

Zeszyt Abstraktów  
VI Studenckiej Konferencji Nauk Ścisłych

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Popularnonaukowa</b>	<b>2</b>
1.1	Niezwykłe własności miedzi Cu+. Zastosowanie w wyrobach medycznych . . . . .	2
1.2	Czy kawa szkodzi? A co szkodzi kawie? Czyli co łączy kawę i inżynierie materiałowa . . . . .	2
1.3	Budowa komory mgłowej chłodzonej ciekłym azotem . . . . .	2
1.4	Identyfikacja supernowych na podstawie analizy widm niskiej rozdzielczości . . . . .	3
1.5	Geotermia - żywiły jako ukryta energia czy źródło problemów? . . . . .	3
1.6	Biosynteza nanocząstek krzemu ze skrzypu i ich fizjologiczna aktywność . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Inżynieria Materiałowa</b>	<b>4</b>
2.1	Zastosowanie symulacji numerycznych do projektowania pancerzy kompozytowych . . . . .	4
2.2	Analiza wpływu temperatury na strukturę i mikrostrukturę addytywnie wytwarzanego kompozytu	4
2.3	Badania odporności na ścieranie cynkowej powłoki termodyfuzyjnej powstałej na stali z gatunku C55 . . . . .	5
2.4	Druk 3D w zastosowaniu osłon przeciwbalistycznych . . . . .	5
2.5	Hydrożelowe kompozyty na bazie gumy gellan z tlenkiem cynku jako potencjalne biomateriały opatrunkowe. . . . .	5
<b>3</b>	<b>Biofizyka</b>	<b>6</b>
3.1	Mikroskopia Ramana w badaniach internalizacji superparamagnetycznych nanocząstek tlenków żelaza o potencjale teranostycznym do komórek nowotworowych . . . . .	6
3.2	Mikroskopia Ramana w badaniach internalizacji mikroplastików do komórek . . . . .	6
3.3	Inżynieria na rzecz medycyny: Innowacyjne zastosowania druku 3D w korygowaniu wad szkieletowych twarzoczaszki . . . . .	7
3.4	Wpływ promieniowania protonowego na osteoblasty . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Matematyczno-Fizyczna</b>	<b>8</b>
4.1	Combinatorial nullstellensatz . . . . .	8
4.2	Zastosowanie algorytmu Hougha do rekonstrukcji trajektorii cząstek w detektorze ATLAS . . . . .	8
4.3	Innowacyjne podejście do pomiaru lepkości metoda Stokesa . . . . .	9
4.4	Exploration of the performance of common battery types in cryogenic conditions for space applications . . . . .	9
4.5	Analiza adsorpcyjnych systemów chłodniczych . . . . .	9
4.6	Kontrola parametrów efektu audio z wykorzystaniem sygnału EEG . . . . .	10
4.7	Porównanie platform do agent-based modellingu . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Monitoring i ochrona środowiska</b>	<b>11</b>
5.1	Analiza kierunków rozwoju energetyki odnawialnej w województwie łódzkim . . . . .	11
5.2	Fotopułapka jako Instrument Badawczy: Konstrukcja, Zastosowanie i Perspektywy Rozwoju w Naukowych Badaniach Terenowych . . . . .	11
5.3	Charakterystyka promieniotwórcza kriosfery Islandii . . . . .	12
5.4	Optymalizacja Ekologiczna Jednostki PSA: Integracja Life Cycle Assessment w Procesie Projektowania . . . . .	12
5.5	Badanie emisji metanu z przedpola lodowców Islandii . . . . .	12
5.6	Direct Air Capture: Złapani w Pułapke Czasu CO2 . . . . .	13

# Sekcja 1

## Popularnonaukowa

### 1.1 Niezwykłe własności miedzi Cu+. Zastosowanie w wyrobach medycznych

**Autor:** Jakub Michalik

**Koło naukowe:** Era Inżyniera

Prezentacja unikalnych własności miedzi w kontekście przeciwdrobnoustrojowym. Wyjaśnienie zachodzących mechanizmów likwidacji mikroorganizmów oraz powodu zachodzenia tych mechanizmów. Bieżące zastosowanie miedzi i jej stopów zakwalifikowanych jako przeciwdrobnoustrojowe w branży wyrobów medycznych oraz do produkcji przedmiotów codziennego użytkowania. Miedź przeciwdrobnoustrojowa a minioną pandemię COVID-19.

### 1.2 Czy kawa szkodzi? A co szkodzi kawie? Czyli co łączy kawę i inżynierię materiałową

**Autor:** Karol Kuglarz

**Koło naukowe:** KN Metaloznawców

Wielu naukowców bada i sprzecza się nawzajem nad właściwościami kawy, oraz tym czy ma lub nie ma negatywny wpływ na nasz organizm. Ta praca opierając się na badaniach typowych dla inżynierii materiałowej odpowie nam na to pytanie w odwrotny sposób i przedstawi, co negatywnie wpływa na kawę.

### 1.3 Budowa komory mgłowej chłodzonej ciekłym azotem

**Autor:** Karol Grzywa, Grzegorz Pawłuszewicz

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

Komora mgłowa jest urządzeniem, w którym przez wprowadzenie odpowiedniego gradientu temperaturowego występuje zjawisko przesylenia pary. Kiedy cząstka pochodząca z rozpadu jądrowego znajduje się w obszarze z przesyconą parą występuje kondensacja, co w efekcie pozwala nam zobaczyć tor przelotu cząstki.

Wybudowana przez studentów z koła naukowego Bozon komora uzyskuje temperaturę przy wykorzystaniu ciekłego azotu, co jest nietypowym podejściem konstrukcyjnym. Nasza komora składa się ze zbiornika na ciekły azot, płyty z integralnymi pretami chłodniczymi oraz akwarium ze zbiorniczkiem na etanol. Przez swoje stosunkowo niewielkie rozmiary komora ta nadaje się dobrze do wykorzystania w trakcie pokazów oraz innych wydarzeń promujących naukę. Zaprezentowana zostanie jej budowa, a także zagłębimy się w teorii stojącej za jej działaniem.

Kolejnym etapem konstrukcyjnym, będzie wprowadzenie pola elektrycznego w celu obserwacji zachowania cząstek pod jego wpływem oraz zintegrowanie oświetlenia.

## 1.4 Identyfikacja supernowych na podstawie analizy widm niskiej rozdzielczości

**Autor:** Wiktor Sala

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

Nowe odkrycia astronomiczne kojarzą się z wielkimi obserwatoriami położonym pod ciemnym niebem na pustyni, albo w kosmosie. Jednak swój wkład mogą mieć również indywidualni obserwatorzy z teleskopami o mniejszych aperturach i znacznie prostszym wyposażeniem.

Regularnie odkrywano obiekty, które nie są nowe, ale ich jasność, zazwyczaj wskutek wybuchu, zwiększyła się na tyle, że dopiero teraz możemy wykonać ich pomiary. Obserwatoria i teleskopy kosmiczne z powodu dużej ilości takich obiektów nie są w stanie wykonać klasyfikacji wszystkich zanim te znów zmniejszą swoją jasność. Dzięki indywidualnym obserwatorom istnieje możliwość zwiększenia liczby klasyfikacji. Zarejestrowanie widma obiektu o jasności czasami tylko 18mag umożliwia spektroskopia bardzo niskiej rozdzielczości (R100), która gdy poprawnie wykonana niesie ze sobą wartość naukową.

Członkowie koła SKNF Bozon podejmują pierwsze działania w stronę takich obserwacji rozwijając zdolności obserwacji astronomicznych wykonując obserwacje wizualne, zdjęcia obiektów oraz pierwsze pomiary na przykład zorzy polarnej.

## 1.5 Geotermia - żywiły jako ukryta energia czy źródło problemów?

**Autor:** Kamil Raszka

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

W obliczu narastających kryzysów energetycznych systematycznie poszukiwane są kolejne rozwiązania w sektorze wytwarzania i dystrybucji energii przez cywilizacje. W związku z tym stale odbywa się dyskusja związana z OZE, które mimo swojej idei mają wiele wad i przeciwników. Często jednak pomijana przy tej dyskusji jest geotermia. Jak działa ta gałąź energetyki, jaki jest jej wpływ na środowisko oraz czy jest możliwe zastosowanie jej w Polsce na szerszą skalę? Na te pytania postaram się odpowiedzieć w niniejszym referacie. Przedstawione zostaną zasady działania poszczególnych technologii geotermalnych i ich praktycznego wykorzystania. Jako przykład zostanie podana Islandia w związku z doświadczeniem przy pracy w tamtejszym terenie zespołu SKNF Bozon. Omówione zostaną wady i zalety tego rozwiązania, wpływ na środowisko, a także perypetie związane z zastosowaniem tego źródła energii w Polsce.

## 1.6 Biosynteza nanocząstek krzemu ze skrzypu i ich fizjologiczna aktywność

**Autor:** Anna Kostecka, Maciej Dołęga

**Koło naukowe:** HEXA

W ostatnich latach nanotechnologia i nanomateriały znacząco wpłynęły na różne dziedziny, oferując unikalne właściwości nanocząstek. W niniejszym projekcie zaproponowano zieloną syntezę nanocząstek krzemionki z surowca - skrzypu polnego. Proces ten obejmował suszenie, kalcynację, a następnie pozyskanie żelu i proszku krzemionkowego. Scharakteryzowano pozyskane nanocząstki za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej, dynamicznego rozpraszania światła oraz dyfrakcji rentgenowskiej. Zbadano również ich aktywność biologiczną, w tym działanie przeciwbakteryjne i stymulujące na kiełkowanie nasion. Dodatkowo dokonano porównania pozyskanych nanocząstek z komercyjnie dostępnymi. Badania te mogą dostarczyć efektywnej, ekologicznej metody pozyskiwania nano-SiO<sub>2</sub> z potencjalnym zastosowaniem w rolnictwie, działaniem przeciwbakteryjnym i stymulacją wzrostu roślin.

## Sekcja 2

# Inżynieria Materiałowa

### 2.1 Zastosowanie symulacji numerycznych do projektowania pancerzy kompozytowych

**Autor:** Jakub Prejznar

**Koło naukowe:** Creative, Hefajstos

Bezpieczeństwo żołnierzy w czasie walki od wieków związane było z odpowiednim zaprojektowaniem warstwy ochronnej jaka była zbroja. Dawne pancerze i tarcze stworzone z różnych stopów wytrzymałej stali zmieniono dziś na kamizelki kuloodporne oraz helmy wykonane z materiałów kompozytowych. Mimo znacznie mniejszej niż kiedyś ilości materiałów używanych obecnie do tworzenia nowoczesnych zbroi, ich odpowiedni dobór pozwala żołnierzowi na wykonanie wielu zadań bez strat na mobilności. Aby możliwe było zaprojektowanie odpowiedniej kombinacji materiałów w celu maksymalizacji stopnia bezpieczeństwa żołnierza, należy wykonać szereg drogich i czasochłonnych eksperymentów laboratoryjnych. W celu przyspieszenia i usprawnienia tego procesu na wstępnym etapie prototypowania możliwe jest wykonanie testów z użyciem aplikacji numerycznych bazujących na metodzie elementów skończonych. Dlatego w prezentowanej pracy skupiono się na symulacji przestrzelenia takich materiałów kompozytowych, które są wykorzystywane do budowy nowoczesnych kamizelek kuloodpornych w celu zminimalizowania ich masy.

W pracy zaprezentowano wyniki symulacji numerycznych i testów laboratoryjnych z różnych przestrzeleń.

### 2.2 Analiza wpływu temperatury na strukturę i mikrostrukturę addytywnie wytwarzanego kompozytu

**Autor:** Emma Bartosik

**Koło naukowe:** Eko-Energia

Wytwarzanie addytywne to nowoczesna technika produkcji będąca przyszłością przemysłu. Polega na stopniowym, warstwowym łączeniu materiału w celu tworzenia obiektów określonych przez trójwymiarowy model. Dzięki dynamicznemu rozwojowi oferuje szanse wyparcia konwencjonalnych technik wytwarzania i daje nadzieje na rozwój wielu dziedzin, jak biomedycyna czy górnictwo kosmiczne.

W pracy przedstawiono proces powstawania wydruku z materiału kompozytowego i jego modyfikacji przy użyciu wysokich temperatur. w ramach projektu wykonano badania mające na celu ukazanie wpływu obróbki cieplnej na mikrostrukturę i strukturę materiału. Powiązano warunki prowadzenia procesu z zachodzącymi przemianami i zaobserwowana zmiana składu fazowego. Zastosowane komplementarne techniki badawcze (XRD, spektroskopia IR i ramanowska, TG-DSC, EDS, mikrotomografia) pozwoliły na określenie zachodzących mechanizmów.

Wyniki te mogą być kluczowe dla optymalizacji procesów produkcyjnych oraz projektowania kompozytów. Otwiera to możliwość dalszych badań w celu lepszego zrozumienia wpływu modyfikacji składu i działania wysokiej temperatury na właściwości materiałów.

## 2.3 Badania odporności na ścieranie cynkowej powłoki termodyfuzyjnej powstałej na stali z gatunku C55

**Autor:** Rafał Kotula

**Koło naukowe:** Era Inżyniera

Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie badań zużycia tribologicznego cynkowych powłok termodyfuzyjnych otrzymanych podczas procesu szarardyzacji na stali konstrukcyjnej niestopowej z gatunku C55 oraz zbadanie ich własności. Próbki przygotowane w dwóch, różnych wariantach cynkowania poddane zostały próbom zużycia na tribometerze typu rolka-klocek, następnie przeprowadzono obserwacje ścieranych powierzchni przy użyciu elektronowej mikroskopii skaningowej (SEM) oraz przeprowadzono analizę EDS zadanych obszarów znajdujących się na próbkach. Kolejno, próbki poddano obserwacjom mikroskopowym (LM + SEM i EDS) na ich przekroju, w celu przeprowadzenia analizy mikrostrukturalnej otrzymanych powłok cynkowych. Dodatkowo, wykonano zostały pomiary mikrotwardości na przekroju próbek. Otrzymane wyniki zostały omówione po każdym etapie przeprowadzonych badań oraz podsumowane. Finalnie sformułowano wnioski i zasugerowano możliwy sposób na rozszerzenie i kontynuację badań.

## 2.4 Druk 3D w zastosowaniu osłon przeciwbalistycznych

**Autor:** Bartosz Surówka, Łukasz Letek

**Koło naukowe:** Koło Naukowe Konstrukcji Militarnych "Adamantium"

W ramach projektu EGIDA AGH zaprojektowano i skonstruowano polimerowe ramki utrzymujące i wspierające płytki ceramiczne w pancerzu. Celem tego było zmniejszenie masy ceramicznych osłon przeciwbalistycznych oraz zmniejszenie kosztów ich wytwarzania.

Badane elementy pancerza (ramki) zostały wydrukowane metoda FDM z użyciem filamentów PLA i PET-G. Ramki zostały przetestowane na poligonie z użyciem ładunków kumulacyjnych. Na podstawie przeprowadzonych prób strzałowych wyciągnięto wnioski dotyczące konstrukcji drukowanych elementów pancerza oraz ich wpływu na odporność przeciwbalistyczną zastosowanej ceramiki. Określono ponadto wytrzymałość na rozciąganie wydruków o różnym udziale wypełnienia.

Badania były finansowane w ramach Grantu Rektora na rok 2023. Finansowanie dotyczy Studenckiego Koła Naukowego Konstrukcji Militarnych „Adamantium”

## 2.5 Hydrożelowe kompozyty na bazie gumy gellan z tlenkiem cynku jako potencjalne biomateriały opatrunkowe.

**Autor:** Alicja Macyk, Elżbieta Pamuła, Anna Kusibab

**Koło naukowe:** SKN Nucleus

Opatrunki hydrożelowe to materiały stosowane do leczenia ran takich jak oparzenia, odleżyny i otarcia. Hydrożele bardzo dobrze przylegają do rany, zapobiegając zanieczyszczeniu uszkodzonej tkanki, a jednocześnie nie przyklejają się do niej, dzięki czemu zmiana opatrunku hydrożelowego jest bezbolesna. Porowate materiały hydrożelowe wytworzone poprzez liofilizację posiadają zdolność do wchłaniania wysięku z rany. Opatrunki te mogą być modyfikowane substancjami antybakteryjnymi, np. lekami lub tlenkami metali (np. ZnO). Celem wykonywanych badań jest otrzymanie hydrożeli na bazie gumy gellan modyfikowanych tlenkiem cynku o ziarnach nano i mikrometrycznych jako potencjalne materiały do leczenia ran. Zbadano wpływ stężenia, wielkości ziaren tlenku cynku i obecności jonów  $Ca^{2+}$  na nasiakliwość, stabilność hydrożeli, uwalnianie cynku, a także cytotoksyczność wobec komórek fibroblastów L929.

Celem wykonywanych badań jest otrzymanie hydrożeli na bazie gumy gellan modyfikowanych tlenkiem cynku o ziarnach nano i mikrometrycznych jako potencjalne materiały do leczenia ran.

## Sekcja 3

# Biofizyka

### 3.1 Mikroskopia Ramana w badaniach internalizacji superparamagnetycznych nanocząstek tlenków żelaza o potencjale teranostycznym do komórek nowotworowych

**Autor:** Karolina Pomorska, Julia Kowalczyk

**Koło naukowe:** SKNFM Kerma

Mikroskopia ramanowska jest technika instrumentalna coraz powszechniej wykorzystywana w badaniach procesów fizjologicznych i patologicznych zachodzących w tkankach, a nawet pojedynczych komórkach. Opublikowane ostatnio badania wskazują na jej duży potencjał w badaniach dotyczących toksyczności i potencjału terapeutycznego nanocząstek magnetycznych tlenków żelaza. Metoda ta umożliwia nie tylko śledzenie zmian biomolekularnych zachodzących w komórkach po ekspozycji na te nanomateriały, ale także pozwala na monitorowanie ich internalizacji przez komórki. W ramach wystąpienia zaprezentowane zostaną wyniki naszych badań, w których mikroskopia Ramana zastosowana została do oceny akumulacji superparamagnetycznych nanocząstek tlenków żelaza w komórkach linii U87MG glejaka wielopostaciowego oraz zmian biomolekularnych, jakie w nich wywołują. Porównane zostaną skutki ekspozycji komórek na nanocząstki w otoczkach z glikolu polietylenowego z rdzeniem magnetytowym i maghemitowym. Określony zostanie także wpływ na uzyskane wyniki zastosowanej w badaniach długości fali światła laserowego (480 i 532 nm).

### 3.2 Mikroskopia Ramana w badaniach internalizacji mikroplastików do komórek

**Autor:** Mariola Kukuła

**Koło naukowe:** SKNFM Kerma

Zanieczyszczenie środowiska tworzywami sztucznymi to obecnie jeden z czołowych problemów człowieka. Szczególnie niebezpieczne są produkty ich rozkładu - mikroplastiki. z powodu swojego rozmiaru mogą one łatwo przedostać się do wody, a następnie do organizmów żywych. Kiedy pojawiają się we krwi, mogą wpływać na makrofagi. Głównym celem tego badania była ocena wpływu wybranych mikroplastików na ludzkie komórki fagocytujące, które są zaangażowane w odpowiedź immunologiczną. Aby osiągnąć ten cel, użyliśmy makrofagów M1, które zostały wystawione na działanie niskiej (0,01 g/l) i wysokiej (0,1 g/l) dawki mikrocząstek polistyrenu (okrągły kształt, średnica 5  $\mu\text{m}$ ). Do identyfikacji mikroplastików w komórkach została wykorzystana mikrospektroskopia Ramana. Komórki poddano skanowaniu wiązka laserowa, a następnie wykonano mapowanie chemiczne. Ponadto zarejestrowano profile głębokościowe próbek, dzięki czemu potwierdzono obecność mikroplastików wewnątrz komórek. Technika ta pozwoliła zweryfikować, że mikroplastiki są fagocytowane i internalizowane przez makrofagi, a proces ten jest zależny od dawki. Wyniki te stanowią podstawę do dalszych regularnych badań w tym obszarze.

### 3.3 Inżynieria na rzecz medycyny: Innowacyjne zastosowania druku 3D w korygowaniu wad szkieletowych twarzoczaszki

**Autor:** Anna Gucwa

**Koło naukowe:** KN Carbon

Prezentacja ta omawia innowacyjne zastosowanie druku 3D w korygowaniu wad szkieletowych twarzoczaszki. Demonstruje przewagę tej metody nad tradycyjnymi podejściami, zwłaszcza pod kątem personalizacji procedur medycznych i dokładności tworzenia modeli do operacji. Rozważane są specyfiki żywic stosowanych w procesie, ich wpływ na wynik końcowy oraz potencjalne wyzwania. Omówiono także etapy przygotowania do zabiegu, w tym projektowanie szyn okluzyjnych z zastosowaniem druku 3D, dokonując studium przypadku. Prezentowane wyniki podkreślają znaczenie druku 3D dla poprawy efektywności chirurgicznej i precyzji dopasowania, co może znacząco wpłynąć na wyniki leczenia pacjentów z wadami twarzoczaszki.

### 3.4 Wpływ promieniowania protonowego na osteoblasty

**Autor:** Magdalena Król

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

W ramach niniejszego badania przeprowadzono analizę wpływu promieniowania protonowego na komórki kostne, skupiając się na dwóch różnych liniach komórkowych: NHOst oraz MG63 (linia nowotworowa). Eksperyment obejmował trzy różne dawki promieniowania: 0,5 Gy, 2Gy oraz 10Gy, mając na celu kompleksowe zrozumienie skutków tych dawek na żywotność i zdolność komórek do regeneracji. Kontekstem tego badania jest dostarczenie cennych informacji dla opracowywania skutecznych metod ochrony pacjentów poddawanych radioterapii oraz strategii ochrony przed negatywnymi skutkami promieniowania kosmicznego dla przyszłych załóg misji kosmicznych. W związku z tym, istotne jest zdefiniowanie potencjalnego ryzyka zdrowotnego związanego z ekspozycją na promieniowanie protonowe. Analiza zdolności naprawczej komórek kostnych po ekspozycji na promieniowanie wykazała, że pomimo początkowego spadku żywotności po ekspozycji na wysoką dawkę promieniowania, komórki obu linii komórkowych mają zdolność do regeneracji. Warto zaznaczyć, że komórki MG63 wykazują wyższy początkowy spadek żywotności niż NHOst, co sugeruje, że linie komórkowe znacząco różnią się wrażliwością na promieniowanie.



## Sekcja 4

# Matematyczno-Fizyczna

### 4.1 Combinatorial nullstellensatz

**Autor:** Piotr Zajac

**Koło naukowe:** Koło naukowe matematyków dyskretnych ŻMIRLACZ

Combinatorial nullstellensatz to szczególny przypadek twierdzenia Hilberta o zerach. Twierdzenie to pozwala nam badać struktury dyskretne, takie jak grafy lub ciała  $\mathbb{Z}_p$ , używając metod algebraicznych poprzez analizę pewnych wielomianów. Celem tego referatu będzie zaprezentowanie do jakich problemów można zastosować combinatorial nullstellensatz oraz przedstawienie kilku wyników, które udało się uzyskać korzystając z tego narzędzia.

### 4.2 Zastosowanie algorytmu Hougha do rekonstrukcji trajektorii cząstek w detektorze ATLAS

**Autor:** Stefan Horodeński

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

Wynikiem pracy detektora jest zbiór punktów odpowiadających lokalizacjom sensorów, w których zaszła jonizacja materiału czynnego a co za tym idzie zarejestrowany został sygnał. w celu wyznaczenia parametrów produkowanych cząstek konieczne jest połączenie punktów w trajektorie, aby z promienia krzywizny określić wartość pędu poprzecznego. w tym celu wykorzystany może być adaptacyjny algorytm Hough który przekształca punkty detekcji do prostych w przestrzeni Hougha. Punkty przecięcia prostych wskazują rzeczywiste parametry produkowanych naładowanych cząstek.

Celem referatu będzie przedstawienie idei transformacji Hougha oraz algorytmu pozwalającego na oszacowanie parametrów cząstek. Przedstawione zostaną także procedury optymalizacji służące do redukcji liczby fałszywych rozwiązań oraz przystosowaniu algorytmu do obliczeń równoległych. w ramach podsumowania zaprezentowane zostaną obliczenia odnośnie wydajności algorytmu oraz przedstawione zostanie porównanie skuteczności i wydajności rozważanego algorytmu do innych wykorzystywanych metod. Zdolność algorytmu zaprezentowana zostanie na pojedynczych cząstkach jak i danych o wysokim pileup-ie, jakie zbierane będą w kolejnym cyklu pracy LHC (Run 3).

## 4.3 Innowacyjne podejście do pomiaru lepkości metoda Stokesa

**Autor:** Weronika Bulanowska

**Koło naukowe:** Projekt realizowany w ramach Tutoringu AGH

Badanie lepkości cieczy jest bardzo ważnym pojęciem wielu sektorów przemysłu. Jednym ze sposobów pomiaru tej właściwości jest metoda Stokesa polegająca na badaniu swobodnego spadku kulki w cylindrycznym naczyniu wypełnionym badaną cieczą. Do obliczenia współczynnika lepkości potrzebne jest zastosowanie korekty wynikającej z wpływu ściany cylindrycznego naczynia na wartość predkości granicznej kulki. Zagadnienie to poruszył wcześniej, m.in. Francis (1933), Faxen (1921) czy Ladenburg (1907). To właśnie zależność wyznaczona przez ostatniego z nich jest najpowszechniej stosowana, pojawiła się jednak wątpliwość co do jej dokładności. Eksperymentalnie zweryfikowaliśmy istniejące formuły i zaproponowaliśmy nowe rozwiązania. Zbadaliśmy też inne aspekty ruchu kulki w badanej przez nas cieczy – glicerynie.

Celem projektu jest automatyzacja pomiarów, zbadanie zachowania i wyznaczenie najlepszej korekty dla ruchu kulek w cylindrycznym naczyniu w zakresie przepływu laminarnego, a także stworzenie nowego, unowocześnieńonego stanowiska pomiarowego.

## 4.4 Exploration of the performance of common battery types in cryogenic conditions for space applications

**Autor:** Aleksander Kopyto, Karol Grzywa, Daria Klimaszewska

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

The goal of our research is to assess the feasibility of utilizing Li-Ion, Li-Po, Alkaline, and LiFePo<sub>4</sub> cell types in ultra-low temperature conditions, including spaceflight, lunar nights, stratospheric balloon flights, polar missions, and laboratory testing, where external power is unavailable. The acquired data could be utilized to ascertain the minimum temperature at which micro controllers and other electronics can operate, or when systems employing these power sources can autonomously reheat themselves to a functional temperature. The parameters being measured included series resistance during charge/discharge, voltage and charge retention; all as a function of temperature. Testing took place in a temperature-regulated cryostat, in phases. Each phase consisted of lowering the temperature, waiting for cell's temperature to normalize and measurement. This was compared with room temperature results. Some cells were only tested before the cooling and after coming back to room temperature, to check for temperature-induced capacity and weight loss (leaks).

## 4.5 Analiza adsorpcyjnych systemów chłodniczych

**Autor:** Łukasz Jaśkiewicz

**Koło naukowe:** GREEN ENERGY

W pracy przedstawiono zagadnienia związane z adsorpcyjnymi systemami chłodniczymi wykorzystującymi węgiel aktywny jako materiał adsorbujący, współpracujący z kilkoma czynnikami chłodniczymi. w szczególności przedstawiono cykl procesów, na które składają się: adsorpcja oraz desorpcja oraz wyjaśniono mechanizm ich przebiegu. w pracy poddane zostały analizie także różne systemy adsorpcyjne, począwszy od podstawowych układów pasywnych, które nie wymagają dostarczenia do układu energii elektrycznej bądź mechanicznej – jedyna dostarczana energia jest ciepło promieniowania słonecznego. Następnie zostały przedstawione systemy hybrydowe, wykorzystujące zarówno procesy sorpcyjne, jak i konwencjonalne urządzenia, takie jak grzałki czy sprężarki mechaniczne. Wyróżniono dwa sposoby hybrydyzacji: stosowanie adsorbentów wraz z grzałkami elektrycznymi oraz połączenie kompresji cieplnej, poprzez desorpcje, z kompresją mechaniczną. w referacie zostały wskazane również cechy, którymi powinien się charakteryzować odpowiedni materiał adsorbujący oraz czynnik chłodniczy. w podsumowaniu poddano analizie wyniki badań przeprowadzonych nad poszczególnymi adsorpcyjnymi systemami chłodniczymi, ze wskazaniem na system, który miałby znaczący potencjał praktycznego zastosowania w państwach Europy Wschodniej.

## 4.6 Kontrola parametrów efektu audio z wykorzystaniem sygnału EEG

**Autor:** Filip Wegrzyn

**Koło naukowe:**KN Inżynierii Akustycznej

Celem prezentowanego projektu było skonstruowanie efektu audio posiadającego możliwość kontroli parametrów z wykorzystaniem przebiegów elektroencefalograficznych (EEG) rejestrowanych na skórze głowy człowieka. Jako przykład wybrany został efekt typu „phaser”, modulujący sygnał audio poprzez zmianę częstotliwości środkowej filtrów półkowych. Predkość modulacji jest uzależniona od częstotliwości sygnału trójkątnego generowanego przez oscylator przestrajany napięciem, na którego wejście podana zostaje obwiednia rejestrowanych fal elektroencefalograficznych. Ponadto, skonstruowany phaser może również funkcjonować w trybie, w którym sygnał EEG bezpośrednio moduluje dźwięk z pominięciem oscylatora, co umożliwi kontrolę zarówno nad predkością modulacji, jak i nad jej głębokością. Efekt oraz układ rejestrujący fale mózgowie zostały wykonane w pełni analogowo, z wykorzystaniem programów do projektowania płytek PCB. Przeanalizowano także możliwości kontroli użytkownika nad parametrami efektu oraz nad ich powtarzalnością.

## 4.7 Porównanie platform do agent-based modellingu

**Autor:** Paulina Gacek

**Koło naukowe:** Glider

W ostatnich latach na rynku pojawiło się wiele frameworków oraz bibliotek ułatwiających tworzenie symulacji o charakterze agentowym, takich jak NetLogo, Repast4Py, Agents.jl, MASON, Mesa, KrABMaga czy Unity. Popularność tego typu rozwiązań rośnie, a każde z nich oferuje unikalny zestaw funkcjonalności. Niestety nie istnieje zbyt wiele prac porównujących wydajność oraz możliwości tych narzędzi. Mając to na uwadze, przygotowaliśmy uniwersalne porównanie, które może ułatwić wybór optymalnego rozwiązania. w referacie chcielibyśmy przedstawić jakościowe porównanie najpopularniejszych frameworków wraz z wynikami przeprowadzonych przez nas pomiarów. w ramach testów zmierzaliśmy czasy wykonania kilku symulacji zaimplementowanych przy użyciu każdego z testowanych frameworków. Na tej podstawie posortowaliśmy frameworki według wydajności, przeanalizowaliśmy także ich możliwości oraz oceniliśmy ich łatwość wykorzystania w praktyce.

## Sekcja 5

# Monitoring i ochrona środowiska

### 5.1 Analiza kierunków rozwoju energetyki odnawialnej w województwie łódzkim

**Autor:** Kacper Wiktorowicz

**Koło naukowe:** GREEN ENERGY

Niniejszy referat poświęcony analizie stanu aktualnego i kierunków rozwoju energetyki i profilu zużycia energii w województwie łódzkim. Celem przeprowadzonej analizy jest między innymi uzyskanie odpowiedzi na pytanie jaki sektor energetyki wykorzystującej źródła energii odnawialnej w tym województwie będzie najbardziej się rozwijał, jak i jakie kierunek będzie najkorzystniejszy dla inwestorów, jak i przedsiębiorców dostarczających rozwiązania z zakresu energetyki oraz prosumentów. w ramach tej pracy poddano analizie między innymi dane dotyczące o województwa łódzkiego zarówno ogólne, takie jak: ludność, emisja zanieczyszczeń powietrza, rozwój rolnictwa, a także ściśle związane z energia i energetyka odnawialna: zużycie, produkcja, bilans energii elektrycznej, aktualny stan rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii. w podsumowaniu przedstawiono prognoze rozwoju energetyki we wspomnianym województwie, jak i określono profil firm które mogą funkcjonować na lokalnym rynku w zakresie energetyki.

### 5.2 Fotopułapka jako Instrument Badawczy: Konstrukcja, Zastosowanie i Perspektywy Rozwoju w Naukowych Badaniach Tere nowych

**Autor:** Justyna Ślósarz

**Koło naukowe:** Creative

W obliczu narastającego problemu emisji dwutlenku węgla i jego wpływu na zmiany klimatyczne, technologia Direct Air Capture (DAC) zyskuje coraz większe znaczenie jako metoda redukcji jego stężenia w atmosferze. Według danych zebranych przez National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) oraz stacje obserwacyjne na Mauna Loa na Hawajach, w październiku 2023 roku stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze osiągnęło poziom około 417 ppm, stanowiąc najwyższą wartość w historii pomiarów.

Niniejsze badanie skupia się na charakterystyce węgla aktywnego jako potencjalnego adsorbentu używanego do usuwania CO<sub>2</sub> w technologii DAC, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu temperatury na proces adsorpcji. Eksperymentalnie wyznaczono izotermy adsorpcji CO<sub>2</sub> w trzech wybranych temperaturach: 0°C, 25°C i 50°C, w celu zidentyfikowania optymalnych warunków maksymalizacji pojemności sorpcyjnej CO<sub>2</sub>. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono izosteryczne ciepło adsorpcji. Badania te skupiają uwagę na potencjalnym zastosowaniu technologii DAC w kontekście wychwytu i utylizacji CO<sub>2</sub> już wyemitowanego, co stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju.

## 5.3 Charakterystyka promieniotwórcza kriosfery Islandii

**Autor:** Kamil Raszka, Stefan Horodeński

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

Środowisko arktyczne jest unikatowym obszarem, ponieważ reaguje na globalne zmiany klimatu. z tego powodu jest cennym źródłem informacji na temat przeszłych, jak i aktualnych procesów jakim podlega przyroda. w ramach tej idei odbył się grant IDUB SKNF Bozon poświęcony badaniom Islandii. Jest to region, który posiada rozbudowaną kriosferę, a także aktywnie geologiczne miejsca, co pozwala realizować różne badania środowiskowe w krótkim czasie. Niniejszy referat prezentuje część wyników poświęconych analizie próbek pobranych z okolic lodowców w celu poznania zawartości radionuklidów w regionie. Podstawowym zagadnieniem jest skład i dystrybucja izotopów promieniotwórczych w kriosferze Islandii, w tym celu próbki badane są za pomocą spektroskopii masowej. Ponadto poddawane są analizie pierwiastkowej z wykorzystaniem XRF i tXRF. Zdobytą w ten sposób informację tworzą bazy pod kolejne badania, wymagające znajomości rozkładu radionuklidów, a dzięki akumulacji radionuklidów, także o historii danego regionu i globalnych zmian klimatu.

## 5.4 Optymalizacja Ekologiczna Jednostki PSA: Integracja Life Cycle Assessment w Procesie Projektowania

**Autor:** Jakub Fudalewski, Adriana Lubeckiego

**Koło naukowe:** KN CarbOn

Współczesne projektowanie uwzględnia aspekty środowiskowe, a metoda Life Cycle Assessment (LCA) stanowi istotne narzędzie do obliczeń wskaźników środowiskowych. Podczas wystąpienia przedstawione zostaną prace KN Carbon AGH dotyczące optymalizacji ekologicznej jednostki produkcji tlenu przy użyciu adsorpcji zmiennociśnieniowej (PSA). Optymalizacja ma na celu zaprojektowanie przyjaznej środowiskowo jednostki PSA. Podstawowym wskaźnikiem analizy jest ślad węglowy. w pierwszym etapie przygotowano zestawienie materiałów i komponentów. w drugim etapie, wykorzystując oprogramowanie SimaPro 9.4 oraz bazę Ecoinvent 3.8, przygotowano model LCA reprezentujący fazy produkcji i użytkowania jednostki PSA. Trzeci etap prac obejmował identyfikację obszarów cyklu życia, które mają największy ślad węglowy. Analiza wykazała, że ponad 90% śladu węglowego związane jest z produkcją energii elektrycznej do zasilania urządzenia, a ponad 5% z produkcją komponentów do układu sterowania. w kolejnych etapach opracowane zostaną scenariusze alternatywne prowadzące do obniżenia śladu węglowego. Prace te promują odpowiedzialne środowiskowo i zrównoważone projektowanie.

## 5.5 Badanie emisji metanu z przedpola lodowców Islandii

**Autor:** Dawid Baron, Piotr Mróz

**Koło naukowe:** SKNF Bozon

Podczas tegorocznego wyjazdu na Islandię, zorganizowanego w ramach działalności Studenckiego Koła Naukowego Fizyków „Bozon”, grupa studentów przeprowadzała pomiary emisji metanu z powierzchni zbiorników wodnych (oraz z otaczającej gleby) znajdujących się na przedpolach islandzkich lodowców. Do wykonania pomiarów ilości metanu posłużył analizator Los Gatos. Pobrane dane zostały poddane obróbce, a na ich podstawie wyznaczono objętość metanu emitowaną przez jednostkę badanej powierzchni na sekundę.

Celem referatu będzie zaprezentowanie zebranych danych z przedpola lodowca Sólheimajökull oraz odniesienie tych wyników do wartości literaturowych oraz pochodzących z sąsiednich lodowców. Badanie lodowca Sólheimajökull w kontekście emisji metanu dostarczyło najciekawszych danych z racji położenia w aktywnym wulkanicznie terenie co przełożyło się na wysoką wartość emisji.

## 5.6 Direct Air Capture: Złapani w Pułapke Czasu CO<sub>2</sub>

**Autor:** Małgorzata Hasal

**Koło naukowe:** KN CarbON

W obliczu narastającego problemu emisji ditlenku węgla i jego wpływu na zmiany klimatyczne, technologia Direct Air Capture (DAC) zyskuje coraz większe znaczenie jako metoda redukcji jego stężenia w atmosferze. Według danych zebranych przez National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) oraz stacje obserwacyjne na Mauna Loa na Hawajach, w październiku 2023 roku stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze osiągnęło poziom około 417 ppm, stanowiąc najwyższą wartość w historii pomiarów.

Niniejsze badanie skupia się na charakterystyce węgla aktywnego jako potencjalnego adsorbentu używanego do usuwania CO<sub>2</sub> w technologii DAC, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu temperatury na proces adsorpcji. Eksperymentalnie wyznaczono izotermy adsorpcji CO<sub>2</sub> w trzech wybranych temperaturach: 0°C, 25°C i 50°C, w celu zidentyfikowania optymalnych warunków maksymalizacji pojemności sorpcyjnej CO<sub>2</sub>. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono izosteryczne ciepło adsorpcji. Badania te skupiają uwagę na potencjalnym zastosowaniu technologii DAC w kontekście wychwytu i utylizacji CO<sub>2</sub> już wyemitowanego, co stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju.