryształach odkształczanych w próbie ściskania w systemie (0001)<11-20>. Z krzywych ściskania wyznaczano krytyczne naprężenia ścinające  $KNS$  i współczynniki umocnienia  $\theta_A$ .

Badania przeprowadzono w temperaturach 293 K, 238 K, 218 K, 198 K i przy stosowanych prędkościach odkształcenia równych 10<sup>-3</sup> s<sup>-1</sup> i 10<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Dla obu materiałów porównano uzyskane wyniki.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Boczkal*

**Jolanta OLESZYCKA, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE TABLIC POZYCJI WYCKOFF'A DO ANALIZY BUDOWY GRANIC MIĘDZYFAZOWYCH**

W pracy przedstawiono metody określania struktury krystalograficznej materiałów, pomiaru stałych sieciowych i przynależności do grup przestrzennych. Pokazano także możliwości wykorzystania tablic pozycji Wyckoff'a do opisu strukturalnego różnych faz i analizy budowy granic międzyfazowych. Za pomocą symulacji komputerowej zobrazowano budowę granicy kontaktu fazy  $Zn_{16}Ti$  i heksagonalnej osnowy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Boczek*

**Jakub RYDEL, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW SPRĘŻYSTOŚCI METODĄ IMPULSOWEJ SPEKTROSKOPII MECHANICZNEJ. NAJNOWSZE ROZWIĄZANIA I ZASTOSOWANIA PRAKTYCZNE.**

Impulsowa spektroskopia mechaniczna jest jedną z wielu technik badawczych stosowanych w ramach spektroskopii mechanicznej. Umożliwia ona pomiar modułu Younga i modułu ścinania ciał stałych (np. metale i stopy, materiały ceramiczne i materiały produkowane metodą metalurgii proszków) na podstawie analizy częstotliwościowej drgań własnych próbki po jej mechanicznym wzbudzeniu. W pracy przeprowadzono badania próbek gradientowych o wymiarach geometrycznych leżących bardzo blisko dolnej granicy czułości tej metody.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Leszek Magalas*

**Agata RZĄDZKA, Paulina ZAWADZKA, IV rok**  
***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA MECHANIZMÓW DEFORMACJI W ROZCIĄGANYM TRÓJKRYSZTALE CU-14%AT. AL**

Praca ma na celu dokonanie analizy mechanizmów poślizgu i bliźniakowania w trójkryształe Cu-14%at.Al o określonej orientacji krystalograficznej podczas próby rozciągania w temperaturze otoczenia. Ważnym jej elementem jest weryfikacja stosowności prawa Schmid'a – Boasa, zbadanie wpływu ziaren sąsiednich na makroskopową rotację kierunku rozciągania oraz zastosowanie macierzy deformacji do obliczeń wartości ścięcia  $\gamma$  na poszczególnych etapach odkształcenia. W pracy określono również warunki konieczne do zajścia procesu bliźniakowania mechanicznego – polaryzacji oraz minimalnego naprężenia krytycznego.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Małgorzata Perek*



**Konrad WOLSKI, Mateusz TURKIEWICZ, V rok**  
**Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan**  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA UDZIAŁU WTÓRNYCH SYSTEMÓW POŚLIZGU W ROZCIĄGANYCH MONOKRYSTAŁACH**

Celem pracy jest określenie ilościowego rozkładu systemów poślizgu podczas deformacji monokrystałów miedzi i stopu miedzi z aluminium o zawartości 1,14% aluminium. Metoda pomiaru ilości udziału systemów poślizgu opiera się na pomiarze zmiany geometrii ,oraz orientacji krystalograficznej badanych próbek dla założonych kroków odkształceniowych. w tym celu posłużono się teorią opracowaną przez G.Y. Chin, R.N. Thurston, E. A. Nesbitt ,która pokazuje aparat matematyczny wiążący zmianę kształtu ,oraz macierz gradientu deformacji, dla jednoczesnego działania wielu systemów poślizgu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Pałka*

**Marcin DZIEDZIC, V rok**  
*Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan*  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW PRZESYCANIA I STARZENIA NA WLASNOŚCI MECHANICZNE I STRUKTURĘ BLACH ZE STOPU ZNCU<sub>0,15</sub>Ti<sub>0,075</sub>**

W pracy badano wpływ obróbki cieplnej na własności plastyczno-wytrzymałościowe blach wykonanych ze stopu ZnCu<sub>0,15</sub>Ti<sub>0,075</sub>. Próbki poddano wyżarzaniu w temperaturze 678K przez 72h. Część próbek studzono na powietrzu, natomiast pozostałe poddano przesycaaniu. Wykonano szereg statycznych prób rozciągania w zakresie temperatur 203K – 298K. Wyznaczono własności mechaniczne materiału w zależności od warunków obróbki cieplnej. Wykonano obserwacje mikrostruktury i badanie tekstury. Stwierdzono występowanie zwiększonej kruchości w próbkach badanych bezpośrednio po przesycaeniu. Efekt ten nie występował w próbkach starzonych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Boczkal*

**Andrzej PIERZYŃKA, Wojciech GŁADYS, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **LUTOWANIE STOPÓW MAGNEZU**

W pracy podjęto próbę określenia jakości połączenia wykonanego w procesie lutowania stopów magnezu AM60 i AZ61 za pomocą spoiny cynkowej. Zbadano strukturę połączenia, wpływ warunków prowadzenia procesu oraz dodatków stopowych jak miedź oraz tytan na jakość lutu. Parametry wytrzymałościowe określono w próbach mikrotwardości Vickersa oraz w próbie ścinania.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Bartosz Sułkowski*

**Magdalena SIWEK, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WŁASNOŚCI MECHANICZNE ORAZ STRUKTURA POŁĄCZEŃ LUTOWANYCH STOPÓW ZŁOTA PRÓBY 14KT.**

Wśród stopów złota o próbie 14 kt w jubilerstwie można wyróżnić trzy grupy, ze względu na zabarwienie: białe, żółte oraz czerwone. Cechą wspólną tych stopów jest minimalna zawartość złota która dla próby 14 kt nie powinna być mniejsza niż 58,8% wagowych. Wyżej wymienione rodzaje złota znacząco różnią się także dodatkami stopowymi.

W niniejszej pracy przeprowadzono badania mechaniczne oraz strukturalne połączeń lutowanych w których wykorzystano jeden rodzaj lutu do połączeń wszystkich rodzajów stopów zaliczających się do próby 14 kt.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Paweł Pałka*

**Artur JANIEC, V rok**

***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REGENERACJA STRUKTURY I WŁASNOŚCI RUR KATALITYCZNYCH ZE STALIWA 12ANC40**

Badaniu poddano rury katalityczne z instalacji reformingu parowego ze staliwa 12ANC40 po ich 6-letniej eksploatacji. Przeprowadzono statyczne próby rozciągania w temperaturze pokojowej oraz w 820 °C. Przeprowadzono również obserwację zmian struktury ścianki rury na jej grubości przed i po procesie regeneracji. Badania miały na celu sprawdzenie wpływu regeneracji na własności i strukturę rur katalitycznych ze stopu 12ANC40.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Borys Mikułowski*

**Monika SZYCHOWSKA, V rok**  
***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE PRZYCZYN KOROZJI TULEJEK GRZEWCZYCH ZE STOPU HASTELLOY C-276 W INSTALACJI MELAMINY**

Podjęto próbę określenia przyczyn korozji tulejek grzewczych w instalacji melaminy, wykonanych z nadstopu niklu – Hastelloy C-276. Przeprowadzono w tym celu obserwację struktury, badania na mikroskopie skaningowym, analizę składu chemicznego próbek uszkodzonych miejsc w ściankach rur. Wykonano także badania własności mechanicznych tulejek grzewczych. Przeprowadzono analizę wyników badań.

*Opiekun naukowy referatu*  
*prof. dr hab. inż. Borys Mikułowski*

**Mateusz POPIOŁEK, Mateusz SALACHNA, III rok**

***Koło Naukowe ForMat***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW OBRÓBKI CIEPLNEJ NA WŁASNOŚCI MECHANICZNE ORAZ STRUKTURĘ SZYBKO KRYSZALIZOWANYCH TAŚM STOPU AK11**

Dzięki niewielkiej gęstości, relatywnie niskiej cenie i wysokiej wytrzymałości, stopy aluminium są jednymi z najbardziej rozpowszechnionych materiałów metalicznych. Spośród wielu procesów umożliwiających poprawę własności użytkowych, ciekawą i przyszłościową technologią jest szybka krystalizacja. Dzięki niej można uzyskać zwiększenie rozpuszczalności składników stopowych w stanie stałym, oraz znaczne rozdrobnienie faz umacniających materiał. Powstała w wyniku szybkiej krystalizacji, nierównowagowa struktura może być w dalszym etapie łatwo modyfikowana poprzez dodatkową obróbkę cieplną. W pracy na przykładzie stopu eutektycznego siluminu AK11 przedstawiono wpływ czasu i temperatury wygrzewania na wielkość i kształt dyspersyjnych cząstek krzemu w taśmach otrzymanych przy użyciu techniki "Melt-Spinning". Na podstawie pomiarów mikrotwardości określono wpływ temperatury i czasu na własności mechaniczne tego poprawę stopu. Otrzymane wyniki zestawiono z badaniami struktury zrealizowanymi przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Tokarski*

**Joanna HRABIA-WIŚNIOS, IV rok**  
***Koło Naukowe Materiałoznawców Tytan***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MIKROSTRUKTURA I WŁASNOŚCI GWOŹDZI, WKRĘTÓW I PŁYTEK KOSTNYCH WYKORZYSTYWANYCH W OSTEOSYNTYZIE**

W pracy przedstawiono porównawcze wyniki badań mikrostruktury i własności wkrętów, płytek kostnych i gwoździ śródszpikowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Elementy te są wykorzystywane w operacyjnym leczeniu złamań kości w metodzie osteosyntezy. Stosowanie tych elementów ma na celu stabilizację złamania i przenoszenie obciążeń, przez co wspomagają zrost kości.

Przedstawione w pracy wyniki obejmują materiał nowy oraz po różnym okresie przebywania w środowisku płynów ustrojowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Beata Leszczyńska-Madej*



**Katarzyna MORDALSKA, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW KUCIA MATRYCOWEGO NA MIKROSTRUKTURĘ STOPU Ti6Al4V**

W pracy przedstawiono analizę metaloznawczą zmian w mikrostrukturze stopu Ti6Al4V wywołanych przeróbką plastyczną (kuciem matrycowym). Określono mikrostrukturę materiału w stanie wyjściowym oraz wykonano badania dylatometryczne wyznaczając zakres występowania przemian fazowych. Opisano wpływ warunków kucia na zmiany w mikrostrukturze oraz odniesiono ww. wyniki do wyników badań dylatometrycznych. Otrzymane wyniki posłużą w realizacji projektu nr WND-POIG.01.03.01-12-004/09 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (POIG). Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk, dr inż. Piotr Bała*

**Jakub ZAWIŚLAK, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MIKROSTRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI STALI AUSTENITYCZNYCH I FERRYTYCZNO-AUSTENITYCZNYCH PO PRZETAPIANIU LASEROWYM.**

Najnowszymi technologiami powierzchniowej obróbki są procesy realizowane przy zastosowaniu laserów, m.in. proces laserowego przetapiania. Synteza laserowa jaka została przeprowadzona na badanych materiałach (stal austenityczna i stal typu duplex) pozwoliła zaobserwować zmiany własności (zasięg zmian mikrostruktury i mikrotwardości) w porównaniu do materiału wyjściowego. Wymienione własności w dużym stopniu zależą od jednorodności wymieszania stopu w stanie ciekłym, jak również od intensywności konwekcyjnej wymiany masy w tej strefie.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Joanna Augustyn-Pieniżek*

**Jan DULĘBA, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW PARAMETRÓW NANOSZENIA ŻAROODPORNYCH POWŁOK MCRAIY NA STABILNOŚĆ MIKROSTRUKTURY PODCZAS WYSOKOTEMPERATUROWEGO WYŻARZANIA**

W pracy wykonane zostały badania warstw żaroodpornych typu MCrAlY, stanowiących warstwy pośrednie pomiędzy podłożem – nadstopem niklu, a ceramiczną barierą cieplną w powłokach na komory spalania silników lotniczych. Warstwy MCrAlY naniesiono metodą natryskiwania plazmowego, stosując zmienne parametry procesu. Próbki do badań wraz z ich wstępną charakterystyką wykonano podczas praktyki w firmie WSK "PZL-Rzeszów" S.A.. Zakres badań obejmował określenie wpływu parametrów nanoszenia powłok na zmiany mikrostruktury podłoża i powłoki po wysokotemperaturowym wyżarzaniu. Badania przeprowadzono za pomocą mikroskopu świetlnego i skaningowego mikroskopu elektronowego, przy użyciu zglądów metalograficznych wykonanych zgodnie z procedurą opracowaną specjalnie dla próbek z powłokami żaroodpornymi.

Zaobserwowano, że zmienne parametry natryskiwania plazmowego powodują różnice w grubości warstw MCrAlY, ich porowatości, jakości powierzchni rozdziału, zawartości tlenków. Różnice te wpływają istotnie na zmiany mikrostruktury podłoża i powłok podczas wysokotemperaturowego wyżarzania.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Beata Dubiel*

**Leszek GIERLASIŃSKI, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KWAZIKRYSTALICZNA POWŁOKA ALCUFECR NA STOPIE TIMETAL 834 – MIKROSTRUKTURA I WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI**

TIMETAL 834 (Ti-5,8Al-4Sn-3,5Zr-0,7Nb-0,5Mo-0,35Si-0,06C; % masowy) należy do grupy stopów tytanu zbliżonych do  $\alpha$ . Może być stosowany na niektóre elementy silników turbodrzutowych (np.: łopatkę i tarczę sprzężarek), jak również w motoryzacji w zaworach silników. Charakteryzuje się on wysoką wytrzymałością na rozciąganie i odpornością na pełzanie, oraz zadowalającą wytrzymałością zmęczeniową poniżej temperatury 600°C. Wadą tego stopu jest mała odporność na utlenianie w temperaturze powyżej 600°C. Celem niniejszej pracy była charakterystyka mikrostruktury i wybranych właściwości powłoki AlCuFeCr wytworzonej na stopie TIMETAL 834 poprzez rozpylanie magnetrone. Do wytworzenia powłoki stosowano cztery tarcze z Al, Cu, Fe i Cr (o zawartości 99,99 % mas.). Badania mikrostruktury, składu chemicznego i fazowego materiału podłoża i powłoki wykonano metodami skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej oraz rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej. Grubość powłoki wynosiła 3,9  $\mu\text{m}$ . Stwierdzono, że powłoka ma kwazikrystaliczną strukturę i zbudowana jest z fazy dekalgonalnej d-AlCuFeCr.

Wykonano też badania przyczepności powłoki do podłoża. Wykazano, że powłoka AlCuFeCr ma znacznie większą twardość niż podłoże oraz wpływa na poprawę odporności stopu TIMETAL 834 na utlenianie w temperaturze 750°C.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Tomasz Moskalewicz*

**Kamil PASŁAWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYSOKOTEMPERATUROWA TRIBOLOGIA NOWYCH MATERIAŁÓW NA OSNOWIE NI DO PRACY W WYSOKICH TEMPERATURACH**

W niniejszej pracy przedstawiono nowe materiały na osnowie niklu o dużej zawartości węgla o dobrych własnościach tribologicznych w wysokich temperaturach. Omówiono mikrostrukturę badanych stopów w stanie po odlaniu oraz po obróbce cieplnej. Badania tribologiczne wykonano przy temperaturze 750 °C. Równocześnie wykonano badania porównawcze na dwóch stalach: szybko tnącej HS6-5-2 i narzędziowej do pracy na gorąco W360. Obie ww. stali obrobiono cieplnie na maksymalną twardość.

Określono wpływ obciążenia i czasu trwania próby na parametry tribologiczne ww. stopów. Dla wszystkich wariantów testów tribologicznych wyznaczono wielkość zużycia, współczynnik tarcia oraz określono mechanizm zużycia.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Piotr Bała, dr inż. Janusz Krawczyk*

**Łukasz PIĄTEK, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NISKOTEMPERATUROWA TRIBOLOGIA NOWYCH MATERIAŁÓW NA OSNOWIE NI UMACNIANYCH ZWIĄZKAMI FAZ MIĘDZYMETALICZNYCH**

W niniejszej pracy przedstawiono nowe materiały na osnowie niklu umacniane związkami faz międzymetalicznych o dużej odporności na ścieranie. Omówiono mikrostrukturę badanych stopów w stanie po odlaniu, oraz po obróbce cieplnej. Badania tribologiczne wykonano przy temperaturze pokojowej.

Określono wpływ obciążenia i czasu trwania próby na parametry tribologiczne ww. stopów. Dla wszystkich wariantów testów tribologicznych wyznaczono wielkość zużycia, współczynnik tarcia oraz określono mechanizm zużycia.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Piotr Bała, dr inż. Marcin Madej, dr inż.*

*Janusz Krawczyk*

**Magdalena KUREK, I rok**

***Koło Naukowe ForMat***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MIKROSTRUKTURA I WŁASNOŚCI DRUTÓW KIRSCHNERA STOSOWANYCH W LECZENIU CHIRURGICZNYM PALUCHA KOŚŁAWEGO (HALLUKSA)**

W pracy przedstawiono cechy użytkowe biomateriałów metalicznych uwzględniając ich skład chemiczny oraz własności fizyczne w odniesieniu do obowiązujących zaleceń. Jedną z najważniejszych cech materiałów biomedycznych jest ich biogodność, która gwarantuje akceptację ze strony organizmu oraz brak odczynów.

W części eksperymentalnej pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące drutów Kirschnera zastosowanych w chirurgicznym leczeniu palucha koślawego (halluksa). Druty te znajdowały się w ciele pacjentki przez 6 tygodni. Przeprowadzone badania objęły między innymi obserwacje mikrostruktury oraz badania podstawowych własności.

Druty Kirschnera służą między innymi do leczenia operacyjnego palucha koślawego często nazywanego halluksem. Schorzenie to jest bardzo powszechne. Z danych wynika, że cierpi na nie co najmniej 1 na 40 kobiet po 50 roku życia, a liczba ta systematycznie wzrasta. Z uwagi na bolesny przebieg schorzenia, liczba pacjentów decydujących się na chirurgiczne leczenie tego schorzenia stale rośnie.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Beata Leszczyńska-Madej*

## **13. SEKCJA INŻYNIERII PRODUKCJI**



**Wojciech WĄSIK, V rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW TRANSPORTU NA ROZWÓJ SPOŁECZNY**

Samoloty, pociągi, ciężarówki, samochody, autobusy... to tylko niektóre ze środków transportu do których jesteśmy przyzwyczajeni. Jego powszechność sprawiła, że często nie zdajemy sobie sprawy jak ważną rolę odgrywa. Czy potrafimy sobie wyobrazić jak wyglądałoby nasze życie bez środków transportu?



W referacie przedstawię klasyfikację transportu, która choć mogłaby się wydawać prosta, jest bardzo złożona. Główną częścią prezentacji będzie natomiast wpływ transportu na rozwój społeczny. W jaki sposób transport zmienił naszą cywilizację, jak wpłynął na kulturę i poziom naszego dobrobytu. Czy jest on jedynie dobrodziejstwem, czy niesie za sobą również zagrożenia?

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Weronika WALASEK, I rok**

**Koło Naukowe Menadżer Produkcji**

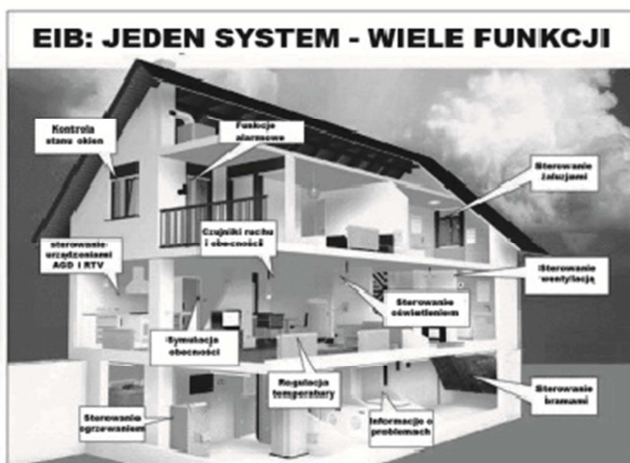
Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **INTELIGENTE DOMY – NASZA NAJBLIŻSZA PRZYSZŁOŚĆ**

Pojęcie inteligentnego domu mało mówi przeciętnemu człowiekowi.

Sama do niedawna nie wiedziałam co ono tak naprawdę oznacza. Myślałam, że dotyczy to domu wyposażonego w nowoczesne technologie wspomagane przez roboty lub inne urządzenia znane jedynie z filmów science fiction. Tymczasem inteligentny dom to po prostu budynek działający jak zwykły organizm, reagujący na zewnętrzne bodźce oraz rozkazy użytkownika domowego. Dom taki, nie jest jednak dla wszystkich, ponieważ zawiera elementy, które kosztują dużo więcej niż te standardowe w przeciętnym mieszkaniu. W ciągu ostatnich 10 lat takie systemy stały się popularne w Europie, jak również i w Polsce.



Oto z czego składa się inteligentny system naszego domu: czujnik temperatury, inteligentny zamek, sterowanie oświetleniem, wodą i ogrzewaniem, alarmy przeciwpożarowe i antywłamaniowe czy choćby czujnik deszczu i wiatru. Na rynku dostępne są przeróżne systemy do sterowania inteligentnymi domami i każdy z nich działa na innej zasadzie, jednak funkcje, które umożliwiają są prawie identyczne. Domy oparte o różne systemy, pod kątem możliwości mogą się różnić jedynie w detalach. Dlatego rozważając zamienienie swoich czterech ścian w inteligentny dom powinno się dokładnie przeanalizować własne potrzeby oraz oczekiwania.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Szymon KLIMECZKO, I rok**

**Koło Naukowe Menadżer Produkcji**

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **EFEKTYWNE GOSPODAROWANIE SUROWCAMI**

Tematem pracy jest gospodarowanie zasobami surowcowymi przez przedsiębiorstwa. Proces ten zaczyna się już na etapie wyszukiwania źródeł pozyskiwania materiałów niezbędnych do produkcji w jak najlepszej jakości przy zachowaniu jak najbardziej korzystnej ceny zakupu. Innym aspektem referatu są oszczędności i optymalizacja zużycia związana z procesami projektowania. W referacie została również poruszona kwestia zmniejszenia ilości odpadów poprodukcyjnych i ich recyklingu.



Efektywne gospodarowanie surowcami jest niezwykle ważnym etapem produkcji, który wpływa na cenę finalną produktów wytwarzanych przez przedsiębiorstwo. Każda nowoczesna firma produkcyjna powinna zwracać uwagę na zoptymalizowany obrót surowców.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Sławomir BAJOR, I rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

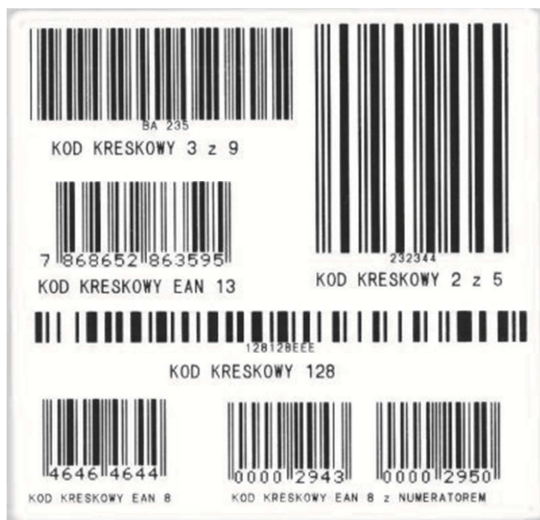
Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NOWOCZESNE SPOSOBY ZNAKOWANIA TOWARÓW**

Tematem pracy są nowoczesne sposoby znakowania towarów, zarówno za pomocą różnego rodzaju kodów kreskowych jak i coraz częściej pojawiających się obecnie na rynku nowocześniejszych rozwiązań np. radiowych. Zagadnienie to będzie rozważane na wielu etapach jakie przebywa towar, zaczynając na etapie produkcji poprzez cały proces dystrybucji.

Należy także zwrócić uwagę że odpowiednie oznakowanie towaru ułatwia identyfikację produktu dzięki czemu znacznemu ułatwieniu ulega magazynowanie i transport danego towaru. Reasumując proces logistyczny dzięki temu przebiega sprawniej.



*Opiekun naukowy referatu*  
*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Remigiusz KRUSZELNICKI, IV rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRZEZNACZENIE, WYMAGANIA I PRAKTYKA STOSWANIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI**

Zarządzanie bezpieczeństwem informacji to dziedzina z pogranicza prawa, informatyki i organizacja zarządzania, zajmująca się definiowaniem aspektów bezpieczeństwa informacji dla firm i organizacji i ich systemów informatycznych, sposobem jego osiągania i utrzymywania. Jest to proces ciągły i złożony, niezbędny do realizacji misji do jakich powołano konkretne firmy i organizacje.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Patrycja BYZDRA, IV rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TRANSPORT MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH**

Towarami niebezpiecznymi można nazwać substancje zagrażające naszemu zdrowiu i życiu. Materiały wybuchowe, substancje trujące, promieniotwórcze czy żrące to tylko niektóre z nich. Z towarami niebezpiecznymi stykamy się również w codziennym życiu, przykładami mogą być chociażby kleje, farby, środki czyszczące czy baterie litowe w telefonach komórkowych. W przypadku materiałów niebezpiecznych sposób ich transportu jest ściśle określony przepisami i jest on uzależniony od wielu czynników, w głównej mierze od ilości i rodzaju transportowanego materiału. Przepisy określają np. środki transportu, sposób załadunku i rozładunku, zakres obowiązków i wiedzę posiadaną przez uczestników transportu. W głównej mierze dotyczą one nadawcę przesyłki oraz przewoźnika. W przypadku transportu dużej ilości materiałów niebezpiecznych normy i przepisy transportowe są bardziej restrykcyjne. Nakazują one w takich przypadkach dodatkowe oznakowania środka transportowego przewożącego w/w materiały specjalnymi pomarańczowymi tablicami ostrzegawczymi. Istnieją również substancje zaliczane do grupy szczególnie niebezpiecznych, są to substancje promieniotwórcze oraz wybuchowe, a ich przepisy transportowe oprócz nadzoru odpowiednich służb nakazują korzystania ze specjalnych pojazdów.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Michał BĄK, IV rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPAKOWANIA I ZNAKOWANIE TOWARÓW**

Pod pojęciem opakowania rozumie się dającą się oddzielić powłokę pakowanego towaru, mającą go chronić i zabezpieczać przed wpływami otoczenia oraz oddziaływaniem energii mechanicznej w czasie trwania procesu transportowego. Według definicji zawartej w PN-88/0-79000 opakowanie jest wyrobem przeznaczonym do ochrony innych wyrobów przed uszkodzeniami, a także do ochrony otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem zapakowanego towaru. Samo opakowanie jest wg normy DIN 55 405 jednostką składającą się z: środka opakowaniowego, materiału opakowania pomocniczych środków opakowaniowych. W Polsce od 01.07.1991 r. Obowiązuje norma PN-91/0-79252. Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie .Wymagania podstawowe. Zgodnie z tą normą znaki dzielą się na: zasadnicze, informacyjne, niebezpieczne, manipulacyjne.

Opakowalnictwo należy do tych dziedzin gospodarki, które się bardzo szybko rozwijają. Powstają coraz to nowe konstrukcje opakowań, stosuje się nowoczesne tworzywa, zwłaszcza będące kombinacją różnych rodzajów materiałów (np. papieru, metalu i tworzyw sztucznych). Szczególne znaczenie przypisuje się funkcjom marketingowym opakowań, ale trzeba wyraźnie zaznaczyć ważność funkcji logistycznych. Rozwój opakowań i doskonalenie ich funkcji logistycznych zwiększają sprawność i niezawodność procesów logistycznych, a także umożliwiają redukcję kosztów tych procesów.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktory Kubiński*

**Marta RACHWAŁ, II rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZNACZENIE PROCESU WALIDACJI W PRODUKCJI LEKÓW**

Walidacja jest udokumentowanym działaniem, mającym na celu udowodnienie, że zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Wytwarzania, wszystkie procesy i procedury, wyposażenie, materiały, czynności i system organizacyjny zapewnia wytworzenie produktu o ustalonej jakości, zgodnie z dokumentacją rejestracyjną lub wymogami farmakopealnymi, technologicznymi i koncesyjnymi. Celem mojego referatu będzie przedstawienie roli procesu walidacji w przemyśle farmaceutycznym, czyli wszystkich etapów kontrolnych, jakie musi przejść lek, zanim wyjdzie na rynek.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*



**Małgorzata TWOREK, IV rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZINTEGROWANE SYSTEMY ZARZĄDZANIA W PRZEMYSŁE ENERGETYCZNYM**

Z definicji Zintegrowany System Zarządzania to system spójny i udokumentowany umożliwiający zarządzanie wieloma podsystemami. Niestety, takie podejście wymaga znacznego zaangażowania nie tylko od zespołu wdrażającego, ale również wszystkich pracowników danego przedsiębiorstwa.

Wdrażanie Zintegrowanego Systemu Zarządzania wydaje się być najkorzystniejszym rozwiązaniem dla organizacji planującej wprowadzenie kilku różnych systemów. Jednak mimo zróżnicowania różnych branż, okazuje się, że najczęściej wdrażany jest System Zarządzania Jakością, System Zarządzania Środowiskowego oraz System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy. Takie rozwiązanie niesie za sobą dużo korzyści powodując nie tylko uporządkowanie i eliminację dublujących się działań we wszystkich obszarach przedsiębiorstwa, ale również przyczynia się do jego rozwoju, efektywnego gospodarowania posiadanymi zasobami, a także wzrost prestiżu i zaufania do firmy.

Dobrym przykładem takich pozytywnych przeobrażeń jest Elektrociepłownia KRAKÓW S.A., która w przeciągu 4 lat od 2003 do 2007 wdrażając poszczególne polityki uzyskała Certyfikat Zintegrowanego Systemu Zarządzania spełniającego wymagania norm PN-EN ISO 9001:2001, PN-EN ISO 14001:2005, PN-N-18001:2004 / OHSAS 18001:1999. Podjęte działania stosunkowo szybko doprowadziły do zwiększenia elastyczności spółki na zmiany, a także lepszej organizacji pracy w całym koncernie EDF.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Katarzyna POREBSKA, II rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **„CHEMICZNY KOMPUTER” - NOWOCZESNE METODY WYTWARZANIA MIKRO- I NANOSTRUKTUR**

Elektronika jest jedną z najszybciej rozwijających się współcześnie dziedzin nauki i techniki. Wytwarzane obecnie mikrosystemy w nieodległej przyszłości staną się niewystarczające.

Wzrost wydajności układów elektronicznych, zwiększenie niezawodności a także zmniejszenie kosztów ich wytwarzania uzyskuje się głównie dzięki miniaturyzacji, która zbliża się do nieprzekraczalnej ze względu na prawa fizyki bariery.

Rozwiązaniem dla tego rodzaju ograniczeń jest elektronika molekularna, która wykorzystuje pojedyncze cząsteczki chemiczne. Struktury w skali mikro- i nano- znajdują coraz więcej zastosowań we współczesnej technice. Wykorzystywane są przede wszystkim w budowie elektronicznych układów scalonych, urządzeniach multimedialnych, pomiarowych, optycznych, telekomunikacyjnych a także w mikrorobotyce.

Obecnie mikrosystemy na skalę przemysłową wytwarzane są za pomocą technik fotolitografii. Badania i testy prowadzone nad nanorurkami węglowymi oraz kropkami kwantowymi mają na celu uzyskanie wysokowydajnych układów elektrycznych.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Jarosław WĄTROBA, V rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROBLEMATYKA BEZPIECZEŃSTWA W ŁAŃCUCHACH DOSTAW NA PODSTAWIE PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNEGO**

Wydarzenia z 11.09.2001 roku zwiększyły świadomość menadżerów na zagrożenia bezpieczeństwa łańcuchów dostaw wywołane katastrofami spowodowanymi akcjami terrorystycznymi. W następstwie tych wydarzeń, sposób w jaki organizacje prowadzą działania biznesowe w swoim kręgu oraz pomiędzy sobą, został zmieniony, jako iż publiczne i prywatne jednostki zaczęły tworzyć nowe wymagania co do operacji biznesowych. Zwłaszcza sposób w jaki firmy dzielą i fizycznie rozprowadzają towary, stał się kluczowym zakresem zainteresowań, aby zapewnić bezpieczeństwo partnerom łańcucha i ostatecznie społeczeństwu jako całości.

W swoim referacie przedstawię czynniki środowiskowe, które motywują firmy do zaangażowania w zabezpieczenie łańcuchów dostaw i przyjęcia zinstytucjonalizowanych norm i systemów, oraz przeanalizuje i pokaże etapy wprowadzania systemu ochrony łańcucha dostaw na rzeczywistym przykładzie.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Małgorzata Maternowska*

**Huber PUĆ, II rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROZWÓJ BRANŻY ELEKTRONICZNEJ ROZRYWKI NA PRZYKŁADZIE GIER WIDEO**

Gry wideo stały się najbardziej rentowną gałęzią elektronicznej rozrywki na przestrzeni kilku ostatnich lat, przynosząc zyski większe niż branża filmowa czy muzyczna. Trudno uwierzyć, że obecnie koszty wyprodukowania niektórych gier dorównują wysokobudżetowym filmom komercyjnym i liczone są w dziesiątkach milionów dolarów. Warto więc poświęcić odrobinę uwagi tym mediom...

Prezentacja przedstawia skrótowo historię gier wideo. Następnie skupia się na modelach zarządzania podejmowanych przez trzy największe wytwórnie: Sony, Microsoft i Nintendo. Pokazuje tu między innymi: konkurencję pomiędzy nimi, metody zarządzania i organizowania, które prowadzą z każdym rokiem do powiększania bazy klientów; wprowadzane nowe rozwiązania technologiczne; rywalizację medialną i patentową; sukcesy i porażki na przestrzeni historii wskutek podejmowania konkretnych decyzji. Przytoczone zostaną wybrane sylwetki ludzi których wizjonerstwo pozwalało na zmianę i rozwój rynku. Omówiony jest też proces produkcji gier. W końcu wskazuje wybranych producentów, wydawców, deweloperów i ich współzależności, oddziaływania i umiejscowienie w rynku.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Grzegorz MUSIAŁ, I rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ENERGIA ATOMOWA JAKO ŹRÓDŁO ENERGII -PROBLEMY Z NIĄ ZWIĄZANE**

Celem prezentacji jest ukazanie energii atomowej jako źródła energii dla całej planety. Odkąd odkryto energię elektryczną, zaczęto używać ją na coraz to większą i większą skalę. Obecnie zapotrzebowanie na nią jest ogromne i przez to powietrze, wody, całe środowisko jest zatrute. Na dodatek kończą się nam paliwa kopalne, a „ekologiczne” elektrownie tj. wiatrowe, wodne, słoneczne są mniej wydajne i często sporne. Alternatywą od wszystkich tych sposobów otrzymywania elektryczności wydaje się energia jądrowa, która już dzisiaj wytwarza ok. 20% światowej energii.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Gabriela BAJOREK, V rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROGRAM TOP – WYZWANIE CZY ODPOWIEDŹ NA ZMIENIAJĄCE SIĘ POTRZEBY RYNKU ZE STRONY ARCELOR MITTAL POLAND**

Wszystkie firmy istniejące na rynku, za swoje „być albo nie być”, stawiają sobie dwa podstawowe cele: zostać liderem branży lub/oraz utrzymać pozycję lidera. Firma ArcelorMittal, po zdobyciu pozycji lidera przygotowała strategię, służącą realizacji o wiele trudniejszego celu – utrzymaniu pozycji lidera. Aby to osiągnąć potrzebne jest stałe umacnianie swojej pozycji na rynku.

Właśnie w tym celu Firma wprowadziła międzynarodowy program Akademii Postępu, a wraz z nim krajowe edycje przedsięwzięcia, w tym polska: „Teraz o Przyszłości” (TOP). Ideą programu jest poprawa konkurencyjności poprzez zwiększanie efektywności w poszczególnych działach Spółki. Program ten jest odpowiedzią ze strony firmy na obecną sytuację gospodarczą, ale nie tylko. Pokazuje on, że nie warto stać w miejscu ale trzeba ciągle szukać odpowiednich rozwiązań i wdrażać je, by być konkurencyjnym na rynku.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Elżbieta AUGUSTYN, IV rok**

***Koło Naukowe Menadżer Produkcji***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ŚRODKI ZAPEWNIENIA JAKOŚCI**

Rosnąca konkurencyjność wśród producentów różnych branż sprawia, że poszukują oni sposobów kontroli jakości produktów, które poprawiają jakość jednocześnie obniżając koszty. Wszystkie te działania mają na celu to, aby produkt sprostał ciągle wzrastającym wymaganiom rynku. W przypadku branży kablowej przykładem może być zachowanie minimalnych średnic izolacji, a co za tym idzie zminimalizowanie ilości zużytego materiału, które ma wpływ na obniżenie kosztów. Warto również zauważyć, że sposoby kontroli zależą od dalszego przeznaczenia przewodu np. przewód przeznaczony do stosowania w branży motoryzacyjnej będzie wymagał kontroli innych parametrów niż ten stosowany w branży budowlanej. Odbiorcy branży motoryzacyjnej nie dopuszczają częściowej kontroli przewód polegającej na badaniu losowo wybranych próbek. Przewody muszą przejść kontrole na całej długości, jest to uzależnione wysokimi wymaganiami jakościowymi klientów. Zdarza się, że wartość urządzeń pomiarowych często przewyższa wartość samej linii produkcyjnej nawet kilkukrotnie.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*

**Anna ŚMIECIUCH, V rok**

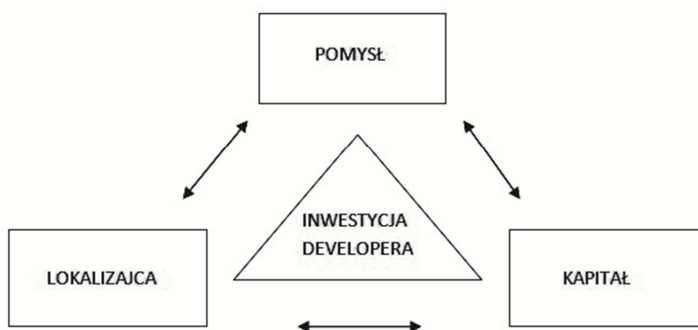
**Koło Naukowe Menadżer Produkcji**

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OBIEKT NIERUCHOMOŚCIOWY JAKO FANTASTYCZNY EFEKT PRZEDSIĘWZIĘCIA DEWELOPERSKIEGO**

Developer, artysta w swojej dziedzinie! To on potrafi dostrzec potencjał tkwiący w przestrzeni, inwestuje w jej rozwój i to on nadaje jej nową wyższą wartość. Ów proces inwestycyjny jest zintegrowanym schematem działań, celem których jest stworzenie budynku o określonych cechach, w założonym czasie i po zaplanowanych kosztach.



W referacie opisano koncepcje przedsięwzięcia developerskiego, którego zakres jest bardzo rozległy. Począwszy od zakupu gruntu, przez analizę ekonomiczną, projektowanie, opracowanie dokumentacji, finansowanie, prace budowlane po komercjalizację i sprzedaż. Dokonano analizy procesu inwestycyjnego uwzględniając czynniki determinujące jego poszczególne etapy oraz przedstawiając go w formie harmonogramu.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Wiktor Kubiński*



## **14. SEKCJA INŻYNIERII SPAJANIA**

**Marcin LAPRUS, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW METODY SPAWANIA I CZASU OBRÓBKIE CIEPLNEJ NA WŁASNOŚCI ZŁĄCZ SPAWANYCH ZE STALI 7CRMVBTIB10- 10(T24)**

Jednym z nowszych materiałów stosowanych na ściany szczelne kotłów o parametrach nadkrytycznych zastępujących klasyczną stal 10CrMo9-10 (T22) jest stal niskostopowa nowej generacji 7CrMoVTiB10-10 (T24). Użycie nowej stali generacji T24 jest niezwykle ważne dla wzrostu współczynnika sprawności generowania energii, gdyż stal ta wykorzystywana jest głównie na bloki energetyczne (kotły, ściany szczelne) o parametrach nadkrytycznych. Stal T24 jest w szczególności wykorzystywana na rury kotłowe o małej średnicy i niewielkiej grubości ścianki. Projektując skład chemiczny stali T24, zwracano szczególnie uwagę aby była możliwość uniknięcia kosztownej obróbki cieplnej po spawaniu. Dopuszczalna maksymalna twardość strefy wpływu ciepła (SWC) wynosząca 350 HV30 była niemożliwa do osiągnięcia bez zastosowania obróbki cieplnej po spawaniu.

Istotnym czynnikiem wpływającym na własności złącza spawanego oprócz optymalnego doboru parametrów spawania oraz materiału dodatkowego jest jego obróbka cieplna. Celem pracy było zbadanie wpływu zastosowania różnych metod spawania oraz czasu obróbki cieplnej własności złącza spawanego ze stali 7CrMoVTiB10-10 (T24). W prezentowanej pracy przeprowadzono badania metalograficzne mikrostruktury, twardości złącza oraz próby udarności z karami naciętymi w spoinie (VWT) i SWC (VHT).

*Opiekun naukowy referatu*

*Mgr inż. Sławomir Parzych*

**Dariusz ADAMCZYK, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MIKROSTRUKTURA I WŁASNOŚCI SPOIN STALI AUSTENITYCZNYCH WYKONANYCH WIĄZKĄ LASEROWĄ.**

Celem pracy było zbadanie struktury spoin stali austenitycznych w gatunku

X6CrNiMoTi 17-12-2 i X5CrNi 18-10 przetopionej wiązką laserową o różnych parametrach. Badania wykazały że w porównaniu do stali spawanej metodą TIG struktura jest znacznie drobniejsza istotny wpływ mają także parametry spawania.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof.dr hab. inż. Edmund Tasak*

**Mateusz KURCZAB, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRZYCZYNY PĘKANIA SPOIN OBWODOWYCH WYKONANYCH NA RURACH PŁUCZKOWYCH ZE STALI S355**

Stal S355 należy do grupy stali niestopowych jakościowych o podwyższonej wytrzymałości. Zastosowanie znajduje głównie na konstrukcje budowlane, mosty, siatki i pręty do zbrojenia betonu, na zbiorniki i rury ciśnieniowe itp. Ze względu na wspomnianą już wcześniej podwyższoną wytrzymałość, stal S355 posiada dobrą spawalność, dlatego znalazła zastosowanie na rury płuczkowe do wiercenia wielkośrednicowego. Aby połączyć ze sobą rury płuczkowe należy dospawać na obu końcach tzw. zworniki, które posiadają z jednej strony gwint zewnętrzny, z drugiej gwint wewnętrzny, co umożliwia łączenie ze sobą rur płuczkowych połączeniem gwintowym

Po wykonaniu odwiertu na głębokość około 800 m z otworu, przez który wypływa płuczka, wynosząc zworniki na powierzchnię, wypadł kawałek spoiny obwodowej łączącej rurę ze zwornikiem. Po wyciągnięciu wszystkich rur i poddaniu kilku losowo wybranych badaniom nieniszczącym (defektoskopowym, penetracyjnym), stwierdzono liczne niezgodności spawalnicze w postaci pęknięć powierzchniowych, braku przetopu.

Celem pracy było wyjaśnienie przyczyn pękania spoin obwodowych wykonanych na rurach płuczkowych. W tym celu przeprowadzono badania metalograficzne mikrostruktury oraz twardości. Dodatkowo podjęto próbę dobrania prawidłowej technologii łączenia zworników z rurami płuczkowymi, aby wyeliminować w przyszłości pęknięcie spoin.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Sławomir Parzych*

**Łukasz ROGODA, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW OBRÓBKİ CIEPLNEJ NA TWARDOŚĆ ZŁĄCZ STOPU ALUMINIUM WYKONANYCH METODĄ ZGRZEWANIA TARCIOWEGO Z MIESZANIEM MATERIAŁU ZGRZEINY**

Przedmiotem badań są złącza płyt stopu aluminium 7136-T76 wykonane metodą zgrzewania tarciovego z mieszaniem materiału zgrzeiny (z ang. Friction Stir Welding - FSW). Stop 7136 należy do nowej generacji stopów aluminium do zastosowań lotniczych. Mimo świetnych własności, tj. wysokiej wytrzymałości przy dobrej odporności korozyjnej, jest stopem niespawalnym. Połączenie tego stopu możliwe jest

za pomocą technologii FSW. Zastosowanie tej metody pozwala uzyskać trwałe złącza o wysokich własnościach wytrzymałościowych.

Celem pracy jest określenie wpływu obróbki cieplnej na twardość złącz stopu 7136 wykonanych metodą zgrzewania tarciovego z mieszaniem materiału zgrzeiny.

W ramach pracy przeprowadzono obróbkę cieplną złącz polegającą na przesycaniu i starzeniu. Zaproponowano 5 wariantów procesu starzenia. Dla każdego wariantu obróbki cieplnej sporządzono mapy twardości na przekroju poprzecznym złącza.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Kalemba Izabela*

**Paweł KLIMOWSKI, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW PARAMETRÓW UTWARDZANIA WYDZIELENIOWEGO NA MIKROSTRUKTURĘ I WŁASNOŚCI SPOIN STALI NIERDZEWNYCH UTWARDZANYCH WYDZIELENIOWO**

Spoiny stali utwardzanych wydzieleniowo po spawaniu charakteryzują się niskimi własnościami wytrzymałościowymi i małą plastycznością. Aby uzyskać wysokie własności wytrzymałościowe porównywalne z własnościami materiału spawanego, poddawane są procesowi utwardzania wydzieleniowego. Optymalną temperaturą dającą maksymalne własności wytrzymałościowe jest temperatura około 450 °C, jednakże udurowienie spoin po takiej obróbce jest bardzo niska. Celem badań było przeprowadzenie procesu obróbki cieplnej w zakresie wyższych temperatur z zamiarem osiągnięcia lepszej ciągliwości materiału złącza kosztem jego twardości. Badanie przeprowadzono na stali 17-4 PH. Analizowano twardość i strukturę w stanie po spawaniu oraz po starzeniu w temperaturach 480 °C, 540 °C, 620 °C.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Aneta Ziewiec*

**Mateusz ŚLAGA, III rok**

**Koło Naukowe Metaloznawców**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW OBRÓBKII CIEPLNEJ NA WŁASNOŚCI ZŁĄCZ SPAWANYCH ŁUKIEM KRYTYM STALI BAINITYCZNYCH T24 (7CRMOVTIB10-10)**

Spoiny stali T24 wykonanej łukiem krytym charakteryzują się wysoką twardością i niską udarnością, stąd też dla spoin o grubości powyżej 8mm wymagana jest obróbka cieplna po spawaniu.

Celem badań będzie, określenie wpływu parametrów obróbki cieplnej na twardość złącza spawanego oraz mikrostruktury. Badania zostaną przeprowadzone dla złącz doczołowych typu rura-płaskownik.

Złącza spawane wykonane drutem S P24 + topnik UV305

Badaniu poddane zostanie 10 próbek.

Próbka 1.0 Jest próbką w stanie zerowym (bez OC)

Kolejne próbki po obróbce cieplnej w temperaturze [ 300°C, 500°C, 650°C, 700°C, 720°C, 740°C]- przez 1 godzinę, oraz [700°C, 720°C, 740°C]-30 min OC

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*

**Paweł ZBROJA, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **"SPAVALNOŚĆ STALI AUSTENITYCZNYCH, PRZEZNACZONYCH DO PRACY W PODWYŻSZONYCH TEMPERATURACH"**

Wysokie temperatury kotłów energetycznych wymagają stosowania stali austenitycznych lub stopów niklu. Jedną z najnowocześniejszych stali stosowanych do pracy w temperaturze 600-650oC jest stal austenityczna, utwardzona wydzieleniowo miedzią i niobem, w gatunku Super 304H.

Stale czysto austenityczne cechuje duża skłonność do pęknięć gorących. W pracy podjęto próbę określenia skłonności do pęknięć gorących w próbie Varestraint. Badania przeprowadzono na stali 304 oraz Super 304H. Wyniki badań wskazują, że stal Super 304H jest szczególnie podatna na pęknięcia gorące. Oprócz prób Varestraint, przeprowadzono próby spawania doczołowego rur z wykorzystaniem materiału dodatkowego o składzie odpowiadającym stali Super 304H, oraz drutem ze stopu niklu o nazwie Inconel 617. W obu przypadkach zaobserwowano w spoinie pęknięcia gorące.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*



**Jarosław PIĄTEK, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA SPOIN PACHWINOWYCH WYKONANYCH METODĄ 136 W POZYCJACH PB I PF BLACHY ZE STALI KLASY 355**

W pracy przedstawiono metodę łączenia materiałów metodą GMAW (MIG/MAG) łącznie z parametrami spawania i ich wpływu na wymiary spoiny. Zaprezentowane zostały podstawowe rodzaje drutów rutylowych zastosowanych do spawania blachy o grubości 10-15mm dla stali klasy 355. Spawanie wykonywano dwóch pozycjach tj. nabocznej i pionowej z dołu do góry (PB i PF) oraz przedstawiono problemy związane ze spawaniem tak grubych elementów. Wyniki badań pokazały różnice związane z pozycją spawania, jej wpływu na kształt spoiny oraz rozkład mikrotwardości w spoinie i SWC badanej stali.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grzegorz Michta*

**Kacper WÓJCICKI, III rok**

**Koło Naukowe Metaloznawców**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PĘKANIE GORĄCE SPOIN STALI AUSTENITYCZNYCH WYKONANYCH STOPAMI NIKLU**

Stale austenityczne o strukturze czysto austenitycznej charakteryzują się dużą skłonnością do pęknięć gorących. Podobną skłonność do pęknięć posiadają stopy niklu. Do spawania stali austenitycznych typu Super304H przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach stosuje się stopy niklu typu Inconel 617. Badania mikroskopowe połączeń spawanych wykazały obecność mikropeknięć, chociaż nie stwierdzono ich w badaniach rentgenowskich i penetracyjnych. Również próby zginania złączy nie spowodowały pęknięć.

Celem pracy było więc określenie charakteru pęknięć w spoinach stali austenitycznych wykonanych stopami niklu. Stwierdzono, że obserwowane przy małych powiększeniach pęknięcia w rzeczywistości są silnie wytrawionymi granicami krystalitów (ziaren) na których zaszły procesy odkształcenia plastycznego i rekrytalizacji. Na granicach tych stwierdzono ponadto drobne pęknięcia gorące o wielkości kilkudziesięciu mikrometrów, które są na tyle małe, że nie wpływają na własności wytrzymałościowe i plastyczne złącza spawanego.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*

**Jarosław STANO, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW OBRÓBKI CIEPLNEJ NA WŁASNOŚCI ZŁĄCZY SPAWANYCH WYKONANYCH METODĄ TIG STALI BAINITYCZNEJ 7CRMOVTIB10-10.**

Przedmiotem badań były złącza spawane stali żarowytrzymałej niskostopowej nowej generacji 7CrMoVTiB10-10 (T24). Stal ta ma zastosowanie w kotłach energetycznych.

W referacie przedstawiona wpływ parametrów obróbki cieplnej po spawaniu na miarę twardości i struktury po wyżarzaniu. Określono zależność zmiany twardości od temperatury i czasu wyżarzania.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*

**Bartosz TENEROWICZ, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TEKSTURA ZŁĄCZ SPAWANYCH STALI NIERDZEWNYCH UTWARDZANYCH WYDZIELENIOWO**

Stale nierdzewne utwardzane wydzieleniowo należą do grupy stali odpornych na korozję z jednej strony mających dobrą lub bardzo dobrą odporność korozyjną, a z drugiej odznaczających się doskonałymi własnościami mechanicznymi. Są to gatunki stali o niskiej zawartości węgla, których utwardzenie osiąga się przez kombinacje przemiany martenzytycznej i utwardzenia wydzieleniowego miękkiego martenzytu.

Celem wykonywanych badań była analiza tekstury w złączy spawanym metodą TIG stali nierdzewnych utwardzanych wydzieleniowo po obróbce cieplnej w różnych temperaturach. Wstępne badania rentgenowskie wskazują na silne stekstrowanie materiału.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Małgorzata Witkowska*

**Anna WÓJCICKA, V rok**  
Wydział Matematyczno-Fizyczno-Techniczny  
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

## **PRZESTRZENNA ANALIZA MIKROSTRUKTURY I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH ZŁĄCZ FRICTION STIR WELDING STOPÓW ALUMINIUM 2017A/7075**

Zagadnienia przedstawione w pracy dotyczą aspektów mikrostruktury i właściwości mechanicznych złączy stopów aluminium o dużej wytrzymałości 2017A/7075. Analiza przeprowadzona została na podstawie zdjęć mikrostruktury wykonanych przy pomocy mikroskopu świetlnego, wielu przekrojów wzdłużnych, począwszy od lica zgrzein. W powiązaniu z powyższymi mikrostrukturami wykonano rozkłady mikrotwardości. Ponadto przeprowadzono analizę zmian właściwości mechanicznych w wyniku starzenia złączy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mroczka*

**Waldemar RADOMSKI, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA SPOIN PACHWINOWYCH WYKONANYCH METODĄ 135 I 136 W POZYCJI PB BLACH KLASY S355**

Prezentowany referat obejmować będzie omówienie metody GMAW (Gas Metal Arc Welding) łącznie z podstawowymi parametrami spawania i ich wpływem na spoinę. Zostaną zaprezentowane rodzaje drutów litych i metalicznych zastosowanych do spawania blachy o grubości 10 mm klasy 355, pozycje spawalnicze oraz rodzaje i wpływ gazów osłonowych na kształt i wymiar spoiny. W podsumowaniu referatu omówione zostaną wyniki badań pokazujące różnice pomiędzy złączem uzyskanym metodą 135 a złączem uzyskanym metodą 136, ich wpływem na kształt i własności mechaniczne spoiny. Przedstawiona będzie również analiza kosztów dla poszczególnych metod spawania.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Grzegorz Michta*

**Mateusz GIL, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIA MIKROSTRUKTURY STALI SZYNOWEJ W OBSZARZE ZGRZEINY.**

W procesie zgrzewania stali perlitycznej ze stalą Hadfielda stosuje się wkładkę austenityczną, która ma na celu poprawę własności połączenia.

Proces zgrzewania stali austenitycznej ze stalą węglową wykonano metodą zgrzewania oporowo iskrowego.

Zbadanie mikrostruktury w obszarze zgrzeiny po stronie stali węglowej ma na celu ujawnienie zmian strukturalnych które wpływają na własności złącza oraz możliwych nieprawidłowości, które miały by wpływ na trwałość tego połączenia podczas eksploatacji.

Badania zawierają wyniki badań makro-, mikroskopowe oraz wyniki badań za pomocą transmisyjnej mikroskopii elektronowej.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Anna Zielińska-Lipiec prof.AGH*

**Bartłomiej JARZĄB, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STRUKTURA I WŁASNOŚCI NAPOIN NA STOPIE INCONEL 100**

Zamki łopatek turbin za stopu Inconel 100 są napawane stellite, powoduje to znaczne zwiększenie twardości i odporności na ścieranie zamków. Niekiedy w czasie napawania stwierdza się niezgodności spawalnicze w postaci pęknięć. Celem pracy było zbadanie mikrostruktury i własności napoin wykonanych stellite. Na wykonanej łopacie zbadano mikrostrukturę materiału rodzimego, napoiny i rozkład twardości. Stwierdzono ponadto pęknięcie od brzegu spoiny, podjęto próbę wyjaśnienia przyczyny powstania pęknięć.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*



**Mirosław KĘPIŃSKI, III rok**

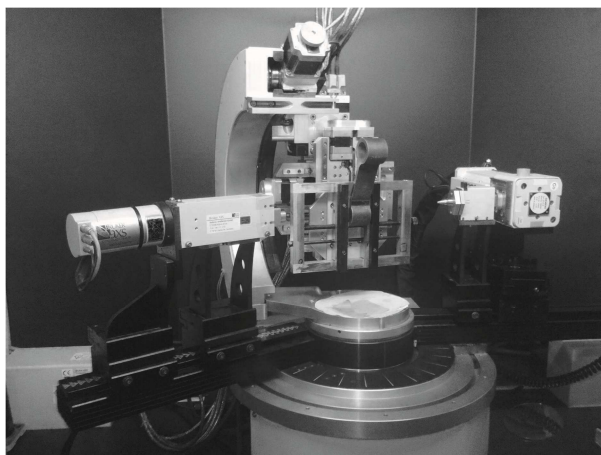
**Koło Naukowe Metaloznawców**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NAPRĘŻENIA WŁASNE W SPOINACH STALI BAINITYCZNEJ 7CRM0VTIB10-10 (T/P24)**

Stal 7CrMoVTiB10-10 (T/P24) jest stosowana w energetyce do pracy w warunkach nadkrytycznych na elementy konstrukcji, m.in. na ściany komory paleniskowej kotłów. Elementy tych kotłów często wykonywane są różnymi technikami spawania. Proces spawania a w szczególności termiczne i metalurgiczne zjawiska towarzyszące generują naprężenia własne, które mają istotny wpływ na zachowanie konstrukcji w trakcie eksploatacji. Nadmierna koncentracja naprężeń w połączeniu z obciążeniami roboczymi może prowadzić do powstania wad uniemożliwiających bezpieczne użytkowanie. Znajomość wielkości naprężeń wprowadzanych do materiału jest kluczowa przy projektowaniu zarówno procesu technologicznego, jak i wytrzymałości konstrukcji. Tematem opracowania jest porównanie wielkości naprężeń własnych obliczonych numerycznie ze zmierzonymi dyfrakcyjnymi metodami rentgenowskimi oraz prezentacja metodyki przeprowadzonych pomiarów.



*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Stanisław Skrzypek  
prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*

**Krzysztof PAŃCIKIEWICZ, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW OBRÓBKI CIEPLNEJ NA WŁASNOŚCI POŁĄCZEŃ SPAWANYCH STALI BAINITYCZNEJ 7CRMOVTIB10-10 (T24)**

Celem pracy było zbadanie wpływu obróbki cieplnej na własności połączeń spawanych grubościennych rur ze stali bainitycznej 7CrMoVTiB10-10 (T24), stosowanej na ściany szczelne kotłów pracujących w warunkach nadkrytycznych.

W stanie po spawaniu oraz po obróbce cieplnej w temperaturze 300°C udarność spoin jest bardzo niska. Dobre własności plastyczne złącza zapewnia obróbka cieplna w wysokich temperaturach wyżarzania. Podjęto również próbę wyjaśnienia przyczyn występowania niezadawalającej udarności spoin po obróbce cieplnej w niskich temperaturach wyżarzania.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Edmund Tasak*

## **15. SEKCJA MASZYN I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

**Maciej ŁUKASIK, III rok**

**Koło Naukowe Mechaników**

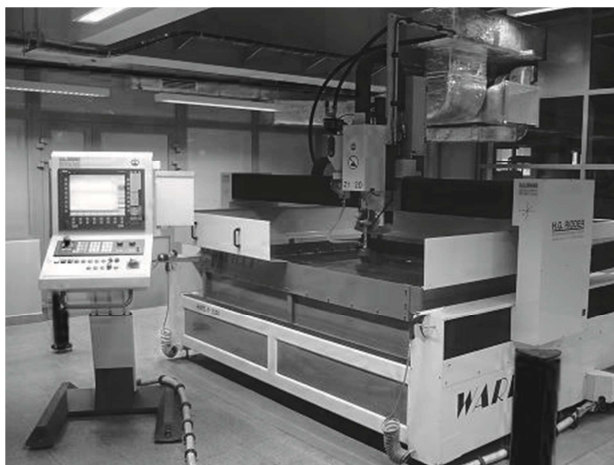
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OBRÓBKA WYSOKOCIŚNIENIOWYM STRUMIENIEM WODNOŚCIERNYM JAKO PRZYKŁAD NIEKONWENCJONALNEJ METODY KSZTAŁTOWANIA MATERIAŁÓW**

W referacie opisano technologię obróbki wysokociśnieniowym strumieniem wodnościernym, która współcześnie jest stosowana przy wytwarzaniu geometrycznie złożonych przedmiotów na obrabiarkach sterowanych numerycznie. Wysoki stopień automatyzacji procesu oraz wsparcie środowiska CAD/CAM z układami sterowania oferującymi realizację typowych cykli obróbkowych, zastosowaniem lokalnych komputerowych baz danych doboru parametrów obróbkowych, tworzy bardzo efektywne kompleksy technologiczne o wysokiej elastyczności.

Do głównych zalet wysokociśnieniowej technologii wodnościernej możemy zaliczyć: szeroką gamę materiałów, które możemy obrabiać; brak nadmiernego nagrzewania się przecinanego materiału; niskie siły skrawania; szybkie i łatwe ustawienia maszyny oraz programowanie. Dzięki swoim możliwościom obrabiarki WaterJet coraz częściej znajdują zastosowanie w przemyśle.



Niniejszy referat został opracowany w oparciu o prace wykonywane przez Koło Naukowe "Mechaników" na maszynie H.G. RIDDER HWE-P1520/1-2D znajdującej się w laboratorium Katedry Systemów Wytwarzania.

*Opiekun naukowy referatu  
Prof. dr hab. inż. E. Wantuch  
mgr inż. Rafał Kudelski*

**Grzegorz GIL, V rok**

**Koło Naukowe Mechaników**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **DOŚWIADCZALNE WYZNACZENIE NAJKORZYSTNIEJSZYCH PRĘDKOŚCI SKRAWANIA PRZY TOCZENIU WZDŁUŻNYM**

W referacie przedstawiono wyniki badań mających na celu wyznaczenie najkorzystniejszych parametrów skrawania przy toczeniu wzdłużnym stali 45. Badania polegają na pomiarze wysokości zużycia ostrza noża z płytką lutowaną oraz z płytką mocowaną mechanicznie dla różnych prędkości skrawania.

Stanowiskiem do badań była tokarka uniwersalna TUR 50, jako narzędzia zastosowano:- nóż z płytką lutowaną , prawy boczny, odsadzony ISO 6 R 25x25 i płytką lutowaną P20 - nóż składany ,odsadzony do toczenia wzdłużnego NNBt 25x25 z płytką trójkątną TNUN 160408 P20 mocowaną mechanicznie.

Zaprojektowany i wykonany został uchwyt narzędziowy specjalny pozwalająca zamocować dwa noże tokarskie równocześnie. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na odczyt wysokości zużycia ostrza obu noży przy porównywalnych warunkach skrawania. Przyjęto następujące parametry skrawania:- głębokość skrawania : 1 [mm] ,

- posuw : 0,08 [ mm/obr ] ,

- obroty : 180 [obr/min], 224 [obr/min],280 [obr/min],355 [obr/min].

Obroty obrabiarki wynikały z prędkości skrawania które przyjęto na poziomie:

□  $V \approx 60$  [mm/min ] , -  $V \approx 80$  [mm/min ] , -  $V \approx 120$  [mm/min ] .

Pomiar wysokości zużycia wykonywano na mikroskopie warsztatowym o wartości działki elementarnej  $We = 0,05$  mm. Uzyskane w ten sposób wyniki posłużyły do sporządzenia wykresów intensywności zżywania się ostrzy pracujących w tych samych warunkach a różniących się sposobem mocowania. Wyznaczone okresy trwałości ostrzy dały jednoznaczną odpowiedź, że lepszym sposobem mocowania z punktu widzenia trwałości ostrza jest mocowanie mechaniczne.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Stanisław Krawczyk*

**Krzysztof TOPOREK, V rok**

***Koło Naukowe Mechaników***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODERNIZACJA UKŁADU KORBOWODOWEGO MOTOCYKLOWEGO SILNIKA W2B**

Silnik W2B to dwusuwowa jednostka napędowa o pojemności 175cm<sup>3</sup> stosowana w lekkich

motocyklach produkowanych w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Świdniku do października

1985 roku.

Fabrycznie łożyskowanie sworznia tłokowego zrealizowane jest za pomocą tulejki z brązu B101 zamontowanej w główce korbowodu na wcisk. Ze względu na charakter pracy silnika (dwusuw) oraz rodzaj łożyskowania istnieje możliwość niedosmarowania łożyska, co w efekcie prowadzi do znacznego skrócenia jego żywotności. Z badań doświadczalnych wynika, że w większości przypadków okres trwałości łożyska jest znacznie krótszy niż przebiegi międzynaiprawcze pozostałych elementów tworzących układ korbowo-tłokowy. W rezultacie konieczne jest wykonanie doraźnego remontu poprzez wymianę tulejki wraz ze współpracującym sworzniem co niekorzystnie wpływa na trwałość całego zespołu.

Celem modyfikacji jest zwiększenie trwałości łożyska oraz zwiększenie sprawności mechanicznej łożyskowania poprzez zastosowanie złożenia igiełkowego w miejsce tulejki brązowej. Praca obejmuje obliczenia wytrzymałościowe wspomagane komputerowo wykorzystując Metodę Elementów Skończonych, a także zaplanowanie technologii obróbki wraz z wykonaniem modelu rzeczywistego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Stanisław Krawczyk*

**Karol BOGACKI, V rok**  
**Koło Naukowe Mechaników**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

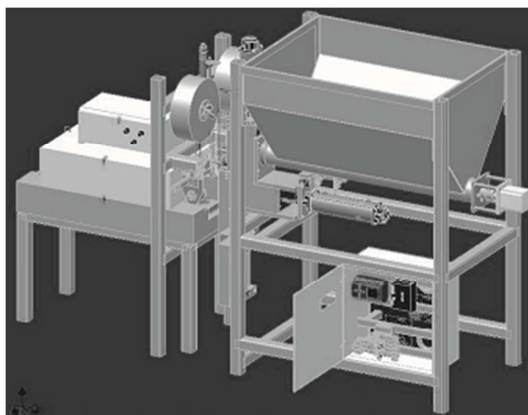
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT BRYKIECIARKI DO FORMOWANIA KOSTKI PERLITYCZNEJ**

Jedną z nowych technologii, która pojawiła się na rodzimym rynku związanym z uprawą roślin, jest kostka perlityczna służąca jako podłoże dla roślin warzywnych jak i także ozdobnych nie wyłączając innego zastosowania. Wprowadzenie nowej technologii wymusiło na producentach kostki perlitycznej zastosowanie maszyny, które pozwoliłyby na szybką ich produkcję z zachowaniem wymagań konsumenta.

Niniejszy referat przedstawia projekt brykociarki, która pozwala na uzyskanie jednej kostki perlitycznej w przeciągu 8s., która na linii produkcyjnej jest formowana z luźnego perlitu jako materiału wejściowego, natomiast kończy jako kostka perlityczna ofoliowana z wykonanym otworem nie przelotowym umożliwiającym jej eksploatację.

Prezentacja pokazuje poszczególne moduły maszyny technologicznej, oraz badania jakie zostały wykonane w celu ustalenia parametrów technologicznych, które są niezbędne do wykonania całego procesu formowania. Całość prezentują liczne prezentacje multimedialne.



*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Stanisław Krawczyk*

**Tomasz SIOŃEK, III rok**

***Koło Naukowe Mechaników***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

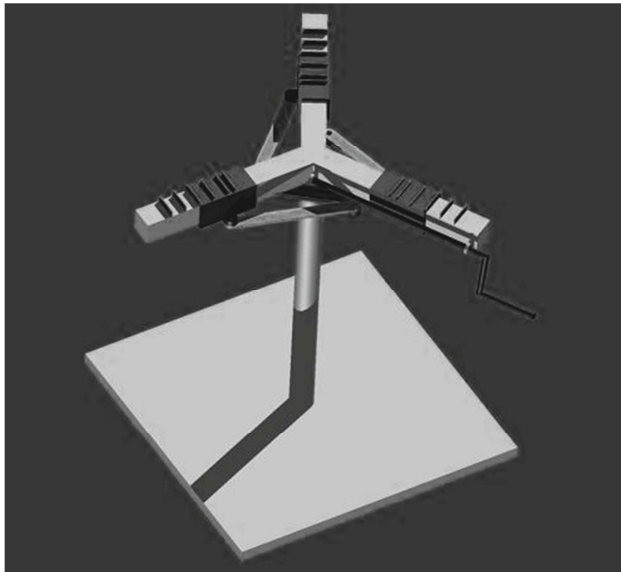
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZMIENIARKA ORAZ WYWAŻARKA DO OPON MOTOCYKLOWYCH**

Duża liczba samochodów oraz brak miejsc parkingowych spowodowała, że ulice miast stały się zatłoczone. Częściowym rozwiązaniem problemu są pojazdy jednośladowe (motocykle, skutery, rowery). Zaletą pojazdów jednośladowych w ruchu miejskim, jest fakt, że są one znacznie węższe od pojazdów wielośladowych, dzięki czemu zajmują one znacznie mniej miejsca na jezdni i parkingach, oraz łatwiej jest się nimi posługiwać na zatłoczonych drogach.

Wzrastająca liczba pojazdów jednośladowych ich obsługa przyczyniła się do powstania koncepcji zaprojektowania i wykonania urządzenia potrzebnego do wymiany opony w kole motocyklowym oraz wyważenia go statycznie.

W tym celu przystąpiono do sporządzenia dokumentacji technicznej, dzięki której, po opracowaniu odpowiedniego procesu technologicznego i przy wykorzystaniu posiadanego parku maszynowego obróbką skrawaniem i spawalnictwem, możliwe będzie wykonanie prototypu tych urządzeń.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Zagórski*



**Damian SOWA, III rok**

***Koło Naukowe Mechaników***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODERNIZACJA TOKARKI TSA16 STEROWANEJ NUMERYCZNIE**

Praca polega na modernizacji suportu poprzecznego tokarki wyposażonej w śrubę ślizgową która powodowała występowanie luzów osiowych. Koniecznością było podczas pracy kasowanie ręczne luzów przez osobę obsługującą tokarkę. Dzięki zastosowaniu tocznej śruby bezluzowej wyeliminowano błędy występujące przy zmianie kierunku ruchu podczas toczenia kopiowego. Istotą problemu jest mała ilość miejsca dla nowego napędu. Miejsce jest ograniczone zarówno przez samą budowę suportu jak i zespół napędowy wrzeciona. Drugim celem zaraz po zlikwidowaniu luzu osiowego było zachowanie jak największego pola roboczego. Zachowanie zbyt dużego pola roboczego skutkowało zmniejszeniem średnicy, a więc i wytrzymałości poszczególnych elementów napędu. Ostatecznie wybrano rozwiązanie optymalne między niezbędną wytrzymałością a polem roboczym.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Stanisław Krawczyk*

**Krzysztof BĄTKOWSKI, V rok**

**Koło Naukowe Mechaników**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STANOWISKO DYDAKTYCZNE DO POMIARÓW SIŁ SKRAWANIA PRZY WIERCENIU**

Praca dotyczy opracowania koncepcji a następnie wykonaniu kompletnego, autonomicznego stanowiska badawczego (edukacyjnego) do pomiaru sił i momentu skrawania przy obróbce wierceniem, powiercaniem, rozwiercaniem. Innowacyjnym rozwiązaniem jest mobilność całego toru pomiarowego w którego skład wchodzi płyta pomiarowa z siłomierzem piezoelektrycznym, wzmacniacz ładunku, komputer z kartą pomiarową oraz wszelkie urządzenia peryferyjne. Wyżej wymienioną autonomię osiągnięto przez zmontowanie całego zestawu na specjalnie do tego celu wykonanym w ramach pracy Koła Naukowego "Mechaników" wózku, którego przemieszczanie jest łatwe. Przy wykonawstwie opracowania autor miał na celu możliwość sprawnego przewożenia stanowiska po hali maszyn laboratorium Katedry Systemów Wytwarzania co umożliwi wykonywanie pomiarów na wielu dostępnych urządzeniach, takich jak posiadana wiertarka czy nowo zakupiona frezarka sterowana numerycznie. Do wykonania pomiarów w torze pomiarowym wykorzystany zostanie wysokiej klasy dwuskładowy siłomierz piezoelektryczny firmy Kistler. Pomiary mają na celu wykazanie różnic siłowych i momentowych przy obróbce skrawaniem w różnych warunkach, różnymi narzędziami oraz przy zmiennych parametrach skrawania. Planowane jest wykazanie znaczącego udziału ścina wiertła krętego w powstawaniu siły poosiowej podczas procesów wiercenia. W opracowaniu pojawiło się także uzasadnienie wykonywanej obecnie przez producentów wiertel korekcji ścina.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Stanisław Krawczyk  
dr inż. Krzysztof Zagórski*

**Kamil KUBICKI, IV rok**

***Koło Naukowe Mechaników***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT LABORATORYJNEJ MASZINY ODLEWNICZEJ**

Istotę projektu stanowi laboratoryjna maszyna do odlewania kokilowego kul z cyny o średnicy 50mm. Jednorazowy odlew stanowią dwie kule wraz z układem wlewowym i odpowietrzającym. Prototyp kokilarki wykonany został w ramach działalności Koła Naukowego Mechaników. Do projektu wykonane zostały niezbędne obliczenia wraz z analizą mechanizmu zamykania i otwierania formy oraz model trójwymiarowy w oprogramowaniu inżynierskim typu CAD z możliwością przeprowadzenia symulacji pracy maszyny. Na prototypie kokilarki zostały przeprowadzone badania dokładności pozycjonowania formy przed i po jej zamknięciu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Stanisław Krawczyk*

**Paweł ZIĘBA, V rok**

***Koło Naukowe Mechaników***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYMULACYJNY MODEL SZACOWANIA NIEZAWODNOŚCI UKŁADÓW Z REZERWĄ PRZESUWAJĄCĄ SIĘ**

Rozwiązywanie problemów niezawodnościowych odnawialnych układów technicznych jest trudnym zagadnieniem. Sytuacja komplikuje się jeszcze bardziej, gdy parametry strumienia uszkodzeń, strumienia napraw i strumienia uszkodzeń obiektów znajdujących się w rezerwie nie przyjmują wartości stałej. W praktyce bardzo często można spotkać się właśnie z takimi obiektami. Narzędziem, którego możemy użyć do oceny niezawodności jest sprzęt i oprogramowanie komputerowe, które pozwala nam tworzyć programy symulacyjne określające niezawodność systemów.

W pracy opisano metodę symulacyjną opartą na modułach przejść. Przedstawiono algorytm działania i opis programu komputerowego powstałego w programie MATLAB, który ocenia niezawodność systemów złożonych. Zaprezentowano wyniki z tego programu na przykładzie analizy układu podwajanego o elementach opisanych różnymi rozkładami prawdopodobieństwa. Dla możliwych rozkładów porównano te wyniki z rozwiązaniami analitycznymi, otrzymując bardzo małe rozbieżności w wynikach nie przekraczające 5%.

Atutem programu jest szybkość otrzymywania wyników dla obiektów zbudowanych z elementów o różnych charakterystykach niezawodnościowych i ich parametrach. Program ten nadaje się w razie potrzeby do rozszerzenia na układy bardziej złożone o strukturze progowej, składające się z  $n$  elementów. Zwiększyłyby to uniwersalność programu i możliwości jego zastosowania.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. J. Szybka*

**Michał STREMPPEL, V rok**

***Koło Naukowe Mechaników***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TECHNOLOGIA REGENERACJI RAPIERA**

Konstrukcja i technologia regeneracji szermierczych broni treningowych jest wyzwaniem inżynierskim. Jej celem jest stworzenie broni oddającej wiernie realia wykorzystania prawdziwej broni oraz umożliwiać zastosowanie protektorów, które nie będą kępować ruchów bardziej, niż podczas prawdziwego pojedynku.

Klinga rapiera kolnego musi spełniać przede wszystkim dwa sprzeczne wymagania: być na tyle sztywna, aby możliwe było wykonywanie takich samych działań, jak prawdziwą bronią oraz na tyle elastyczna, aby zadane nią pchnięcie było bezpieczne przy ograniczonych do minimum protektorach.

Praca ta ma na celu opisanie konstrukcji i technologii regeneracji takiej klingi z zastosowaniem kling wykorzystywanych w szermierce sportowej. Obejmuje ona również badania na modelu rzeczywistym i wirtualnym prototypów wykonanych w dwóch technologiach.

Technologie te opierają się na wykorzystaniu kling szpadowych używanych do szermierki sportowej, przedłożonych elementem rurowym, zwieńczone trzonem do zamocowania rękojeści. Elementy takiej klingi mogą być łączone z użyciem połączeń gwintowanych bądź klejonych.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Stanisław Krawczyk*

## **16. SEKCJA METALOZNAWSTWA I INŻYNIERII POWIERZCHNI**

**Urszula STAROŃ, IV rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE TEKSTURY W CIENKICH WARSTWACH FePd**

Popularną ideą ostatnich lat jest prostopadły zapis magnetyczny (PMR), który jest alternatywą dla powszechnie stosowanego od ponad 50 lat równoległego zapisu magnetycznego. Idea PMR opiera się na tym, że bity są zapisywane w domenach magnetycznych, których namagnesowanie jest prostopadłe do powierzchni dysku twardego. Dzięki technologii PMR można uzyskać większe gęstości zapisu oraz większe pojemności dyskowe, jednocześnie można zwiększyć szybkość wymiany danych. W celu dalszego rozwoju idei PMR, przez ostatnie lata prowadzone są badania na cienkowarstwowym stopach typu FePd i FePt. Warunkiem uzyskania anizotropii magnetycznej prostopadłej do podłoża jest uzyskanie uporządkowanego stopu o strukturze  $L1_0$  teksturze krystalograficznej (001).

Celem badań było określenie tekstury krystalograficznej cienkowarstwowego stopu FePd:Cu o strukturze  $L1_0$  za pomocą metod dyfrakcyjnych. Metoda dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego pozwoliła określić ilościowy stosunek objętości krystalitów o różnych orientacjach krystalograficznych. Wykonane skany  $\omega$  umożliwiły jakościowe określenie preferowanej orientacji krystalitów w układzie. Pomiar figur biegunowych dostarczył jakościowych informacji o typie tekstury krystalograficznej obecnej w badanym stopie FePd:Cu.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż Agnieszka Kopia, dr hab inż Marta  
Marszałek*

**Agata NIEDBAŁA, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STRUKTURA MARTENZYTU OBSERWOWANA NA MIKROSKOPIE ŚWIETLNYM ORAZ NA TRANSMISYJNYM MIKROSKOPIE ELEKTRONOWYM**

Martenzyt jest produktem przemiany bezdyfuzyjnej, posiada strukturę krystaliczną tetragonalną przestrzennie centrowaną, o tetragonalności zależnej od zawartości węgla, oraz od rodzaju i ilości rozpuszczonych pierwiastków stopowych.

W zależności od ilości węgla w stali wyróżniamy dwa typy martenzytów: martenzyt

listwowy oraz martenzyt płytkowy. Rodzaj martenzytu z jakim mamy do czynienia zależy

przede wszystkim od zawartości węgla w stali.

W pracy przedstawiono strukturę martenzytu, obserwowaną na mikroskopie świetlnym oraz

na transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Badania przeprowadzono na ośmiu gatunkach stali węglowych o zawartości węgla od 0,006% C do około 1,14% C. Na badanych próbkach przeprowadzono analizę zmian struktury oraz analizę zależności krystalograficznych występujących w martenzytcie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Władysław Osuch*



**Michał WAŃCZYK, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE METODY SZUMÓW MAGNETYCZNYCH BARKHAUSENA DO OCENY NAPRĘŻEŃ W ZGINANEJ PRÓBCE STALOWEJ.**

Współczesny przemysł oczekuje od materiałoznawców, aby materiały na odpowiedzialne elementy charakteryzowały się jak najlepszymi parametrami. Równie ważne, jak właściwy dobór materiałów, staje się także okresowa kontrola stanu naprężeń, jaki może powstać w trakcie produkcji lub eksploatacji takich elementów. Kontrola taka jest szczególnie wymagana w elementach na odpowiedzialne konstrukcje, narażone na działanie różnego rodzaju obciążeń. Niekorzystny stan naprężeń może bowiem stać się główną przyczyną skrócenia czasu ich eksploatacji, albo nawet zniszczenia.

Najpowszechniej stosowane w Polsce metody kontroli i pomiaru naprężeń, np. metoda rentgenowska i metoda ultradźwiękowa przy wielu swoich zaletach, mają niestety szereg wad, które uniemożliwiają ich maksymalnie wszechstronne wykorzystanie. Dlatego wciąż poszukuje się metody, która łączyłaby w sobie dużą dokładność metody rentgenowskiej z dużą głębokością pomiaru metody ultradźwiękowej.

Możliwym kompromisem pomiędzy tymi dwoma metodami kontroli naprężeń może być niezbyt upowszechniona metoda szumów magnetycznych Barkhausena. Metoda ta oparta jest na wzbudzaniu w materiale ferromagnetycznym szumów magnetycznych i rejestrowaniu ich amplitudy. Dzięki możliwości pomiaru naprężeń z warstw o różnej głębokości, można analizować charakter ich zmian bez konieczności niszczenia materiału. Szybkość i prostota tej metody przy równoczesnym uniknięciu szkodliwych czynników, czyni ją konkurencyjną dla innych metod pomiaru naprężeń.

W pracy przedstawiono przykład wykorzystania tej metody do oceny naprężeń, jakie powstają w stalowej próbce podczas jej uginania.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Adam Kokosza*

**Anna PIECHOTA, IV rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **„WARSTWA WIERZCHNIA STALI AUSTENITYCZNEJ MODYFIKOWANA IMPULSEM LASERA”**

Laserowe odkształcenie (Laser Shock Processing) jest stosunkowo nową metodą mechanicznego wytwarzania warstwy wierzchniej, analogiczną w skutkach do odkształcenia plastycznego na zimno warstw wierzchnich, przez tzw. mechaniczne kulowanie. Odpowiednio dobrane parametry procesu LSP: czas trwania impulsu, gęstość mocy, grubość powłok absorpcyjnej i inercyjnej umożliwiają uzyskanie znacznego odkształcenia plastycznego i wprowadzają naprężenia ściskające do warstwy wierzchniej obrabianego materiału.

Celem pracy była analiza topografii i mikrostruktury warstwy wierzchniej stali austenitycznej X10CrNiCuNb18-9-3 po procesie LSP. Proces laserowej obróbki odkształcającej przeprowadzono za pomocą lasera impulsowego ReNOVALaser Nd:YAG z modulacją Q. Powierzchnię stali pokryto serią pojedynczych impulsów o gęstości mocy 1 GW/cm<sup>2</sup>. Badania topografii próbki po procesie LSP przeprowadzono za pomocą mikroskopu optycznego, skaningowego oraz profilometru optycznego. Badania skaningowe przeprowadzono również na wytrawionych zglądach prostopadłych do obrabianej powierzchni.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Agnieszka Kopia*

**Magdalena PAŚ-FILIPEK, IV rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **LASEROWE ODKSZTAŁCENIE STALI AUSTENITYCZNEJ**

Laserowe odkształcenie (Laser Shock Processing) polega na modyfikacji warstwy wierzchniej metalu przy pomocy fali uderzeniowej generowanej przez lasery o dużej mocy i krótkim czasie trwania impulsu.

Celem pracy była ocena wpływu laserowej obróbki na topografię i mikrostrukturę warstwy wierzchniej stali austenitycznej X10CrNiCuNb18-9-3. Proces laserowego odkształcania przeprowadzono w Wojskowej Akademii Technicznej w Instytucie Optoelektroniki za pomocą lasera impulsowego ReNOVALaser Nd:YAG z modulacją Q, czasem trwania impulsu 12 ns oraz gęstością mocy 1 GW/cm<sup>2</sup>. Powierzchnię stali pokryto serią impulsów lasera o kołowym przekroju. Strzelano po 5 razy w to samo miejsce.

Powierzchnię próbki po procesie LSP badano za pomocą mikroskopu optycznego Axio Imager MAT-M1 firmy Carl Zeiss, mikroskopu skaningowego HITACHI S-3500N oraz profilometru optycznego Veeco NT9300. Badania skaningowe przeprowadzono również na wytrawionych zglądach prostopadłych do obrabianej powierzchni.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Magdalena Rozmus-Górnikowska*

**Michał KARAŚ, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZMIANY W MIKROSTRUKTURZE STOPU TYTANU PODCZAS KUCIA W PROCESIE PRODUKCJI NARZĘDZI CHIRURGICZNYCH**

Tematem niniejszej pracy było określenie zmian w mikrostrukturze stopu Ti6Al4V podczas wykonywania odkuwek narzędzi chirurgicznych.

Diagnozowana produkcja dotyczyła tzw. rozwieraczy.

Produkcja narzędzi chirurgicznych ze stopów tytanu w firmie, która dostarczyła materiał do badań, jest na etapie prób wdrożeniowych.

Wyniki badań posłużą do optymalizacji procesu produkcyjnego narzędzi chirurgicznych pod względem ekonomiki oraz jakości wyrobów.

Otrzymane wyniki posłużą w realizacji projektu nr WND-POIG.01.03.01-12-004/09 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (POIG). Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Janusz Krawczyk*

**Jarosław SZELC, III rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI POWŁOK NATRYSKIWANYCH METODA NATRYSKIWANIA NADDŹWIĘKOWEGO NA STALE WĘGLOWE.**

W pracy, realizowanej w ramach grantu 7 Program UE pt. „, Supersonic Deposition of Nono-Structured Surface”, przeprowadzono badania powłok Al-Fe-Cu nanoszonych na podłoże ze stali węglowej techniką natryskiwania naddźwiękowego na zimno (Cold Gas Spraying).

Celem badań było określenie struktury powłok, ich składu chemicznego, przyczepności do podłoża oraz odporności na ścieranie. W badaniach wykorzystano mikroskopię świetlną i elektronową skaningową, badania rentgenowskie (XRD), mikroanalizę rentgenowską (EDS), dokonano pomiaru odporności na ścieranie oraz mikro i nanotwardości.

Wyniki i analiza badań pozwalają określić powłoki Al-Fe-Cu jako powłoki o pośrednich właściwościach, których zastosowanie może okazać się przydatnym rozwiązaniem w wielu działach przemysłu. Ich wysoka twardość oraz stosunkowo dobra odporność na ścieranie dają odpowiednie właściwości do stosowania m.in. na łożyska ślizgowe elektrowni wiatrowych. Badania wykazały, że ich właściwości mogą być regulowane poprzez odpowiedni dobór parametrów procesu natryskiwania oraz wstępnego przygotowania próbek.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Kusiński Jan*

**Katarzyna PUTOWSKA, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CHARAKTERYSTYKA I WŁAŚCIWOŚCI STOPÓW NI-CR I CR-CO STOSOWANYCH W PROTETYCE DENTYSTYCZNEJ**

Jednym z głównych materiałów stosowanych na podbudowy w protetyce dentystycznej są metale. Stosowane materiały muszą charakteryzować się nie tylko odpornością korozyjną ale także łatwością obróbki mechanicznej wykonywanej przez technika protetyka. Zastosowanie stopów Ni-Cr spowodowane jest nie tylko ich niską ceną ale także dobrą odpornością korozyjną (na powierzchni tworzy się powłoka ochronna tlenku chromu). Dzięki specjalnym i odpowiednio dobranym narzędziom można je dobrze obrabiać. Wadą stosowania w/w stopów jest ich mała biogodność z organizmem ludzkim. Stopy chromowo-kobaltowe mają wysoki współczynnik sprężystości oraz dużą twardość, co utrudnia obróbkę mechaniczną tych materiałów. Jednak argumentem przemawiającym za ich stosowaniem jest fakt, że nie zawierają pierwiastków szkodliwych dla organizmu ludzkiego tj. niklu i berylu.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Joanna Augustyn-Pieniążek*

**Andrzej GRADZIK, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW KUCIA MATRYCOWEGO NA MIKROSTRUKTURĘ STOPU INCONEL 718**

W pracy przedstawiono analizę metaloznawczą zmian w mikrostrukturze stopu Inconel 718 wywołanych przeróbką plastyczną (kuciem matrycowym). Określono mikrostrukturę materiału w stanie wyjściowym oraz wykonano badania dylatometryczne wyznaczając zakres występowania przemian fazowych. Opisano wpływ warunków kucia na zmiany w mikrostrukturze oraz odniesiono ww. wyniki do wyników badań dylatometrycznych. Otrzymane wyniki posłużą w realizacji projektu nr WND-POIG.01.03.01-12-004/09 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (POIG). Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk, dr inż. Piotr Bała*

**Mateusz PŁODZIEN, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW KUCIA MATRYCOWEGO NA MIKROSTRUKTURĘ STALI 300M**

W pracy przedstawiono analizę metaloznawczą zmian w mikrostrukturze stali 300M wywołanych przeróbką plastyczną (kuciem matrycowym). Określono mikrostrukturę materiału w stanie wyjściowym oraz wykonano badania dylatometryczne wyznaczając zakres występowania przemian fazowych. Opisano wpływ warunków kucia na zmiany w mikrostrukturze oraz odniesiono ww. wyniki do wyników badań dylatometrycznych. Otrzymane wyniki posłużą w realizacji projektu nr WND-POIG.01.03.01-12-004/09 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (POIG). Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk , dr inż. Piotr Bała*



**Tomasz WODZIŃSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW TEMPERATURY NAWĘGLANIA NA GRUBOŚĆ WARSTWY NAWĘGLONEJ W STALI 16MNCr5**

W pracy przedstawiono wyniki pomiarów grubości warstwy nawęglonej w stali 16MnCr5 oraz porównanie wyników eksperymentalnych z danymi teoretycznymi. Na podstawie pomiarów grubości warstw nawęglonych przy temperaturach 870, 900 i 920°C oszacowano energię aktywacji dyfuzji węgla w austenicie.

W celu weryfikacji wyników pomiarów dokonano oszacowania teoretycznej grubości warstwy nawęglonej dla stali niestopowej C16 w oparciu o rozwiązanie II prawa Ficka dla półnieskończonej pary dyfuzyjnej oraz równań Wümminga. Wykazano, że zmierzone i oszacowane teoretycznie grubości warstw są zbieżne dla przyjętego stężenia powierzchniowego pomiędzy 1,1, a 1,2% C.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Koziół*

**Tomasz RATAJSKI, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **METALOZNAWCZE ASPEKTY W TRIBOLOGII ŻELIW STOSOWANYCH NA WALCE HUTNICZE**

Do badań pobrano próbki z siedmiu żeliwnych walców hutniczych. Żeliwa te różniły się składem chemicznym. Określono różnice w mikrostrukturze ww. żeliw. Dokonano analizy wpływu składu chemicznego na mikrostrukturę żeliw stosowanych na walce hutnicze. Głównym celem pracy było określenie wpływu zmian w mikrostrukturze i składzie chemicznym na twardość oraz własności tribologiczne ww. stopowych żeliw połowicznych (pstrych).

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Janusz Krawczyk*

**Wojciech SKUZA, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PORÓWNANIE WŁASNOŚCI TRIBOLOGICZNYCH NOWEJ STALI BAINITYCZNEJ ORAZ KLASYCZNEJ STALI PERLITYCZNEJ NA SZYNY KOLEJOWE**

Praca przedstawia wyniki badań metaloznawczych mechanizmu zużycia nowej stali bainitycznej i klasycznej stali perlitycznej na szyny kolejowe. Badania wykonano na próbkach pobranych z szyn kolejowych. Na przeciw-próbki w próbie tribologicznej zastosowano stal P60T stosowaną na obręcze kół lokomotyw. Układ tribologiczny składał się z dwóch trących o siebie pierścieni różniących się średnicą. Próby tribologiczne wykonano dla różnych wartości : poślizgu 0,23 - 0,5%, obciążenia 490 - 1962 N i prędkości obrotów 100 - 300 obr/min. Opisano różnicę w mechanizmie zużycia stali bainitycznej i perlitycznej w zależności od ww. parametrów testu tribologicznego

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk, dr inż. Mirosław  
Witaszek*

**Michał KARAŚ, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZMIANY W MIKROSTRUKTURZE STOPU TYTANU PODCZAS KUCIA W PROCESIE PRODUKCJI NARZĘDZI CHIRURGICZNYCH**

Tematem niniejszej pracy było określenie zmian w mikrostrukturze stopu Ti6Al4V podczas wykonywania odkuwek narzędzi chirurgicznych.

Diagnozowana produkcja dotyczyła tzw. rozwieraczy.

Produkcja narzędzi chirurgicznych ze stopów tytanu w firmie, która dostarczyła materiał do badań, jest na etapie prób wdrożeniowych.

Wyniki badań posłużą do optymalizacji procesu produkcyjnego narzędzi chirurgicznych pod względem ekonomiki oraz jakości wyrobów.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Janusz Krawczyk*

**Krzysztof SKRZYPEK, V rok**

**Koło Naukowe Metaloznawców**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OCENA ZMIAN W WARSTWIE WIERZCHNIEJ PO ZUŻYCIU TRIBOLOGICZNYM STOPÓW NA OSNOWIE ŻELAZA PRZY WYKORZYSTANIU METOD RENTGENOWSKICH**

Niniejsza praca przedstawia wyniki analiz spektroskopowych wykonanych na próbkach ze stopów na osnowie żelaza. Badania realizowane były metodą rentgenowskiej analizy fazowej (XRD). Próbki każdego z badanych materiałów poddano testowi zużycia tribologicznego w jednakowych, ustalonych warunkach.

Rentgenowską analizę strukturalną dla każdego z materiałów biorących udział w doświadczeniu wykonano na zużytej ciernie warstwie wierzchniej oraz na materiale rodzimym. Porównanie otrzymanych wyników pozwala na ocenę metaloznawczych aspektów zużycia tribologicznego.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk, WIMiIP AGH; dr*

*Grzegorz Dercz, Uniwersytet Śląski; dr inż.*

*Krzysztof Żaba, WMN AGH*

**Daniel SIENIAWSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI POWŁOK NATRYSKIWANYCH METODĄ NATRYSKIWANIA NADDŹWIĘKOWEGO NA ZIMNO (CGS) NA PODŁOŻU STALOWYM**

Niniejsza praca ma za zadanie przybliżyć zagadnienie natryskiwania naddźwiękowego na zimno (Cold Gas Spraying), jako metodę wytwarzania powłok z nanoziarnistych proszków.

Technologia CGS pozwala na nanoszenie powłok o niemal identycznym, niezmiennym składzie fazowym w stosunku do wyjściowych proszków i nanokrystalicznej strukturze, z uwagi na brak nagrzewania osadzanego materiału podczas trwania procesu.

Obiektem badań są powłoki uzyskane właśnie tą metodą, naniesione na podłoże stalowe. W pracy przedstawiono m.in. wyniki badań struktury powłok (SEM), analiz składu chemicznego (EDS), składu fazowego (XRD), wyniki pomiarów mikrotwardości oraz odporności na zużycie ściernie. Dokonano analizy uzyskanych danych i określono perspektywy dalszych działań w omawianym temacie.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Jan Kusiński*

**Dominika DUBANIK, IV rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **"BADANIA MECHANIZMU UTLENIANIA STOPÓW ŻAROODPORNYCH METODĄ PODWÓJNEGO UTLENIANIA W ATMOSFERZE ZAWIERAJĄCEJ 16O<sub>2</sub>/18O<sub>2</sub>"**

W pracy przedstawiono badania mechanizmów utleniania żaroodpornych stopów Ni50Al, Ni20Al5Cr, Ni20Al5Cr1Hf przy zastosowaniu metody dwuetapowego utleniania w atmosferze zawierającej 16O<sub>2</sub> oraz 18O<sub>2</sub>. Proces utleniania przeprowadzono w specjalnie skonstruowanej aparaturze przeznaczonej do wysokotemperaturowego wygrzewania materiałów, umożliwiającej zmianę atmosfery. Temperatura utleniania wynosiła 1150°C. Całkowite czasy wygrzewania próbek wyniosły kolejno: 15 min oraz 1, 6, 24 godziny. W pierwszym stadium wygrzewania w komorze grzewczej atmosferę stanowiło powietrze, następnie wprowadzano atmosferę zawierającą około 50% izotopu tlenu o liczbie masowej 18. Na utworzonej w takich warunkach warstwie zgorzeliny przeprowadzono analizy SIMS. Na podstawie zebranych sygnałów pochodzących od jonów wtórnych 18O<sub>2</sub>- (tzw. tracara- znacznika) oraz ich rozkładu na przekroju zgorzeliny można wnioskować jakim mechanizmem zachodziło utlenianie badanych materiałów.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Kazimierz Kowalski*

**Grzegorz SZWACHTA, IV rok**

**Koło Naukowe Powierzchnia**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SKŁAD CHEMICZNY POWŁOK Ti/TiC NANOSZONYCH NA PROTEZY STAWÓW METODĄ NATRYSKIWANIA NA ZIMNO (CGS)**

W pracy zbadano i oszacowano skuteczność metody natryskiwania na zimno powłok Ti/TiC poprzez porównanie składu chemicznego naniesionych powłok z założeniami projektu badawczego pt. „Supersonic Deposition Of Nano-Structured Surfaces” realizowanego w 7. Programie Ramowym UE. Stopy Ti/TiC zaliczane są do grupy biomateriałów, gdyż wykazują dobrą biogodność i wytrzymałość na tarcie. Używa się ich pokrywania endoprotez stawów. Wykorzystano prototypową technologię Cold Gas Spraying (natryskiwanie na zimno), czyli nanoszenie powłok przy pomocy zimnego gazu (temperatura chłodzonego gazu przy wylocie wynosi -100 do 100oC). Wykorzystano nanoproszek o rozmiarze kryształów od 10 do 20 nm skupionych w aglomeratach o wielkości 20 – 50 μm. Gazem nośnym był azot, a powłoki nanoszono na stali węglowej. Parametrami, które były zmieniane podczas procesu natryskiwania były: temperatura (700oC i 800oC), ciśnienie gazu nośnego (32-40 bar), odległość dyszy od próbki (20 mm i 40 mm) oraz ilość nałożonych warstw (3 i 4 warstwy). W celu poznania składu chemicznego uzyskanych powłok zastosowano trzy metody badawcze: obserwację przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) ze spektrometrem z dyspersją energii fali (EDS), rentgenowską spektroskopię fotoelektronów (XPS) oraz dyfraktometrię rentgenowską (XRD).

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Kazimierz Kowalski, dr inż.  
Sławomir Kąc*



**Monika SOLECKA, V rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CIENKIE WARSTWY TIN NAKŁADANE NA PODŁOŻE POLIURETANOWE TECHNIKĄ ABLACJI LASEROWEJ**

Od wielu lat prowadzone są w Polsce badania nad stworzeniem Polskiego Sztucznego Serca. Jednym z materiałów wykorzystywanych w jego konstrukcji jest poliuretan. Niestety, materiał ten w kontakcie z krwią powoduje jej znaczące wykrzepianie, a ponadto sztuczne naczynia krwionośne z poliuretanu ulegają biodegradacji. Należy pokryć jego powierzchnię trwałą oraz bio- i krwiozgodną powłoką. Jednym z takich materiałów jest np.: TiN.

Niniejsza praca ma za zadanie przedstawić metodę nanoszenia nanokrystalicznych powłok ochronnych, które będą posiadać odpowiednie właściwości w kontakcie z krwią ludzką oraz będą skutecznie izolować podłoże poliuretanowe przed bezpośrednim kontaktem z płynami ustrojowymi człowieka.

W pracy przedstawiono technikę osadzania cienkich warstw TiN na podłożu poliuretanowe. Warstwy te nakładano stosując metodę osadzania laserem impulsowym (PLD - Pulsed Laser Deposition). Bardzo ważnym, a zarazem trudnym aspektem pracy jest zastosowanie odpowiedniej metodyki przygotowania powierzchni podłoża, a następnie dobór optymalnych parametrów pracy systemu PLD do osadzania warstw TiN. Ze względu na znaczne różnice właściwości (np. różna twardość, kruchość, współczynnik rozszerzalności cieplnej, itp.) poliuretanu oraz fazy TiN pojawiają się znaczące problemy z występowaniem pęknięć w warstwach oraz z ich słabą przyczepnością do podłoża (delaminacja cienkich warstw).

W związku z powyższym w pracy przedstawiono sposób otrzymania cienkich warstw TiN na podłożu poliuretanowym. Przedstawiono również wyniki badań dotyczące: topografii i morfologii powierzchni cienkich warstw (AFM), struktury (SEM), składu chemicznego (EDS, XPS, SIMS), fazowego (XRD) oraz przyczepności do podłoża (scratch test).

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Agnieszka RADZISZEWSKA , Dr inż.*

*Sławomir KAĆ*

**Izabela ORŁOWSKA, III rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **METALOZNAWCZE SAPEKTY W TRIBOLOGII STALIW STOSOWANYCH NA WALCE HUTNICZE.**

Do badań pobrano próbki z siedmiu staliwnych walców hutniczych. Staliwa te różniły się składem chemicznym. Określono różnice w mikrostrukturze ww. staliw. Dokonano analizy wpływu składu chemicznego na mikrostrukturę staliw stosowanych na walce hutnicze. Głównym celem pracy było określenie wpływu zmian w mikrostrukturze i składzie chemicznym na twardość oraz własności tribologiczne ww. staliw adamitowych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk*

**Jakub RUCKI, IV rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW RODZAJU SZYNY KOLEJOWEJ NA ZUŻYCIE OBREŃCZY KÓŁ LOKOMOTYW**

Praca przedstawia wyniki badań metaloznawczych mechanizmu zużycia stali P60T stosowanej na obręcze kół lokomotyw w zależności od materiału przeciwpróbkki. Warunki testu tribologicznego mają odzwierciedlać rzeczywiste warunki pracy obręczy kół lokomotyw. Warunki te mają odzwierciedlać poruszanie się składów kolejowych wysoko i nisko obciążonych, na odcinkach prostych i w łukach oraz z dużymi i małymi prędkościami. Celem pracy było ustalenie czy zastosowanie nowej szyny bainitycznej będzie miało wpływ na zmianę w mechanizmie zużycia się obręczy lokomotyw.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Janusz Krawczyk, dr inż. Mirosław  
Witaszek, Pol. Śląska*

**Anna SZOT, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW METOD WYTWARZANIA NA MIKROSTRUKTURĘ NADSTOPÓW NIKLU**

W pracy przedstawiono wyniki badań mikrostruktury nadstopów niklu różniących się składem chemicznym oraz technologią wytwarzania. Próbki użyte do badań stanowiły komercyjne nadstopy niklu: przerabiane plastycznie, odlewane próżniowo, krystalizowane kierunkowo (z ziarnami kolumnowymi i monokrystaliczne) oraz uzyskiwane metodami metalurgii proszków.

Badania przeprowadzono metodami transmisyjnej mikroskopii elektronowej. Wykonano analizę fazową za pomocą dyfrakcji elektronów i energodispersyjnej mikroanalizy składu chemicznego (EDS). Opracowano atlas mikrostruktur nadstopów niklu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Beata Dubiel*

**Anna KIELBASA, IV rok**

***Koło Naukowe Powierzchnia***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **DOBÓR PARAMETRÓW WYTWARZANIA TECHNIKĄ ABLACJI LASEROWEJ WARSTW DIAMENTOPODOBNYCH**

Warstwy diamentopodobne (DLC) przyciągają ostatnio znaczną uwagę z powodu ich unikalnych właściwości takich jak niezwykła twardość, wysoka optyczna przezroczystość i chemiczna obojętność na płyny usztywniające. Te właściwości powodują, że warstwy DLC wykorzystywane są do pokrywania narzędzi skrawających, wiertel, magnetycznych nośników pamięci, których ochronna warstwa nie powinna przekraczać 50 nm oraz implantów.

Dzięki alotropowemu charakterowi węgla jego atomy wytwarzają w tych warstwach trzy rodzaje hybrydyzacji: sp<sup>1</sup>, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>. Atomy o hybrydyzacji sp<sup>1</sup> występują w znikomych ilościach. Ze względu na zmienne stosunki wiązań sp<sup>3</sup> i sp<sup>2</sup> materiały te stanowią połączenie typowych cech diamentu (wysoka twardość i niski współczynnik tarcia) oraz grafitu (zdolność przewodzenia). Właściwości warstw diamentopodobnych zależą w głównej mierze od metody oraz warunków, w jakich zostały wytworzone. Jedną z metod może być technika ablacji laserowej (PLD). W pracy metodą PLD wytworzono warstwy DLC z użyciem tarczy grafitowej, na podkładkach tytanowych i krzemowych, zmieniając w procesie gęstości energii na powierzchni tarczy, atmosferę i temperaturę procesu. Wytworzone warstwy poddano badaniom za pomocą spektroskopii fotoelektronów wzbudzonych promieniowaniem rentgenowskim XPS, elektronowej mikroskopii skaningowej oraz badaniom adhezji do podłoża. Przeprowadzone badania pozwoliły na optymalizację parametrów procesu PLD wytwarzania warstw diamentopodobnych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Agnieszka Kopia*

**Grzegorz GALANT, V rok**

***Koło Naukowe Metaloznawców***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WYŻARZANIA W WYSOKIEJ TEMPERATURZE NA MIKROSTRUKTURĘ POWŁOK TYPU BARIERY CIEPLNE TBC**

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu wyżarzania wysokotemperaturowego na mikrostrukturę powłok spełniających rolę barier cieplnych na komory spalania silników lotniczych. Powłoki składające się z tlenku cyrkonu stabilizowanego itrem ( $ZrO_2-Y_2O_3$ ) na podłożu z Inconelu 625 wykonano w WSK „PZL – Rzeszów” S. A. przy zmiennym napięciu, mocy wiązki plazmowej, natężeniu gazów plazmotwórczych, oraz ilości cykli nakładanej powłoki. Przeprowadzono jakościową i ilościową analizę mikrostruktury podłoża i powłoki metodami mikroskopii świetlnej i skaningowej mikroskopii elektronowej. Wykonano także mikroanalizę składu chemicznego powłoki metodą energodispersyjnej mikroanalizy rentgenowskiej (EPS). Analiza mikrostruktury umożliwia zbadanie możliwych przyczyn degradacji powłok podczas wyżarzania w wysokiej temperaturze.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Beata Dubiel*

## **17. SEKCJA METALURGII I RECYKLINGU**

**Piotr JANECZKO, V rok**

***Koło Naukowe Metalurgii Surówki i Stali***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CHARAKTERYSTYKA EKSPERYMENTALNEJ METODY ANALIZY WPLYWU DOMIESZEK $Al_2O_3$ I $CaF_2$ NA PROCES KRZEPNIĘCIA I WYMIANY CIEPŁA W ŻUŻLACH STAŁOWNICZYCH**

Żużel jest ubocznym produktem procesu produkcji stali, który znajduje zastosowanie w innych procesach produkcyjnych. Kontrola procesu krzepnięcia żużla umożliwia nie tylko wyeliminowanie negatywnego wpływu na agregat produkcyjny, lecz także daje możliwość wpływania na rodzaj granulacji, co w przypadku przekazania żużla do innych zakładów jest bardzo ważnym parametrem jakościowym.

Eksperymentalna metoda analizy krzepnięcia żużli realizowana jest poprzez tzw. technikę pojedynczej termopary (SHTT) oraz podwójnej termopary (DHTT), przy uwzględnieniu gradientów temperaturowych charakterystycznych dla ciągłego odlewania stali. Przedstawiona metoda eksperymetalna weryfikuje wpływ dodatków  $Al_2O_3$  i  $CaF_2$  na proces krzepnięcia dla różnych zasadowości żużla w stanie ciekłym w temperaturze nie mniejszej, niż  $800^{\circ}C$ .

W celu bezpośredniej obserwacji zachowania się próbki w komorze próżniowej posłużono się systemem kamer CCD, rejestrującym obrazy próbki w trakcie eksperymentu. Celem obserwacji jest stwierdzenie odpowiedniego kontrastu pomiędzy fazą ciekłą, a fazą krystaliczną. Zarejestrowany materiał przetwarzany jest różnorodnymi technikami analizy obrazu.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Jan Falkus, prof. AGH*



**Mateusz BANASIK, III rok**

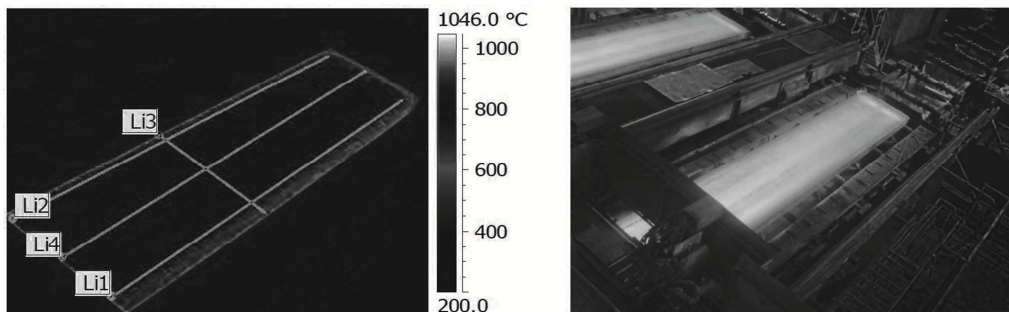
**Koło Naukowe Metalurgii Surówki i Stali**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA ROZKŁADU TEMPERATURY NA POWIERZCHNI WLEWKA W PROCESIE CIĄGŁEGO ODLEWANIA STALI W OPARCIU O POMIARY KAMERĄ TERMOWIZYJNĄ**

Proces ciągłego odlewania stali jest obecnie najbardziej rozpowszechnioną metodą produkcji wlewków stalowych. Obecnie ponad 90 % światowej produkcji stali odlewa się w sposób ciągły. Ciekła stal oddana na stanowisko COS musi spełniać ściśle określone wymagania z zakresu czystości stali, składu chemicznego, temperatury i homogenizacji. Prędkość odlewania wynika z intensywności chłodzenia pasma w krystalizatorze i komorze chłodzenia wtórnego, a temperatura powierzchni wlewka odzwierciedla warunki prowadzenia procesu.



W pracy dokonano analizy rozkładu temperatury na powierzchni wlewka ciągłego w procesie COS. Temperaturę zmierzono za pomocą kamery termowizyjnej FLIR ThermaCAM P65 zamontowanej nad pasmem po jego wyjściu z ostatniego segmentu maszyny COS. Wytopy badawcze zrealizowano w ramach współpracy z ArcelorMittal Oddział Kraków. Zarejestrowane termogramy poddano analizie dedykowanemu oprogramowaniu ThermaCAM Researcher Professional oraz FLIR Reporter Professional.

Podziękowanie. Wyniki przedstawione w niniejszej pracy zostały uzyskane w ramach projektu *Opracowanie nowej metody doboru parametrów chłodzenia pasma w technologii ciągłego odlewania stali* (nr umowy POIG.01.03.01-12-009/09) finansowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Paweł Drożdż*

**Adrian ROBAK, V rok**

***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROLA ZWIĄZKÓW KOMPLEKSUJĄCYCH W PROCESIE KATODOWEGO WSPÓŁSADZANIA MIEDZI Z TELLUREM**

Badania są związane z wytwarzaniem cienkich warstewek półprzewodnikowych, które stanowią obiecującą perspektywę materiału o szerokim zastosowaniu katodowego współwydzielania, które może być tanią alternatywą dla procesów fizycznych tworzenia takich warstewek.

Celem pracy jest określenie warunków współwydzielania elektrochemicznego warstw dwuskładnikowych Cu-Te, oraz określić charakterystykę powłok pod względem ich składu chemicznego i fizycznego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Ewa Rudnik*

**Piotr CZOPIK, V rok**

***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OTRZYMYWANIE TELLURKU INDU METODĄ ELEKTROCHEMICZNĄ.**

W ostatnim okresie obserwuje się na świecie wzrost zainteresowania cienkimi polikrystalicznymi powłokami półprzewodnikowymi. Z przeglądu literatury wynika, że warstewki tellurków takich jak: CdTe, Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>, In<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> stanowią perspektywiczny i obiecujący materiał o szerokich zastosowaniach jako fotoelektrody w ogniwach słonecznych oraz fotoelektrochemicznych. Technologia ich wytwarzania metodą katodowego współosadzania, może stanowić tanią alternatywę dla stosowanych obecnie technologii otrzymywania cienkich warstw półprzewodnikowych opartych na procesach fizycznych.

Celem pracy jest określenie warunków i mechanizmu elektrochemicznego współosadzania warstw dwuskładnikowych In<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>. Zostaną przedstawione wyniki badań dotyczące doboru odpowiedniego składu elektrolitu i warunków potencjałowo-prądowych. Otrzymane warstewki zostaną scharakteryzowane pod względem ich składu chemicznego i fazowego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Ewa Rudnik*

**Bartosz CZECH, V rok**  
*Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica*  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIEM SEPARATORA KASKADOWEGO DO OTRZYMYWANIA ALUMINIUM Z FRAKCJI DROBNOZIARNISTEJ ZGARÓW ALUMINIOWYCH**

Głównym celem procesu otrzymywania aluminium ze zgarów aluminiowych jest oddzielenie kawałków bogatych w metaliczne aluminium od frakcji niemetalicznej. Metoda ta polega na rozdrobnieniu odpadów w młynach kulowych, w wyniku czego otrzymujemy frakcje grubo- i drobnoziarniste. Za frakcje drobnoziarniste uważa się te, które mają ziarnistość poniżej 3mm, jednakże zawierają one znaczne ilości metalicznego aluminium, sięgające nawet do 25%. Ze względu na swoją pylistość stanowią duży problem otrzymania tego metalu. Jednym ze sposobów oddzielenia aluminium od pyłów jest zastosowanie separatora kaskadowego. Separatory kaskadowe są to urządzenia, w których następuje w procesie klasyfikacji przepływowej rozdzielanie materiałów sypkich na frakcje o różnych wielkościach ziarna.

Celem pracy jest zbadanie możliwości wykorzystania separatora kaskadowego do odzysku aluminium metalicznego z frakcji drobnych zgarów aluminiowych.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk*

**Tomasz ŁOKCIK, V rok**

***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OTRZYMYWANIE PROSZKOWYCH ZWIĄZKÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH METODĄ HYDROTHERMALNĄ.**

Otrzymywanie związków półprzewodnikowych metodami klasycznymi wiąże się z szeregiem defektów jakie mogą wystąpić w uzyskanym materiale.

Celem pracy jest otrzymywanie półprzewodników przy wykorzystaniu metod hydrotermalnych pozwalających na uzyskanie materiałów o uśrednionej wielkości ziaren, uporządkowanej strukturze krystalicznej oraz na łatwy ich rozdział od roztworu.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr. hab. Konrad Szaciłowski prof. AGH*

**Paweł KATA, IV rok**

***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **RECYKLING ALUMINIUM Z MATERIAŁÓW OPAKOWANIOWYCH TETRA PAK**

Aluminium ze względu na swoje właściwości znajduje coraz szersze zastosowanie w technice i życiu współczesnego społeczeństwa. Rozwój motoryzacji, lotnictwa, budownictwa pociąga za sobą znaczący wzrost produkcji wysoko wytrzymałych, lekkich stopów na bazie aluminium. Rosnące zapotrzebowanie wymusza poszukiwanie nowych źródeł pozyskania tego metalu, którymi może być recykling opakowań aseptycznych.

Celem pracy jest omówienie metod odzysku aluminium z aseptycznych opakowań aluminiowych. Praca zawiera opis dwóch metod wraz z operacjami przygotowawczymi oraz rozwiązaniami technicznymi.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk*

**Grzegorz GÓRNIAK, V rok**

*Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica*

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KINETYKA REDUKCJI ŻUŻŁA ZAWIESINOWEGO W PIECU ELEKTRYCZNYM ZA POMOCĄ GRAFITOWYCH PENETRATORÓW.**

Żużel otrzymywany w procesie jednostadialnego wytopu miedzi w piecu zawieszinowym charakteryzuje się 12÷16 % zawartością miedzi, przy czym tak wysokie stężenie miedzi jest spowodowane utrzymaniem ołowiu poniżej 0,3%. Etap odzysku miedzi z żużła prowadzony jest w warunkach redukcyjnych elektrycznego pieca łukowo – oporowego.

Celem pracy jest zbadanie wpływu stałego penetratora grafitowego na stopień redukcji żużła w zależności od powierzchni penetratora.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Marian Kucharski*

**Anna KOŃKO-ŚWIERCZ, Magdalena SŁOMA, III rok**  
***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OTRZYMYWANIE SZKIEŁ METALICZNYCH**

Szkło metaliczne to stop amorficzny dwu-lub wieloskładnikowy, w którym metal jest głównym składnikiem, otrzymany przez bardzo szybkie chłodzenie (103-106K/s). Szklą metaliczne charakteryzują się bardzo dobrymi własnościami mechanicznymi oraz magnetycznymi. Znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach przemysłu, np. włókna wzmacniające kompozyty metalowe.

Celem pracy jest przedstawienie budowy i własności szkieł metalicznych oraz metod ich otrzymywania.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk*



**Piotr MADEJ, Maciej WĘDRYCHOWICZ, V rok**  
***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW TEMPERATURY I KWASOWOŚCI NA ODZYSK TELLURU Z ŻUŻLI $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{CO}_3$ .**

Celem pracy jest określenie wpływu temperatury prowadzenia procesu odzysku telluru z żużli powstałych w procesie wytopu metalu Dore w piecu Kaldo. Redukcja żużla będzie prowadzona za pomocą mieszaniny gazów CO-CO<sub>2</sub> z gazem obojętnym N<sub>2</sub>. Badania będą też dotyczyły wpływu składu żużla na szybkość oraz wydajność procesu redukcji. Parametrem decydującym o wyznaczeniu składu żużla o najlepszych własnościach pozwalających na wyredukowanie telluru jest jego kwasowość. Jest ona określana jako stosunek liczby moli SiO<sub>2</sub> do liczby moli Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

*Opiekun naukowy referatu*  
*prof. dr hab. inż. Marian Kucharski*

**Anna KRASZEWSKA, Damian KOZIEŁ, IV rok**  
***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZALEŻNOŚĆ PRZEWODNICTWA ELEKTRYCZNEGO ELEKTROLITÓW FLUORKOWYCH OD SKŁADU I TEMPERATURY**

Aluminium, uważane za jeden z najważniejszych metali lekkich, odgrywa niezwykle ważną rolę we współczesnej technice. Unikalne własności tego metalu zapewniają mu niemal nieskończony zakres dziedzin, w których może być stosowany. Od 125 lat aluminium otrzymuje się metodą Hall-Heroult, polegająca na elektrolizie tlenku glinowego w stopionym elektrolicie fluorkowym.

Celem pracy jest przedstawienie wpływu składu i temperatury na przewodnictwo elektryczne elektrolitów fluorkowych, w oparciu o obliczenia na podstawie literaturowych zależności empirycznych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Piotr Palimąka*

**Maciej PIERZYŃKA, Katarzyna MATYSZCZAK, III rok**  
***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***  
Wydział Metali Nieżelaznych  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **RECYKLING ZŁOMU ELEKTRONICZNEGO NA PRZYKŁADZIE ODZYSKU ZŁOTA Z POZŁACANYCH CZĘŚCI PŁYT GŁÓWNYCH.**

Recykling złomu elektronicznego w Polsce dąży do zmniejszenia ilości odpadów trafiających na wysypiska, w celu ograniczenia szkodliwego wpływu substancji toksycznych na środowisko, oraz odzysku drogocennych metali. Złoto należy do najcenniejszych metali znajdujących się w złomie elektronicznym. Przy zastosowaniu odpowiednio dopasowanych procesów recyklingu możemy odzyskać niemalże całe zawarte w podzespołe złoto o wysokiej czystości.

Celem referatu jest przedstawienie potencjalnej wartości złomu elektronicznego i procesów związanych z odzyskiem z niego złota.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr hab. inż. Stanisław Pietrzyk*

**Aleksandra ROSZKO, IV rok**

***Koło Naukowe Metalurgów De Re Metallica***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **POZYSKIWANIE GALU Z SUROWCÓW NATURALNYCH I MATERIAŁÓW ODPADOWYCH**

Gal jest pierwiastkiem, który występuje w skorupie ziemskiej w niewielkich ilościach. Metal ten ma interesujące właściwości fizykochemiczne, a jego związki wykazują własności półprzewodnikowe. Związki galu (np. GaAs, GaP, CuInGaSe<sub>2</sub>) coraz szerzej stosuje się w cienkowarstwowych ogniwach fotowoltaicznych, diodach oraz w szybkich zintegrowanych układach elektronicznych. Z tego względu zapotrzebowanie na gal rośnie z roku na rok. Niewielka produkcja tego metalu skutkuje wysokimi cenami galu na rynku światowym.

Na świecie nie prowadzi się wydobycia rud galu jako głównego surowca. Rudy galu są rozproszone i nie występują w wystarczającej koncentracji, stąd bezpośrednia eksploatacja i produkcja pierwiastka z takich złóż jest nieopłacalna na dużą skalę. Minerale galu towarzyszą jednak rudom takich metali, jak aluminium, cynk lub german. W związku z tym gal otrzymuje się na skalę przemysłową przede wszystkim jako produkt uboczny przy produkcji aluminium z boksytów oraz cynku z rud siarczkowych.

W przypadku metali rzadkich, szczególnie ważnym zagadnieniem jest wyczerpywanie się naturalnych źródeł metali. Z tego powodu bardzo ważne jest zwrócenie uwagi i skupienie się na odzysku tego metalu także z surowców odpadowych. Złomy zawierające gal bądź jego związki mogą stanowić ogromne źródło tego metalu.

Pomimo, że gal jest pierwiastkiem bardzo cennym pod względem technicznym metody pozyskiwania tego metalu nie są powszechnie znane, a dane literaturowe na ten temat są bardzo ograniczone. Z tego względu celem tej pracy jest omówienie metod odzysku galu z surowców naturalnych oraz materiałów odpadowych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Ewa Rudnik*

**Daniel SARAT, V rok**

***Koło Naukowe Metalurgii Surówki i Stali***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPTYMALIZACJA PROCESU WYTOPU STALI W PIECU ŁUKOWYM**

Pojęcie optymalizacji we współczesnych przedsiębiorstwach przemysłowych odgrywa coraz większą rolę. Optymalizacja procesu wiąże się z obniżeniem kosztów produkcji jednostkowej, skróceniem czasu trwania procesu, a w konsekwencji przekłada się na podniesienie konkurencyjności wytwarzanego produktu i zwiększenie efektywności procesu.

Rozkładając proces wytapiania stali w piecu łukowym na czynniki pierwsze możliwe jest dokonanie optymalizacji na etapie: projektowania pieca, doboru wsadu, doboru natężenia prądu na elektrodach w chwili roztopienia złomu oraz stworzenia bilansu materiałowo-ciepłego. Pomocą w dokonaniu optymalizacji procesu ma być stworzona aplikacja, która oblicza m.in. optymalne natężenie prądu przy roztopianiu wsadu, dobiera wsad na podstawie danych o złomie znajdujących się na składowisku oraz w oparciu o bilans materiałowo-ciepły. Do stworzenia aplikacji posłużyły równania znajdujące się w literaturze oraz dane przemysłowe.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Mirosław Karbowniczek*

**Agnieszka WOŹNIAK, IV rok**

**Koło Naukowe Informatyków Metal Soft**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA WPŁYWU GEOMETRII NA MIESZANIE KĄPIELI METALOWEJ W STREFIE KRYSZALIZATORA W PROCESIE COS Z UWZGLĘDNIENIEM PARAMETRÓW CHŁODZENIA.**

Ciągłe odlewanie stali należy do najefektywniejszych i najczęściej stosowanych metod otrzymywania stali. Obok tradycyjnej metody odlewania stali do wlewnic, stal uzyskiwana obecnie w procesie COS stanowi 90 % półwyrobów na świecie. Rozwój zaawansowanych aplikacji komputerowych opartych na obliczeniach numerycznych i opracowanie matematycznych modeli przyczynił się do znacznej poprawy parametrów technologicznych produkowanej stali. Dzięki intensywnemu chłodzeniu wodą rozpoczyna się w nim krzepnięcie ciekłej stali przy ściankach krystalizatora w kierunku osi wlewk. Jest to jeden z najbardziej strategicznych elementów całej linii COS.

Wiele problemów z jakością, które powstają podczas ciągłego odlewania stali wynika bezpośrednio z małej kontroli nad warunkami przepływu ciekłej stali w strefie krzepnięcia. Zadaniem całego systemu przepływu jest transport ciekłej stali z kadzi do wnęki krystalizatora w warunkach odpowiednio chłodzonych oraz zapobiegających powstaniu nadmiernych turbulencji. Osiągnięcie tych wymagań wiąże się ze staranną optymalizacją całego procesu.

Odpowiedni model do symulacji ciągłego odlewania stali opiera się na stworzeniu modeli geometrycznych i matematycznych, które umożliwią określenie rozkładu pola temperatury i stopnia zakrzepnięcia stali w danym obszarze, a także sposobu przepływu ciekłej stali w poszczególnych elementach maszyny.

Założeniem projektu jest stworzenie modeli mieszania kąpeli metalowej w strefie wylewu zanurzeniowego dla wlewków płaskich w technologii ciągłego odlewania stali. Projekt odwzorowuje rzeczywistą geometrię maszyny w krakowskim Oddziale Arcelor Mittal Polska. Nałożenie warunków brzegowych i początkowych oraz zdefiniowanie parametrów przeprowadzenia symulacji dokonano za pomocą oprogramowania ProCAST.

Projekt obejmuje stworzenie kilku modeli geometrycznych ze zmienną wartością kąta nachylenia otworów wylewu zanurzeniowego oraz uwzględnienie parametrów chłodzenia pasma na podstawie rzeczywistych pomiarów. Celem przeprowadzenia symulacji jest minimalizacja energii turbulencji w obrębie wylewu zanurzeniowego i uzyskanie jak najbardziej uspokojonego przepływu. Ważnym aspektem jest analiza wrażliwości modelu na przyjęte dopuszczalne parametry chłodzenia pasma.

Wstępne założenia dotyczące zmian geometrii opierają się na modelach 2d. Najbardziej optymalne rozwiązanie zostanie przedstawione w symulacji trójwymiarowej w celu dokonania pełnej analizy mieszania kąpeli metalu.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Jan Falkus*

**Mateusz KRAWIEC, IV rok**

***Koło Naukowe Metalurgii Surówki i Stali***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TECHNIKI ANALIZY TERMICZNEJ MATERIAŁÓW NA PRZYKŁADZIE POMIARÓW WYKONANYCH PRZY POMOCY URZĄDZENIA NETZSCH STA449 F3 JUPITER**

Pojęcie analizy termicznej zostało określone przez Międzynarodową Konferencję Analizy Termicznej (ICTA) jako termin bardzo ogólny, na który składa się szereg technik. Techniki te odnotowują zmiany fizyczne i chemiczne zachodzące w substancji w funkcji temperatury. W obecnych czasach dobrymi metodami, dzięki którym pozyskać można wiele przydatnych informacji na temat próbki są Skaningowa Kalorymetria Różnicowa (DSC) jak również Różnicowa Analiza Termiczna (DTA).

Metody DTA i DSC wraz ze spektrometrem masowym dostarczają między innymi informacji dotyczących: analizy fazowej, składu chemicznego i czystości jak również ciepła właściwego czy ciepła przemian fazowych. Badania takie są bardzo przydatne przy opracowywaniu nowych i lepszych materiałów lub ich udoskonalaniu.

Przykładowe pomiary zostały wykonane analizatorem termicznym firmy Netzsch STA449 F3 Jupiter i opracowane przy pomocy dedykowanego oprogramowania.

Podziękowanie. Wyniki przedstawione w niniejszej pracy zostały uzyskane w ramach projektu *Opracowanie nowej metody doboru parametrów chłodzenia pasma w technologii ciągłego odlewania stali* (nr umowy POIG.01.03.01-12-009/09) finansowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Jan Falkus, prof. AGH*

## **18. SEKCJA ODLEWNICTWA**



**Robert GILEWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Energetyki i Paliw, Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA PRZYCZYŃ KOROZJI GRZEJNIKÓW STALOWYCH W INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Punktem wyjściowym przy projektowaniu instalacji centralnego ogrzewania jest dobór odpowiednich materiałów, z których będą wykonywane poszczególne jej elementy, na podstawie jakości wody instalacyjnej. Efektem korozji wewnętrznych powierzchni przewodów i urządzeń instalacji centralnego ogrzewania mogą być nie tylko perforacje poszczególnych elementów instalacji, ale także ograniczenia przepływu wody instalacyjnej przez przewody. Skutkiem tego w instalacjach następuje wzmożona destrukcja wewnętrznych powierzchni przewodów, armatury i grzejników, co w efekcie jest przyczyną problemów eksploatacyjnych powodujących konieczność wymiany elementów instalacji centralnego ogrzewania.

W ramach referatu zostaną przedstawione wyniki badań grzejnika stalowego, który uległ uszkodzeniu w procesie eksploatacyjnym. Kompleksowe badania miały za zadanie wyjaśnienie, czy uszkodzenie było wynikiem procesów korozyjnych materiału grzejnika, czy też powstały w wyniku błędów technologicznych podczas jego produkcji.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Urszula Lelek-Borkowska*

**Jadwiga KAMIŃSKA, Joanna KOLCZYK, Sylwia ŻYMANKOWSKA-KUMON, ? rok**  
*Koło Naukowe Zgarek*  
Wydział Odlewnictwa  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW CZYNNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ DODATKÓW WĘGLOWYCH NA MASY ODLEWNICZE**

W artykule przedstawiono wyniki badań dla dwóch mas z bentonitem wapniowym, aktywowanym węglanem sodu (masa świeża bez dodatku węgla oraz z zastosowaniem mieszanki bentonitowo-węglowej), stosowanym w przemyśle odlewniczym. Przeprowadzono badania technologiczne (zagęszczalność, przepuszczalność, wytrzymałość na ściskanie) oraz oznaczono zawartość bentonitu w próbkach mas nowoczesną metodą kompleksu Cu(II)-TET oraz tradycyjną metodą adsorpcji błękitu metylenowego. Badania wykonano dla temperatury: 150, 300, 500oC przy 3 godzinnym czasie wygrzewania.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Prof. dr hab. Marcin Holtzer*

**Paweł ŚMIERCIAK, ? rok**

*Koło Naukowe Zgarek*

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PORÓWNANIE WYBRANYCH WERSJI REGULATORA ROZMYTEGO W UKŁADZIE STEROWANIA ELEKTRYCZNYM PIECEM ODLEWNICZYM.**

W artykule tym przedstawiono kilka wersji regulatorów rozmytych, w sterowaniu elektrycznym piecem oporowym. Pokazano przykłady wyników sterowania z jednym i dwoma wejściami regulatora rozmytego, a następnie porównano powyższe symulacje z jakością sterowania klasycznego regulatora PID. Symulacje wykonano w oparciu o program symulacyjny Matlab.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. nadzw. dr hab. inż. Eugeniusz Ziółkowski*

**Marcin SZALAŚ, Krystian SKOWROŃSKI, ? rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE NARZĘDZI CAD/CAE DO ZAPOBIEGANIA ODKSZTAŁCENIOMW ODLEWU W FORMIE.**

CAD/CAE to systemy wspierające projektowanie, wytwarzanie oraz systemy umożliwiające przeprowadzanie analiz technicznych. Szczególne zastosowanie znajdują, przy produkcji powstawania odlewów. Tego rodzaju wspomaganie komputerowe od wielu lat wykorzystywane jest w wielu zakładach produkujących różnego rodzaju odlewy. Zaletą oprogramowania jest kompatybilność na różnych etapach technologicznych produkowanych odlewów. Jest to bardzo ważne w procesie produkcji. Głównym miejscem zastosowania analizowanego oprogramowania, a zarazem pierwszym etapem procesu produkcji jest Biuro Techniczne. Wykorzystuje się tam programy CAD takie jak np.: CATIA, SolidWorks, oraz programy CAE takie jak no.: MAGMASoft, ProEngineer, Fluent. Warto dodać, że programy CAD służą przede wszystkim do projektowania technologii zasilania odlewu zaś programy CAE do symulacji procesów krzepnięcia, zalewania i odkształceń.

Każdemu odlewowi podczas krzepnięcia i stygnięcia towarzyszą duże naprężenia wewnętrzne, które mogą powodować wypaczenie się odlewów w formie. W przypadku produkcji odlewów wielkogabarytowych skala ta jest zdecydowanie większa. Aby zapobiec powstawaniu takich odkształceń w formie wykonuje się szereg symulacji już na etapie projektowania technologii, wykorzystując narzędzia CAD/CAE.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. nadzw. dr hab. inż. Andryj Burbelko, dr inż.*

*Barbara Olszowska-Sobieraj*

**Krzysztof WIEJACZKA, Michał OSTALECKI, ? rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYTRZYMAŁOŚĆ CYNKOWYCH ODLEWÓW CIŚNIENIOWYCH ZAWIASÓW OKIENNYCH PRZEZNACZONYCH NA EKSPORT.**

Rozwój współczesnej techniki wymaga wytwarzania lekkich i tanich elementów konstrukcyjnych z materiałów o coraz to wyższych właściwościach mechanicznych. Stopy cynku są powszechnie stosowane w przemyśle: motoryzacyjnym, precyzyjnym, elektrotechnicznym, maszynowym. Łatwość odlewania, dobra lejność, odporność na korozję to niektóre pozytywne cechy charakteryzujące stopy cynku. Autorzy referatu przygotowali stanowisko do badań niszczących i przeprowadzili ocenę według kryteriów narzuconych przez zagranicznego odbiorcę. Praca zawiera szereg badań wytrzymałościowych wraz z raportami i dokumenty fotograficzne dla poszczególnych partii ocynkowanych odlewów ciśnieniowych wady w nich wykryte. Badania przeprowadzone na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej. Badanie możliwe było dzięki zastosowaniu specjalnie szczęk wytworzonych pod dany wyrób. Uzyskane wyniki były podstawą do dopuszczenia cynkowych odlewów ciśnieniowych zadanej serii wytopów: zawiasów okiennych do stosowania w budownictwie .

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Barbara Olszowska-Sobieraj*

**Iwona LORENC, ? rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZJAWISKO POROWATOŚCI W CIŚNIENIOWYCH ODLEWACH WYKONANYCH ZE STOPÓW MAGNEZU.**

Odlewy ze stopów magnezu znajdują coraz większe zastosowanie ze względu na swoją masę oraz właściwości użytkowe. Technologia ich odlewania stwarza wiele trudności, między innymi ze względu na konieczność stosowania atmosfery ochronnej lub inhibitorów, wynikającą z faktu dużego powinowactwa magnezu w stanie ciekłym do tlenu i azotu. Wysokie wymagania jakie stawia się odlewom ze stopów magnezu wymuszają dopracowanie parametrów pracy maszyny ciśnieniowej w celu eliminacji powstających w trakcie procesu wad odlewniczych, np. porowatości. W pracy poruszono problematykę występowania porowatości w ciśnieniowych odlewach korpusów elektronarzędzi ze stopów magnezu. Na przekrojach poprzecznych odlanego elementu zmierzono metod graficznymi najważniejsze parametry tego typu wad wewnętrznych np. wielkość oraz liczbę porów. Wyniki badań odniesiono do norm, które decydują o dopuszczeniu odlewów do użytku. Dzięki przeprowadzonej analizie możliwe było zaproponowanie zmian w parametrach metalurgicznych oraz pracy maszyny ciśnieniowej umożliwiające poprzez twardości produkcyjnych odlewów.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Barbara Olszowska-Sobieraj*

**Magdalena OLESIŃSKA, Ewa PAMUŁA, ? rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ŁYW PŁYNÓW USTROJOWYCH NA TYTANOWĄ ENDOPROTEZĘ STAWU BIODROWEGO**

Problematyką referatu jest zagadnienie biogodności materiału - endoprotezę stawu biodrowego. Endoproteza wykonana była metodą wytapianych modeli ze stopów tytanu. Analiza składu chemicznego stopu za pomocą spektrometru M5 oraz oceniono w odlewie seryjnym. W dalszej części pracy podjęto próbę oceny wpływu płynów na ilość jonów takich pierwiastków jak Ti,Al,V przechodzących ze stopu tytanowego do płynu Ringera. Opisane zjawisko przyspieszono za pomocą ultradźwięków na zbudowanym w tym celu stanowisku.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Barbara Olszowska-Sobieraj*

**Marcin SKÓRA, ? rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MECHANIZM NISZCZENIA DYSZ KOMORY ZAPŁONU W SILNIKU TURBOŚMIGŁOWYM**

Priorytetowym celem przedstawianej pracy jest opis mechanizmu niszczenia dyszy oraz łopatek silnika turbośmigłowego, eksploatowanego w warunkach bojowych. Wykazano różnice pomiędzy elementami wykonanymi metodą odlewania metodą traconego wosku i przeróbki plastycznej. Przeprowadzono analizę makro i mikro zużycia powierzchni integralnych części silnika turbośmigłowego Mi-8, które zostały wykonane za pomocą dwóch różnych metod wytwarzania. Porównano mechanizm niszczenia oraz wpływ dokonanych napraw na mikrostrukturę i mikrotwardość materiału. Do przeprowadzonych badań użyto wysokiej klasy urządzeń oraz narzędzi mierniczych. Należy wspomnieć, iż dokonano gruntownej analizy składu chemicznego materiału, z którego zostały wykonane poszczególne elementy. W drugiej części pracy podjęto próbę weryfikacji uzyskanych wyników ocen metalograficznych oraz parametrów stereograficznych z optymalnymi wynikami, podanymi przez producenta.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Barbara Olszowska-Sobieraj*



**Jakub IZYDORCZYK, ? rok**

***Koło Naukowe Zgarek***

Wydział Odlewnictwa

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WODY NA PRODUKTY ANODOWEGO ROZTWARZANIA MIEDZI W ALKOHOLU METYLOWYM**

Praca przedstawia wpływ stężenia wody na wielkość, kształt oraz skład chemiczny produktów anodowego roztwarzania miedzi w 0.1 M LiCl – metanol. Elektrochemiczne zachowanie miedzi badano przy pomocy woltometrii cyklicznej. Do identyfikacji produktów anodowego roztwarzania wykorzystano dyfrakcję rentgenowską. Aby określić morfologię, kształt, oraz rozkład uziarnienia zastosowano mikroskop skaningowy. Anodowe roztwarzanie miedzi zostało wykorzystane jako metoda otrzymywania nanocząstek tlenków miedzi.

W pracy udowodniono, że woda bierze czynny udział w procesie anodowego roztwarzania miedzi jak również ma wpływ na proces syntezy nanocząstek tlenków miedzi. Badania rentgenowskie wykazały, że przy niskich zawartościach wody otrzymano  $\text{Cu}_2\text{O}$ , natomiast gdy zawartość wody wzrasta powyżej 25 % produktem syntezy jest głównie  $\text{CuO}$ . Badania mikroskopowe potwierdziły wpływ stężenia wody na kształt otrzymanych cząsteczek. Przy niskich zawartościach wody cząsteczki są jednorodne i mają kształt kulisty. Wykazano, że 5 % stanowi optymalne stężenie wody do otrzymania jednorodnej fazy i struktury nanocząstek.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Maria Starowicz*

**19. SEKCJA PRZEDSIĘBIORCZOŚCI, JAKOŚCI, ZARZĄDZANIA I  
FINANSÓW**

**Marta SZYBA, II rok**

***Koło Naukowe Menedżer Jakości***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BEZPIECZEŃSTWO I JAKOŚĆ ŻYWNOŚCI A INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Cechy podstawowe żywności to zdrowotność (wartość odżywcza, bezpieczeństwo dla zdrowia), atrakcyjność sensoryczna (wygląd, konsystencja, smak i zapach) i dyspozycyjność (wielkość jednostkowa, trwałość i łatwość przygotowania). Na cechy żywności ma wpływ surowiec pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, procesy produkcyjne i opakowanie. Opakowanie pozwala zachować zdrowotność i atrakcyjność sensoryczną oraz zwiększa dyspozycyjność produktów żywnościowych, dostosowując je do potrzeb klienta. W produkcji opakowań wykorzystuje się metale, tworzywa sztuczne i lakiery. Procesy pakowania wykonywane są na wysokowydajnych, zautomatyzowanych i zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem liniach

*Opiekun naukowy referatu  
dr Bartosz Soliński*

**Paweł KOWALCZYK, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyki Stosowanej @Trend***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW KOLORYSTYKI PRODUKTU NA JEGO POSTRZEGANIE**

Jak powszechnie wiadomo barwa wpływa na ludzkie emocje. Znajduje to swój wyraz na przykład w podziale kolorów na "ciepłe" i "zimne". W referacie zostanie przedstawiona analiza wpływu doboru kolorów na postrzeganie i ocenę produktu przez potencjalnego nabywcę.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Janusz Opila*

**Wiktoria PARADOWSKA, IV rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REGUŁY BIZNESOWE JAKO NARZĄDZIE ZARZĄDZANIA WIEDZĄ**

Zarządzanie wiedzą można w uproszczeniu scharakteryzować jako system, którego celem jest pomoc przedsiębiorstwom w zdobywaniu, analizowaniu i wykorzystywaniu wiedzy w celu osiągnięcia przewagi konkurencyjnej nad innymi przedsiębiorstwami. Reguły biznesowe to zgodnie z określeniem Business Rule Managent Group (autor manifestu reguł biznesowych), stwierdzenia definiujące lub ograniczające pewien aspekt biznesu. W pracy przedstawiono w jaki sposób reguły biznesowe mogą zostać wykorzystane do zapisu wiedzy przedsiębiorstwa, dotyczącej procesów w nim zachodzących.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Duda*

**Agnieszka JAMRÓG, V rok**

**Koło Naukowe Modelowania w Finansach**

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE SYSTEMU FINANSOWEJ OCENY INNOWACJI PROGRAMU „KREATOR INNOWACYJNOŚCI” DO WYZNACZANIA RYZYKA PORTFELA INWESTYCJI**

Od roku 2009 Koło Naukowe Modelowania w Finansach bierze udział w programie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Kreator Innowacyjności”. Celem programu jest wspieranie inicjatyw studentów i pracowników uczelni w zakresie podejmowania innowacyjnych przedsięwzięć i promocji przedsiębiorczości, w tym m.in. pomoc studentom, doktorantom i młodym pracownikom nauki we wdrażaniu ich pomysłów innowacyjnych zarejestrowanych w bazie danych na stronie <http://www.pbf.pl/innowacje/index.php>. Na stronie tej znajduje się też aplikacja służąca do obliczania wskaźników efektywności inwestycji i badania ich wrażliwości na zmiany stóp dyskontowej i reinwestycji oraz prognozy *cash-flow* w kilku wariantach. W referacie pokażemy, w jaki sposób istniejące narzędzia do wariantowego wyznaczania NPV, wewnętrznych stóp zwrotu (IRR i MIRR) oraz minimalnego okresu zwrotu (*Payback Time*, TM) można wykorzystać do estymacji ryzyka inwestycji, którego modelem jest wariancja NPV. W tym celu zaimplementowany został moduł symulacji, który pozwala wykorzystać dane opisujące *cash flow* kilku charakterystycznych wariantów inwestycyjnych do estymacji najpierw rozkładu prawdopodobieństwa NPV, a następnie głównych jego momentów statystycznych: wartości oczekiwanej, wariancji i skośności. Dla portfela innowacyjnych inwestycji, dla których wyznaczone zostały powyższe parametry, możliwa jest wielokryterialna ocena i wizualizacja wskaźników w układzie współrzędnych Rentowność-Ryzyko, przy czym rentowność obliczana jest jako iloraz wartości oczekiwanej NPV i zdyskontowanej wartości inwestycji. Przy wyznaczaniu zbioru inwestycji Pareto- optymalnych uwzględniamy dodatkowo korelacje pomiędzy parametrami powiązanych innowacji.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Andrzej M. J. Skulimowski*

**Grzegorz MARZENCKI, Grzegorz KWAŚNIEWSKI, IV rok**  
***Koło Naukowe Modelowania w Finansach***  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TRENDY ROZWOJOWE SYSTEMÓW WSPOMAGANIA DECYZJI INWESTYCYJNYCH**

Komputerowe systemy wspomaganie decyzji są stosowane od kilkudziesięciu lat w wielu gałęziach życia, zarówno w logistyce, jak i zarządzaniu, przemyśle czy technice. Ich rozwój rozpoczął się od prostych sieci neuronowych, czy zwykłych narzędzi statystycznych połączonych z bazami danych w latach 60-tych XX wieku, ale przez ostatnie 20-30 lat w dziedzinie tej nastąpił ogromny postęp zarówno pod względem ilości, jak i jakości metod wspomaganie decyzji. Rozwój tych systemów jest warunkowany z jednej strony postępowaniem technologicznym w zakresie sprzętu do pobierania i przetwarzania danych, z drugiej – w zakresie metod analitycznych, które są coraz bardziej złożone i lepiej opisujące rzeczywistość. W referacie przedstawione będą kierunki i perspektywy rozwoju systemów wspomagających decyzje inwestycyjne, zwłaszcza giełdowe. Omówiony będzie ich rosnący wpływ na giełdy, dokonamy także analizy trendów oraz zjawisk wpływających na ich udoskonalanie, ekspansję rynkową i kształtowanie się cen. Zaprezentowane będą również prognozy ich rozwoju w przyszłości obejmującej najbliższe 15-20 lat wraz z próbą odpowiedzi na pytania jaką rolę będą odgrywały oraz jakie narzędzia będą stosowane.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Prof. dr hab. inż. Andrzej M. J. Skulimowski*

**Grzegorz MARZENCKI, Grzegorz KWAŚNIEWSKI, IV rok**  
***Koło Naukowe Modelowania w Finansach***  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA TECHNOLOGII SYSTEMÓW WSPOMAGANIA AUTOMATYCZNEGO HANDLU I DECYZJI GIEŁDOWYCH**

Obecnie na giełdach całego świata wiele transakcji zawieranych jest na podstawie decyzji podejmowanych automatycznie przez zaawansowane programy analizujące stan rynku w czasie rzeczywistym. Systemy te rozwijane są od kilkadziesiąt lat, ich udział w obrocie giełdowym stale rośnie, a osiągnięte przez nie rezultaty są coraz lepsze zarówno dzięki postępowi technologicznemu w zakresie mocy obliczeniowej komputerów, jak i rozwojowi zaawansowanych metod matematycznych i sztucznej inteligencji. Wzrasta też grono zainteresowanych nimi użytkowników.

W prezentacji omówione zostanie obecny stan rozwoju rynku i technologii systemów wspomaganie decyzji giełdowych, od najbardziej popularnych do specjalistycznych. Będą one analizowane pod kątem udziału w rynku, funkcjonalności, ceny, skuteczności, ścieżek rozwoju czy, stosowanych metod analitycznych. Najciekawsze z nich zostaną szerzej omówione. Zaprezentowana będzie również ich ocena i porównanie z uwzględnieniem różnych kryteriów. Ze względu na powszechne wykorzystywanie w systemach automatycznego handlu giełdowego metod stosowanych także do wspomaganie decyzji podejmowanych przez inwestorów, przegląd ich możliwości dokonany będzie w kontekście rozwoju metod analitycznych i systemów eksperckich przeznaczonych dla uczestników obrotu podejmujących decyzje bezpośrednio.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Prof. dr hab. inż. Andrzej M. J. Skulimowski*



**Krystian RAK, IV rok**

***Koło Naukowe Transpeed***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KONCEPCJA LEAN MANUFACTURING W PRZEDSIĘBIORSTWIE NA PRZYKŁADZIE GRAMMER AUTOMOTIVE POLSKA**

Obecnie logistyka należy do najdynamiczniej rozwijających się dziedzin wiedzy.

W dobie bardzo wymagającego rynku, który zmusza przedsiębiorstwo do szukania ukrytego potencjału w ramach rzeczywistości, w której funkcjonuje, powstaje coraz więcej systemów zarządzania zarówno logistyką, jak i produkcją. Ich zadaniem jest efektywne wspomaganie procesów zachodzących w przedsiębiorstwie.

Pożądaną optymalizację zysków osiągnąć można w dwojaki sposób. Pierwszy kładzie nacisk na maksymalizację przychodów firmy, z kolei drugi skupia się

na minimalizacji kosztów w niej występujących. Właśnie na tej drugiej opcji koncentruje swoją uwagę koncepcja Lean Manufacturing z szeroką gamą narzędzi pomocnych przy osiągnięciu zamierzonych dążeń.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie filozofii Lean Manufacturing, wspomagających ją systemów, metod i narzędzi na przykładzie zakładu

Grammer Automotive Polska z siedzibą w Bielsku-Białej. Lean Manufacturing jest ideą, która, jak się wydaje, „zawojowała” współczesny świat. Zapoczątkowała rewolucyjne podejście najpierw tylko do zarządzania produkcją, jednak współcześnie znalazła swoje poczesne miejsce także w optymalizowaniu niemal wszystkich aktywności gospodarczych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Karkula*

**Jacek PODLEWSKI, III rok**

*Koło Naukowe Modelowania Finansowego*

Wydział Matematyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **METODY POPRAWY SKOŚNOŚCI PORTFELA MINIMALNOWARIANCYJNEGO**

Problem optymalizacji portfela inwestycyjnego ze względu na wartość oczekiwaną i wariancję stopy zwrotu (traktowane jako miary odpowiednio zysku i ryzyka) został rozwiązany przez H. Markowitza w latach 50. XX wieku i jest obecnie klasycznym zagadnieniem teorii inwestycji, dobrze znanym zarówno akademikom jak i praktykom. Pozostaje jednak otwartym pytanie, czy przyjęte przez Markowitza kryteria faktycznie najlepiej odzwierciedlają oczekiwania inwestorów – nie brakuje głosów, że zamiast dążyć jedynie do minimalizacji ryzyka za wszelką cenę, warto szukać też portfeli o odpowiednim współczynniku skośności, gdyż zbyt duży lewy ogon rozkładu stopy zwrotu jest zjawiskiem niepożądanym. W referacie przedstawię wybrane metody podejścia do tego problemu pochodzące głównie z prac opublikowanych w ostatnich latach, oraz spróbuję je porównać na podstawie numerycznych eksperymentów.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Dzieża*

**Radosław PUKA, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyki Stosowanej @Trend***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MARKETING SIECIOWY SZANSĄ MŁODYCH PRZEDSIĘBIORCÓW**

Zdecydowana większość studentów i świeżo upieczonych absolwentów, którzy poważnie myślą nad działalnością gospodarczą na „własny rachunek, nie posiada środków na założenie np. firmy produkcyjnej. Alternatywą dla nich jest przedsiębiorstwo zajmujące się handlem, w którym to początkowy wkład pieniężny może być bardzo ograniczony. Wystarczy znaleźć niszę rynkową, w której działalność miałyby być prowadzona. Pozostaje jeszcze kwestia strategii marketingowej. Dlaczego nie miałyby to być marketing sieciowy? O zasadach jego funkcjonowania, zaletach i możliwościach będzie traktował niniejszy referat.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Janusz Opita*

**Anna PILCH, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyki Stosowanej @Trend***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPEN SOURCE'OWE ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI**

Głównym dostawcą aplikacji do zarządzania czasem i kosztami w projekcie jest Microsoft. Dzięki dominacji na rynku oprogramowania biurowego, program MS Project stał się najpowszechniej nauczonym systemem do zarządzania projektami. Nie doceniane są jednak alternatywne rozwiązania, także typu Open Source. Wymagają one niewiele większej wiedzy, a dzięki temu, że są nieodpłatne, umożliwiają prowadzenie projektów także początkującym przedsiębiorcą. Referat będzie traktował o tym, jakie są zalety i wady takiego rozwiązania, jak również pokazywał różnorodność istniejących rozwiązań informatycznych w tej dziedzinie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Janusz Opila*

**Agnieszka PÓLGRABSKA, IV rok**

***Koło Naukowe Transpeed***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE METOD PROGNOZOWANIA W ZARZĄDZANIU LOGISTYCZNYM**

Jednym z najważniejszych działań logistyki jest prowadzenie na bieżąco prac związanych z prognozowaniem. Dotyczy to zarówno sprzedaży, produkcji, składowania wyrobów i surowców. Procesy te są realizowane w różny sposób: ręcznie, uznaniowo, na podstawie danych historycznych. W referacie przedstawione zostaną podstawowe metody statystyczne budowania modelu prognozy popytu. Do zbudowania modelu wykorzystany zostanie przykładowy szereg czasowy popytu na wybrany wyrób. Uzyskany model będzie mógł być wykorzystywany do planowania wielkości produkcji oraz zakupu niezbędnych do produkcji surowców i komponentów.

Zakres referatu:

- 1) Cele prognozowania w przedsiębiorstwie.
- 2) Metody ilościowe w prognozowaniu (najmniejszych kwadratów, naiwna, średniej ruchomej, wykładniczego, modele składowej periodycznej □ addytywny, multiplikatywny oraz modele ARMA i ARIMA).
- 3) Wybór najlepszego modelu, czyli takiego który będzie charakteryzował się najmniejszym błędem prognozy.
- 4) Dokonanie prognozy popytu na najbliższe lata.
- 5) Wpływ prognoz na zapasy, sprzedaż, obsługę klienta i wydajność.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Karkula*

**Mateusz WOJNAROWSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Transpeed***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODEL DOSKONAŁOŚCI EFQM JAKO SPOSÓB NA ROZWÓJ ORGANIZACJI**

Model Doskonałości EFQM jest jednym ze współczesnych narzędzi wspierających systemy zarządzania. Obecnie jest on stosowany w większości krajów europejskich

i służy do weryfikacji laureatów Europejskiej Nagrody Jakości oraz wyróżniania tych organizacji, które osiągnęły dobre wyniki w doskonaleniu swych działań. Model jest także praktycznym rozwiązaniem, które stosują organizacje, by osiągnąć sukces niezależnie od sektora, w którym działają, czy też wielkości.

W referacie przedstawiona zostanie koncepcja EFQM, model oraz jego główny element, czyli układ logiczny RADAR. Będzie można się także zapoznać ze sposobem w jaki EFQM oddziałuje na uczestników programu oraz w jaki sposób wspiera ich działania prowadzące do osiągnięcia doskonałości. Ponadto, podjęta zostanie próba ustalenia zasadności istnienia Modelu. Rozważona zostanie także sensowność wdrożenia Modelu Doskonałości EFQM przez organizacje niekoniecznie doskonałe, o różnej wielkości, strukturze, stopniu dojrzałości oraz działające w różnych branżach. W opracowaniu zostanie zaprezentowany i omówiony proces rozwoju firmy w oparciu o wdrożony model. Analiza obejmie proces adaptacyjny i jego skutki na przykładzie przedsiębiorstwa branży TSL.

Na zakończenie pracy zostaną przedstawione najważniejsze wnioski oraz ewentualne korzyści wdrożenia Modelu Doskonałości.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Marek Karkula*

**Radosław PUKA, Anna PILCH, IV rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NOWE TECHNIKI ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI**

Zarządzanie projektami jest jedną z najprężniej rozwijających się dziedzin w ostatnim dziesięcioleciu. Z powodu dużego nacisku na innowacyjność, w każdym przedsiębiorstwie, w każdej branży, powstaje tysiące projektów. Głównym wyzwaniem w tej dyscyplinie są obecnie międzynarodowe zespoły składające się z nieznających się nawzajem osób, które pochodzą z różnych kontynentów, a jednak przez parę miesięcy muszą bardzo efektywnie pracować zespołowo. Dlatego też zaczęto stosować różne techniki graficzne i multimedialne, które mają na celu przełamać istniejące bariery i rozbudzić kreatywność. Techniki te dotychczas stosowane są rzadko i tylko w tradycyjnych projektach, jednak ich możliwości mogą wnieść wiele pozytywnych aspektów także do zwinnych metod zarządzania projektami.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Duda*

**Anna PILCH, IV rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **CLOUD COMPUTING – CZY CHMURY PRZYWIEJĄ ZMIANY?**

Jednym z głównych problemów związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem jest dobór optymalnego oprogramowania, z którego korzyści będą analogiczne do poniesionych kosztów. Zwłaszcza obecnie, gdy firm dostarczających specjalistyczne systemy jest coraz więcej, a dynamiczne zmiany na rynku wymuszają zastosowanie najnowszych technologii, problem ten jest trudnością dla wielu specjalistów. W ostatnich latach zaistniała nowa koncepcja – tworzenia „chmur”, czyli architektury dostarczającej usług. Powstaje jednak pytanie, czy cloud computing odmieni oblicze sposobu dostarczania systemów, czy stanie się zagrożeniem dla bezpieczeństwa danych.

*Opiekun naukowy referatu*

*mgr inż. Radosław Puka, dr inż. Jerzy Duda*



**Radosław PUKA, IV rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **COACHING JAKO NARZĘDZIE POPRAWY JAKOŚCI I WYDAJNOŚCI PRACY**

Gdy do pracy zostaje przyjęta nowa, młoda osoba, jest ona zazwyczaj pełna zapału i gotowa podjąć praktycznie każde wyzwanie. Zdarza się, że wraz z upływem czasu, początkowy entuzjazm ustępuje miejsca wypaleniu zawodowemu. Powodów tego może być wiele, a przeciwdziałać temu można pomagając pracownikom zaspokoić ich potrzebę samorealizacji. Osobą, która odpowiedzialna jest za pomoc pracownikom w odnalezieniu ścieżki prowadzącej do jej zaspokojenia, jest Coach. Na czym więc dokładnie polega jego praca i co stanowi o wyjątkowości coachingu? Na te i inne pytania odpowiedź zostanie udzielona podczas wygłaszaniu referatu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Duda*

**Małgorzata LIS, IV rok**  
***Koło Naukowe Transpeed***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZADANIA LOGISTYKI ZAOPATRZENIA NA PRZYKŁADZIE FIRMY MOTORYZACYJNEJ**

W logistyce ważnym podsystemem jest logistyka zaopatrzenia, której podstawowe zadania to: decyzje typu „make or buy”, określenie potrzeb na materiały oraz wielkości potrzebnych zapasów, wybór odpowiedniej formy zakupu, kryteria doboru dostawcy, określenie procedur zakupu oraz sposób magazynowania. W różnych przedsiębiorstwach te zadania

oraz cele mogą się od siebie różnić, a także być osiągnane w różnoraki sposób. W referacie ukarzę jaką rolę w firmie motoryzacyjnej, a dokładniej w dziale części zamiennych odgrywa logistyka zaopatrzenia. Przedstawię sposoby za pomocą których dział ten radzi sobie

z ogromem informacji i problemów związanych z wprowadzaniem nowych części do obrotu, wyborem dostawcy, określeniem wielkości zapasów oraz magazynowaniem części zamiennych.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Marek Karkula*

**Anna RYBKA, V rok**

***Koło Naukowe Modelowania Finansowego***

Wydział Matematyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA STYLU - METODA POMIARU EFEKTYWNOŚCI FUNDUSZU INWESTYCYJNEGO**

Celem pomiaru efektywności różnych strategii inwestycyjnych jest dokonanie oceny oraz porównanie wyników osiągniętych stóp zwrotu. Tematem referatu jest jedna z najnowszych metod badania efektywności funduszu inwestycyjnego - analiza stylu. Została ona opracowana w 1992 roku i jako wzorcową stopę zwrotu wykorzystuje model wieloindeksowy.

Referat rozpoczyna się krótkim opisem konstrukcji funduszy jako portfeli złożonych z inwestycji w wielu sektorach rynku finansowego. Następnie, przedstawiona jest metodologia analizy stylu, polegająca na utworzeniu wzorcowego portfela dostępnych na rynku indeksów, z którym porównywana jest efektywność portfela aktywnie zarządzanego przez fundusz inwestycyjny. Ponadto, podkreślone są założenia metodologii, niezbędne do prawidłowej konstrukcji portfela wzorcowego.

Część teoretyczna referatu poparta jest przykładem, do którego używana jest aplikacja Excel oraz język Visual Basic. Zidentyfikowany w przykładzie styl danego funduszu inwestycyjnego zostaje sprawdzony pod kątem spójności w czasie. W tym celu przeprowadzona jest analiza stylów dla kolejnych okresów.

Referat kończy oszacowanie błędów analizy stylu oraz płynące z niej wnioski.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Dzieża*

**Piotr OSTACHOWSKI, IV rok**

*Koło Naukowe Modelowania Finansowego*

Wydział Matematyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE ALGORYTMÓW GENETYCZNYCH W OPTYMALIZACJI TEORII PORTFELA.**

Sformalizowanie problemu optymalizacji portfela.

Podstawy budowy algorytmu genetycznego, reprezentacja potencjalnych rozwiązań, generowanie populacji początkowej, selekcja, krzyżowanie oraz mutacje rozwiązań.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Jerzy Dzieża*

**Dominika KUŚ, IV rok**  
**Koło Naukowe Transpeed**

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROLA LOGISTYCZNEJ OBSŁUGI KLIENTA W FUNKCJONOWANIU PRZEDSIĘBIORSTWA NA PRZYKŁADZIE FIRMY VIA CARGO TECHNIKA SP. Z O. O.**

Przestrzeń kilku ostatnich lat pokazała, iż gospodarka naszego kraju przeszła swoistą metamorfozę. W dzisiejszych czasach to nie usługodawcy i producenci dyktują warunki na rynku, ale robią to klienci. Coraz częściej sukces rynkowy firmy zależy od efektywności obsługi, zadowolenia i zaspokojenia potrzeb klienta. Właśnie wymagania nabywców sprawiają, że firmy udoskonalają swoje oferty. Organizacje powinny się skupiać nie tylko na pozyskiwaniu nowych klientów, ale przede wszystkim na rozwijaniu trwałych i dobrych relacji z dotychczasowymi nabywcami. Głównym celem referatu jest więc pokazanie zakresu logistycznej obsługi klienta, jego lojalności oraz roli jaką odgrywają w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa Via Cargo Technika Sp. z o.o.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Marek Karkula*

**Grzegorz WIDOMSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Transpeed***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STRATEGIE HARMONOGRAMOWANIA DOSTAW OPARTE NA PARAMETRACH CZASU I WIELKOŚCI DOSTAWY**

Problem sterowania zapasami w przedsiębiorstwie można sprowadzić do odpowiedniego manewrowania dwoma podstawowymi parametrami. Parametrem czasu realizacji dostawy oraz parametrem wielkości tej dostawy. Wybór dopasowanej strategii dostaw spotka każde przedsiębiorstwo operujące w klasycznym modelu dostaw z utrzymaniem zapasów. Celem prezentacji będzie przedstawienie podstawowych strategii opartych na tych dwóch parametrach sterowania. Omówione zostaną podstawowe 4 strategie takie jak SSS, SSZ, SZS oraz SZZ. Wskazane zostaną bariery ich wprowadzenia oraz szczególnie korzystne okoliczności do ich implementacji wraz z przykładowymi branżami i przedsiębiorstwami szczególnie predysponowanymi do którejś strategii.

Zasadniczym czynnikiem różnicującym wymienione strategie jest stałość lub zmienność wielkości i czasu dostawy. Strategia SSS zakłada doskonałą cykliczność takich samych dostaw. Natomiast strategia SZZ przyjmuje możliwość ingerencji zarówno w czas jak i w wielkość zamówienia. Strategie SZS i SSZ są kombinacjami powyższych dwóch modeli. Konieczna jest też świadomość skomplikowania poszczególnych strategii oraz korzyści z nich płynących. Prezentacja przedstawi sytuacje w których opłacalne jest wybranie bardziej skomplikowanej strategii a kiedy korzystniejsze będzie pozostanie przy prostszym rozwiązaniu.

Na zakończenie przedstawiony zostanie praktyczny problem wyboru strategii dostaw w oparciu o hipotetyczne przedsiębiorstwo produkujące nawozy sztuczne. Przypadek ten obrazuje że w rzeczywistych okolicznościach konieczne jest aktywne podejście do wyboru metod harmonogramowania dostaw gdyż warunki prowadzenia działalności są zmienne.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Karkula*

## **ANALIZA OKRESOWYCH SZEREGÓW CZASOWYCH NA PRZYKŁADZIE DANYCH GIEŁDOWYCH**

W wielu dziedzinach nauk ścisłych, przyrodniczych i ekonomicznych mamy do czynienia z danymi w postaci szeregów czasowych, które charakteryzuje niestacjonarność. Generalnie analiza tych zjawisk bazuje na zbiorze danych w postaci zmiennego w czasie ciągu obserwacji. Okazuje się jednak, że nie bez znaczenia jest fakt z jakiego rodzaju zmiennością mamy do czynienia. Życie codzienne dostarcza bowiem wielu przykładów zjawisk, które charakteryzują pewne okresowe prawidłowości. Problematyka takich okresowych szeregów czasowych i ich analiza na przykładzie okresowych danych giełdowych będą tematem prezentacji.

Celem referatu jest przegląd i omówienie zyskujących coraz większe uznanie technik analizy okresowych danych w postaci szeregów czasowych. Modelowanie to ma ogromne znaczenie jeśli chodzi o analizę danych klimatycznych, meteorologicznych, hydrologicznych, a także ekonomicznych, związanych zwłaszcza z rynkiem energii elektrycznej. W związku z tym badaniu poddano dane dotyczące wolumenu sprzedaży energii elektrycznej na norweskiej giełdzie energii elektrycznej Nord Pool Spot. Analizowane obserwacje pochodzą z okresu od 1 lipca do 31 sierpnia 2010 roku, rejestrowano je co godzinę, przez siedem dni w tygodniu.

Pierwszym krokiem badania jest statystyczne potwierdzenie obecności okresowej struktury w danych oraz zidentyfikowanie okresu.

Następnie należało wskazać okresowe charakterystyki i sprawdzić z jak dużym opóźnieniem dane zależą od siebie. Ten etap ma kluczowe znaczenie jeśli chodzi o dobór odpowiedniego modelu, a w szczególności jego części związanych odpowiednio z

autoregresją oraz ze średnią ruchomą. Dobór właściwych rzędów opóźnień  $p$  i  $q$  zostanie dokonany na podstawie m.i. wartości kryteriów informacyjnych AIC i BIC. Ostatnim etapem analizy danych będzie predykcja. Będziemy chcieli sprawdzić jak przyszłość procesu wyestymowana za pomocą dopasowanego modelu będzie odzwierciedlała rzeczywistość, czyli w jakim stopniu szeregi empiryczny i teoretyczny będą do siebie zbliżone. Ma to fundamentalne znaczenie jeśli chodzi o możliwość przewidywania przyszłości procesu i prognozowania najbardziej prawdopodobnych zdarzeń.

Głównym celem referatu jest prezentacja dotychczasowych wyników badań nad modelami PARMA i ich zastosowania do analizy rzeczywistych danych okresowych, zwłaszcza ekonomicznych. Zrozumienie mechanizmów badanych procesów powinno pozwolić na ich formalny opis, a pozorna przypadkowość stanie się łatwiejsza do opisu, gdy zachodzące zmiany znajdą swoje uzasadnienie w strukturze szeregu.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr Anna Dudek*

**Bartłomiej PISULAK, IV rok**

***Koło Naukowe GLIDER***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **GENEROWANIE REGUŁ INWESTYCYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM PROGRAMOWANIA GENETYCZNEGO**

Od lat maklerzy giełdowi, zadają sobie pytanie: sprzedawać czy kupować? W dobie coraz powszechniejszego wykorzystania komputerów, używa się ich również do prognozowania zmian zachowania cen na rynkach. Jedną z metod algorytmicznych stosowanych w tego typu obliczeniach jest Programowanie Genetyczne (Genetic Programming, GP). Opiera się ono na tworzeniu populacji zawierających drzewa, reprezentujące poszczególne podproblemy (np. równania matematyczne).



W niniejszej pracy zastosowano metodę Programowania Genetycznego do tworzenia reguł inwestowania na giełdzie. Reguły te pozwalają podjąć decyzję typu: sprzedaż – zakup w danym dniu, na podstawie danych historycznych, zawierających dzienne ceny zamknięcia. Zaprezentowane zostaną wyniki testów dla różnych danych wejściowych, jak również skuteczność wygenerowanych reguł, framework GP oraz aplikacja w języku C#.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jarosław Wąs*



**Kinga KUTRYBA, Sylwia LEKS, IV rok**

***Koło Naukowe Modelowania Finansowego***

Wydział Matematyki Stosowanej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW RYNKU AMERYKAŃSKIEGO NA WARSZAWSKĄ GIEŁDĘ PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH.**

Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie rozpoczęła swoją działalność w 1991 roku. Początkowo wpływ na podejmowanie decyzji inwestycyjnych miały przede wszystkim parametry spółek. Wówczas nie wielu inwestorów interesowało się wynikami na rynkach światowych. Wraz z postępem procesu globalizacji oraz rozwojem technologii informacyjnych, zauważono silne zależności pomiędzy rynkami różnych państw. Początkowo zwrócono uwagę na powiązania pomiędzy giełdami w Polsce, Czechach i na Węgrzech. Przełomowe okazało się jednak odkrycie, że polski rynek papierów wartościowych zachowuje się podobnie do giełdy w Nowym Jorku.

Obecnie wielu polskich inwestorów podejmując decyzje, kieruje się przede wszystkim wiadomościami docierającymi z Wall Street, dlatego bardzo ważne jest, aby poprawnie je zinterpretować. W celu pokazania jak istotny wpływ na giełdę polską ma giełda w Nowym Jorku, dokonamy porównania wartości wskaźników WIG-20 i S&P 500 oraz WIG i DJIA. Nawiązując do faktów z historii zastanowimy się również, w jakich sytuacjach podążanie za amerykańskim trendem jest opłacalne dla polskich inwestorów.

Na zakończenie naszych rozważań omówimy relację pomiędzy dolarem a złotówką, badając jednocześnie, w jaki sposób podstawowe surowce, takie jak ropa naftowa, wpływają na zmiany w kursie walut.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Dzieża*

**Paulina RAPACZ, III rok**

***Koło Naukowe Informatyki Stosowanej @Trend***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **"BĄDŹ AKTYWNY NIE NAIWNY, SPRAWDŹ ILE ZARABIASZ"**

Zbudowanie strony internetowej, której głównym celem będzie charakterystyka zagadnień z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr. inż. Janusz Opiła*

**Katarzyna GOLA, IV rok**  
**Koło Naukowe MEDIAFRAME**  
Wydział Humanistyczny

**Hubert RUTKOWSKI, V rok**  
**Koło Naukowe Shader**

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KRAKJAM 2011 - POSTMORTEM**

KrakJam to lokalna krakowska edycja Global Game Jam - międzynarodowego konkursu zespołowego tworzenia gier komputerowych na czas. Na AGH w tym roku odbyła się druga edycja, zorganizowana przez koła Shader i Mediaframe.



Mieliśmy całkiem ambitne założenia - do 64 osób, tworzących gry w jednej sali bez przerwy od piątku do niedzieli wieczór, dla każdego uczestnika bardzo szybki bezprzewodowy internet, dofinansowanie rektora i wydziału na koszulki, plakaty, jedzenie, nalepki, dyplomy itd, zewnętrzni sponsorzy na nagrody książkowe dla zwycięzców wysokich miejsc, współpraca z innymi organizacjami, ładna i często aktualizowana strona internetowa, impreza mocno rozreklamowana w internecie i bardziej tradycyjnych lokalnych mediach itd. Mimo doświadczenia z poprzedniego roku oraz dużo większego zespołu ludzi, nie wszystko poszło jak planowane...

Prezentacja ma się skupić na podsumowaniu KrakJam - tego, co udało się zrealizować, oraz tego czego się nie udało. Poruszymy tematy takie jak zarządzanie ludźmi, planowanie i delegowanie zadań podczas realizacji projektu. Opowiemy również o KrakJamie jako przejawie kultury uczestnictwa oraz o szansach, jakie niesie ona dla partycypantów. Obecność obowiązkowa dla osób zainteresowanych organizowaniem i koordynowaniem różnych ciekawych projektów. Uczcie się na naszych błędach!

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Igor Wojnicki, mgr Tomasz Orzechowski*

**Wojciech DŁUBACZ, II rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NOWOCZESNE PODEJŚCIE DO TWORZENIA BIZNESOWYCH ROZWIĄZAŃ INTERNETOWYCH**

W prezentacji zostanie zaprezentowane nowoczesne podejście do tworzenia aplikacji internetowych, znacznie obniżające koszty utrzymania oraz zarządzania całością projektu. Przedstawione zostaną wszystkie zastosowane techniki na przykładach już istniejących w sieci. Zasada działania przedstawiona będzie zarówno czysto pogładowo jak i implementacyjnie, tak aby nawet osoby nie wdrożone w tą tematykę potrafiły bez problemu dostrzec zalety zastosowanych technik

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Duda*

**Daniel BACHNIAK, I rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEM WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA CZASEM**

Referat ma na celu przedstawienie internetowego systemu wspomagającego zarządzanie czasem. System skierowany jest dla studentów oraz osób prowadzących zajęcia dydaktyczne. Podstawową funkcjonalnością jest możliwość organizowania i zarządzania spotkaniami pomiędzy prowadzącym a studentami. Usystematyzowany tok zakładania nowych spotkań wymaga akceptacji osób zainteresowanych, co powoduje wydarzenie bardziej gwarantowanym. System dostarcza również rozwiązanie wspomagające prowadzenie dzienników ocen i udostępnianie ich studentom oraz wysyłanie wiadomości do wszystkich osób należących do danego dziennika. Dzięki temu ważne informacje bezpośrednio docierają do studentów, co znacznie upraszcza prace starostów grup. Osoby prowadzące zajęcia mają możliwość skorzystania z dodatkowej aplikacji raportującej o propozycjach spotkań zaaranżowanych przez studentów. Cały system usprawnia komunikację oraz przepływ informacji w relacji nauczyciel-student.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Łukasz Madej*

**Przemysław CIĘŻKOWSKI, Jarosław BIAŁAS, Jerzy ŁAPA, Kamil KUDUK, Marcin KSIĄŻEK, Łukasz KOSTKA, Wojciech KOWALCZYK, Piotr OLECH, V rok**  
*Koło Naukowe Modelowania w Finansach*

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ESTYMACJA TRENDÓW ROZWOJU RYNKU OPROGRAMOWANIA W POLSCE Z UWZGLĘDNIENIEM CZYNNIKÓW GLOBALNYCH**

W referacie przedstawimy model ekonometryczny, który może być wykorzystany do estymacji trendów rozwoju rynku oprogramowania w Polsce z uwzględnieniem czynników globalnych. Model oparto na wyznaczonych empirycznie związkach kauzalnych pomiędzy zmiennymi objaśnianymi, a szeregami czasowymi opisującymi wybrane parametry otoczenia ekonomiczno-społecznego mające istotny wpływ na sprzedaż różnych rodzajów oprogramowania. Badania prowadzone były w kilku etapach: pierwszym krokiem był odpowiedni dobór zmiennych endogenicznych i objaśniających oraz wybór analitycznej postaci równań modelu. Wybrano rekurencyjny model liniowy, jako najbardziej odpowiedni przy stosunkowo niewielkiej długości szeregów czasowych. Kolejnym etapem było zebranie danych rynkowych i technologicznych w postaci szeregów czasowych. Na tej podstawie zbudowano autoregresyjny model prognostyczny typu ARIMA. Przy budowie modelu wykorzystano m.in. rezultaty opisane w opracowaniu [1], zwłaszcza ośmioczynnikowy model technologii społeczeństwa informacyjnego. Estymację parametrów i weryfikację modelu przeprowadzono przy pomocy pakietu Matlab, wykorzystując m.in. funkcje ARMAX z Matlab Identification Toolbox. Ostatnim etapem były obliczenia prognostyczne przy wykorzystaniu stworzonego modelu ekonometrycznego.

### Bibliografia:

[1]. Skulimowski A.M. J. (2006). Future Prospects in Poland: Scenarios for the Development of the Knowledge Society in Poland. W książce : Ramon Compano i Corina Pascu (Red.) „Prospects For a Knowledge-Based Society In The New Members States And Candidate Countries, Publishing House of the Romanian Academy, 2006, s.114-159.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Prof. dr hab. inż. Andrzej M. J. Skulimowski*

**Jakub SOTWIN, Jakub WINIARZ, Tomasz NĘDZA, IV rok**  
***Koło Naukowe Modelowania w Finansach***  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA I PROGNOZOWANIE CEN MIEDZI**

Celem prezentacji jest przedstawienie metod analizy i prognozowania notowań cen miedzi. Zaprezentowane zostanie autorskie oprogramowanie służące do akwizycji i konwersji zebranych danych historycznych. Na podstawie stworzonego modelu ekonometrycznego przy użyciu narzędzi typu Matlab oraz metod prognozowania ARIMA oraz ARMAX zaprezentowane zostaną przewidywane trendy cen miedzi oraz ich porównanie z rzeczywistymi danymi. Model zawiera kilkanaście zmiennych endogennych takich jak produkcja oraz sprzedaż oraz zużycie miedzi, wartości światowego PKB oraz PKB głównych gospodarek świata oraz kursy walut. Przeprowadzona zostanie analiza wydajności powyższych metod prognozowania, a także zalety każdej z nich. Oszacowany zostanie wpływ zmiennych endogenicznych na model i prognozy.

*Opiekun naukowy referatu*  
*Prof. dr hab. inż. Andrzej M. J. Skulimowski*

**Paweł BRYŁA, II rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEMY ZARZĄDZANIA TREŚCIĄ W ZASTOSOWANIACH E-COMMERCE**

Handel elektroniczny rozwija się w bardzo szybkim tempie. Powstają nowe sklepy internetowe, potrzebujące wydajnego i bezpiecznego oprogramowania umożliwiającego prowadzenie handlu w sieci. Stworzenie od podstaw takiego oprogramowania nie jest łatwym zadaniem. Z pomocą przychodzą systemy CMS, zaprojektowane specjalnie pod kątem tworzenia sklepów internetowych. W prezentacji omówione zostaną najpopularniejsze systemy CMS znajdujące zastosowanie w e-commerce, ich cechy, możliwości, a także technologie jakich użyto do ich tworzenia.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Jerzy Duda*



**Dawid KUKLA, IV rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROZWÓJ KONCEPCJI INTERAKCJI CZŁOWIEKA Z KOMPUTEREM. (HUMAN-COMPUTER INTERACTION).**

Koncepcje i różnorodne techniki interakcji człowieka z komputerem były stopniowo rozwijane na przestrzeni lat. Jednakże dopiero w czasach obecnych - dobie komputeryzacji i rozwoju nowoczesnych technologii proces ten nabrał tempa, co owocuje ogromną ilością nowinek technicznych, pomysłów i projektów. Ponadto w dobie powszechnej informatyzacji przedsiębiorstw sfera biznesowa musi zwracać uwagę na funkcjonalność i usability aplikacji biznesowych i finansowych oraz różnego typu informatycznych systemów zarządzania. Celem tej prezentacji jest zapoznanie odbiorcy z niektórymi z najnowszych i najbardziej obiecujących rozwiązań takich jak przykładowo: 10/GUI , Displax Multitouch Technology, SixthSense, Skinput i inne oraz ocena możliwości ich zastosowania w aplikacjach biznesowo-zarządczych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Duda*

**Anna RADZIK, IV rok**

***Koło Naukowe Mentor***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REGUŁY BIZNESOWE W SYSTEMACH ZARZĄDZANIA KONTAKTAMI BIZNESOWYMI**

Już od samego początku pojawienia się na rynku systemów klasy CRM czy PRM, cieszyły się one dużym uznaniem. Jednakże pierwsze wdrożenia często kończyły się niepowodzeniami. W dobie wysokiej konkurencji, gdzie dla każdej firmy sprawą priorytetową staje się pozyskanie i utrzymanie klienta, reguły biznesowe stały się nieocenionym rozwiązaniem, pozwalającym na znaczne ulepszenie gotowych już systemów. Dzięki umożliwieniu personalizacji i pomocy w dostosowaniu systemu do własnych potrzeb, często stanowią one o powodzeniu, bądź nie całego wdrożenia.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Jerzy Duda*

**Maciej NOWAKOWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Kadra***

Wydział Zarządzania

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIE JAKOŚCI KSZTAŁCENIA WYDZIAŁU ZARZĄDZANIA AGH**

Niemalże wszystkie, liczące się w świecie szkoły wyższe, przeprowadzają badania dotyczące jakości kształcenia. Badanie to może mieć różnorodny charakter i być prowadzone w oparciu o specyficzne narzędzia. Referat omawia kluczowe zagadnienia związane z analizą jakości kształcenia, na Wydziale Zarządzania AGH, przeprowadzoną przy wykorzystaniu wybranego modelu. Zastosowany model, będący efektem wieloetapowych badań i analiz w SGH, jest jednym z wielu narzędzi możliwych do zastosowania w tej dziedzinie.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Ewa Beck-Krala*

## **20. SEKCJA PRZERÓBKI PLASTYCZNEJ METALI**

**Tomasz BYCZEK, Paulina BARAN, IV rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODELOWANIE NUMERYCZNE I FIZYCZNE PROCESU WYCISKANIA NA GORĄCO WYROBÓW Z ALUMINIUM W STANIE LITYM ORAZ WYPRASEK Z PROSZKU**

Podstawowym celem badań była symulacja numeryczna MES procesów wyciskania aluminium w stanie litym oraz wyprasek z proszku z wykorzystaniem programu Qform.

Zakres analizy objął przygotowanie wybranych symulacji oraz otrzymanych jej wyników. W celu weryfikacji otrzymanych wyników symulacji, przeprowadzono wyciskanie przykładowych próbek w stanie litym i wyprasek. Mierzono przebiegi zmiany siły wyciskania w funkcji drogi stempla, oraz wybrane własności otrzymanych wyrobów. Wyniki eksperymentu porównano z danymi otrzymanymi podczas symulacji MES.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Marek Wojtaszek*

**Grzegorz LUTY, V rok**

***Koło Naukowe ForMat***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYZNACZANIE GRANICZNEGO WSPÓŁCZYNNIKA WYTŁACZANIA BLACH Z TYTANU I STOPU TYTANU**

W niniejszej pracy wyznaczono graniczny współczynnik wytłaczania blachy z tytanu i ze stopu tytanu w zależności od temperatury. Badania przeprowadzono w temperaturze otoczenia oraz temperaturach podwyższonych (400, 500 i 600<sup>o</sup>C) bez smarowania i z zastosowaniem środków smarnych. Uzyskane wyniki posłużyły jako dane wejściowe do obliczeń numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Analizowano rozkłady naprężenia, odkształcenia oraz pocienienie ścianki wylęczonej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Artur Rękas*

**Arkadiusz KUTA, V rok**

***Koło Naukowe ForMat***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODELOWANIE NUMERYCZNE PROCESU WYCISKANIA METALICZNYCH MATERIAŁÓW POROWATYCH**

W technologii wyciskania, coraz częściej podejmowane są próby zastąpienia wlewka litego wlewkiem z materiałów porowatych. W efekcie uzyskuje się wyroby o własnościach zbliżonych do własności wyrobów z materiałów litych. W artykule przedstawiono wyniki obliczeń numerycznych wyciskania współbieżnego prętów z wlewków z metalicznych materiałów porowatych o różnej gęstości początkowej. Analizę rozkładu względnej gęstości wlewka, stanu naprężenia i odkształcenia przeprowadzono w oparciu o metodę elementów skończonych (MES) z zastosowaniem programu DEFORM 2D. Symulacja procesu wyciskania pozwoliła na ocenę stopnia zagęszczenia wlewka zarówno w fazie spęczania, jaki i w początkowej fazie wyciskania. Analiza parametrów siłowych wskazuje na wzrost siły maksymalnej przy wyciskaniu prętów z materiałów porowatych w porównaniu z wyciskaniem z wlewka z materiału litego.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Artur Rękas*

**Tomasz SPUTO, V rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW TEMPERATURY ODKSZTAŁCANIA NA ROZWÓJ MIKROSTRUKTURY ORAZ WŁASNOŚCI ODLEWANEGO STOPU Z GRUPY FEAL**

Stopy z grupy FeAl uznawane są za potencjalne materiały konstrukcyjne ze względu na dobre własności wytrzymałościowe, wysoką odporność na korozję w temperaturze pokojowej jak i w wysokich temperaturach oraz stosunkowo niskie koszty materiałowe. Cechą ograniczającą zastosowanie tych materiałów jako stopów konstrukcyjnych jest ich relatywnie niska podatność do odkształceń plastycznych zarówno w temperaturze pokojowej jak i w temperaturach podwyższonych.

W niniejszej pracy badaniom poddano odlewany stop FeAl. Stop poddano próbom ściskania w zakresie temperatur od 700oC do 1100oC przy stałej prędkości odkształcenia. Analizie poddany został wpływ morfologii materiału wyjściowego do badań oraz temperatury odkształcenia na rozwój mikrostruktury oraz własności badanego stopu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Śleboda*



**Tomasz SOŁTYS, V rok**

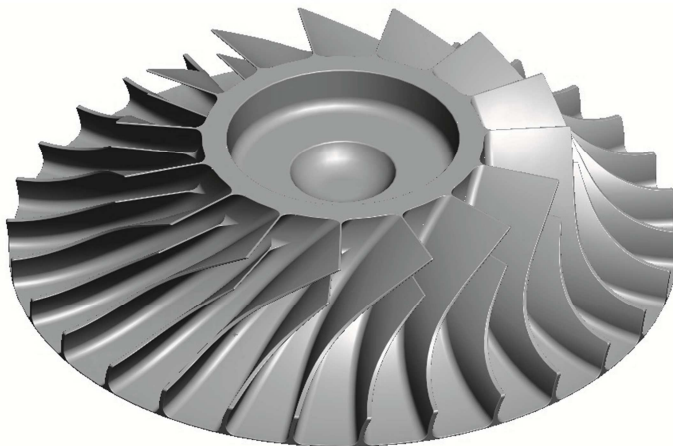
***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPRACOWANIE PROCESU TECHNOLOGICZNEGO KUCIA ODKUWKI WIRNIKA Z ŁOPATKAMI**

Celem projektu jest opracowanie alternatywnej technologii produkcji, w stosunku do obecnie stosowanych, wirnika ze stopu tytanu Ti-6Al-4V na potrzeby przemysłu lotniczego. W zakres pracy wchodzi zaprojektowanie kształtu odkuwki, narzędzi i wsadu, a także przeprowadzenie symulacji kucia przy użyciu programu QForm 2D/3D. Wirnik z łopatkami, jako odkuwka z cienkościennymi żebrami, wymaga dobrania odpowiednich zakresów temperatur kucia, jak również prędkości przemieszczania się narzędzi. Kucie tego typu odkuwek przeprowadza się w warunkach izotermicznych, gdzie temperatura wsadu i narzędzi jest jednakowa. Zastosowanie odpowiednio małych prędkości kucia prowadzi do uzyskania efektu zwiększonej plastyczności, co sprzyja lepszemu wypełnieniu wykroju matrycy, przy minimalnych naprężeniach średnich. Przeprowadzone badania mają na celu skrócenie procesu produkcji, zmniejszenie jego kosztów, jak również poprawę własności gotowego wyrobu.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Sylwia Bednarek*

**Aleksandra JABŁECKA, IV rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODELOWANIE NUMERYCZNE MES WYCISKANIA WSPÓLBIEŻNEGO NA GORĄCO WYPRASEK Z PROSZKU ALUMINIUM PRZY ZMIENNYCH PARAMETRACH PROCESU.**

Celem badań była ocena przydatności opracowanego dla porowatych materiałów modułu Qform do analizy numerycznej metodą elementów skończonych procesu wyciskania współbieżnego wyprasek z proszku.

Zakres badań objął symulację numeryczną MES formowania na gorąco wyprasek z proszku aluminium, prowadzoną przy różnych parametrach realizacji tego procesu, oraz opracowanie wybranych wyników symulacji. Dla weryfikacji otrzymanych wyników przeprowadzono eksperyment.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Marek Wojtaszek*

*dr inż. Sylwia Bednarek*

**Sylwia CHRUŚCIEL, V rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE ASPEKTY KSZTAŁTOWANIA ELEMENTÓW ZŁĄCZNYCH W POSTACI KOTEW.**

Kotwy jako elementy złączne w przemyśle budowlanym. Technologiczne aspekty procesy wytwarzania kotew mechanicznych w warunkach firmy Koelner Fabryka Śrub Sp. z o.o. Charakterystyka materiału oraz opracowanie krzywej płynięcia dla materiału kotwy. Dodatkowo wirtualne modele narzędzi do wytwarzania elementów złącznych. Symulacje operacji kształtowania kotwy przy wykorzystaniu programu Simufact Forming. Badania eksploatacyjne gotowych wyrobów.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Pačko*

**Magdalena FILIPIAK, V rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA PROCESU WYTWARZANIA BLOKAD OBWODOWYCH NA KOTWY ZŁĄCZNE W WARUNKACH FIRMY KOELNER**

Nowe rozwiązania konstrukcyjne stosowane w budownictwie wymuszają poszukiwania nowoczesnych rozwiązań w zakresie bezpiecznych, szybkich i pewnych elementów złącznych. Przykładem tego może być propozycja zastosowania Kotew.

W zakresie prezentowanego tematu przedstawiona będzie nowoczesna, zwarta technologia wytwarzania złożonego elementu (blokady na kotwy) na jednej wielotaktowej maszynie, a w tym:

- konstrukcja i zastosowanie kotew w budownictwie,
- charakterystyka materiałów przeznaczonych na budowę kotew i blokad obwodowych,
- analiza istniejącego procesu wytwarzania blokad obwodowych na kotwy M12,
- charakterystyka maszyny i oprzyrządowania do wycinania i kształtowania blokad dla kotew M12,
- badania materiałów na blokady obwodowe.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Paćko*

**Seweryn MACIOŁ, V rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA PROCESU WYTWARZANIA TULEJKI DYSTANSOWEJ REGULATORA PASÓW BEZPIECZEŃSTWA.**

W ostatnich latach następują dynamiczne zmiany w procesach wytwarzania, szczególnie w obszarze przemysłu motoryzacyjnego.

Składają się na to względy ekonomiczne, jakościowe i ochrony środowiska. W zakresie prezentowanego tematu przedstawiona będzie nowoczesna, zwarta technologia wytwarzania złożonego elementu na jednej wielotaktowej maszynie, a w tym:

- analiza istniejących technologii wytwarzania tulei dystansowych,
- charakterystyka materiału przeznaczonego na tuleje dystansowe – krzywa umocnienia,
- budowa wirtualnych modeli narzędzi,
- komputerowe symulacje wybranych operacji.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Paćko*

**Piotr KALINOWSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA PROCESU KUCIA STOPU FEAL**

Przedmiotem niniejszej pracy jest analiza procesu kucia stopu z grupy FeAl w warunkach izotermicznych. Stop FeAl charakteryzuje się relatywnie małą podatnością do odkształceń plastycznych zarówno w temperaturze pokojowej i w warunkach standardowej przeróbki plastycznej. Jednak pomimo trudności z przetwórstwem, charakteryzuje się on szeregiem zalet, które zachęcają do jego wytwarzania, przetwarzania, a następnie użytkowania. W odniesieniu do tego typu materiałów trudnoodkształcalnych kucie w warunkach izotermicznych jest atrakcyjną technologią kształtowania, zapewniającą korzystną kombinację warunków cieplno-mechanicznych.

W ramach badań wykonano symulacje procesu kucia stopu FeAl w różnych warunkach cieplno-plastycznych używając oprogramowania QForm w wersji 5.1. W celach porównawczych przeprowadzono symulacje procesu kucia badanego stopu w warunkach izotermicznych oraz w warunkach konwencjonalnych. Celem pracy była analiza wpływu parametrów procesu kucia stopu FeAl na charakter płynięcia badanego materiału. Badania wykazały, że zdecydowanie najlepsze efekty otrzymuje się przeprowadzając proces kucia stopu FeAl w warunkach izotermicznych, charakteryzujących się identyczną temperaturą matrycy i kutego materiału.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Śleboda*

**Maciej MARSZAŁOWICZ, V rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROCES KUCIA MATRYCOWEGO ODKUWKI ZE STALI 30CD12 STOSOWANEJ W LOTNICTWIE**

W pracy przedstawiono analizę technologii kucia matrycowego odkuwki podlegającej surowym warunkom odbioru, spełniających wymagania przepisów przemysłu lotniczego. W oparciu o dotychczasową technologię kucia zaproponowano kilka wariantów nowej technologii, uwzględniających wymagania odnośnie wielkości i rozkładu odkształceń w całej objętości odkuwki, z jednoczesnym zmniejszeniem zużycia wsadu. Problem rozwiązano w oparciu o obliczenia numeryczne z wykorzystaniem programu QForm, stosując lepkoplastyczny model odkształcanej stali. Obliczenia numeryczne wykonano również dla technologii obecnie stosowanej, co umożliwiło ocenę stopnia poprawności uzyskiwanych wyników dla technologii proponowanych, których głównym celem było zmniejszenie kosztów produkcji oraz poprawa własności gotowego wyrobu.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Aneta Łukaszek-Solek*

**Kinga MAKOŚ, V rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA PROCESU KUCIA STOPU NIKLU W ZMIENNYCH WARUNKACH CIEPLNO-MECHANICZNYCH**

Analiza procesu kucia stopu niklu Inconel 718

W niniejszej pracy analizowano proces kucia stopu Inconel 718 w zmiennych warunkach cieplno-mechanicznych. Stop Inconel 718 charakteryzuje się wyjątkowo wysokimi własnościami fizycznymi i chemicznymi oraz dużą żarowytrzymałością i żaroodpornością. Przeprowadzone zostały symulacje komputerowe procesu kucia analizowanego stopu w określonych warunkach temperaturowo-odkształceniowych. Podczas badania zastosowano dwie geometrie wsadu. W celach porównawczych wykonano symulacje procesu kucia na prasie hydraulicznej oraz prasie mechanicznej. Oba warianty symulacji procesu kucia przeprowadzono z zastosowaniem takich samych warunków tarcia, jak również ustalając identyczną odległość końcową między matrycami. Porównano wyniki uzyskane dla różnych geometrii wsadu jak również w odniesieniu do zastosowanej w procesie prasy.

Wyniki przeprowadzonych symulacji komputerowych pozwoliły na ocenę wpływu przyjętych w symulacjach warunków brzegowych na przebieg procesu kucia oraz na jakość otrzymanej odkuwki.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Tomasz Śleboda*



**Ewelina JASIŃSKA, V rok**

**Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

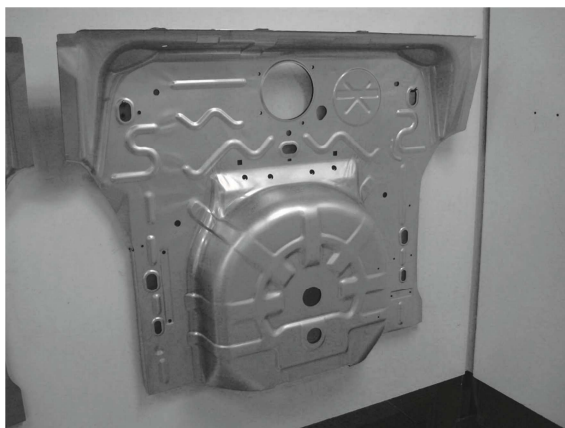
## **KSZTAŁTOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W PRZEMYSŁE MOTORYZACYJNYM. ANALIZA TECHNOLOGII WYTWARZANIA PODŁOGI TYLNEJ DO FIATA 500.**

W ostatnim dwudziestoleciu nastąpił intensywny rozwój wyrobów stalowych dla przemysłu motoryzacyjnego. Firmy produkujące, na rzecz przemysłu motoryzacyjnego, uświadomiły sobie, że by sprostać konkurencji muszą dostarczać wyroby o złożonych kształtach i udoskonalonych własnościach. Wytwarza się już gatunki stali o wysokiej, zarówno wytrzymałości jak i plastyczności, oraz gatunki o zupełnie nowych charakterystykach jakościowych. Tak powstały m.in. stale typu IF, BH, DP, TRIP, z których produkowane są blachy na elementy konstrukcyjne pojazdów, a w tym na karoserie do samochodów osobowych, dostawczych i autobusów. Blachy z tych stali są przeznaczone między innymi na podłogi podwozi samochodowych wytwarzanych w procesach głębokiego tłoczenia.

Przykładem takiego procesu jest kształtowanie wytłoczki podłogi tylnej do Fiata 500, realizowanego przez firmę DELFO Polska S.A. w Tychach. Proces ten prowadzony jest na prasach podwójnego działania ze stali (BH) FEE 220 i obejmuje szereg operacji takich jak cięcie, tłoczenie, okrawanie, dziurowanie, dotłaczanie, zginanie, wykrawanie.

Referat obejmuje: charakterystykę materiałów i maszyn przeznaczonych do tłoczenia blach dla przemysłu motoryzacyjnego; opis procesu wytwarzania podłogi tylnej do Fiata 500; analizę wyników badań materiałowych; budowę wirtualnych modeli wytłoczki i narzędzi, oraz próbę symulacji tego procesu.

Poniżej zdjęcie wytłoczki podłogi tylnej do Fiata 500.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Paćko*

**Jan SZYMAŃSKI, IV rok**

**Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

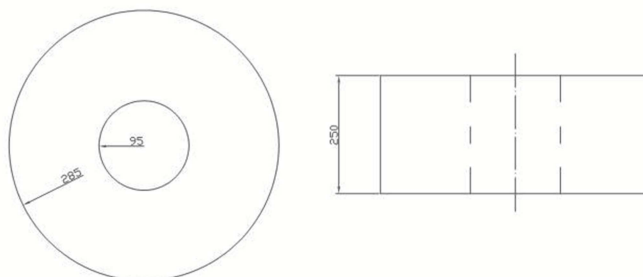
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA PROCESU ROZKUWANIA PIERŚCIENI KUTYCH SWOBODNIE**

W pracy przeprowadzono symulacje rozkuwania pierścieni z wykorzystaniem metody elementów skończonych wykorzystując komercyjny program QForm 2D/3D. Rozkuwanie jest końcowym etapem kształtowania z wlewka o masie 2,5 Mg. Proces technologiczny składa się z wydłużania przez kwadrat, następnie odcinany jest żądany odcinek, który poddawany jest operacji spęczania. Kolejnym etapem jest przebijanie (uzyskuje się pierścień grubościenny). Materiał jest rozkuwany na pręcie okrągłym poprzez uderzenia kowadła płaskiego od góry. Najważniejszym zagadnieniem jest poszerzenie podczas jednego uderzenia oraz jakie wywołuje to zmiany w odkształcanym materiale. Proces jest planowany w ten sposób, aby uniknąć wydłużenia, co w rozważanym przypadku prowadzi do wzrostu miejscowego wysokości pierścienia, która została już ustalona w procesie spęczania. Uniknięcie operacji dodatkowego spęczania wsadu podyktowane jest również względami ekonomicznym (koszt dodatkowej operacji) oraz technologicznymi (problem z dostępnością potrzebnych urządzeń). Praca ta zawiera optymalne i kompleksowe przedstawienie rozwiązania dla przemysłu. Badania są przeprowadzane dla różnych posuwów (obrotów na stemple pierścienia) i wielkości zadawanych odkształceń odkształceń.

Rozkuwanie pierścieni jest tematem niszowym. Dotyczy on bardzo małego udziału Rynu materiałów przerabianych plastycznie. Dotyczy jednak produkcji elementów niemożliwych do wykonania za pomocą innych procesów przeróbki plastycznej. Jest to problem o tyle złożony, ponieważ konieczne jest wytworzenie złożonego stanu naprężeń który spowoduje odkształcenie materiału w jego kierunku obwodowy i promieniowym, przy jednoczesnym braku odkształcenia w kierunku wzdłużnym (kierunek zgodny z przekrojem wzdłużnym kowadła).

Zakres naszych badań obejmuje wlewki o masie 2,5 Mg. Wsad ten jest uprzednio spęczony i dziurawiony (oba procesy są pomijane w tej pracy). Seryjna produkcja tego typu produktów najczęściej odbywa się na zespole agregatów w kilku etapach. Ostatecznie materiałem do badań jest pierścień grubościenny (rys. 1).



Rys. 1. Pierścień uzyskany z wlewka 2,5 Mg

Podczas rozkuwania pierścienia na prasie, jego przekrój oraz średnica ulega zmianie, natomiast masa i objętość pozostaje stała. Ze względu na ograniczenie strat w procesie

dziurowania, średnica przedkuwki jest możliwie jak najmniejsza. W przypadku gdy wymiary przekroju przedkuwki znacznie odbiegają od wymiarów przekroju zadanego gotowego wyrobu materiał jest przemieszczany z jednej części przekroju poprzecznego do innej. Zjawisko zachodzi to przy jednoczesnej redukcji przekroju i wydłużeniu w kierunku obwodowym.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Paweł Chyła*

**Agnieszka UNIWERSAŁ, IV rok**

***Koło Naukowe KOW\_art***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPRACOWANIE TECHNOLOGII KUCIA MATRYCOWEGO MAJDANU DO ŁUKU**

W referacie zostanie przedstawiona nowa technologia wytwarzania majdanów do łuku. Technologia ta, oparta na kuciu matrycowym, mogłaby się stać alternatywą dla tradycyjnej metody produkcji - odlewania. Omówione zostaną różne warianty technologiczne, możliwości ich udoskonalenia, napotkane problemy oraz sposoby ich rozwiązania. Technologia została opracowana przy wykorzystaniu programu QForm oraz SolidWorks.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Piotr Skubisz*

**Magdalena MARECIK, V rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPRACOWANIE OPTYMALNEJ TECHNOLOGII KUCIA ZE STOPU Ti6Al4V ODKUWKI ROZWIERACZA DO RAN TYPU ANDERSON- ADSON Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA NUMERYCZNEGO.**

Stopy tytanu charakteryzują się dużym oporem plastycznym i niską plastycznością podczas kształtowania objętościowego w warunkach tradycyjnych. Jednocześnie posiadają ogromne zalety eksploatacyjne, które stanowią podstawę do poszukiwania metod umożliwiających efektywne kształtowanie. Ze względu na swoją wytrzymałość oraz niewielką wagę stop Ti6Al4V wykorzystywany jest do produkcji narzędzi chirurgicznych.

Analizie poddano proces kucia odkuwki rozwieracza do ran typu Anderson-Adson, wykonywanego z dwufazowego stopu tytanu Ti6Al4V oraz charakteryzującą się dość złożonym kształtem matrycą. Warunki brzegowe przyjęto zgodnie ze stosowanymi w praktyce przemysłowej. Analizowano różne warianty procesu kucia odkuwki rozwieracza. Obliczenia numeryczne wykonano przy wykorzystaniu komercyjnego programu Qform. Ocenie podlegały rozkłady intensywności odkształcenia, temperatury i naprężeń średnich.

Przeprowadzona analiza została pod kątem opłacalności i możliwości wdrożenia w praktyce.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Aneta Łukaszek-Sołek*

**Michał GZYL, V rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPRACOWANIE MODELU PROCESU WYCISKANIA DRUTÓW O MAŁYCH ŚREDNICACH ZE STOPU MAGNEZU MgCa0.8**

Badania wykonane na Uniwersytecie im. Leibniza w Hanowerze wykazały, że stopy magnezu takie jak MgCa0.8, AX30 czy LAE442 posiadają wysoki poziom biouzgodności ze środowiskiem organizmu człowieka. Dzięki temu, mogą być wykorzystywane, jako materiał na bioresorbowalne implanty kostne, które można wytwarzać w procesie wyciskania. Celem pracy jest opracowanie modelu procesu wyciskania drutów o małych średnicach z biozgodnego stopu magnezu MgCa0.8. W niniejszej pracy został opracowany model naprężenia uplastyczniającego tego stopu dla zakresu temperatury 300 – 400 oC. Ponadto, dla podanego zakresu temperatury opracowano współczynniki modelu odkształcalności granicznej, który jest elementem wykorzystanego kryterium pęknięcia. Testy procesu spęczania oraz rozciągania wykonano na maszynie wytrzymałościowej ZwickZ250. Identyfikację parametrów modelu naprężenia uplastyczniającego oraz odkształcalności granicznej przeprowadzono przy użyciu analizy odwrotnej. Opracowane modele naprężenia uplastyczniającego oraz funkcji granicznej odkształcalności zaimplementowano do programu Forge3 w celu przeprowadzenia symulacji procesu wyciskania cienkich drutów o średnicy 1 mm. Wyniki analizy numerycznej zostały zweryfikowane doświadczalnie na podstawie przeprowadzonego procesu wyciskania ze wsadu o średnicy 30 mm.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Andrzej Milenin*

**Wojciech MAJDA, V rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPŁYW OBRÓBKİ CIEPLNEJ NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI TWORZYW OTRZYMANYCH W PROCESIE ZAGĘSZCZANIA NA GORĄCO PROSZKU STOPU ALUMINIUM**

Celem badań była ocena możliwości modyfikacji wybranych właściwości tworzywa otrzymanego z proszku stopu aluminium w procesie formowania na gorąco, poprzez jego obróbkę cieplną. Materiał wyjściowy do badań wykonano poprzez zagęszczanie na gorąco w matrycach zamkniętych proszku stopu  $Al_{17}Si_5Fe_3Cu_{1.1}Mg_{0.6}Zr$ . Dla tak otrzymanego tworzywa przeprowadzono obróbkę cieplną, polegającą na przesycaniu oraz starzeniu. Ocenie poddano wpływ obróbki cieplnej na wybrane właściwości materiału.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Wojtaszek*

**Dariusz KUKLA, V rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW WIELKOŚCI CZĄSTEK WĘGLIKA KRZEMU NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI KOMPOZYTÓW OTRZYMYWANYCH Z PROSZKU ALUMINIUM W PROCESIE WYCISKANIA**

Celem badań było określenie wpływu wielkości cząstek fazy umacniającej na właściwości kompozytów na osnowie aluminium. Proces formowania kompozytów łączył metody metalurgii proszków i przeróbki plastycznej. Materiałami wyjściowymi do badań były rozpylany proszek aluminium i cząstki węgla krzemu o różnej wielkości. Przyjęto stały udział cząstek fazy umacniającej w osnowie kompozytów. Proces wytwarzania kompozytów objął mieszanie składników, prasowanie na zimno mieszanin oraz wyciskanie na gorąco wyprasek. Ocenie poddano wpływ wielkości cząstek fazy umacniającej na wybrane właściwości kompozytów.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Marek Wojtaszek*



**Tomasz SOŁTYS, Radosław ZAWADA, V rok**  
***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***  
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW SPOSOBU NAGRZEWANIA WSADU DO WYCISKANIA NA WŁASNOŚCI WYROBU GOTOWEGO**

Praca badawcza prowadzona była w Instytucie Wyciskania Metali należącym do Uniwersytetu Technicznego w Berlinie, w ramach programu LLP Erasmus. Celem wyjazdu było zgłębienie wiedzy z zakresu wyciskania metali oraz rozwój współpracy pomiędzy uczelniami.

Realizowany w Berlinie projekt składał się z przygotowania materiału do badań, analizy procesu nagrzewania wsadu oraz prób technologicznych wyciskania. Celem badań było określenie wpływu metody nagrzewania wsadu na własności mechaniczne oraz mikrostrukturę wyciskanych prętów ze stopów aluminium 2024 i miedzi Cu-20Ni-20Mn.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Śleboda*

**Katarzyna ŻAK, V rok**

***Koło Naukowe ForMat***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WPLYW ŚRODKÓW SMARNYCH NA PARAMETRY SIŁOWE PROCESU WYTŁACZANIA**

W pracy analizowano wpływ środków smarnych na parametry siłowe oraz jakość powierzchni w procesie wytłaczania wyrobów powłokowych z aluminium oraz ze stopu aluminium AlMgSi. W badaniach zastosowano środki smarne różniące się parametrami fizyko-chemicznymi, w tym bazą olejową oraz kinematycznym współczynnikiem lepkości. Przeprowadzone badania wykazały, iż najskuteczniejszymi środkami smarnymi obniżającymi siłę maksymalną procesu wytłaczania dla stopu aluminium AlMgSi były smary na bazie olejów mineralnych. Bardzo zbliżone, lecz nieco gorsze wyniki otrzymano przy użyciu smaru na bazie oleju syntetycznego. Aluminium najniższą siłę wytłaczania wykazało dla środka smarnego na bazie oleju mineralnego. Pod względem oceny jakości powierzchni wytłoczki zarówno dla stopu aluminium jak i samego aluminium największe efekty osiągnięto przy użyciu środka smarnego na bazie oleju mineralnego o lepkości kinematycznej 180 mm<sup>2</sup>/s.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Artur Rękas*

**Mateusz MILCZANOWSKI, V rok**

***Koło Naukowe ForMat***

Wydział Metali Nieżelaznych

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYCISKANIE STOPÓW MAGNEZOWO-LITOWYCH**

W pracy przedstawiono wyniki badań wyciskania współbieżnego stopu magnezu z litem MgLi. Analizowano wpływ dodatku litu na mikrostrukturę stopu po odlewaniu. Badano warunki obróbki cieplnej wlewka przed procesem wyciskania. Z wlewka o średnicy 50 mm wyciskano pręty ze współczynnikiem wydłużenia 25 przy zmiennej wartości temperatury. Z otrzymanych prętów przygotowano próbki do testu rozciągania i spęczania. Wyznaczono własności wytrzymałościowe, wydłużenie oraz krzywą umocnienia dla badanych stopów. Wyniki własności mechanicznych uzupełniono badaniami metalograficznymi.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Artur Rękas*

**Radosław ZAWADA, V rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH ORAZ MIKROSTRUKTURY WIRNIKA ZE STOPU NIKLU IN718**

Celem pracy było określenie wpływu metody wytworzenia oraz obróbki cieplnej na własności fizyczne, mechaniczne oraz mikrostrukturę stopu Inconel 718. W projekcie analizie poddano wirnik odlewany metodą traconego wosku. Badania objęły charakterystykę techniczną materiału w stanie dostawy, makrotrawienie celem identyfikacji obszarów napawanych, określenie własności mechanicznych stopu oraz analizę jego mikrostruktury. W ramach badań zaprojektowano parametry obróbki cieplnej badanego materiału z uwzględnieniem obowiązujących norm.

Określono wpływ przyjętej obróbki cieplnej na rozwój mikrostruktury analizowanego stopu. Przeprowadzono również analizę własności wirnika z uwzględnieniem wymaganych przez potencjalnych odbiorców parametrów eksploatacyjnych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Śleboda*

**Aleksander KSIEŻOPOLSKI, V rok**

**Koło Naukowe Informatyków Metal Soft**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA NUMERYCZNA PRACY ŁOPATKI WIRNIKA SPRĘŻARKI SILNIKA ODRZUTOWEGO W WARUNKACH EKSPLOATACJI**

Branża lotnicza jest najnowocześniejszą i najbardziej dynamicznie rozwijającą się gałęzią zarówno transportu cywilnego, jak i sił zbrojnych nowoczesnych armii. Z prognoz przedstawionych przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Lotniczego (IATA) wynika, że w ciągu trzech lat liczba podróżujących wzrośnie do 3,3 mld osób rocznie (z 2,5 mld w 2009 r.), transport cargo wzrośnie o 12,5 mln ton (z 26 mln w 2009 r.). IATA szacuje, że w 2050 r. liczba podróżnych wzrośnie do 16 mld osób, a przewozów towarowych do 400 mln ton. Podobnie, w przypadku lotnictwa wojskowego, praktycznie wszystkie siły zbrojne posiadają już nowoczesne samoloty wielozadaniowe, a największe wojska świata pracują nad myśliwcami 5. generacji.

Ze względu na ciągłe zwiększanie się liczby samolotów odrzutowych dużą wagę przywiązuje się do ich bezpieczeństwa i zmniejszenia liczby wypadków. Jedną z częstych przyczyn katastrof lotniczych stanowią awarie silników poprzez uszkodzenie łopatek wirnika sprężarki wstępnej. Uszkodzenia te powstają najczęściej poprzez zderzenia z obcymi obiektami, tj. ptaki, bryły gradu czy elementy zalegające na pasie startowym – śruby, nakrętki, odłamki nawierzchni.

Aby zapewnić bezpieczeństwo należy właściwie projektować elementy silników odrzutowych. W tym celu w niniejszej pracy zdecydowano się przeanalizować zachowanie łopatek wirnika w warunkach zderzenia z ciałem obcym. Na zachowanie łopatek w trakcie zderzenia wpływają jej własności materiałowe, geometria, prędkość obrotowa w chwili kontaktu jak również kluczowa jest geometria i własności ciała obcego. Analiza numeryczna została wykonana dla łopatek wirnika sprężarki silnika turboodrzutowego Tumański R-11F2S-300 wykorzystywanego m.in. w samolotach MiG-21. Do opracowania modelu posłużono się rysunkami technicznymi udostępnionymi przez Wojskową Akademię Techniczną w Warszawie. Analiza numeryczna została przeprowadzona z wykorzystaniem komercyjnego pakietu elementów skończonych.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Łukasz Madej, mgr inż. Konrad Perzyński*

**Maria MURJAS, IV rok**

***Koło Naukowe Przeróbki Plastycznej Metali Hefajstos***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **"PRODUKCJA RUR ZE SZWEM ZE STALI 347, 410 ORAZ INCONEL 625 METODĄ TIG"**

W pracy dokonano charakterystyki procesu produkcji rur spawanych metodą TIG. Zwrócono uwagę na etapy produkcji rur i linie technologiczne.

Szczególną uwagę zwrócono na wyniki badań przeprowadzonych w firmie „WSK-PZL Rzeszów”.

Przeprowadzone badania zostały oparte na próbkach pospawanych na automacie do spawania wzdłużnego AutoTIG o parametrach spawania dobranych w zależności od spawanego materiału. Z powstałych próbek wykonano zgłady i poddano analizie struktury na mikroskopie stereoskopowym, wykonano badanie mikrotwardości oraz przeprowadzono próbę na zerwanie na maszynie wytrzymałościowej.

Dokonując analizy struktury zwrócono szczególną uwagę na rozrost ziaren, ułożenie i rozrost dendrytów- ukierunkowanie bądź pogorszenie ukierunkowania dendrytów, zachowanie się materiału w strefie wpływu ciepła oraz różnicę między strukturą materiału rodzimego, a spoiną.

W badaniu mikrotwardości zwrócono uwagę na rozkład mikrotwardości na przekroju materiał rodzimy- spoina -materiał rodzimy z uwzględnieniem wyraźnej zmiany mikrotwardości w strefie wpływu ciepła oraz różnych mikrotwardości w zależności od rodzaju materiału.

Wykazano wpływ obróbki cieplnej na zmianę własności materiału w przypadku stali 347 oraz różnice dla materiałów z wyraźną granicą plastyczności i bez wyraźnej granicy plastyczności na podstawie wyników próby na zerwanie.

Dokonano analizy powstałej spoiny pod wpływem wymagań spoiny klasy A. Nie zauważono żadnych wad takich jak: pęknięcia grani spoiny (root crack), nadmierne utlenienie spoiny (oxidized weld), niepełne wtopienie spoiny, podtopienie na granicy spoina- materiał rodzimy (undercut), obniżenie spoiny (underfill), nawis spoiny (weld overlap), porowatość spoiny (porosity), przesunięcie (offset).

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż Jan Kazanecki*

**Sylwia JANIK, IV rok**

***Koło Naukowe KOW\_art***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **"WPŁYW TEMPERATURY I PRĘDKOŚCI ODKSZTAŁCANIA NA PARAMETRY ENERGETYCZNE W PROCESIE WYTWARZANIA ODKUWEK W KSZTAŁCIE ZAWORÓW."**

Istotą projektu było przeprowadzenie symulacji procesu wyciskania współbieżnego przy użyciu programu QForm5.1 w celu uzyskania, zaprojektowanej uprzednio odkuwki zaworu. Symulacja objęła dwie operacje: wyciskania przedkuwki a następnie wyciskania gotowej odkuwki zaworu. W niniejszej pracy, analizie poddano dwa problemy. W pierwszym uwzględniono zmienne warunki temperatury wsadu i narzędzi. W tym przypadku przyjęto trzy różne warianty temperatur wsadu oraz trzy warianty temperatur narzędzi. W drugim problemie przeanalizowano procesy z uwzględnieniem zmiennych prędkości odkształcania dla stałej temperatury wsadu i narzędzi. Na podstawie przeprowadzonych procesów rozpatrzony został wpływ różnych temperatur narzędzi i temperatur wsadu oraz prędkości odkształcania na następujące czynniki: wielkość siły wyciskania, rozkład temperatur w odkuwce, sposób płynięcia materiału oraz intensywność odkształceń.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof. dr hab. inż. Jan Sińczak*

**Krzysztof CIOŁCZYK, IV rok**

***Koło Naukowe KOW\_art***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **DOBÓR WARUNKÓW NAGRZEWANIA WLEWKÓW KUŹNICZYCH O MASIE 50 TON W ASPEKTCIE MINIMALIZACJI NAPRĘŻEŃ CIEPLNYCH**

Celem głównym pracy jest wyłonienie najkorzystniejszego wariantu nagrzewania tego rodzaju wlewka. Dobór warunków nagrzewania bada się ze względu na aspekty ekonomiczno – wytrzymałościowe. Aspekty wytrzymałościowe bada się pod kątem rozkładu temperatur występujących na przekroju wlewka oraz występujących w nim naprężeń. W pracy tej wykorzystane zostały procesy przeprowadzone na modelu trójwymiarowym wlewka kuźniczego 50 ton, za pomocą programu do modelowania numerycznego QForm 2D/3D.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Piotr Skubisz*



**Kamil ŁOBODA, IV rok**

**Koło Naukowe KOW\_art**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MATERIAŁY PRZEZNACZONE NA TARCZE HAMULCOWE ICH CHARAKTERYSTYKA I WŁAŚCIWOŚCI**

Celem pracy było przedstawienie działania oraz badanie właściwości trzech typów tarcz hamulcowych.:

- tarcza hamulcowa pochodząca od Opla Vectry
- tarcza hamulcowa pochodząca od Opla Vivaro
- tarcza hamulcowa pochodząca od Scani R420

Zakresem prezentowanej pracy było przedstawienie dokładnej charakterystyki układu hamulcowego wraz z opisem sposobu jego pracy.

Kolejnym punktem było rozróżnienie układów hamulcowych wraz z urządzeniami je uruchamiającymi. Można tutaj znaleźć opis głównych urządzeń różnych układów hamujących. Schematyczne rysunki przybliżają konstrukcje mechanizmów hamulcowych.

Głównym celem pracy było zaprezentowanie pełnych i wentylowanych tarcz hamulcowych. Ważnym aspektem pracy były wykonanie badań własnych, których celem było zapoznanie się z aparaturą oraz metodyką przeprowadzonych badań. Wykonano obserwacje mikroskopowe, badania twardości, badania zawartości węgla oraz badania odporności na ścieranie.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Joanna Augustyn-Pieniążek*

**Elżbieta CHACHAJ, IV rok**

***Koło Naukowe KOW\_art***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ARTYSTYCZNA OBRÓBKA METALI-GRAWEROWANIE**

W pracy przedstawiona została technika grawerowania, jako jedna z metod artystycznej obróbki metali. Szerzej omówione zostało grawerowanie na powierzchniach metalowych. Grawerowanie polega na rytowaniu różnego rodzaju liter, zdobień i wzorów na powierzchniach takich jak: metale kolorowe, szlachetne, stal nierdzewna, drewno czy szkło.

Charakterystycznym punktem pracy jest opis technologii grawerowania laserowego. Niniejsza praca miała na celu pokazanie ich zalet i zastosowania we współczesnym świecie. Nowoczesne maszyny zastąpiły rękę wprawionego artysty - grawera, ale równocześnie pozwoliły na kontynuację artystycznej tradycji grawerskiej.

W prezentowanej pracy wykonano również projekt tworzenia elementu z wygrawerowanym napisem, który był przygotowywany w oprogramowaniu AutoCAD oraz Corel.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Joanna Augustyn-Pieniążek*

**Anna GRONEK, IV rok**

***Koło Naukowe KOW\_art***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **„ANALIZA PROCESU WYTWARZANIA WYROBÓW ZE STALI DAMASCENSKIEJ”**

Stal damasceńska należy do tajemniczych oraz interesujących materiałów. Od dawna stal ta budzi zainteresowanie historyków oraz znawców historii i broni dawnej. Mimo tego literatura dotycząca damastu jest ograniczona, w dodatku starsze publikacje dają niepełny obraz tego stopu. W niniejszej pracy został przedstawiony szereg zagadnień dotyczących stali damasceńskiej w oparciu o najnowsze badania metaloznawcze.

Referat ten zakłada literaturową analizę procesu wytwarzania wyrobów ze stali damasceńskiej oraz modelowanie numeryczne kucia swobodnego przedmiotu w kształcie noża. Głównym celem jest przedstawienie procesu kucia, jego opracowanie oraz określenie wpływu warunków prowadzenia procesu na otrzymany kształt kutego elementu. Ograniczenie narzucone przez wykorzystywany program numeryczny spowodowało, że modelowanie zostało przeprowadzone na stali zbliżonej składem do stali damasceńskiej.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Jan Sińczak*

**Agata SKOP, IV rok**

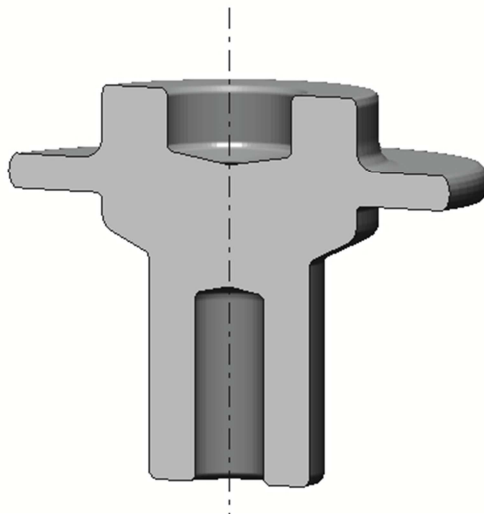
**Koło Naukowe KOW\_art**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPTIMALIZACJA KONSTRUKCJI NARZĘDZI W PROCESIE KUCIA DOKŁADNEGO NAKRĘTKI Z KOŁNIERZEM**

Badania obejmowały zagadnienia optymalizacji narzędzi stosowanych do wielozabiegowego kucia dokładnego. Analizowano rozkład odkształceń i naprężeń w kolejnych zabiegach kucia na przykładzie nakrętki z kołnierzem. Zastosowano trzy zabiegi kucia: spęczanie, wstępne matrycowanie i matrycowanie na gotowo w matrycy zamkniętej. Analizę oparto o modelowanie numeryczne z wykorzystaniem programu QForm 2D/3D. Zilustrowano wsad oraz narzędzia stosowane w kolejnych zabiegach procesu kucia nakrętki. Przyjęte warianty konstrukcji narzędzi różniły się między innymi wielkością promieni zaokrągleń przy przejściu z korpusu odkuwki w kołnierz w matrycy górnej stosowanej do zabiegu trzeciego.



*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Jan Sińczak*

**Krzysztof PŁAWECKI, V rok**

***Koło Naukowe Przetwórstwa Stopów i Materiałów Specjalnych PROMAT***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TEMAT: PUSZKI METALOWE CIĄGLE NAJLEPSZYM OPAKOWANIEM DO PRZECHOWYWANIA ŻYWNOŚCI.**

Od ponad 75 lat metalowe opakowania przeznaczone do przechowywania żywności podbijają rynek przemysłu spożywczego. Przez ten okres nastąpił znaczący postęp, oraz ewolucja w przemyśle opakowaniowym. W referacie przedstawiona będzie historia, zalety aluminiowej puszki napojowej, oraz proces wytwarzania tego opakowania.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Paćko*

**Adam LEGWAND, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPTIMALIZACJA DOBORU MATERIAŁU UŻYWANEGO DO PRODUKCJI PODWOZI SAMOLOTÓW ULTRALEKKICH NA PODSTAWIE WYNIKÓW EKSPERYMENTALNYCH I NUMERYCZNYCH**

Niezwykle istotnym elementem konstrukcyjnym samolotu jest jego podwozie. Podczas startu, przyziemienia, kołowania konstrukcja ta musi zapewnić załodze zarówno wysokie bezpieczeństwo jak i komfort. Dlatego niezwykle istotne, poza samą konstrukcją zakładanego elementu jest odpowiednio dobrany materiał, z którego został on wykonany. Dla producentów kwestie ekonomiczne są równie ważne jak kwestie bezpieczeństwa. Dlatego w pracy zostanie wykonana analiza dostępnych na rynku materiałów w celu minimalizacji kosztów produkcji.

Celem niniejszej pracy jest analiza dostępnych na rynku stopów aluminium, używanych do produkcji podwozi samolotów ultralekkich, pod kątem wybrania spośród nich stopu optymalnego. W tym celu wykonano symulację numeryczną w aplikacji ABAQUS, która jest wirtualnym odzwierciedleniem doświadczenia badającego wytrzymałość podwozia podczas przyziemienia. Obecnie stosowane metody doświadczalne pozwalają jedynie otrzymać podstawowe parametry wytrzymałościowe stosowanych podwozi. Wyniki tych eksperymentów są jednak niewystarczające do pełnej optymalizacji konstrukcji. Na podstawie wyników otrzymanych z rzeczywistych doświadczeń oraz symulacji numerycznych przeprowadzono analizę wyboru stopu aluminium charakteryzującego się największą wytrzymałością w stosunku do rynkowej ceny. Pokazane podejście pozwala rozwinąć eksperyment rzeczywisty oraz pokazuje skuteczność metod numerycznych w tego typu zastosowaniach. Geometrię podwozia wykonano przy wykorzystaniu aplikacji SolidWorks.

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Konrad Perzyński*

**Michał SABAJ, V rok**

***Koło Naukowe Urządzeń Technologicznych i Ochrony Środowiska***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA MOŻLIWOŚCI TECHNOLOGICZNYCH PROCESU KSZTAŁTOWANIA BLACH BEZ UŻYCIA TŁOCZNIKÓW**

Procesy kształtowania blach metodą wywierania odpowiedniej wartości nacisków przez suwaki pras mechanicznych i hydraulicznych wymagają wykonania narzędzi w postaci tłoczników i wykrojników. Duży koszt tych narzędzi w przypadku produkcji średnio, a zwłaszcza wielkoseryjnej rozkłada się na całą liczbę wytworzonych produktów.

Inaczej ma się rzecz w przypadku produkcji jednostkowej, a zwłaszcza częstego dziś wykonywania prototypów, kiedy to koszt jednostkowy produktu staje się niemożliwym do zaakceptowania. Uwarunkowania te stały się impulsem do poszukiwania nowych technologii kształtowania blach. Najważniejsze z nich - formowanie laserowe, formowanie elektrodynamiczne, zautomatyzowane młotkowanie, a wreszcie i formowanie inkrementalne zostały przedstawione w referacie. Omówiono ich podstawowe zalety i ograniczenia, zakres stosowności oraz perspektywy rozwoju.

*Opiekun naukowy referatu*

*Prof.dr hab.inż. Andrzej Świątoniowski*

**Piotr PAWŁOWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Urządzeń Technologicznych i Ochrony Środowiska***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **JAKOŚĆ W PROCESIE WALCOWANIA PIERŚCIENI W WALCARKACH SKOŚNYCH**

Proces walcowania pierścieni bez szwu w walcarkach skośnych odgrywa dziś znaczącą rolę ze względu na powszechne wykorzystywanie tych pierścieni w konstrukcji wysokogabarytowych łożysk oporowych, w tym wałów turbin i generatorów elektrycznych. Ze względu na fakt, iż przedmiotem przeróbki jest materiał trudno poddający się odkształceniom plastycznym, a także i na bardzo złożony stan naprężeń i odkształceń występujący w tym procesie odwalcowane pierścienie wykazują znaczące wady kształtu w postaci owalizacji i wichrowatości. Wady te przekraczające z reguły zakres tolerancji uwarunkowany kolejnymi procesami obróbki skrawaniem wymagają poddaniu pierścieni prostowaniu na prasach hydraulicznych. Konieczność wywierania nacisków w dwu wzajemnie prostopadłych kierunkach sprawia, iż zapewnienie sztywności tego typu pras przedstawia sobą trudny problem inżynierski. Koncepcje jego rozwiązania są przedmiotem niniejszego referatu.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Andrzej Świątoniowski*



## **21. SEKCJA ROBOTYKI I MECHATRONIKI**

**Krzysztof SZLACHTOWSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Robotyków Cyborg***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE KAMERY INTERNETOWEJ W SYSTEMIE ROZPOZNAWANIA I ŚLEDZENIA RUCHU GĄLKI OCZNEJ**

Głównym celem pracy jest stworzenie systemu pracującego w czasie rzeczywistym, który ma za zadanie obserwowanie osoby pracującej przed komputerem. System powinien rozpoznawać oko człowieka i śledzenie go w czasie rzeczywistym. System zapewnia odczyt bieżących współrzędnych oka oraz poprzednich zapisanych w bazie danych w określonym czasie badan. Do zrealizowania tego projektu kamera internetowa oraz oprogramowanie Matlab/Simulink będzie wykorzystywane. Dla celów projektu kamera podczerwona została zbudowana na podstawie kamery internetowej. Wyniki pomiarów będą przedstawione w postaci mapy cieplnej która jest najlepszym sposobem do przedstawienia wyników śledzenia oka. Czas i kolejność obserwowanych obiektów również jest przedstawiona na wykresie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mariusz Gibiec*

**Konrad KOBUS, V rok**  
**Koło Naukowe KiNeMaTicS**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WIRTUALNY PROTOTYP MANIPULATORA RÓWNOLEGŁEGO O 5 STOPNIACH SWOBODY.**

Celem prezentacji jest przedstawienie wirtualnego prototypu manipulatora o strukturze równoległej charakteryzującego się pięcioma stopniami swobody.

O dokładności manipulatorów przeznaczonych do prac w skali mikro, decydują nie tylko odkształcenia spowodowane siłami zewnętrznymi, ale i odkształcenia wynikające ze zmian temperatury otoczenia. W celu ich kompensacji, proponowanym rozwiązaniem jest wyposażenie mikromanipulatora w dodatkowe dwa stopnie swobody w stosunku do innych konstrukcji typu tri-pod, które uzyskano poprzez ruch obrotowy ramion wokół ich własnych osi. W przypadku powyższego projektu zastosowano napędy piezoelektryczne, które oprócz możliwości realizacji ruchów liniowo-obrotowych mogą pełnić konstrukcję nośną ramienia.

W skład zastosowanych w projekcie przegubów uniwersalnych wchodzi parę kinematyczne klasy 5, co ma znaczenie praktyczne, prezentowane w referacie.

Zastosowaniem docelowym robota będą mikromanipulacja w dziedzinach mikrobiologii i nanochirurgii, a także prezentacja możliwości innowacyjnych napędów, opartych na zjawisku piezoelektrycznym, projektowanym na Katedrze Robotyki i Mechatroniki AGH.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Grzegorz Karpiel, dr inż. Daniel Prusak*

**Konrad KOBUS, V rok**  
**Koło Naukowe KiNeMaTicS**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MIKROMANIPULATOR RÓWNOLEGŁY O 3 STOPNIACH SWOBODY – SHURIKEN**

Celem prezentacji jest przedstawienie wirtualnego prototypu mikromanipulatora o strukturze równoległej – SHURIKEN – charakteryzującego się trzema stopniami swobody.

Analiza mikromechanizmu pozwoli na przedstawienie podstawowych zasad projektowania mikrorobotów równoległych. Zaprezentowana zostanie struktura manipulatora, wyniki zadania prostego i odwrotnego kinematyki oraz przestrzeń robocza. Dzięki wirtualnemu prototypowi mikromanipulatora z użyciem modelu uproszczonego zbudowanego w środowisku MATLAB/SIMULINK i Visual Nastran 4D przetestowana zostanie poprawność wcześniejszych analiz. Następnie zaprezentowane zostaną specjalnie dobrane napędy firmy Piezomechanik GmbH serii Piezo-stack PSt 150/3.5x3.5/7, działające w oparciu o zjawisko piezoelektryczne, coraz częściej stosowane przy mikro-konstrukcjach tego typu. Przeanalizowana zostanie budowa, charakterystyka i sposoby modelowania elastycznych złączy zastosowanych do budowy mikroroboty, budowa modelu przekładni i mikromanipulatora jako model Rigid Body, Pseudo Rigid Body oraz model MES. Na zakończenie przedstawiony zostanie szczegółowy projekt mechaniczny, utworzony w programie CatiaV5R17.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Daniel Prusak, dr inż. Grzegorz Karpień*

**Norbert KUDER, Mateusz KANIA, III rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MECHATRONICZNY PROJEKT STEROWCA**

W pracy przedstawiono model fizyczny sterowca, napełnionego helem, wyposażonego w kamerę przekazującą bezprzewodowo obraz z powietrza na ziemię w czasie rzeczywistym, sterowanego zdalnie.

Część mechaniczną zaprojektowano korzystając z oprogramowania wspomagania inżynierskiego, dokonano analizy wytrzymałościowej konstrukcji oraz aerodynamicznej powłoki, uwzględniając wpływ oporów powietrza i wiatru. Opracowano algorytmy sterujące oraz przeprowadzono symulacje w pakiecie Matlab/Simulink.

Głównym celem sterowca będzie wykonywanie zdjęć, które posłużą do stworzenia mapy 3D Akademii Górniczo-Hutniczej. Poza tym, przewiduje się wykorzystanie urządzenia w celach promocyjnych uczelni poprzez umieszczenie na poszyciu loga AGH.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Przemysław ELIAS, Michał GAZDA, Justyna ŁOJAS, IV rok**  
**Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MOBILNA PLATFORMA WIZYJNA STEROWANA RUCHAMI RĘKI.**

Tematem projektu było stworzenie robotycznej platformy mobilnej sterowanej bezprzewodowo za pomocą ruchów ludzkiej ręki. System ten nie tylko umożliwia inspekcję wydzielonego obszaru, ale także stanowi bazę do rozwoju algorytmów detekcji gestów.

Omawiany system składa się z dwóch elementów. Pierwszy z nich stanowi robot mobilny, wyposażony w system czujników podczierwienie pozwalających na analizę otoczenia oraz alfanumeryczny wyświetlacz do prezentacji danych. Sterownik robota stworzony został w oparciu o 8-bitowy mikrokontroler PIC. Urządzenie może dodatkowo być niezależnie sterowane z komputera lub wykonywać autonomiczne zadania. Robot został wyposażony w analogową kamerę pracującą w paśmie 1.2GHz pozwalającą na przesyłanie obrazu wideo na dużą odległość.

Drugą składową systemu jest trójwymiarowa rękawica wyposażona w akcelerometr i zespół piezorezystywnych czujników rozmieszczonych na palcach. Urządzenie zaprojektowane w ten sposób pozwala nie tylko na rozpoznanie ruchów całej dłoni w przestrzeni, ale także na wykrycie gestów polegających na kombinacji zgięć palców.

Połączenie omawianych składowych pozwala na przyjazną dla użytkownika inspekcję wizyjną odległych miejsc, a w szczególności miejsc niebezpiecznych, zagrażających operatorowi. Z drugiej strony system może stanowić bazę rozwojową do implementacji bardziej zaawansowanych algorytmów rozpoznawania gestów i interakcji człowieka z maszyną.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Dariusz Marchewka, dr inż. Jaromir*  
*Przybyło*

**Ziemowit DWORAKOWSKI, V rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT ROBOTA MOBILNEGO "ŚLEDZIOWY MĘDRZEC"**

Czterokołowy robot mobilny "Śledziowy Mędrzec" przeznaczony jest do poruszania się w otwartym terenie, wliczając w to zarówno jazdę po asfalcie, jak i po drogach gruntowych, oraz transport do 20kg ładunku. Posiada niezależne zawieszenie o regulowanym prześwicie. Projekt robota zakłada położenie największego nacisku na możliwości terenowe, szybkość i mobilność. Ruch robota sterowany będzie za pomocą nowatorskiego algorytmu sterowania, uwzględniającego m.in modyfikację prędkości robota w zależności od warunków jazdy, zeskakiwanie z wysokich progów oraz projektowanie trajektorii umożliwiającej zachowanie maksymalnej możliwej w danych warunkach prędkości.

Referat obejmuje przedstawienie kompletnego projektu uniwersalnego robota terenowego "Śledziowy Mędrzec" wraz z nowatorskim algorytmem sterowania.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Mateusz HARKABUZ, III rok**

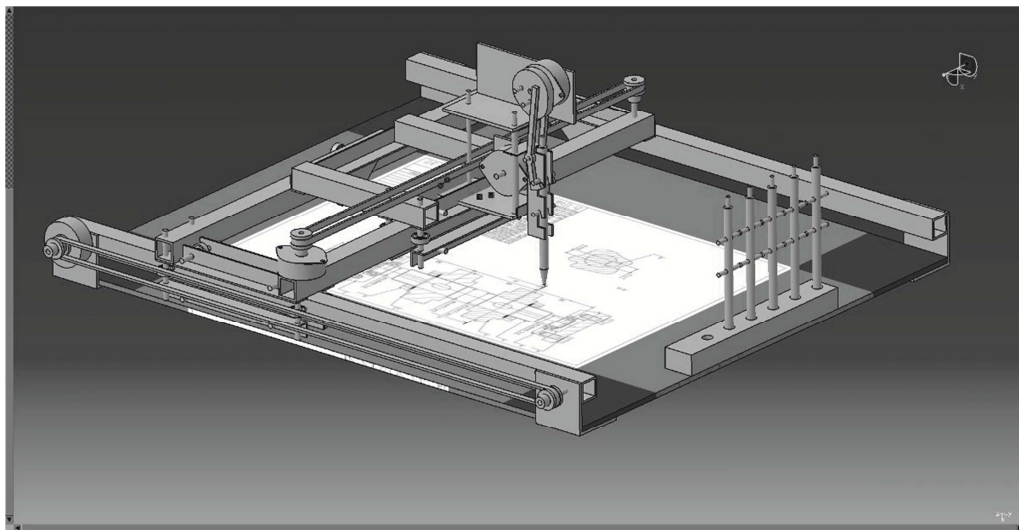
**Koło Naukowe KiNeMaTicS**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKONANIE PLOTERA PŁASKIEGO**

Utrapieniem każdego studenta jest tworzenie rysunków technicznych za pomocą ołówka. W związku z tym utworzono ploter, który byłby w stanie wykonać taką czynność. Do obsługi plotera zostanie stworzony program, który pozwoli nam ręcznie sterować ploterem lub przekształcać obrazy z formatu BMP na komendy do plotera, co pozwoli na narysowanie rysunku technicznego zapisanego w takich programach jak AutoCAD czy CATIA. Wymaganą dokładność pozycjonowania uzyskano poprzez precyzyjne wykonanie mechanizmu oraz wprowadzanie korekt w trajektorii. Narzędzie piszące plotera będzie wymienne, co pozwoli na zmianę grubości linii czy koloru.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*



**Jarosław KORUS, Andrzej MATERNA, II rok**  
**Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BUDOWA I URUCHOMIENIE UNIWERSALNEGO SYSTEMU TELEMETRYCZNEGO**

Celem naszego projektu było skonstruowanie i uruchomienie systemu telemetrycznego mierzącego wybrane parametry lotu modelu samolotu zdalnie sterowanego RC. Uzyskane dane umożliwią w przyszłości lepsze zrozumienie zagadnień dynamiki i sterowania obiektów latających. Projekt przewiduje również użycie go w pojazdach kołowych, czy obiektach pływających.

Najważniejszymi mierzonymi wielkościami są: przyspieszenia, prędkości kątowe oraz natężenie ziemskiego pola magnetycznego. System wyposażony jest ponadto w odbiornik GPS, zapewniający dane nawigacyjne. Układ pozwala również na pomiar sygnałów sterujących badanym obiektem. Otrzymane dane przesyłane są do odbiornika i mogą zostać zapisane w pamięci wewnętrznej. Analiza danych odbywa się przy pomocy programu komputerowego, umożliwiającą graficzną prezentację pomiarów oraz ich archiwizację.

Przeprowadzane testy miały na celu sprawdzenie poprawności i niezawodności działania układów pomiarowych, a następnie gromadzenie i analizę otrzymanych danych. Testy odbywają się w modelu elektrozybowca, spalinowym modelu akrobacyjnym i podczas jazdy samochodem osobowym.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Dariusz Marchewka*

**Dariusz KĘPKA, III rok**

***Koło Naukowe Robotyków Cyborg***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **UKŁAD STEROWANIA ROBOTEM ŻAGLOWYM**

W związku z budową robota żaglowego konieczne jest zaprojektowanie układu sterowania dla niego. Celem projektu jest budowa układu sterowania, który będzie zdolny do zapewnienia autonomicznej pracy robota. Rozważania dotyczą zastosowanych czujników oraz jednostki sterującej. W pracy przedstawiono możliwości cyfrowego kompasu, anemometru i układu GPS.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mariusz Gibiec*

**Robert TYBORSKI, Damian WÓJCIK, V rok**  
***Koło Naukowe Robotyków Cyborg***  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE PĘDNIKA WIATROWEGO DO NAPĘDU ROBOTA MOBILNEGO – BUDOWA I ANALIZA PROTOTYPU**

Celem referatu jest prezentacja prototypu mobilnego robota eksploracyjnego o napędzie wiatrowym ze szczególnym uwzględnieniem pędnika. Zostanie przedstawiona budowa pędnika jako sztywnego żagla w kształcie ustawionego pionowo skrzydła wraz ze sposobem montażu na ramie robota oraz sterowaniem żagla z wykorzystaniem serwomechanizmów modelarskich.

Praca będzie również zawierać krótkie omówienie teorii powstawania siły nośnej na płacie o profilu laminarnym stojącej u podstaw idei budowy robota. Część referatu zostanie poświęcona omówieniu trudności napotkanych podczas projektowania i wykonywania pędnika. W zakończeniu autor postara się wskazać planowany kierunek rozwoju projektu.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Mariusz Gibiec*

**Marcin MALINOWSKI, V rok**

***Koło Naukowe Robotyków Cyborg***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BUDYNEK INTELIGENTNY - STEROWANIE I WIZUALIZACJA**

Praca przedstawia wizualizację i sterowanie inteligentnym budynkiem. Wizualizacja zawiera w sobie sterowanie oświetleniem, multimediami (TV, Audio w wybranych pomieszczeniach), ogrzewaniem, klimatyzacją, monitoringiem, kontrolą dostępu do budynku. Do realizacji sterowania wykorzystano OPC serwer (Voyager Server) w którym zdefiniowane są Wejścia/Wyjścia i uruchomiono w trybie symulacji sieć KNX. Do OPC Serwera podłączono wizualizację (Voyager 4.1). Dodatkowo uruchomiono moduł umożliwiający zarządzanie siecią z poziomu przeglądarki internetowej, bądź przenośnych urządzeń typu iPhone.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mariusz Gibiec*

**Tomasz TARASZKA, III rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ROBOT GĄSIENICOWY DO ZADAŃ EKSPLORACYJNYCH**

Referat obejmuje przedstawienie projektu koncepcyjnego oraz rzeczywistego modelu robota o napędzie gąsienicowym, który może poruszać się autonomicznie lub jako zdalnie sterowana platforma. Zostanie przedstawiona jego konstrukcja mechaniczna, napędy, sensoryka, sterowanie, sposób komunikacji bezprzewodowej z komputerem oraz tryby pracy. Robot charakteryzuje się stosunkowo prostą konstrukcją mechaniczną oraz amatorskim rozwiązaniem napędu gąsienicowego. Zastosowanie czujników ultradźwiękowych i stykowych pozwala na wykrywanie i omijanie przeszkód. Sterowanie wykonywane jest w oparciu o mikrokontroler. Komunikacja bezprzewodowa odbywa się za pomocą pary modułów radiowych, z których jeden współpracuje z mikrokontrolerem, a drugi jest podłączony do komputera. Nadzorowanie i zdalne sterowanie realizowane jest poprzez napisaną aplikację, rozkazy wydawane są z klawiatury lub za pomocą myszy z interfejsu graficznego. Urządzenie może pracować w trzech trybach: autonomicznym – w którym samodzielnie porusza się i podejmuje decyzje o kierunku jazdy, manualnym – w którym kierunek jazdy zależy od uzyskanych rozkazów (bez udziału własnej sensoryki), oraz mieszanym – w którym robot porusza się samodzielnie, ale istnieje możliwość narzucenia zmiany kierunku jazdy. Urządzenie może być wykorzystywane do eksploracji nieznanymi terenów, transportu lub po dalszej rozbudowie i udoskonaleniu do tworzenia mapy lub nadzorowania obszarów (np. przy zastosowaniu kamery bezprzewodowej).

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Paweł BAŃKA, Jacek CHMIEL, Julia SZYMURA, III rok**  
**Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ŚRODOWISKO DO PROJEKTOWANIA I GENEROWANIA TRAJEKTORII DLA ROBOTÓW KROCZĄCYCH**

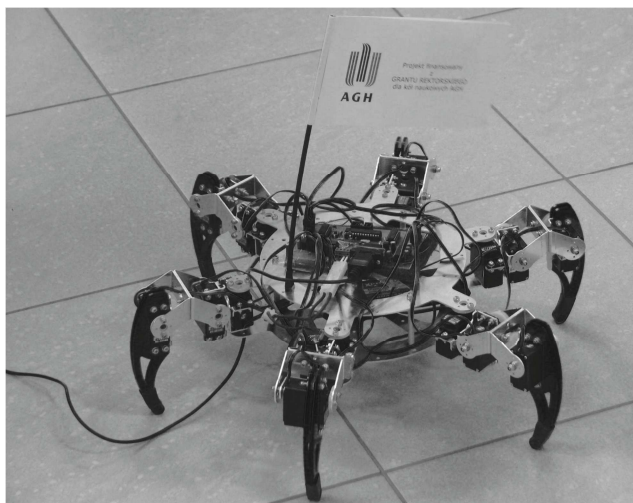
W referacie zaprezentowano opracowane w ramach grantu Rektora AGH dla kół naukowych za rok 2010 środowisko do wyznaczania sekwencji przemieszczeń dla poszczególnych nóg robota kroczącego typu Hexapod. W pracy zawarto opis zrealizowanego programu komputerowego wspomagającego to projektowanie wraz z omówieniem jego podstawowych składników. Omówiono także wady i zalety opracowanego rozwiązania na podstawie analizy przykładowych sekwencji sterujących ruchem robota.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mariusz Pauluk*

**Paweł BAŃKA, Jacek CHMIEL, Julia SZYMURA, III rok**  
**Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA**  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **HEXAPOD ZEBULON - REALIZACJA PROJEKTU**

Przedmiotem referatu jest sześcionożny robot kroczący. Praca została zrealizowana ze środków przyznanych przez rektora AGH dla kół naukowych. W referacie zaprezentowano praktyczną realizację robota, którego projekt został przedstawiony na ostatnim zebraniu kół naukowych w 2010 roku. W pracy omówiono aspekty techniczne konstrukcji oraz przedstawiono także wynikię podczas realizacji problemy oraz sposoby ich rozwiązania. Referat zakończono wnioskami oraz propozycjami dalszych prac.



*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mariusz Pauluk*

**Paweł TOMASIK, Marcin OKARMA, Przemysław ELIAS, Michał GZADA, Łukasz BONDYRA, IV rok**

***Koło Naukowe Inteligentnych Sterowników w Automatyce i Robotyce INTEGRA***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **IMPLEMENTACJA ALGORYTMÓW STABILIZACJI LOTU W MODELU AUTONOMICZNEGO CZTEROŚMIGŁOWCA.**

Referat poświęcony będzie zagadnieniom związanym ze stabilizacją lotu czterośmigłowca. Robot tej klasy z fizycznego punktu widzenia zachowuje się jak wahadło odwrócone, a co za tym idzie, do utrzymywania położenia równowagi niezbędna jest korekcja przechylenia w czasie rzeczywistym.

W trakcie testów przeprowadzono analizę stabilizacji w oparciu o regulator liniowo kwadratowy oraz PID, której wyniki zostaną omówione. Przedstawione będą również wybrane algorytmy pomocnicze. Jednym z nich jest procedura wyznaczania kątów Eulera na podstawie odczytów z czujników inercyjnych (akcelerometrów i żyroskopów) oraz magnetometru. Wiarygodność tych danych jest kluczowa dla działania głównego regulatora, dlatego też zdecydowano się na implementację dyskretnego filtra Kalmana, co także pokrótce będzie omówione. Poruszony będzie też problem utrzymywania stałej wysokości w budynkach, gdzie nie dociera sygnał GPS.

Projekt w swojej obecnej fazie zaawansowania oprócz konstrukcji czterośmigłowca obejmuje model symulacyjny wykonany w środowisku MatLab Simulink oraz aplikację kontrolną umożliwiającą akwizycję i przetwarzanie danych z obiektu w czasie rzeczywistym (dzięki komunikacji radiowej czterośmigłowca z komputerem).

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Dariusz Marchewka*



**Łukasz ZABIEROWSKI, IV rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MOŻLIWOŚCI STABILIZACJI LOTU SZYBOWCA MODELARSKIEGO**

Skomplikowany proces pilotażu maszyn latających jest prawdziwym wyzwaniem dla początkującego awiatora. Referat przybliży tematykę manewrowania statkami powietrznymi oraz opisuje rodzaje szybowców. Projekt ma na celu stworzenie prototypu produktu dla laika. Stawiane wymagania to prostota i łatwość pilotażu. Realizując to zadanie zaimplementowano na pokładzie modelu dodatkowy układ, składający się z jednostki obliczeniowej i żyroskopu. Ma on na celu automatyzację procesu sterowania. Przedstawiany system ma trzy główne zadania: stabilizację lotu, poziomowanie szybowca oraz wspomaganie lądowania.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Wiktor RUPAR, V rok**

***Koło Naukowe Robotyków Cyborg***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FREZARKA STEROWANA NUMERYCZNIE – PROJEKT, WYKONANIE I BADANIA PROTOTYPU**

Obróbka skrawaniem (ubytkowa) jest jedną z podstawowych metod wytwarzania produktów w przemyśle. Koszt zakupu profesjonalnej obrabiarki jest zwykle wysoki, poza zasięgiem przeciętnego obywatela. Podjęto próbę wykonania prototypu przy założeniu możliwie niskich kosztów, a zarazem w taki sposób, by nie odbiegała znacząco możliwościami od profesjonalnych maszyn. Użyteczność opracowanej obrabiarki jest wysoka. Cechuje się prostą obsługą, niewielkimi wymiarami oraz możliwością zastosowania 4-tej osi. Może być wyposażona w opcjonalne urządzenia np. głowicę do skanowania obiektów trójwymiarowych. Główna cecha to koszt to poniżej 2-ch średnich krajowych wynagrodzeń.

*Opiekun naukowy referatu  
dr hab. inż. Jacek Cieśliak*

**Maciej GRZANKA, III rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MANIPULATOR MAGNETYCZNY**

Manipulator magnetyczny jest wieloetapowym projektem badawczym nad próbą wykorzystania zjawiska lewitacji magnetycznej do manipulowania ciałami ferromagnetycznymi o małej masie. Projekt zakłada wykonanie w pełni funkcjonalnego stanowiska badawczego, zmierzenie się z problemami dotyczącymi stabilności układu, opracowanie algorytmów potrzebnych do efektywnego i niezawodnego działania układu oraz zbadanie realnego zakresu stosowalności manipulatora w praktyce. W prezentacji przedstawiona zostanie nowa konstrukcja mechaniczna manipulatora, oraz postępy w budowie samego efektora.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Mariusz BIEGAJ, Kajetan DZIEDZIECH, V rok**

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

**Mariusz GÓRSKI, V rok**

Międzywydziałowa Szkoła Inżynierii Biomedycznej

**Koło Naukowe KiNeMaTicS**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WÓZEK INWALIDZKI STEROWANY EEG EMG EOG**

Celem pracy było sprawdzenie możliwości wykorzystania komercyjnego urządzenia OCZ NIA, oryginalnie przeznaczonego jako kontroler do gier, do sterowania wózkiem inwalidzkim. OCZ NIA jest jednym z pierwszych ogólnie dostępnych urządzeń BCI (Brain-Computer Interface). Z pomocą tego urządzenia dokonano próby budowy układu sterującego.

W założeniu NIA wykorzystuje trzy sygnały elektroencefalogram, elektromiogram i elektrookulogram do przesyłania prostych komend jako sygnałów zrozumiałych dla komputera bez wykorzystywania do tego standardowych urządzeń peryferyjnych jak klawiatura, mysz czy joystick.

Niewątpliwą zaletą urządzenia jest możliwość korzystania z niego przez osoby nawet o dużym stopniu upośledzenia (wystarczy tylko niewielka kontrola nad mięśniami mimicznymi, aby móc wykorzystać rejestracje biopotencjałów wytwarzanych przez te mięśnie). Urządzenie jest niewielkie, co czyni go poręcznym i mobilny.

Kolejną z zalet jest jego niska cena wynikająca z rozwiązania problemu filtracji. Oznacza to, iż samo urządzenie jakim jest OCZ NIA rejestruje sygnał, wzmacnia go i przekazuje do komputera, na tym jego zadanie się kończy. Cała funkcjonalność urządzenia tkwi w oprogramowaniu, które odpowiada za filtrację surowego sygnału, rozdzielanie go na poszczególne składowe (rytmy alfa i beta EEG, EMG oraz EOG).

Urządzenie posiada jednak jedną dużą wadę, a mianowicie ilość czasu jaką trzeba poświęcić, aby nauczyć się obsługi OCZ NIA. Nie każdemu użytkownikowi przychodzi to równie łatwo i bardzo zależy od indywidualnych predyspozycji oraz umiejętności koncentracji na obranym celu.

Pomimo tej sporej wady udana próba zastosowania tego typu urządzenia do sterowania wózkiem inwalidzkim mogłaby pozwolić na zwiększenie mobilności osób z częściowym lub całkowitym paraliżem oraz innymi chorobami ograniczającymi ruch.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Marian SIKORA, IV rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **REALIZACJA CHODU ROBOTÓW KROCZĄCYCH**

Robot to urządzenie mechaniczne wyposażone w napęd i układ sterowania, które może być zaprogramowane do autonomicznego wykonywania różnorodnych operacji.

W powszechnym rozumieniu, wytworzonym przez przemysł filmowy, pojęcie robot odbiega od klasycznej definicji i najczęściej kojarzy się z maszyną poruszającą się za pomocą kończyn w taki sam sposób jak zwierzęta bądź ludzie. Tego typu sposób lokomocji jest bardziej energochłonny i trudniejszy w realizacji, dlatego też w praktyce roboty mobilne zwane robotami kroczącymi nie stanowią obecnie dominującego rozwiązania.

Roboty kroczące pozostają jednak obiektem zainteresowania wielu ośrodków naukowych. Ze względu na swoją uniwersalność, pozwalają na przemieszczanie się w trudnych warunkach terenowych. Budowanie robotów kroczących stwarza również możliwość wykorzystania przez nie infrastruktury przeznaczonej dla człowieka, stanowi więc warunek do upowszechnienia się tych urządzeń w życiu codziennym.

W pracy pragnę przedstawić różnorodność możliwości realizacji ruchu robota kroczącego oraz najważniejsze problemy z którymi należy się zmierzyć tworząc układ sterowania.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Paweł PANEK, IV rok**

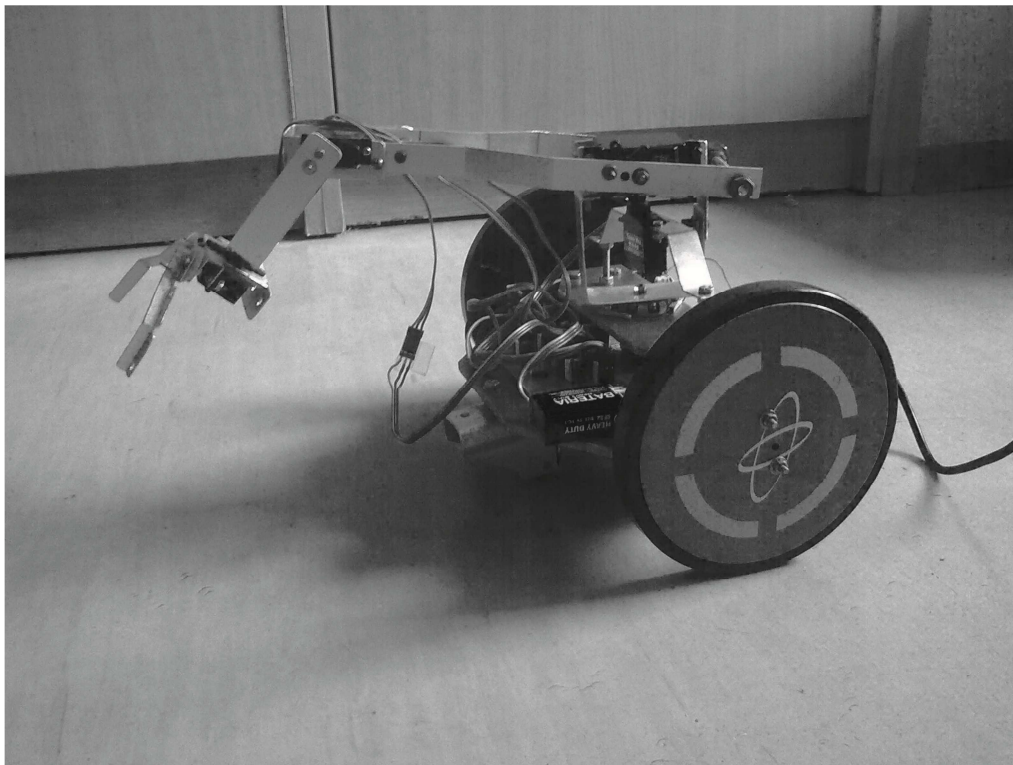
***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MANIPULATOR SAMOBIEŻNY**

Celem niniejszej pracy było zbudowanie manipulatora o kilku stopniach swobody, opartego o konstrukcję z blachy aluminiowej oraz serwomechanizmy modelarskie stanowiące napęd.



Konstrukcja taka, zbudowana na podwoziu kołowym, pozwala na chwytanie i przenoszenie przedmiotów. Sterowanie odbywa się za pomocą joysticka. Operator dzięki bezprzewodowej komunikacji jednostki sterującej z manipulatorem torem radiowym o częstotliwości 40MHz, ma możliwość zdalnego sterowania pojazdem. Istnieje również możliwość bezpośredniego podłączenia joysticka do pojazdu.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Krzysztof Mendrok*

**Michał STRADOWSKI, V rok**

***Koło Naukowe KiNeMaTicS***

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRZEGLĄD ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH SZTUCZNEJ RĘKI I PROJEKT WŁASNEJ KONSTRUKCJI**

Upośledzenie osoby związane z amputowaniem ręki lub tylko dłoni zwykle wpływa na dramatyczną zmianę trybu jej dotychczasowego życia. Opracowywane obecnie konstrukcje sztucznych rąk w coraz większym stopniu pozwalają osobom poszkodowanym przywrócić sprawność. W pracy podjęto analizę teoretyczną zagadnienia sztucznej ręki. Przedstawiono przegląd praz z zakresu protetyki i dokonano analizy obecnego stanu wiedzy. Na końcu przedstawiono przegląd najciekawszych istniejących konstrukcji oraz zestawienie tendencji rozwojowych w dziedzinie sztucznych rąk. Podano wstępne informacje związane z własnym budowanym modelem sztucznej ręki.

Obecnie można znaleźć zaawansowane rozwiązania z pogranicza protetyki i robotyki cechujące się dużą precyzją oraz dobrymi właściwościami dynamicznymi. Sztuczna ręka stanowi temat interesujący i zachęca do rozwijania nowych projektów i prototypów. Do budowania konstrukcji dorównujących, a nawet doskonalszych niż ludzkie ręce (z uwagi na pewne właściwości) istnieje wystarczający zasób wiedzy i możliwości techniczne.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Jacek Cieślak, prof. AGH*

**Kamil STARZAK, IV rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PLANOWANIE BEZKOLIZYJNYCH ŚCIEŻEK RUCHU ROBOTA MOBILNEGO**

W dzisiejszych czasach robotyka mobilna jest niesłychanie dynamicznie rozwijającą się dziedziną nauki. Obecnie roboty mobilne znajdują niezliczenie wiele zastosowań w różnych dziedzinach naszego życia: począwszy od rutynowych prac na terenach zakładów produkcyjnych, przez stanowiska wymagające podejmowania szybkich decyzji w zależności od zaistniałej sytuacji, a skończywszy na eksploracji nieznanego i niebezpiecznego dla człowieka terenu, jakim jest podbój kosmosu. Wszystkie te urządzenia posiadają cechę, która je łączy, mianowicie system lokomocyjny, który umożliwia im realizację zadań poprzez ruch. Planowanie ruchu robota mobilnego zajmuje ważne miejsce wśród zadań stawianych inżynierom robotyki. Ich cechą jest wysoka złożoność obliczeniowa wynikająca z dynamicznych zmian przestrzeni oraz jej nieregularności. Dlatego istnieje konieczność ciągłego opracowywania efektywnych obliczeniowo metod planowania ruchu. W niniejszej pracy zostanie zaprezentowany kompletny proces generowania bezkolizyjnych torów ruchu. Zaczynając od sposobów budowania oraz przechowywania map terenu, poprzez prezentację istniejących metod wyznaczania torów, a skończywszy na przedstawianiu wyników ich działania dla wybranych sposobów.

*Opiekun naukowy referatu  
prof. dr hab. inż. Jan Kusiak*



**22. SEKCJA TECHNIKI CIEPLNEJ, ENERGETYKI I OCHRONY  
ŚRODOWISKA**

**Anna ŚCIAŻKO, IV rok**

**Koło Naukowe Eko-Energia**

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MODELOWANIE I OPTIMALIZACJA ZŁOŻONEGO SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO**

Referat przedstawia problematykę modelowania oraz optymalizacji skomplikowanego systemu energetycznego, którego głównymi elementami są elektrociepłownia geotermalna, miejska sieć ciepłownicza, zakład przemysłowy oraz sieć elektroenergetyczna. Pomimo tego, iż prezentowany jest konkretny problem, użyta metodologia może zostać uogólniona na dowolne zagadnienie.

W analizie systemu energetycznego wyróżniono kilka etapów. Pierwszym z nich była analiza procesów cieplnych mających miejsce w zakładzie przemysłowym. Posłużyła ona do identyfikacji minimalnego zapotrzebowania na ciepło. Kolejny problem polegał na przygotowaniu modelu komputerowego elektrociepłowni geotermalnej. Kiedy te dwa, najbardziej skomplikowane elementy zostały wykonane, połączono wszystkie podsystemy i przygotowano model całego systemu. Na jego podstawie przeprowadzono analizę dla konkretnych danych wejściowych.

Główną możliwością wykorzystania modelu jest przeprowadzenie procesu optymalizacji – doboru parametrów wejściowych, które pozwolą na uzyskanie oczekiwanych wartości funkcji celu. Referat przedstawia przykłady optymalizacji dla różnych funkcji celu.

Ostatnim prezentowanym zagadnieniem jest problematyka wykonywania modeli zastępczych dla skomplikowanych systemów elektroenergetycznych. Dla analizowanego przypadku zbudowano i zbadano działanie modelu opartego o Sztuczną Sieć Neuronową.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Leszek Kurcz*

**Marta WIRKIJOWSKA, Michał TRYBUS, II rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **LABORATORIUM ENERGETYKI WIATROWEJ**

Biorąc pod uwagę coraz to bardziej rozwinięty system energetyczny, w krótkim czasie może dojść do wyeksploatowania zasobów naturalnych paliw kopalnych. W związku z tym trzeba szukać alternatyw w przyrodzie, które pozwolą na funkcjonowanie cywilizacji z minimalnym udziałem wykorzystania paliw kopalnych, co pozwoli również na zmniejszenie skutków ubocznych ich użytkowania.

W pracy zostały przedstawione informacje na temat wykorzystania energii z turbiny wiatrowej "Mistral 3K" o maksymalnej mocy 3,3kW, zarówno w gospodarstwach domowych jak i w szerszym aspekcie. Mała elektrownia wiatrowa zamontowana została na jednym z budynków AGH, gdzie jest badana na stanowisku pomiaru energii wiatru i parametrów meteorologicznych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Mirowski*

**Piotrek KOWALCZYK, Karol TOMCZAK, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WSPÓŁSPALANIE BIOMASY, JAKO JEDNA Z MOŻLIWOŚCI OGRANICZENIA EMISJI CO<sub>2</sub>?**

Energetyka w Polsce w przeważającej części opiera się na węglu kamiennym i brunatnym. Unia Europejska narzuciła na nasz kraj zobowiązania w zakresie emisji gazów cieplarnianych, które trudno będzie spełnić bez dużych nakładów inwestycyjnych. Jedną z możliwych dróg, którymi mogłaby podążyć rodzima energetyka węglowa, jest większe wykorzystanie biomasy w procesie produkcji energii. Można to osiągnąć poprzez zastosowanie współspalania biomasy i kopaliny, co więcej, metoda ta mogłaby być użyta także w kotłach pracujących dotychczas tylko na paliwie węglowym. Czy w takim razie współspalanie biomasy jest drogą, którą powinna podążać polska energetyka? Czy powstające nowe bloki energetyczne powinny być nastawione na współspalanie? Komu tak naprawdę współspalanie się opłaca?

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Mirowski*

**Jarosław PRZYBYŁA, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA MOŻLIWOŚCI USYTUOWANIA MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH NA RZECE MAŁA PANEW NA PRZYKŁADZIE MIASTA KALETY**

Medialne zainteresowanie małymi elektrowniami wodnymi zanika, a jednak tematyka pozostaje niezwykle ciekawa i zgodna z polityką energetyczną dyktowaną Polsce przez Unię Europejską. Jak powszechnie wiadomo do 2020 roku Polska ma zwiększyć produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do 20% całej produkcji. By zbliżyć się do takiego wyniku niezbędne jest tworzenie zarówno dużych jak i małych źródeł odnawialnej energii elektrycznej. Dzięki tym drugim w sieci elektroenergetycznej tworzymy rozproszony system zasilający, co wpływa na zmniejszenie strat przesyłowych. Celem analizy ma być zbadanie ekonomicznej i technicznej możliwości tworzenia MEW przy uwzględnieniu aktualnych kosztów oraz przychodów, ze zwróceniem szczególnej uwagi na dopłaty i profity wynikające z wytwarzania "zielonej energii".

Kolejną częścią mojego referatu będzie analiza możliwości umiejscowienia takiej instalacji na rzece Mała Panew w miejscowości Kalety. W chwili obecnej istnieją tam spiętrzenia w postaci jazu na rzece oraz spiętrzenie wykorzystywane do utrzymywania stanu wody w zbiorniku wodnym Zielona. Jeśli analiza przepływów okaże się pomyślna daje to dużą szansę na stworzenie elektrowni przepływowej lub nawet regulacyjnej.

Referat ten może przyczynić się do powstania małej elektrowni wodnej, okolica może stać się bezpieczniejsza dzięki dobremu zarządcy jazu i tamy, lokalna społeczność może skorzystać na inwestycjach przedsiębiorcy, który zechciałby uczestniczyć w takim przedsięwzięciu co potwierdza celowość przeprowadzenia rzeczonyj analizy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Mirowski*

**Dorota JEZIOROWSKA, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII NA PRZYKŁADZIE PRACY WENTYLATORÓW U JEDNEGO Z NAJWIĘKSZYCH JEJ KONSUMENTÓW W POLSCE - KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.**

KGHM Polska Miedź S.A. zużywała w ostatnich latach 2,4-2,6 TWh energii elektrycznej rocznie, prognozy przewidują jej wzrost do 3 TWh. Znaczną część energii pochłania górnicza część procesu produkcyjnego, w tym również wentylatory. W oparciu o wstępne wyniki z projektowanego w KGHM systemu informatycznego przez IGSMiE PAN, dokonano analizy pracy wentylatorów i przedstawiono możliwości ograniczenia jej zużycia.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jerzy Kicki*

**Jan KOLARZ, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PERSPEKTYWY WDROŻENIA TECHNOLOGII SEKWESTRACJI CO<sub>2</sub> W ASPEKTCIE AKTUALNIE PODEJMOWANYCH DECYZJI**

W dzisiejszym świecie coraz częściej porusza się problem czystych technologii węglowych, jest to spowodowane naciskami politycznymi, społecznymi i organizacji na rzecz ochrony środowiska.

Współczesne czyste technologie pozwalają w znaczącym stopniu przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu spalania paliw kopalnych na nasze środowisko naturalne. Technologie te, nie tylko służą poprawie sprawności procesów spalania, lecz również ograniczeniu emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Jedną z tych technologii jest sekwestracja dwutlenku węgla. Obecnie na świecie, kraje posiadające największe zasoby węgla prowadzą intensywne badania nad rozwojem tych technologii. Kraje Unii Europejskiej w tym również Polska podejmują próby skutecznego obniżenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery wykorzystując przy tym bardzo zaawansowane technicznie instalacje.

W pracy przedstawiono przekrój najważniejszych technologii sekwestracji CO<sub>2</sub>, które są wykorzystywane na świecie.

W referacie znajduje się krótka definicja sekwestracji dwutlenku węgla, najpopularniejsze technologie związane z wychwytem CO<sub>2</sub>. Opisano również możliwości wykorzystania dwutlenku węgla i lokalizacje ważniejszych instalacji na świecie. W pracy zostały zawarte ekonomiczne i prawne aspekty związane z emisją CO<sub>2</sub> do atmosfery z perspektywy Polski. Przedstawione zostały, przykładowe instalacje wykorzystujące technologie CCS (Carbon Capture and Storage) na świecie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Leszek Kurcz*

**Grzegorz URBANIAK, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SAMOCHÓD ELEKTRYCZNY, POJAZDEM PRZYSZŁOŚCI?**

Elektryczność towarzyszy człowiekowi już od wielu wieków. Zarówno w celach transportowych jak i przewozowych najczęściej wykorzystujemy jednak pojazdy spalinowe. Dlaczego nie elektryczne? A może powinniśmy zwrócić swoją uwagę na jeszcze inne rodzaje napędu?

Z pewnością szukanie alternatyw dla benzyny i oleju napędowego zaczął nabierać rozpędu, choćby przez wzgląd na ograniczoność zasobów tych paliw, jak również możliwe konflikty w krajach obecnie produkujących.

W pracy przedstawiono historyczny przegląd koncepcji i konstrukcji samochodów elektrycznych, od pierwszego wyprodukowanego, aż do dziś, ze zwróceniem uwagi na model GM EV1. Dokonana została również analiza rozwoju stosowania napędu elektrycznego oraz innych alternatyw napędowych w samochodach w przyszłości, także w aspektach zwiększenia efektywności energetycznej, bezpieczeństwa użytkownika i ochrony środowiska.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Leszek Kurcz*



**Paweł RYBAK, Michał DYREK, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KOGENERACJA Z ENERGII SŁONECZNEJ**

Kogeneracja jest procesem technologicznym jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i użytkowej energii cieplnej. Hybrydowe kolektory słoneczne wykorzystują zjawisko kogeneracji energii słonecznej. Dzisiejsza sprawność ogniw fotowoltaicznych pozwala na wykorzystanie ok. 15% promieniowania słonecznego. Pozostała część energii czyli ok. 85% to energia cieplna. Poprzez połączenie kolektorów słonecznych z ogniwami fotowoltaicznymi możemy osiągnąć sprawność energetyczną w ogniwach 70-80%. W artykule zostaną przedstawione istniejące technologie oraz wstępne obliczenia dotyczące wykonania hybrydowego kolektora słonecznego własnej konstrukcji.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Tomasz Mirowski*

**Ewa ŁASZYŃSKA, Marcin MICHNIAK, III rok**

***Koło Naukowe Eko - Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ATOM CZY WĘGIEL? – CZYLI CO LEPSZE DLA POLSKIEJ ENERGETYKI.**

Współczesna Polska staje przed wieloma problemami i wyzwaniem związanymi

z bezpieczeństwem energetycznym kraju, szeroko pojętą energetyką oraz związaną z nią ochroną środowiska naturalnego. Część pracowników nauki i przemysłu uważa, że należy dążyć w kierunku podjęcia działań, mających na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu energetyki węglowej na człowieka i środowisko czyli de facto w stronę pro - odnawialnych źródeł energii, inni twierdzą, że aktualna struktura energetyczna polski jest zadowalająca, pozostali głośno domagają się podjęcia konkretnych działań mających na celu budowę elektrowni jądrowych. Unia Europejska podjęła szereg postanowień i regulacji prawnych mających na celu ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery.

W pracy dokonano analizy współczesnej struktury energetycznej kraju w aspekcie technologicznym, ekologicznym oraz finansowym. Zawarto również aktualne przepisy prawne prowadzące do rozwoju energetyki jądrowej uwzględniając dyrektywy UE. Dokonano wyceny poszczególnych nośników energii w roku 2020 w oparciu o aktualny stan gospodarki krajowej. Zaproponowano ideę, którą Polska powinna realizować, aby pozostać krajem bezpiecznym energetycznie.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Domańska*

**Joanna MALIK, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **POLSKIMI PROTONAMI W RAKA**

Energetyka z medycyną może mieć zaskakująco wiele wspólnego. Pierwszym skojarzeniem zapewne byłyby radioterapia- leczenie przy użyciu promieniowania jonizującego nowotworów złośliwych. Najczęściej stosuje się promieniowanie gamma, rzadziej promieniowanie rentgenowskie i wiązkę elektronów. Problemem są jednak uciążliwe skutki uboczne dla pacjentów. Rozwiązaniem może być dopiero wdrażana radioterapia protonowa, która zostanie przedstawiona w moim referacie.

Protony utożsamia się zwykle z dodatnio naładowanymi cząstkami wchodzącymi w skład jądra atomowego. W ostatnim czasie odkryto, iż właśnie dzięki nim możliwe będzie niszczenie nowotworów z niezwykłą precyzją i przy bardzo ograniczonym uszkodzeniu tkanki zdrowej.

W referacie zostanie pokazana wyższość radioterapii protonowej nad poprzednimi metodami leczenia, jej cechy charakterystyczne, trudnienia w realizacji, a także zastosowanie, plany wykorzystania w naszym kraju i aspekty ekonomiczne. Omówiona zostanie największa w Krakowie, a zapewne i w Polsce inwestycja na pograniczu nauki i medycyny - powstanie w Bronowicach Centrum Radioterapii Hadronowej do 2013 roku. Mimo iż centrum jeszcze nie istnieje, przeprowadzono już dwie operacje, których przebieg i przygotowania również uwzględnię w mojej pracy.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. zw. dr hab. inż. Jerzy Niewodniczański*

**Adrian KĘPKA, III rok**  
**Koło Naukowe Eko-Energia**

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROJEKT KONCEPCYJNY KOTŁA GRZEW CZEGO Z IZOTOPOWYM ŹRÓDŁEM CIEPŁA**

Obecnie nie są dostępne wydajne źródła energii cieplnej dla pojedynczych budynków, które nie wymagałyby uciążliwej obsługi ze strony użytkownika, ani dostarczania energii lub paliwa z zewnątrz. Odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna czy wiatr, które mogłyby posiadać te cechy, nie są w stanie w pełni zaspokoić potrzeb energetycznych związanych z ogrzewaniem pomieszczeń. Z tego powodu wpadłem na futurystyczny pomysł kotła grzewczego, w którym źródłem energii jest rozpad izotopu promieniotwórczego, dzięki czemu nie byłoby konieczności dostarczania paliwa przez cały okres eksploatacji. Takie urządzenie powinno cechować się także bezobsługowym działaniem, bardzo dużą niezawodnością i możliwie długim czasem użytkowania.

W pracy przedstawiono koncepcyjny projekt kotła grzewczego z izotopowym źródłem ciepła, jakim jest stront Sr-90. Omówiono podstawowe zagadnienia dotyczące zastosowanego izotopu promieniotwórczego, konstrukcji kotła oraz systemu grzewczego, w którym mógłby działać. Zwrócono także uwagę na bezpieczeństwo użytkowania urządzenia.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr hab. inż. Jerzy Janczyszyn, prof. n.*

**Dominika MATUSZEWSKA, V rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **OPTYMALIZACJA SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH Z LCA**

Ostatnie lata przyniosły nam wzrost zainteresowania redukcją emisji gazów cieplarnianych, zmniejszeniem zużycia zasobów paliw kopalnych czy zwiększeniem bezpieczeństwa dostaw energii. To zainteresowanie stało się bodźcem do rozwoju energetyki odnawialnej, w tym wykorzystania energii geotermalnej w produkcji elektryczności bądź ciepła. Odpowiednio do tego zainteresowania, wpływ na środowisko systemów opartych na energii odnawialnej, w tym geotermalnej, stał się ważnym tematem badań. Do oceny tych skutków powszechnie używa się cyklu życia produktu (LCA).

Niniejsza praca proponuje strategię zintegrowania LCA z termodynamiczno-ekonomicznymi modelami użytymi do modelowania systemów konwersujących energię geotermalną. Do modelowania systemów geotermalnych posłużyły trzy podsystemy modelujące zasoby geotermalne, technologie użyte do konwersji oraz zapotrzebowanie na ciepło.

Do weryfikacji metodologii posłużył przypadek Szwajcarskiego miasta Nyon.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Leszek Kurcz*

**Rafał POLEPSZYC, III rok**

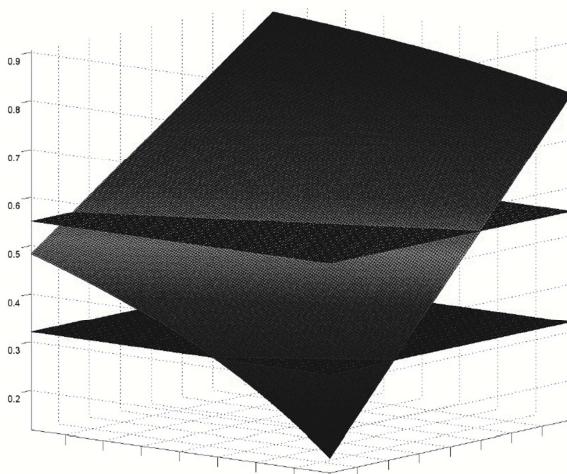
***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KONCEPCJA ZASTOSOWANIA SILNIKA STIRLINGA JAKO POMOCNICZEGO NAPĘDU W POJAZDACH Z WYKORZYSTANIEM ENERGII SŁONECZNEJ I CHŁODZENIA CIEKŁYM AZOTEM**

W wyniku wielu zabiegów politycznych i prawnych coraz większe wymagania stawia się producentom energii, ale również producentom urządzeń wykorzystujących energię. Restrykcyjne normy odnośnie emisji zanieczyszczeń i podnoszenia efektywności energetycznej skłaniają do zastanowienia nad nowymi rozwiązaniami. Pomysł pojazdu napędzanego silnikiem Stirlinga nie jest nowy, ale obciążony jest pewnymi wadami. Dzięki powiązaniu wielu technik może jednak okazać się, że zastosowanie takich rozwiązań może przynieść wiele korzyści. W pracy ujęto ogólny zarys koncepcyjny wraz z elementami projektowymi. Projekt ma szansę na dalsze rozwijanie poprzez zbudowanie prototypu umożliwiającego szczegółowe badania.



*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Tomasz Siwek*

**Inga WĄDRZYK, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ENERGIA SŁOŃCA - I CO DALEJ?**

Energia słoneczna ma największy potencjał do wykorzystania. Zastosowania mogą być różne -począwszy od dużych elektrowni słonecznych, w których przetwarzana jest na energię elektryczną, przez kolektory słoneczne do ogrzewania wody, a także w ciągle udoskonalanych ogniwach fotowoltaicznych. Nie jesteśmy jednak ograniczeni wymienionymi sposobami pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania energii słonecznej. Bo zastosowania są proste jak i skomplikowane, bardziej opłacalne bądź mniej. A więc co możemy jeszcze zrobić z energią słoneczną? W pracy przedstawiono analizę dotychczasowych sposobów i technologii pozyskiwania energii z energii promieniowania słonecznego oraz możliwości wykorzystania innych rozwiązań w tym zakresie m. in. działania poprawiające ergonomię pracy. Bo energia słoneczna ciągle nas otacza, więc możemy czerpać z niej korzyści nawet w drobnych rozwiązaniach np. z ogniw fotowoltaicznych, które mogą ładować w podręcznym miejscu telefon komórkowy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Leszek Kurcz*

**Beata WOSZCZEK, III rok**

***Koło Naukowe Eko-Energia***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BIOLOGICZNE ODDZIAŁYWANIE MAŁYCH DAWEK PROMIENIOWANIA**

Decyzja o budowie elektrowni jądrowej spotkała się w Polsce ze sprzeciwem społeczności zamieszkałych w pobliżu potencjalnych lokalizacji, często wynikającym z obawy przed oddziaływaniem promieniowania na ich zdrowie.

W referacie przedstawione zostały wyniki badań medycznych związanych z biologicznymi skutkami małych dawek promieniowania oraz ich interpretacja w świetle dwóch hipotez: LNT (linear no-Linear No-Threshold) oraz hormezy radiacyjnej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Grażyna Domańska*



**Anna WACHOWICZ, V rok**

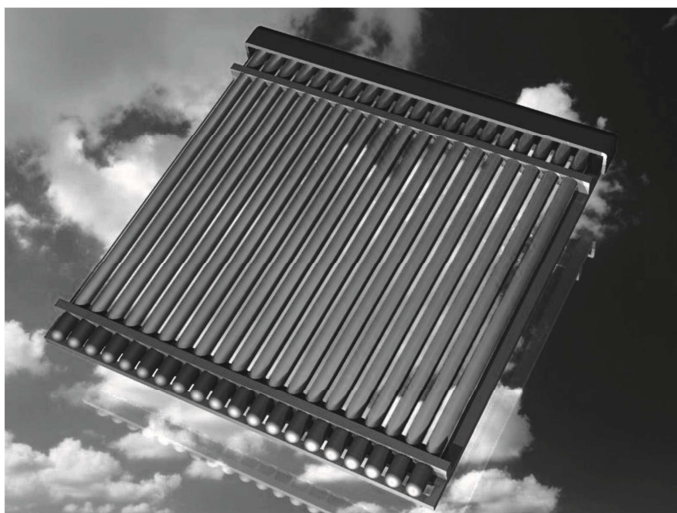
***Koło Naukowe Odnawialnych Źródeł Energii GRZAŁA***

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STUDENCKA B@ZA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH**

Strona internetowa stanowiąca bazę informacji na temat kolektorów słonecznych. Oprócz informacji teoretycznych dotyczących podziału i rodzajów dostępnych obecnie na rynku kolektorów słonecznych - wspartych graficznymi wizualizacjami kolektorów - użytkownicy będą mogli w szybki i prosty sposób znaleźć szczegółowe parametry techniczne konkretnego kolektora słonecznego, które są niezbędne przy projektowaniu instalacji wykorzystujących energię słoneczną.



Informacje techniczne prezentowane na stronie będą opierały się na danych otrzymanych od przedstawicieli niektórych polskich producentów kolektorów słonecznych. Producenci będą mieli możliwość aktualizowania danych dzięki czemu użytkownik będzie otrzymywał bieżące informacje na temat interesującego go kolektora.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mirosław Janowski*

**Kamila DREBSZOK, V rok**

*Koło Naukowe Solaris*

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **AIR POLLUTION AND LIFE EXPECTANCY: HEALTH IMPACT OF PARTICULATE MATTER**

Exposure of people to Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>) increases morbidity and mortality. Fine particles are deposited deep in the lungs and pass into the bloodstream, causing serious respiratory and cardiovascular diseases. This paper presents a methodology to estimate the resulting losses in statistical life expectancy that can be attributed to anthropogenic PM<sub>2.5</sub> emissions. The analysis is carried out for selected EU countries. The modeling domain has 50\*50 km resolution. The study includes population older than 30 years old. The results show that due to PM<sub>2.5</sub> exposure life expectancy can be reduced by ca. 300 days.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Artur Wyrwa*

**Krzysztof KLUSKA, V rok**

***Koło Naukowe Green Energy***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **EKOLOGIA KONTRA EKONOMIA? CZYM OGRZAĆ DOM**

Nasze rachunki za ogrzewanie stanowią około 70% kosztów użytkowania domu. Budując dom jedną z najważniejszych decyzji jest wybór systemu ogrzewania, oraz dobór odpowiedniego paliwa. Nawet najnowsze budynki spełniające normę Warunków Termicznych potrzebują systemów ogrzewania. Często nowe technologie takie jak pompy ciepła, nie mogą być wykorzystane. W takim wypadku pozostają nam klasyczne systemy grzewcze oparte na gazie płynnym, oleju opalowym, gazie ziemnym i węglu. Każde z paliw ma swoje zalety i wady. Sztuką jest dobór odpowiedniego dla nas systemu, według naszych potrzeb, możliwości finansowych oraz warunków technicznych. Obecnie ekologia odgrywa coraz ważniejszą rolę w naszym życiu, nie rzadko wybór ekologicznego rozwiązania staje się nie tylko fanaberią, ale również jest podyktowany rachunkiem ekonomicznym.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mirosław Kwiatkowski*

**Mateusz ZAJĄC, I rok**

***Koło Naukowe Green Energy***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE BATERII SŁONECZNYCH DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW LITOWO-JONOWYCH**

W referacie omówiono zagadnienia wykorzystania energii słonecznej do zasilania przenośnych urządzeń oraz ładowania ich akumulatorów. Jako przykładowe rozwiązanie przedstawiona została oryginalna ładowarka do ładowania urządzeń mobilnych wykonana przez Autora referatu, mogąca w powroźeniu znaleźć zastosowanie w warunkach braku dostępu do sieci elektrycznej.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr inż. Mirosław Kwiatkowski*

**Paweł KULA, I rok**

***Koło Naukowe Green Energy***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ENERGETYCZNE WYKORZYSTANIE BIOMASY W POLSCE – ANALIZA KONSEKWENCJI DLA ŚRODOWISKA I GOSPODARKI**

W referacie przedstawiono zagadnienia dotyczące energetycznego wykorzystania biomasy w Polsce oraz dokonano analizy konsekwencji stad wynikających dla środowiska przyrodniczego i gospodarki narodowej. W szczególności mówione zostały główne źródła biomasy, rodzaje i jej zasoby oraz regulacje prawne dotyczące produkcji energii z biomasy w tym odpowiednie dyrektywy. Dużą uwagę w niniejszym referacie poświęcono analizie konsekwencji energetycznego wykorzystania biomasy dla innych gałęzi gospodarki wykorzystujących odpady drzewne oraz konsekwencje dla środowiska wynikające z upraw roślin energetycznych i zagospodarowania surowców odpadowych.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mirosław Kwiatkowski*

**Filip TARNAWSKI, I rok**  
***Koło Naukowe Green Energy***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA ASPEKTÓW EKONOMICZNYCH I TECHNICZNYCH EKSPLOATACJI MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH**

W referacie przedstawiono wybrane aspekty ekonomiczne i techniczne dotyczące eksploatacji małych elektrowni wodnych w Okołowicach, Wąsoszu i Cedyni. W szczególności omówione zostały podstawowe kwestie geograficzne lokalizacji elektrowni wodnych, podstawy hydrostatyczne budowy wspomnianych obiektów oraz dokumentacja projektowa i eksploatacyjna. Znaczącą uwagę w niniejszym referacie poświęcono aspektom technicznym przedsięwzięcia, ze szczególnym uwzględnieniem analizy zastosowanych rozwiązań, w tym porównaniu mechanizmu działania zastosowanej turbiny lewarowej, do kosztowniejszej, ale skuteczniejszej turbiny Kaplana. Ramach niniejszego referatu dużą uwagę poświęcono także analizie ekonomicznej budowy i eksploatacji małych elektrowni wodnych oraz omówiono tzw. świadectwa pochodzenia i mechanizm ich funkcjonowania a rynku energii.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr inż. Mirosław Kwiatkowski*

**Marcin ĆWIKLIK, Bartłomiej STUKUS, IV rok**

*Koło Naukowe Solaris*

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **DOBÓR TECHNOLOGII ODSIARCZANIA I ODAZOTOWANIA W SEKTORZE ENERGETYCZNYM W CELU SPEŁNIENIA WYMOGÓW EMISYJNYCH WYNIKAJĄCYCH Z DYREKTYWY IED**

Od roku 2016 obowiązywać będzie dyrektywa o emisjach przemysłowych (ang. directive on industrial emissions, IED), która znacznie zaostrzy obecne standardy emisji spalin z dużych źródeł spalania. Celem pracy było opracowanie modelu systemu energetycznego przy wykorzystaniu języka modelowania algebraicznego GAMS (ang. General Algebraic Modeling System). Model zastosowany został do doboru technologii odsiarczania i odazotowania spalin w wybranych elektrowniach i elektrociepłowniach tak, aby spełnione przez nie zostały standardy emisji wprowadzone przez dyrektywę IED. Kryterium optymalizacji stanowiły całkowite koszty pracy systemu.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Artur Wyrwa*

**Mateusz SZUBEL, V rok**

***Koło Naukowe Solaris***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STAŁOTLENKOWE OGNIWA PALIWOWE Z BEZPOŚREDNIM UTLENIANIEM WĘGLA**

W ostatnich latach zagadnienia produkcji i rytmicznych dostaw energii oraz dywersyfikacji jej źródeł są przedmiotem burzliwych dyskusji. Bez względu na odmienność prezentowanych stanowisk pewne jest, iż w obliczu ograniczonej ilości paliw kopalnych nieunikniony jest dynamiczny rozwój alternatywnych źródeł energii.

Powyższa problematyka w połączeniu z potrzebą zapewnienia energii „czystej” ekologicznie zdaje się dosadnie sugerować, iż dużą rolę w najbliższym czasie odegrają źródła energii o charakterze chemicznym, w tym ogniwa paliwowe.

Ogniwa paliwowe z bezpośrednim utlenianiem węgla (ang. Direct Carbon Fuel Cell) są to urządzenia elektrochemiczne, które w sposób bezpośredni przetwarzają energię chemiczną paliwa na energię elektryczną i ciepło. W przypadku stałotlenkowych ogniw paliwowych z bezpośrednim utlenianiem węgla (DC-SOFC) podstawowym czynnikiem limitującym pracę tych urządzeń jest ograniczona strefa reakcji elektrochemicznego utleniania węgla do bezpośredniego kontaktu cząstek węgla z powierzchnią elektrolitu. W pracy przedstawiono wyniki własnych badań nad poprawą parametrów pracy ogniw DC-SOFC poprzez stosowanie modyfikowanych paliw węglowych. Zbadano wpływ dodatku sproszkowanej ceramiki węglkowej VC, TiC do węgla pod kątem przydatności jako paliw stałych dla ogniw typu DCFC. Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że zastosowanie badanych paliw stałych prowadzi do podwyższenia gęstości prądu i mocy czerpanych z tych ogniw.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Magdalena Dudek*



**Damian KLEKOT, III rok**

***Koło Naukowe Solaris***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **NISKOTEMPERATUROWE OGNIWA PALIWOWE JAKO JEDNOSTKI ZASILAJĄCE**

Ogniwa paliwowe są urządzeniami przetwarzającymi energię chemiczną w energię elektryczną i ciepło w wyniku elektrochemicznej reakcji pomiędzy paliwem i gazem utleniającym poprzez przewodzącą jony membranę elektrolitu. Główne korzyści płynące z zastosowania ogniw paliwowych to możliwość bezpośredniego wytwarzania energii elektrycznej z paliw węglowodorowych lub wodoru w systemie rozproszonym przy zapewnieniu dużej sprawności przetwarzania energii chemicznej na elektryczną w porównaniu z innymi przetwornikami energii. Przeprowadzone testy pracy ogniw paliwowych w lotnictwie dowiodły, że zastosowanie tego źródła energii pozwala zmniejszyć emisję gazów spalinowych (min. CO<sub>2</sub>), zużycie paliwa a także zredukować hałas. W pracy przedstawiono wyniki własnych badań dotyczące charakterystyki komercyjnych pojedynczych polimerowych ogniw paliwowych (PEM) a także stosu ogniw paliwowych Areopak pretendujących do zastosowań w bezałogowych aparatach latających.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Magdalena Dudek*

**Marta KLIMCZYK, IV rok**

***Koło Naukowe Solaris***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STAŁOTLENKOWE OGNIWA PALIWOWE ZBUDOWANE NA NOŚNIKU ANODOWYM**

Stałotlenkowe ogniwa paliwowe (ang. Solid Oxide Fuel Cell – SOFC),

w których stosuje się elektrolity tlenkowe zawierające roztwory stałe tlenku itru (III)

z tlenkiem cyrkonu (IV) pracują w temperaturach około 900-1000°C. Jednak tak wysokie temperatury pracy ogniw powodują szereg niedogodności w ich eksploatacji. Obniżenie temperatury pracy stałotlenkowych ogniw paliwowych (SOFC) do około 700-800°C jest celem strategicznym tej technologii w świecie. Obecnie stałotlenkowe ogniwa paliwowe zbudowane na nośniku anodowym (ang. Anode Supported Fuel Cell, AS-SOFC) są najczęściej stosowanym rozwiązaniem technologicznym zmierzającym do obniżenia temperatury pracy tych urządzeń. W tej konstrukcji ogniw SOFC, cienka warstwa elektrolitu naniesiona jest na grubsze podłoże wykonane z materiału anodowego. W pracy przedstawiono wyniki własnych badań dotyczących charakterystyki pracy pojedynczych ogniw paliwowych AS-SOFC pod kątem ich przydatności do budowy stosów ogniw SOFC o mocy ok. 300 W, pracujących w temperaturach około 700-800°C.

*Opiekun naukowy referatu*

*Dr inż. Magdalena Dudek*

**Marta KOŚCIELSKA, Maciej ŻYRKOWSKI, IV rok**

***Koło Naukowe Energetyków Caloria***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KONCEPCJA WENTYLACJI W NOWOCZESNYM BUDYNKU**

Jednym z najważniejszych czynników, mających na celu zapewnienie właściwego mikroklimatu pomieszczeń użytkowych, jest dostarczanie odpowiedniej ilości świeżego powietrza. Dlatego istotne jest aby budynek był wyposażony w odpowiednio wydajny system wentylacji.

W pracy przedstawiono najnowocześniejsze rozwiązania z zakresu systemów wentylacji mechanicznej, oraz zalety i wady takich rozwiązań. Przeprowadzona została analiza efektywności odzysku ciepła oraz analiza ekonomiczna wybranej centrali wentylacyjnej. Ponadto przedstawiono koncepcję zdalnego sterowania systemem wentylacji, w oparciu o pomiary przeprowadzane w czasie rzeczywistym.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr hab. inż. Mariusz Filipowicz*

**Barbara BORYCKA, Marzena GÓRKA, II rok**

***Koło Naukowe Energetyków Caloria***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **BADANIA TERMOWIZYJNE BUDYNKÓW**

Referat zawiera informacje na temat zastosowania termowizji do badań budynków w celu zarejestrowania wad izolacji termicznej oraz wszelkich nieszczelności wpływających na zwiększenie strat ciepła. Udowadnia, że metoda ta pozwala na precyzyjną i kompleksową ocenę izolacji termicznej budynków oraz stopnia ich zawilgocenia za pomocą mapy temperatur, otrzymywanej przez rejestrację kamerą promieniowania podczerwonego, które jest wysyłane przez każde ciało stałe. W pracy przedstawiono liczne przykłady badanych obiektów kamerą termowizyjną, które obrazują szereg zalet tej metody.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jan Giełżecki*

**Rafał KUBECKI, IV rok**

***Koło Naukowe Energetyków Caloria***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PRAKTYCZNY SYSTEM WYKORZYSTANIA ENERGII POCHODZĄCEJ Z MAŁYCH TURBIN WIATROWYCH – PROJEKT MEWA-GH**

Referat obejmuje zagadnienia produkcji energii elektrycznej z małych turbin wiatrowych o osi pionowej wraz z jej zagospodarowaniem. Ponadto zawiera bieżący postęp

w realizacji projektu stanowiska badawczego przydomowej elektrowni wiatrowej

(MEWA-gh), który został doceniony Grantem Rektorskim 2010 dla Koła Naukowego Energetyków „Caloria”. Budowana turbina wiatrowa posiadać będzie pięć profilowanych skrzydeł. W najszerszym miejscu osiągnie 1,5m średnicy przy całkowitej wysokości konstrukcji równej 3m. Maksymalna moc znamionowa generatora turbiny określona jest na poziomie 3kW.

W pozostałej części pracy autor skupił się na przedstawieniu dobrych sposobów wykorzystania generowanej energii elektrycznej w hybrydowych systemach dla domów jednorodzinnych. Szczególnie tam gdzie występuje efekt koncentracji strugi powietrza na kalenicy połaci dachowej budynku.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jan Gietzecki*

**Anna STANIK, Bartłomiej PODLASEK, IV rok**  
**Koło Naukowe Odnawialnych Źródeł Energii GRZAŁA**  
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA GRUNTOWEGO AKUMULATORA ENERGII CIEPLNEJ DO OGRZEWANIA RÓŻNEGO TYPU BUDYNKÓW W OPARCIU O PRACĘ BADAWCZEGO MAGAZYNU W BOROWEJ GÓRZE KOŁO SEROCKA**

Zachodnie doświadczenia w tworzeniu geoakumulatorów sięgają lat '70 XX wieku. W Polsce pierwszy testowy magazyn powstał w połowie lat 90. Pozwalają one na racjonalne z punktu widzenia ekonomicznego, jedynie sezonowe magazynowanie energii cieplnej na cele grzewcze inne niż przemysłowe.

Instalacja w Borowej Górze miała na celu analizę możliwości wykorzystania ośrodka gruntowego jak niskotemperaturowego, wysokosprawnego magazynu energii cieplnej o dużej pojemności skojarzonego z układem kolektorów oraz pompą ciepła. Niniejszy referat ma na celu przedstawienie możliwości budowy oraz użytkowania takich magazynów do sezonowego ogrzewania budynków mieszkaniowych, biurowych i usługowych w luźnej zabudowie miejskiej oraz podmiejskiej.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Mirosław Janowski*

**Dominika NOWICKA, V rok**

**Koło Naukowe Odnawialnych Źródeł Energii GRZAŁA**

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIE MIKROTURBIN GAZOWYCH DO SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ELEKTRYCZNOŚCI**

Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności czyli klasyczna kogeneracja jest bardziej efektywnym energetycznie procesem w porównaniu z rozdzielną produkcją obu rodzajów energii. Dzięki zagospodarowaniu ciepła odpadowego, można uzyskać znacznie wyższą efektywność końcową procesu, co wiąże się także z lepszym wykorzystaniem paliwa. Dotychczasowe rozwiązania z zastosowaniem silników tłokowych lub turbin gazowych pozwalają na zaopatrzenie w energię obiektów takich jak np. hotele, szpitale czy placówki oświatowe. Mikroturbiny gazowe to urządzenia małych mocy, które umożliwiają skojarzone wytwarzanie energii w skali „mikro” – nawet przez indywidualnych odbiorców. Zalety takie jak niewielkie rozmiary i ciężar, niska emisja hałasu i zanieczyszczeń, a także małe wymagania co do kaloryczności paliwa sprawiają, że urządzenia te cieszą się coraz większym zainteresowaniem.

W referacie przedstawiono charakterystykę układów kogeneracyjnych z mikroturbinami oraz możliwe do wykorzystania paliwa gazowe. Porównano mikroturbiny z silnikami tłokowymi pod kątem zastosowania w układach kogeneracyjnych, a także przeanalizowano korzyści wynikające z wykorzystania mikroturbin do produkcji energii.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Maciej Lewandowski*

**Tomasz MIOTK, IV rok**

***Koło Naukowe Feniks***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **INTELIĞENTNE CIECZE – BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FERROFLUIDÓW ORAZ PRAKTYCZNE METODY SYNTEZY**

Ferrofluidy są substancjami o bardzo specyficznych i wyjątkowych właściwościach fizycznych będących przedmiotem wielu badań naukowych na całym świecie. Wykorzystują zjawiska najsilniejszych postaci magnetyzmu, jakim jest ferromagnetyzm. W odróżnieniu od typowych cieczy, ferrofluidy w warunkach pokojowych są dobrymi paramagnetykami i ulegają silnym polaryzacji magnetycznej w obecności zewnętrznych pól magnetycznych.

W referacie omówiono podstawowe zagadnienia i pojęcia związane z cieczami inteligentnymi, oraz omówiono metody preparatyki ferrofluidów. Przedstawiono także podstawowe właściwości fizyczne i zachowanie się ferrofluidów w różnych środowiskach.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Monika Motak*



**Tomasz MIOTK, Łukasz KUBIAK, Konrad KRÓTKI, IV rok**  
*Koło Naukowe Feniks*  
Wydział Energetyki i Paliw  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PROCES PRZERÓBKI TWORZYW SZTUCZNYCH NA PALIWA PŁYNNNE**

Recykling chemiczny jest najnowszym kierunkiem przetwarzania odpadów z tworzyw sztucznych. Możliwości odzysku cennych składników niezbędnych do produkcji paliw płynnych staje się w ostatnich czasach coraz bardziej popularny.

Do roku 2014 Polska ma osiągnąć poziom 55 % recyklingu wszystkich opakowań z tworzyw sztucznych, inaczej grozić nam będzie wysoka kara płatności wynosząca aż 200tys. euro dziennie za każdy procent nieosiągniętego poziomu. Ponadto nieustannie rosnące ceny benzyny, oleju napędowego czy grzewczego powodują, iż temat wykorzystania odpadów i przerobienie go na czynnik energetyczny jest warty uwagi.

*Opiekun naukowy referatu*  
*dr Monika Motak*

**Paulina DĄBROWSKA, V rok**

***Koło Naukowe Feniks***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **PORÓWNANIE MOŻLIWOŚCI MAGAZYNOWYCH CO<sub>2</sub> W WĘGLU BRUNATNYM W RÓŻNYCH WARUNKACH CIŚNIENIA I TEMPERATURY**

Emisja CO<sub>2</sub> jest powszechnie uważana za przyczynę efektu cieplarnianego, dlatego też Unia Europejska chcąc przeciwdziałać zwiększającemu się stężeniu CO<sub>2</sub> w atmosferze wprowadziła limity emisji tego gazu. Do rozwiązania tego problemu mają prowadzić badania nad sekwestracją CO<sub>2</sub>, czyli wychwyceniem gazu z jego źródła emisji i zdeponowaniem go głęboko pod ziemią na długi okres czasu.

Badania przedstawione w tym referacie mają na celu sprawdzenie czy pokłady węgla brunatnego, których wydobywanie jest nieopłacalne, spełnią rolę podziemnego magazynu CO<sub>2</sub>.

W celu określenia, w jakich warunkach węgiel jest w stanie zmagazynować najwięcej dwutlenku węgla przeprowadzono sorpcję tegoż gazu w różnych warunkach ciśnienia i temperatury w celu porównania wyników.

*Opiekun naukowy referatu  
dr Paweł Baran*

**Dominika BASTER, V rok**

***Koło Naukowe Feniks***

Wydział Energetyki i Paliw

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZNAJOMOŚĆ ZDOLNOŚCI SORPCYJNEJ WĘGLA WZGLĘDEM SUBSTANCJI POLARNYCH**

Znajomość zdolności sorpcyjnej węgla względem substancji polarnych, do którym między innymi należą woda i metanol, pozwala ilościowo określić polarne centra sorpcji na powierzchni węgla. W przypadku sorbatów polarnych aktywne centra sorpcji stanowią tlenowe grupy funkcyjne. Charakter chemiczny powierzchni jest czynnikiem determinującym właściwości fizykochemiczne i technologiczne węgla, a wśród nich skłonności do samozapłonu, pęcznienia, a także reaktywności, wybuchowości, wytrzymałości mechanicznej oraz zwilżalności, flotowalności, która ma istotne znaczenie w procesach wzbogacania węgla.

*Opiekun naukowy referatu*

*dr Agnieszka Zięba*

**23. SEKCJA TELEKOMUNIKACJI I TECHNOLOGII  
INFORMACYJNYCH**

**Karol TAJDUŚ, IV rok**

**Koło Naukowe Synergy**

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FESTIWAL DYPLOM AGH: WSPANIAŁY WIDOK NA TWOJĄ KARIERĘ!**

Festiwal to okazja do poznania możliwości zawodowych jakie oferuje posiadanie dyplomu AGH w swoim CV, a jest ich niemało! Marka AGH jest wysoce rozpoznawalna, dzięki temu, we współpracy z naszymi partnerami, chcieliśmy przedstawić jak i gdzie można wykorzystać posiadanie dyplomu Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Festiwal był skierowany do absolwentów i obecnych studentów AGH, a także do osób, które swoją edukacyjną przyszłość chcą związać z Akademią Górniczo-Hutniczą. Referat opíše sposób organizacji festiwalu w takich aspektach jak chociażby zapraszanie prelegentów, marketing oraz sama organizacja spotkania.

SKN Synergy  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

AGH

9 marca  
AGH Aula/AO  
godz 9:00

...jedynie takie spotkanie  
z pracodawcami!

Dowiedz się jak wygląda  
sylwetka idealnego  
pracownika, jakie  
umiejętności cenią  
sobie  
pracodawcy i jak ułatwić  
sobie osiągnięcie sukcesu  
w życiu zawodowym.

**Dyplom AGH**  
Wspaniały widok na Twoją karierę!

więcej na: [www.dyplomsknsynergy.pl](http://www.dyplomsknsynergy.pl)

Zapraszamy również na profil SKN Synergy na **facebook**

Clad Capgemini ASTON accenture BCG AnsoftMBA Ogniak System

*Opiekun naukowy referatu  
mgr inż. Jarosław Gracel*

**Marcin RAPACZ, V rok**

**Jacek RAJDA, III rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **FREE SPACE MOUSE - ALTERNATYWNA MYSZ**

Celem projektu jest stworzenie aplikacji na platformę Android, która korzystając z wbudowanych w telefon czujników takich jak:

- akcelerometr (accelerometer sensor)
- czujnik grawitacyjny (gravity sensor)
- żyroskop (gyroscope sensor)
- czujnik przyspieszenia liniowego (linear acceleration sensor)
- czujnik pola magnetycznego (magnetic field sensor)
- czujnik odległości (proximity sensor)
- czujnik wektora rotacji (rotation vector sensor)

będzie sterowała wskaźnikiem myszy w komputerze. Projekt będzie obejmował również próbę przetworzenia sygnałów z czujników w celu uzyskania płynnego ruchu myszy. Rozwiązanie to jest przydatne wszędzie tam, gdzie nie mamy twardej powierzchni - koniecznej w przypadku korzystania z tradycyjnej myszy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*

**Daniel MATERNA, V rok**

***Koło Naukowe Informatyków Metal Soft***

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYKORZYSTANIE ALGORYTMU DYNAMIC TIME WARPING ORAZ ANALIZY FALKOWEJ W IMPLEMENTACJI APLIKACJI ROZPOZNAJĄCEJ POLSKIE KOMENDY GŁOSOWE W SYSTEMIE ANDROID**

Postępem technologicznym, który niesie ze sobą wszechobecną miniaturyzację pozwala m.in. na obsługę urządzeń mobilnych za pomocą poleceń głosowych. Obecne rozwiązania Open Source w tej dziedzinie są jednak często ograniczone do szeroko wykorzystywanych języków jak angielski czy niemiecki. Natomiast aplikacje o większej funkcjonalności są zwykle rozwiązaniami komercyjnymi. Celem niniejszej pracy jest stworzenie systemu komputerowego, który będzie obsługiwany za pomocą zestawu poleceń głosowych niezależnie od osoby ją obsługującej. Główny algorytm rozpoznawania opiera się na dekompozycji falkowej sygnału oraz porównywaniu komendy z bazą wzorców za pomocą metody Dynamic Time Warping (DTW), służącej do pomiaru podobieństwa pomiędzy dwoma sekwencjami danych o różnej długości. Natomiast falkowa transformacja paczkowa jest w swym działaniu podobna do transformaty Fouriera. W aplikacji wykorzystywane są falki z rodziny falek Daubechies, które dzięki swoim charakterystycznym współczynnikom skalującym dają najlepsze rezultaty zamiany sygnału z dziedziny czasu na dziedzinę częstotliwości. Sam algorytm wykrywania słów składa się z trzech głównych części:

- wstępna obróbka sygnału,
- falkowa transformacja paczkowa,
- porównanie wektorów cech za pomocą DTW.

Implementacja aplikacji realizowana jest w języku Java, zaś platformą testową jest system Android w wersji 1.6. Powstały algorytm może być użyty w dowolnej aplikacji np. do obsługi wybierania głosowego rozmówcy, obsługi prostej gry w systemie Android lub nawet do obsługi konsoli PS3. W niniejszej pracy zaprezentowany zostanie projekt oraz szczegóły implementacyjne stworzonego oprogramowania jak i również uzyskane wyniki.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Łukasz Rauch*

**Michał MROŹEK, Marcin ŁACHUT, III rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **STEROWNIK ZAMKA DO DRZWI AKTYWOWANY BEZPRZEWODOWO**

Celem projektu jest budowa elektronicznego zamka do drzwi wyposażonego w moduł standardu Bluetooth i mikroprocesor. Zamek ten będzie sterowany bezprzewodowo z terminala, jakim może być komputer osobisty lub smartphone. Oczywiście urządzenia te muszą również posiadać odpowiednie moduły standardu Bluetooth.

W ramach projektu zostanie również napisane oprogramowanie zgodne z systemem operacyjnym: Linux (dla PC) oraz Android (dla smartphone'a). Pozwoli ono na bezprzewodowe sterowanie zamkiem, a także pozwoli wprowadzić system autoryzacji niezbędny do tego, by zamek właściwie spełniał swoje funkcje.

W ramach projektu podjęta również zostanie próba utworzenia systemu kontrolnego, dzięki któremu można by rejestrować próby aktywowania zamka, co pozwoliłoby na stwierdzenie, kto i kiedy z niego korzystał.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Bogusław Wiśniewski*



**Mariusz JAMRO, V rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEM DO OPTYMALIZACJI TRASY POJAZDU NA PODSTAWIE HISTORYCZNYCH ZAPISÓW GPS**

Celem projektu jest stworzenie systemu pozwalającego na wybranie najlepszej trasy pomiędzy dwoma punktami na mapie na podstawie historycznych zapisów trasy z odbiornika GPS.

Projekt składa się z dwóch części: aplikacji-klienta na telefon komórkowy typu smartphone, oraz aplikacji serwerowej z interfejsem www. Aplikacja na telefonie pozwoli na zapisywanie chwilowej wartości współrzędnych geograficznych pojazdu na podstawie sygnału GPS oraz wysłanie i zapisanie jej w bazie danych serwera. Rolą serwera będzie wyznaczenie najlepszej pod względem czasu przejazdu trasy na podstawie wszystkich tras zapisanych w bazie.

Głównym zastosowaniem projektu jest możliwość skrócenia czasu przejazdu na stosunkowo często uczęszczanych trasach typu dom-praca, dom-uczelna czy dom-sklep.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Jarosław Bułat*

**Marcin RAPACZ, V rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW LOKALNEGO POZYCJONOWANIA**

Projekt obejmuje analizę dostępnych systemów nawigacji lokalnej: historię powstania, aktualne implementacje oraz możliwości rozwoju. Obecnie nie istnieje dobrze określony standard w tym segmencie telekomunikacji. Posiadanie informacji o aktualnej pozycji w obecnym świecie coraz częściej jest uznawane za bardzo cenną informację.

Nowoczesne smart-phone'y posiadają wbudowane czujniki inercyjne (takie jak np. sensor pola magnetycznego, czy też akcelerometry), posiadają też moduły GPS, oraz moduły WiFi. Oprócz tego jak każdy telefon są wyposażone w moduły GSM. Dostępność do tego sprzętu z poziomu kodu aplikacji daje nam platforma Android. Autor przeanalizuje możliwość budowy systemu lokalnego pozycjonowania, tworząc odpowiednią aplikację na urządzenie typu smart-phone.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*

**Artur STANIEC, Kamil KAFARA, II rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **KOLOROWANIE SKŁADNI URZĄDZEŃ CISCO**

Celem projektu jest stworzenie oprogramowania do kolorowania składni otrzymywanej z systemu Cisco IOS. Projekt chcemy zrealizować pisząc wtyczkę do jednego z popularnych open-source'owych programów obsługujących protokoły Telnet/ssh (np. PuTTY).

Nasz program będzie parsował i kolorował składnie otrzymywanego tekstu przed jego wyświetleniem na ekran. Na ekranie pojawi się więc odpowiedni pokolorowany tekst, według wcześniej zdefiniowanego wzorca.

Takie rozwiązanie ma za zadanie znacznie ułatwić pracę administratorom, którzy na co dzień korzystają z tego systemu. Praca stanie się efektywniejsza, gdyż szybciej odnajdziemy interesujące nas informacje.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*

**Łukasz PRASNAL, V rok**  
***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ANALIZA BEZPRZEWODOWEJ SIECI SENSOROWEJ STANDARDU IEEE 802.15.4**

Celem projektu jest wykonanie symulacyjnej analizy działania dużej sieci sensorowej (kilkaset węzłów) działającej w oparciu o standard IEEE 802.15.4. Sieci tego typu mogą stanowić ekonomiczne rozwiązanie pozwalające na zbieranie danych pomiarowych z dużej liczby czujników.

Obok typowych metryk niezawodnościowych (straty pakietów, opóźnienia transmisyjne) badane będzie również zużycie energii przez poszczególne węzły. W ramach projektu przeprowadzone zostaną symulacje działania sieci w zależności od jej topologii, liczby węzłów oraz zastosowanego algorytmu routingu.

W celu realizacji projektu opracowany zostanie program/skrypt ułatwiający generację scenariusza symulacji (min. rozmieszczenie zadanej liczby czujników na określonej powierzchni według wybranego schematu), uruchamiający symulację (symulator ns-2 i/lub Omnet) oraz opracowujący wyniki (prezentacja np. w postaci wykresów i diagramów przy pomocy programów takich jak GnuPlot).

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

**Andrzej KAMISIŃSKI, III rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **TOR BEZPRZEWODOWEJ TRANSMISJI DANYCH W OPARCIU O URZĄDZENIA ZGODNE ZE STANDARDEM IEEE 802.15.4**

Celem projektu jest stworzenie możliwości bezprzewodowej transmisji danych pomiędzy dwoma urządzeniami (mikrokomputer, laptop), z wykorzystaniem modułów nadawczo-odbiorczych zgodnych ze standardem IEEE 802.15.4.

W prototypowym systemie komunikacji wykorzystano m.in. dwa moduły XBee Pro, mikrokomputer TS-7553 oraz laptop. Zarówno mikrokomputer, jak i laptop, pracują pod kontrolą systemu operacyjnego Linux. Aby transmisja danych pomiędzy urządzeniami końcowymi była możliwa, konieczna była modyfikacja konfiguracji obu modułów nadawczo-odbiorczych, a także stworzenie odpowiedniego oprogramowania dla każdej stacji końcowej.

Głównym obszarem zastosowań proponowanej koncepcji jest przesyłanie wiadomości kontrolno-sterujących w systemach pomiarowych z węzłami nadzorującymi oraz z dużą liczbą czujników, rozmieszczonych wewnątrz budynku lub w otwartej przestrzeni. Alternatywnie, przedstawione rozwiązanie może być wykorzystane do przesyłania większej ilości danych w systemach, które nie wymagają dużej przepływności toru transmisji.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*

**Tomasz PAWLICKI, III rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **WYSOKOŚCIOMIERZ BARYCZNY**

Celem projektu jest wysokościomierz baryczny, który za pomocą mikrokontrolera Freescale będzie wyświetlał on aktualne ciśnienie i wysokość względem punktu startowego układu.

Podstawowa funkcjonalność układu obejmuje reagowanie układu na zmiany ciśnienia w pomieszczeniu z wykorzystaniem:

- czujnika ciśnienia wraz z przetwornikiem, który będzie odbierał aktualne ciśnienie atmosferyczne i przekazywał dane do mikrokontrolera
- Wyświetlacz alfanumeryczny, na którym będzie wyświetlana aktualne ciśnienie oraz wysokość względem punktu początkowego.
- Przycisk ustawiający układ w punkcie startowym

Zastosowaniem układu będzie możliwość pomiaru wysokości w zależności od punktów początkowych i końcowych np. możliwość zmierzenie wysokości budynku, czy stołu kuchennego.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*

**Marek LEUS, Gabriela JAJKIEWICZ, III rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **„BANK CZASU” - SERWIS INTERNETOWY**

W ramach projektu powstanie serwis internetowy, umożliwiający nieodpłatnie zdobycie nowych umiejętności. Podstawą serwisu będzie baza danych, w której zawarte będą informacje o posiadanych przez użytkowników umiejętnościach oraz dziedzinach, w których pragną się oni rozwijać. Każdy użytkownik ma do dyspozycji początkowy kapitał (ilość godzin do wykorzystania), który może inwestować w nabycie nowych umiejętności. Kapitał klienta banku (użytkownika) maleje za każdym razem, gdy skorzysta on z pomocy, a wzrasta za każdym razem kiedy to on pomaga innym. Tematyka pomocy jest bardzo zróżnicowana, począwszy od korepetycji, poprzez naukę języków obcych i pomoc przy pracach domowych, po opiekę nad dziećmi. Planowane jest także zróżnicowanie oferowanych usług, premiujące osoby o rzadkich zdolnościach oraz system ocen i opinii, pozwalający użytkownikom na wybór najlepszej oferty. Pełną funkcjonalność serwis osiągnie, dzięki zaawansowanej wyszukiwarce. Planowana jest także usługa, proponująca użytkownikowi nowe „kursy” w oparciu o historię poczynionych „inwestycji”.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Rafał Stankiewicz*

**Magdalena MIECZKOWSKA, V rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **SYSTEMY SERWERÓW ODDALONYCH OD UŻYTKOWNIKA, ZASILANYCH ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH**

Celem projektu jest opracowanie algorytmu doboru lokalizacji data center, ze względu na możliwość wykorzystania odnawialnych źródeł energii w jego zasilaniu, przy jednoczesnej optymalizacji poboru mocy i wykorzystaniu instalacji odzyskujących energię ciepłą.

W osiągnięciu celu potrzebny jest model centrum danych, określony w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych w dwóch serwerowniach w Krakowie, jak również mapa infrastruktury telekomunikacyjnej zbudowanej w technice światłowodowej. Pomocne są również wyniki testów opublikowane na [it.blog.onet.pl](http://it.blog.onet.pl), które służą do określenia mechanizmów optymalizacji poboru mocy ze względu na zasilanie i klimatyzację sprzętu IT. Rozważane są dwa przypadki środowisk homo- i heterogenicznych, pod kątem zasadności implementacji algorytmów inteligentnego wyłączenia i przełączania zasobów.

Projekt ma zweryfikować proponowane rozwiązania w dziedzinie Green IT w czterech zdefiniowanych aspektach (projektowanie, produkcja, użytkowanie, utylizacja). Za kryterium oceny przyjęto względy ekonomiczne i merytoryczne, a więc opłacalność i zasadność zastosowania wymienionych rozwiązań.

*Opiekun naukowy referatu*

*prof. dr hab. inż. Andrzej Jajszczyk*

*dr inż. Marek Natkaniec*



**Damian ZIOBRO, V rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **USŁUGI VOIP DLA KAŻDEGO – WŁASNY SYSTEM TELEFONII INTERNETOWEJ OPARTY NA BAZIE CENTRALI PBX ASTERISK**

Celem projektu będzie wykonanie systemu obsługi wybranych usług telekomunikacyjnych opartych na telefonii VoIP bazując na możliwościach cyfrowej centrali PBX Asterisk. System będzie udostępniał m.in. takie usługi VoIP jak: rejestracja użytkowników i przyznawanie im numerów telefonicznych, zestawianie połączeń wewnętrznych oraz rozmów zewnętrznych przez konta VoIP, konferencje telefoniczne, usługę Music on Hold, billingowanie rozmów wraz z tworzeniem stawek rozmów, promocji, rabatów, “darmowych minut” itp., tworzenie interaktywnych menu telefonicznych (IVR), jak również tworzenie automatów telefonicznych (Automatic Call Distribution – ACD). System będzie posiadał również możliwość podłączenia do niego każdego analogowego aparatu telefonicznego przy pomocy zewnętrznej bramki VoIP. Podczas prezentacji systemu omówione zostaną po krótko jego możliwości, część z nich zostanie zaprezentowanych w praktyce. Przedstawione zostaną też możliwości wykorzystania systemu na rynku telekomunikacyjnym, jak również możliwości jego rozbudowy.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*

**Damian ZIOBRO, V rok**

***Koło Naukowe Telephoners***

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## **ZDALNE STEROWANIE WYBRANYMI APLIKACJAMI SYSTEMU UBUNTU LINUX ZA POMOCĄ TELEFONU KOMÓRKOWEGO**

Celem projektu jest stworzenie narzędzia, które pozwoli na sterowania wybranymi funkcjami systemu Ubuntu Linux zdalnie przy pomocy telefonu komórkowego. Projekt będzie się składał z aplikacji klient-serwer napisanej w języku Java. Serwer będzie uruchamiany na komputerze, zaś klient na komórce. Zadaniem klienta będzie wyświetlanie użytkownikowi czytelnego menu oraz przesyłanie po wybraniu przez użytkownika której z opcji z menu sygnałów przez moduł Bluetooth do serwera, zaś ten przy pomocy tych komunikatów będzie sterował wybranymi aplikacjami systemu. Zostanie zaimplementowane zdalne sterowanie następującymi funkcjami systemu: wyłączenie systemu, regulacja głośności, włączanie oraz wyłączenie monitora, zmiana tapety, włączanie i wyłączenie radia internetowego, kontrola myszki, obsługa takich programów jak SMPlayer, Rhythmbox Music Player, XBMC Media Center, Open Office Presentation i innych. Dzięki temu projektowi każdy użytkownik systemu Linux Ubuntu będzie mógł zmienić telefon komórkowy w pilot do komputera.

*Opiekun naukowy referatu  
dr inż. Marek Natkaniec*