BIO TECH

VIII Szkoła Inżynierii Systemów BioTechnicznych

STRESZCZENIA REFERATÓW

Olsztyn 2024

Zeszyt streszczeń

wystąpień na Konferencji Naukowej

VIII Szkoła Inżynierii Systemów BioTechnicznych

pod redakcją
dr Karoliny Szturo

ISBN **978-83-974210-0-4**



Konferencja Naukowa

VIII Szkoła Inżynierii Systemów BioTechnicznych

Guzowy Piec, 11 – 14 września 2024 r.

Organizatorzy Konferencji

Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej

Wydział Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Wydział Elektrotechniki Elektroniki Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk

Instytut Inżynierii Mechanicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

Komitet Naukowy

Przewodniczący: dr hab. inż. Piotr Zapotoczny, UWM Olsztyn
Honorowy Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Ryszard Myhan, UWM Olsztyn

dr hab. inż. Mirosław Bramowicz, UWM Olsztyn
dr hab. inż. Justyna Cybulska, IA PAN Lublin
prof. dr hab. inż. Sławomir Francik, UR Kraków
dr hab. inż. Szymon Głowacki, SGGW Warszawa
prof. dr hab. Małgorzata Jaros, SGGW Warszawa
prof. dr hab. inż. Sławomir Kurpaska, UR Kraków
dr hab. Bogusława Łapczyńska-Kordon, UR Kraków
prof. dr hab. inż. Marek Markowski, UWM Olsztyn
dr hab. inż. Tomasz Nurek, SGGW Warszawa
dr hab. inż. Jacek Reiner, Politechnika Wrocławska
prof. dr hab. inż. Wojciech Sobieski, UWM Olsztyn
dr hab. inż. Piotr Szczypiński, Politechnika Łódzka
prof. dr hab. inż. Jędrzej Trajer, SGGW Warszawa
prof. dr hab. Jerzy Weres, CDV Poznań
prof. dr hab. Artur Zdunek, IA PAN Lublin
dr hab. inż. Piotr Zapotoczny, UWM Olsztyn

Komitet Organizacyjny

Przewodniczący:
dr hab. inż. Piotr Zapotoczny, UWM Olsztyn

Sekretarz:
dr Karolina Szturo, UWM Olsztyn

Członkowie:
dr hab. inż. Szymon Głowacki, SGGW Warszawa
dr inż. Tomasz Hebda, UR Kraków
prof. dr hab. inż. Taras Hutsol, PNU Zhytomyr (Ukraina)
prof. dr hab. inż. Marek Markowski, UWM Olsztyn
prof. dr hab. inż. Ryszard Myhan, UWM Olsztyn
dr inż. Norbert Pedryc, UR Kraków
dr inż. Bartosz Pszczółkowski, UWM Olsztyn
dr hab. inż. Piotr Szczypiński, Politechnika Łódzka
prof. dr hab. inż. Jędrzej Trajer, SGGW Warszawa
prof. dr hab. Artur Zdunek, IA PAN Lublin

Spis treści

DIAGNOSTYKA USTEREK UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH W OPARCIU O MECHANIZM ZBIORÓW ROZMYTYCH
Grzegorz Basista ---- 3

WPŁYW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO NA PRZEMYSŁOWY OSAD ŚCIEKOWY W KONTEKŚCIE ZASTOSOWANIA NAWOZOWEGO
Arkadiusz Bieszczad ---- 4

MODELING OF MECHANICAL PROPERTIES OF HEMICELLULOSE-CELLULOSE NETWORKS IN PLANT CELL WALL ANALOGUES
Vadym Chibrikov ---- 6

WPŁYW UŁOŻENIA WARSTW W DRUKU 3D NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE DETALU
Jakub Chmielewski ---- 8

UOGÓLNIONE RÓWNANIE IZOTERMY D'ARCY'EGO I WATTA JAKO NARZĘDZIE DO MODELOWANIA SORPCJI WODY PRZEZ GLEBY
Marta Chudzicka-Adamczak, Piotr A. Gauden, Sylwester Furmaniak ---- 9

WPŁYW MIKSOTROFICZNYCH WARUNKÓW WZROSTU NA ZMIANY W SKŁADZIE CHEMICZNYM ZEWNĄTRZKOMÓRKOWYCH POLIMERÓW (EPS) SYNTETYZOWANYCH PRZEZ JEDNOKOMÓRKOWE ZIELENICE
Wioleta Ciempiel, Magdalena Czemierska, Marlena Szymańska, Anna Jarosz-Wilkołazka, Izabela Krzemińska ---- 10

WYKORZYSTANIE SYMULACJI MONTE CARLO DO OCENY POTENCJAŁU ZASTOSOWANIA NANOWĘGLI GYROIDALNYCH JAKO ADSORBENTÓW DO WYCHWYTU DITLENKU SIARKI
Sylwester Furmaniak, Piotr A. Gauden ---- 12

MIESZANKI ORGANICZNO-MINERALNE DO PROCESÓW ZALĄDAWIANIA KOPALNI ODKRYWKOWYCH
Maciej Gliniak ---- 13

GERIATRIA: WYZWANIA I INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA LEPSZEGO ŻYCIA
Aleksandra Jaszczuk ---- 15

POMIARY NANOMECHANICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI WARSTW PRZYPOWIERZCHNIOWYCH Z ZASTOSOWANIEM MIKROSKOPII SIŁ ATOMOWYCH AFM QNM
Anita Kwaśniewska, Grzegorz Gładyszewski, Bożena Gładyszewska ---- 16

WPŁYW CZASU EKSPOZYCJI POJEDYNCZEJ WARSTWY WYDRUKÓW ŻYWICZNYCH NA ZMIANĘ STRUKTURY POWIERZCHNI DETALU
Karolina Łabanowska ---- 18

STABILIZACJA CHEMICZNA ZWIĄZKÓW RTĘCI W ODPADACH ROZBIÓRKOWYCH
Beata Matuszek ---- 19

DETERMINIZM A PRZYPADEK
Ryszard Myhan ---- 21

ZASADA MAKSYMALNEJ ENTROPII STATYSTYCZNEJ W MATEMATYCZNYM MODELOWANIU PROCESÓW PRZERÓBKI MECHANICZNEJ
HENRYK OTWINOWSKI ---------- 23

CHARAKTERYSTYKA I WPŁYW UKŁADU CHITOZAN/PERLIT JAKO MIKROBIOLOGICZNEGO NOŚNIKA W BEZTLENOWEJ FERMENTACJI ODPADÓW SPOŻYWCZYCH
AGNIESZKA PILARSKA---------- 24

WIODĄCE ASPEKTY FUNKCJONOWANIA BIOGAZOWNI ROLNICZYCH W POLSCE
KRZYSZTOF PILARSKI ---------- 26

METODY OBRÓBKI POST PROCESOWEJ POWIERZCHNI DETALI DRUKOWANYCH W TECHNOLOGII FFF/FDM
BARTOSZ PSZCZÓŁKOWSKI ---------- 28

PREDICTIVE MODELING OF CHANGES IN THE PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF FRESH AND DRIED DATE PALM FRUIT DURING STORAGE USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES
EWA ROPELEWSKA, YOUNES NOUTFIA ---------- 29

PROBLEMY I KOSZTY UTYLIZACJI WYBRANYCH URZĄDZEŃ OZE
ARKADIUSZ SZYMANEK ---------- 30

ZASTOSOWANIE ZIELENIC W PROCESACH OCZYSZCZANIA ŚRODOWISKA Z PRODUKTÓW DEGRADACJI TWORZYW SZTUCZNYCH
MARLENA SZYMAŃSKA, MAGDALENA CZEMIERSKA, ANNA JAROSZ-WILKOŁAZKA, IZABELA KRZEMIŃSKA ---------- 31

UBÓSTWO ENERGETYCZNE A ZIELONY ŁAD
DARIUSZ URBANIAK ---------- 33

KIERUNKI ROZWOJU INŻYNIERII OPROGRAMOWANIA Z PERSPEKTYWY METOD TWORZENIA INTERFEJSÓW UŻYTKOWNIKA W APLIKACJACH INTERNETOWYCH
JERZY WERES ---------- 34

PERSPEKTYWY MAGAZYNOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA W POLSCE
TOMASZ WYLECIAŁ ---------- 35

WARSZTAT „NIEZBĘDNIK BADACZA: GNUPLOT”
WOJCIECH SOBIESKI ---------- 36

WARSZTATY Z ZAKRESU ZASTOSOWAŃ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W NAUKACH STOSOWANYCH
PIOTR SZCZYPIŃSKI, MICHAŁ KOZŁOWSKI ---------- 37

WARSZTAT META VERSE I PLATFORMA AIDAR.SYNERGY W PRZEMYŚLE
PRZEMYSŁAW MALISZEWSKI, MAREK CZARZBON---------- 38

Reprodukcja wykonana bezpośrednio z dostarczonych materiałów.
Za treść prac odpowiedzialni są Autorzy.

DIAGNOSTYKA USTEREK UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH W OPARCIU O MECHANIZM ZBIORÓW ROZMYTYCH

Grzegorz Basista[1]

Zagadnienie diagnostyki zajmuje ważne miejsce w każdym systemie mechatronicznym. Podstawową diagnostyki technicznej jest analiza stanu systemu mechatronicznego w sposób pośredni, bez dokonywania demontażu podzespołów. Proces ten dokonywany jest poprzez monitoring sygnałów diagnostycznych i porównaniu ich z wartościami referencyjnymi. W badaniach nad wykrywaniem usterek systemu wykorzystano model oparty na teorii zbiorów rozmytych. Przedstawioną koncepcję wykonano dla układu sterowania pośredniego składającego się z elektrozaworu sterowanego sygnałem PWM oraz zaworu pneumatycznego.

[1] Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, ul. Balicka 120, 30-149 Kraków

WPŁYW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO NA PRZEMYSŁOWY OSAD ŚCIEKOWY W KONTEKŚCIE ZASTOSOWANIA NAWOZOWEGO

Arkadiusz Bieszczad[1]

Osady powstają na różnych etapach oczyszczania ścieków. Ze względu na ich specyfikę i bardzo dużą niejednorodność parametrów ich oczyszczanie nie jest łatwym zadaniem. Skład przemysłowych osadów ściekowych zależy w dużej mierze od aktualnie prowadzonego procesu technologicznego. Zgodnie z literaturą często pojawiają się przesłanki, że pole elektromagnetyczne może w określonych warunkach oddziaływać pozytywnie na mikroorganizmy. Informacje te są jednak często niewystarczające i wymagają dogłębniejszej weryfikacji. Zauważając problemy gospodarki ściekowej, powstała koncepcja wykorzystania pola elektromagnetycznego jako czynnika kondycjonującego, który może pozytywnie wpłynąć na poprawę parametrów fizykochemicznych przemysłowych osadów ściekowych.

Celem pracy było sprawdzenie, jak różne wartości indukcji i czasu ekspozycji wpływają na zmiany stosunków węgla do azotu w badanych próbkach. Stosunki C/N badano zarówno dla frakcji suchej, jak i powstającego odcieku. Przedmiotem badań były przemysłowe osady ściekowe z papierni. Badania prowadzono w dwóch etapach, pierwszy w warunkach laboratoryjnych, drugi eksploatacyjny w środowisku zbliżonym do warunków panujących na terenie zakładu. W pierwszym etapie weryfikowano natężenia pola od 18 do 102 mT przez okres od 15 do 120 minut. W drugim etapie wykonano bardziej szczegółowe analizy dla węższego zakresu parametrów. Na tym etapie skupiono się wyłącznie na indukcji pola w zakresie od 18 do 70 mT przez okres ekspozycji od 15 do 120 minut.

W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono, że wyższe wartości indukcji powyżej 70 mT przynoszą gorsze rezultaty niż niższe wartości. W prawie wszystkich badanych próbkach zaobserwowano, że stosunek C/N w odcieku i frakcji stałej był prawie dwukrotnie wyższy niż w próbce porównawczej w przypadku odcieku. W pozostałej frakcji różnica C/N nie była tak

[1] Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, ul. Balicka 116 b, 30-149 Kraków

drastyczna. Zaobserwowano również, że czas ekspozycji na pole miał mniejsze znaczenie niż wartość samego pola.

Podsumowując, wzrost C/N może być spowodowany zwiększonym dostępem mikroorganizmów do łatwo dostępnych składników odżywczych, dzięki czemu mogą przetwarzać i inaktywować materię organiczną, rozkładając ją na związki nieorganiczne, łatwiej dostępne dla roślin i bezpieczniejsze dla środowiska. Zawartość węgla organicznego wzrastała pod wpływem pola elektromagnetycznego. Jest to wynik pozytywny, ponieważ wskazuje na lepsze wchłanianie składników odżywczych przez mikroorganizmy (lepszą biodostępność). Uzyskane wyniki wskazują, że istnieje potencjał wykorzystania pola elektromagnetycznego jako czynnika stymulującego mikroorganizmy do rozkładania materii organicznej obecnej w osadach ściekowych.

MODELING OF MECHANICAL PROPERTIES OF HEMICELLULOSE-CELLULOSE NETWORKS IN PLANT CELL WALL ANALOGUES

Vadym Chibrikov[1]

The plant cell wall is a highly ordered and specialized network, primarily composed of polysaccharides, glycoproteins, phenolic compounds, minerals, and enzymes. It serves as the most complex structural network in nature, contributing to plant morphogenesis, architecture, mechanical response management, strength, flexibility, growth management, defense, and intercellular communication. Despite inconsistencies in understanding the relationship between structure and properties, the role of cellulose-hemicellulose interactions in plant cell wall mechanobiology is well-established.

Current research faces challenges in studying plant cell wall polysaccharides and mechanical properties due to limitations in experimental techniques, making results variable and context-dependent. Developing plant cell wall analogues with bacterial cellulose and plant cell wall hemicelluloses can simplify macroscale representation, allowing for homogeneous and repeatable structures.

Traditional laboratory techniques struggle to determine interfiber adhesive forces, crucial for plant cell wall mechanobiology. In silico numerical modeling approximates plant cell wall structure and properties, providing insights into network formation, density, and cellulose-hemicellulose junctions. Thus, the aim of current project was to create structural model of cellulose-hemicellulose assembly relevant to plant cell wall and capable on description of plant cell wall mechanobiology from single fiber to whole fiber network.

Thus, current research includes theoretical background on bacterial cellulose, hemicelluloses, and their composites, as well as focusing on numerical models of plant cell wall structures, incorporating physical and biomechanical aspects to understand plant cell wall mechanical responses.

[1] Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin

Subsequent stages investigated bacterial cellulose-hemicellulose analogues, examining physicochemical properties of various hemicelluloses (xylan, arabinoxylan, xyloglucan, glucomannan) and their impact on mechanical responses. Results indicated that mechanical properties are primarily determined by cellulose fiber deformation, mediated by hemicelluloses. Elastic deformation is influenced by stretching vibrations of structural bonds, while plastic deformation is defined by supramolecular changes within the structure.

Finally, a numerical model of bacterial cellulose-hemicellulose analogues was established using coarse-grained molecular dynamics, validated by synthesizing bacterial cellulose with different hemicelluloses and its concentrations, and subjecting them to structural and mechanical characterization. Findings highlighted that the force constant of interfiber interaction is the main factor affecting mechanical properties, with fiber diameter or modulus also playing a role in certain cases.

Current study was supported by the National Science Centre as a part of SONATA15 project (grant nr - 2019/35/D/NZ9/00555).

WPŁYW UŁOŻENIA WARSTW W DRUKU 3D NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE DETALU

Jakub Chmielewski[1]

W badaniach przeprowadzono analizę wpływu kąta ułożenia ścieżek tworzących model w procesie druku 3D metodą FDM/FFF (Fused Deposition Modeling / Fused Filament Fabrication) na wytrzymałość mechaniczną materiału. Wyniki tych badań są kluczowe w kontekście optymalizacji właściwości mechanicznych obiektów wytwarzanych techniką przyrostową, co jest istotne w procesie projektowania elementów o określonej wytrzymałości. Głównym celem było dokładne określenie, w jaki sposób zmiana kąt ułożenia ścieżek materiału wpływają na wytrzymałość na rozciąganie oraz zachowanie mechaniczne materiału pod obciążeniem, co ma bezpośrednie przełożenie na praktyczne zastosowania technologii druku 3D. Eksperymenty wykonano z użyciem analizatora tekstury TA.HD.plus firmy Stable Microsystems, umożliwiającej precyzyjne pomiary sił działających na próbki. Testy wytrzymałościowe były prowadzone zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 527 (2012), co zapewniło wiarygodność i powtarzalność uzyskanych wyników. Próbki były poddawane obciążeniom z prędkością odkształcania wynoszącą 10 mm/min. Wyniki badania mają szerokie potencjalne zastosowanie, szczególnie w takich branżach jak przemysł rolniczy oraz motoryzacyjny, gdzie wytrzymałość mechaniczna drukowanych komponentów jest kluczowa dla niezawodności i trwałości produktów. Przeprowadzone analizy wykazały, że zmiana kąta ułożenia ścieżek ma istotny wpływ na wytrzymałość mechaniczną materiału. W szczególności, stwierdzono, że zmiana kąta ułożenia ścieżek może zwiększyć wytrzymałość na rozciąganie nawet o 21%, co stanowi istotny dowód na to, że odpowiednie ustawienie ścieżek materiału w procesie druku 3D może znacząco poprawić właściwości mechaniczne gotowych modeli.

[1] Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Wytwarzania i Maszyn, Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

UOGÓLNIONE RÓWNANIE IZOTERMY D'ARCY'EGO I WATTA JAKO NARZĘDZIE DO MODELOWANIA SORPCJI WODY PRZEZ GLEBY

Marta Chudzicka-Adamczak[1], Piotr A. Gauden[2], Sylwester Furmaniak[1]

Oddziaływania wody z glebą, jej sorpcja i desorpcja są zjawiskami stanowiącymi przedmiot zainteresowania wielu dyscyplin naukowych, wśród których znajdują się rolnictwo, leśnictwo, mechanika gruntów, gleboznawstwo i inne. Jedną z prostych metod badania tego typu zjawisk są pomiary izoterm adsorpcji i/lub desorpcji wody przez gleby. Ważnym elementem takich badań jest opis matematyczny uzyskanych wyników, w szczególności z zastosowaniem modeli teoretycznych. Takie podejście ułatwia analizę i porównywanie wyników, pozwala na wyznaczenie pewnych parametrów charakteryzujących glebę (np. jej pola powierzchni) oraz może dawać pewien wgląd w mechanizm procesu. Istnieje wiele równań empirycznych i modeli teoretycznych stosowanych do opisu doświadczalnych izoterm sorpcji wody przez gleby i inne materiały. Wciąż jednak są proponowane i stosowane nowe modele w celu poprawy jakości opisu danych i lepszego odzwierciedlenia mechanizmu procesu.

Niniejsze doniesienie dotyczy oceny możliwości wykorzystania uogólnionego równania izotermy D'Arcy'ego i Watta (ang. generalized D'Arcy and Watt model, GDW) do modelowania sorpcji wody przez gleby. Model ten, co zostało wcześniej pokazane między innymi na przykładzie sorpcji wody przez artykuły spożywcze, drewno czy materiały budowlane, wydaje się być użytecznym narzędziem do opisu izoterm typu II i III, które są często obserwowane również w przypadku sorpcji wody przez gleby. W związku z tym, dokonano oceny jego przydatności do modelowania pojedynczych izoterm wyznaczonych dla jednej wartości temperatury oraz do jednoczesnego opisu zestawu izoterm doświadczalnych dla kilku wartości temperatury (opis wielotemperaturowy). Dodatkową korzyścią z ostatniego podejścia jest możliwość prostego oszacowania parametrów termodynamicznych sorbowanej wody – energetyki procesu sorpcji (odzwierciedlanej przez izosteryczną entalpie sorpcji) czy entropii wody obecnej w glebie.

[1] Akademia Nauk Stosowanych im. Stanisława Staszica w Pile, ul. Podchorążych 10, 64-920 Piła
[2] Zespół Modelowania i Charakterystyki Nanomateriałów, Wydział Chemii
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń

WPŁYW MIKSOTROFICZNYCH WARUNKÓW WZROSTU NA ZMIANY W SKŁADZIE CHEMICZNYM ZEWNĄTRZKOMÓRKOWYCH POLIMERÓW (EPS) SYNTETYZOWANYCH PRZEZ JEDNOKOMÓRKOWE ZIELENICE

Wioleta Ciempiel[1], Magdalena Czemierska[2], Marlena Szymańska[1], Anna Jarosz-Wilkołazka[2], Izabela Krzemińska[1]

Jednokomórkowe zielenice (Chlorophyta) to organizmy zdolne do wzrostu zarówno w warunkach autotroficznych, jak i miksotroficznych (z wykorzystaniem organicznego źródła węgla). Wzrost w warunkach miksotroficznych może wpływać na zmiany w produktywności niektórych metabolitów, m. in. polisacharydów i zewnątrzkomórkowych polimerów (EPS). EPS syntetyzowane przez jednokomórkowe zielenice to metabolity wielkocząsteczkowe składające się głównie z cukrów, a także białek, aminokwasów, kwasów uronowych, substancji fenolowych itp., których podstawowa funkcją jest ułatwienie komórkom bytowanie w środowisku, które zasiedlają.

Dodatek organicznego źródła węgla może wpływać na zmiany w składzie chemicznym otrzymanych egzopolimerów. W związku z tym, celem badań było określenie wpływu miksotroficznych warunków wzrostu mikroglonów na skład chemiczny rozpuszczalnej w wodzie frakcji EPS.

Wpływ warunków miksotroficznych na skład chemiczny EPS określono na podstawie analiz z wykorzystaniem metod kolorymetrycznych, chromatografii cienkowarstwowej i spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera.

Uzyskane wyniki wykazały, że zwiększyła się zawartość cukrów, białek i związków fenolowych w badanych egzopolimerach, natomiast zmniejszyła się zawartość kwasów uronowych. Stwierdzono również zmiany w obrębie grup funkcyjnych i składu monosacharydów W EPS. Zaobserwowane zmiany mogą w istotny sposób wpłynąć na właściwości, m. in. sorpcyjne, otrzymanych EPS.

[1] Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polska Akademia Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
[2] Katedra Biochemii i Biotechnologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Badania częściowo finansowane ze środków Preludium 22, NCN 2023/49/N/NZ9/03415.

Literatura:

Babiak W., Krzemińska I.: *Extracellular polymeric substances (EPS) as microalgal bioproducts: A review of factors affecting EPS synthesis and application in flocculation processes*, Energies, vol. 14, 2021, 4007.

Cheirslip B., Mandik Y.I., Prasertsan P.: *Evaluation of optimal conditions for cultivation of marine Chlorella sp. as potential sources of lipids, exopolymeric substances and pigments*, Aquacult. Int., vol. 24, 2016, pp. 313–326.

WYKORZYSTANIE SYMULACJI MONTE CARLO DO OCENY POTENCJAŁU ZASTOSOWANIA NANOWĘGLI GYROIDALNYCH JAKO ADSORBENTÓW DO WYCHWYTU DITLENKU SIARKI

Sylwester Furmaniak[1], Piotr A. Gauden[2]

Ditlenek siarki jest jednym zanieczyszczeń powietrza, powstającym między innymi w wyniku spalania paliw zawierających siarkę. Negatywny wpływ tego gazu na środowisko naturalne wynika przede wszystkim z jego udziału w powstawaniu tzw. „kwaśnych deszczów". W związku z tym, ważną kwestią jest jego wychwyt i przez to ograniczanie emisji. Jednym ze zjawisk, które mogą być użyteczne w tym kontekście, jest adsorpcja. Istnieje wiele rodzajów możliwych do zastosowania adsorbentów różniących się budową i naturą chemiczną, lecz na ogół charakteryzujących się rozwiniętą strukturą porowatą. Wśród nich ważne miejsce zajmują materiały węglowe. W tej licznej i zróżnicowanej grupie obok węgli aktywnych o ugruntowanej pozycji znajdują się również szeroko rozumiane nanomateriały węglowe.

Niniejsze doniesienie dotyczy nanowęgli gyroidalnych – obiecującego rodzaju porowatych materiałów węglowych o uporządkowanej strukturze. Przeprowadzone badania wykorzystują serię dziewięciu struktur modelowych tego typu różniących się budową oraz trzy układy odzwierciedlające strukturę nieuporządkowanych węgli aktywnych o różnej porowatości i stanowiące materiały odniesienia. Podstawą do porównywania układów są izotermy adsorpcji ditlenku siarki uzyskane na drodze symulacyjnej z zastosowaniem metody Monte Carlo. Różnice między adsorbentami mogą być ujęte w sposób ilościowy między innymi dzięki wyznaczeniu wartości stałej Henry'ego (odzwierciedlających przebieg izoterm w obszarze niskociśnieniowym) oraz krzywych dystrybucji potencjału adsorpcyjnego (ujawniających sposób zapełniania porów). Ponadto, wyniki wykonanych symulacji uwzględniają również dane dotyczące energetyki procesu oraz dają bezpośredni wgląd w jego mechanizm na poziomie cząsteczkowym.

Autorzy składają podziękowania dla Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego (PCSS) w Poznaniu za udostępnienie mocy obliczeniowej na klastrze.

[1] Akademia Nauk Stosowanych im. Stanisława Staszica w Pile, ul. Podchorążych 10, 64-920 Piła
[2] Zespół Modelowania i Charakterystyki Nanomateriałów, Wydział Chemii
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń

MIESZANKI ORGANICZNO-MINERALNE DO PROCESÓW ZALĄDAWIANIA KOPALNI ODKRYWKOWYCH

Maciej Gliniak[1]

Mieszanka jest produkowana w postaci szarego proszku stanowiącego mieszaninę różnych składników, mającego statystycznie jednorodny skład. W kontakcie z wilgocią zawartą w powietrzu lub wodą mieszanka twardnieje, spełniając wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach w zakresie ≥ 32,5, ≤ 52,5 MPa. Mieszanka może być stosowana w każdych warunkach pogodowych zarówno na powierzchni ziemi jak i pod wodą.

Składniki główne hydraulicznej mieszanki stabilizacyjnej stanowią: klinkier cementu portlandzkiego (K), popiół lotny krzemionkowy lub ziemia (V), popiół lotny wapienny lub by-passowy (W), rozdrobniony recyklat stłuczki szklanej (Ss), sorbenty polimerowe, w tym rozdrobnione frakcje polimerów, polimerów spienionych i/lub gumy (G). Dzięki odpowiednio dobranemu składowi hydrauliczna mieszanka stabilizacyjna łączy w sobie cechy wiążące cementu i właściwości osuszające wapna. Przeznaczona jest do ulepszania i stabilizacji gruntów wysadzinowych suchych i przewilgoconych, jak również gruntów wątpliwych i niewysadzinowych. Mieszanka może być również wykorzystywana jako materiał stabilizujący skarpy i zabezpieczenia przeciwerozyjne w wodach stojących i płynących.

Przygotowywanie materiałów na podbudowy zasadnicze i pomocnicze, warstwy odcinające, warstwy ulepszonego podłoża w robotach ziemnych, budowie dróg, trakcji kolejowych, lotnisk i innych rodzajów infrastruktury, a w szczególności: Stabilizacja gruntów hydrauliczną mieszanką stabilizacyjną wg PN-EN 14227-13; Wykonywanie mieszanek związanych spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-5; Ulepszanie gruntu przy budowie podłoża nasypów i warstw nasypów zgodnie z PN-S-02205; Wykonanie stabilizowanej warstwy podbudowy pomocniczej wg PN-S-96012 dla kategorii ruchu od KR1 do KR7 wg „Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych”; Wzmacnianie i ulepszanie podłoża nawierzchni do parametrów G1 zgodnie z „Katalogiem Typowych Konstrukcji

[1] Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, ul. Balicka 116 b, 30-149 Kraków

Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych”; Stabilizacja górnych warstw podtorza drogowego; Recykling dróg rolniczych, leśnych i gminnych.

GERIATRIA: WYZWANIA I INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA LEPSZEGO ŻYCIA

Aleksandra Jaszczuk[1]

Schorzenia geriatryczne, które dotyczą osób starszych, stanowią istotne wyzwanie dla współczesnej medycyny i opieki zdrowotnej. Obejmują one szereg problemów zdrowotnych, w tym wielochorobowość, delirium, zaburzenia psychiczne oraz sensoryczne, które w znaczący sposób wpływają na jakość życia pacjentów. W pracy przeprowadzono szczegółowy przegląd aktualnych rozwiązań mających na celu wsparcie osób z tymi schorzeniami, koncentrując się na innowacyjnych możliwościach, jakie oferują nowoczesne technologie, takie jak sztuczna inteligencja oraz druk 3D. Zastosowanie druku 3D w geriatrii otwiera nowe perspektywy w tworzeniu urządzeń i narzędzi, które mogą znacznie ułatwić codzienne funkcjonowanie osób starszych. Dzięki możliwości produkcji spersonalizowanych pomocy, takich jak narzędzia wspomagające jedzenie, chodzenie czy korzystanie z elektroniki, pacjenci zyskują większą niezależność i komfort w życiu codziennym. Druk 3D umożliwia również szybkie wytwarzanie narzędzi rehabilitacyjnych, które można dostosować do specyficznych potrzeb pacjentów, co może przyczynić się do zwiększenia skuteczności terapii. Dodatkowo, aplikacje mobilne, które wspierają zarządzanie zdrowiem, oferują pacjentom możliwość samodzielnego monitorowania swojego stanu zdrowia oraz przypominania o przyjmowaniu leków. Dzięki tym technologiom osoby starsze mogą lepiej radzić sobie z codziennymi wyzwaniami związanymi z chorobami przewlekłymi i schorzeniami geriatrycznymi. Wnioski z przeprowadzonych badań jednoznacznie wskazują, że integracja nowoczesnych technologii, takich jak druk 3D i sztuczna inteligencja, ma potencjał do znacznego polepszenia jakości życia osób starszych. Oferują one nie tylko zwiększoną niezależność i lepszy dostęp do opieki zdrowotnej, ale także wyższe bezpieczeństwo w codziennym funkcjonowaniu, co jest niezwykle istotne w kontekście starzejącego się społeczeństwa.

[1] Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Wytwarzania i Maszyn, Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

POMIARY NANOMECHANICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI WARSTW PRZYPOWIERZCHNIOWYCH Z ZASTOSOWANIEM MIKROSKOPII SIŁ ATOMOWYCH AFM QNM

Anita Kwaśniewska[1], Grzegorz Gładyszewski[1], Bożena Gładyszewska[2]

Mikroskop sił atomowych (AFM, ang. Atomic Force Microscope) skonstruowany w 1986 roku przez Binniga, Quate i Gerbera, należy do grupy mikroskopów ze skanującą sondą, umożliwia badanie powierzchni poprzez skanowanie ostrzem pomiarowym nad powierzchnią próbki. AFM pozwala na dokładną analizę topografii i właściwości fizycznych różnych materiałów, zarówno w powietrzu, gazach jak i cieczach.

Standardowy AFM wykorzystuje mechanizm sprzężenia zwrotnego, który utrzymuje odpowiednie dla danego typu pomiaru ustawienie sondy względem próbki. Dźwignia skanująca zintegrowana z ostrzem pomiarowym (np. krzemowym) skanuje powierzchnię, równocześnie wiązka laserowa monitoruje ugięcie tej dźwigni, a pętla sprzężenia zwrotnego reguluje skaner w celu utrzymania stałej siły. Zmiany położenia dźwigni monitorowane przez fotodiodę służą do generowania trójwymiarowego obrazu powierzchni. Wyróżniamy trzy podstawowe tryby pracy mikroskopu AFM, zaliczamy do nich: tryb statyczny – kontaktowy oraz dynamiczny z rozróżnieniem na tryb z przerywanym kontaktem i bezkontaktowy.

PeakForce Quantitative Nanomechanical (PFQNM) to zaawansowana technika AFM, pozwalająca na jednoczesne pomiary morfologii powierzchni wraz z odpowiadającymi jej właściwościami fizycznymi. PFQNM umożliwia dokładne pomiary właściwości, takich jak adhezja czy odkształcenie bezpośrednio z krzywych siłowych, które analizowane przy użyciu modelu Derjaguina – Mullera – Toporowa (DMT) pozwalają również na określenie wartości modułu Younga badanych materiałów. Dzięki zastosowaniu diamentowej sondy pomiarowej metodą tą można osiągnąć maksymalny zakres pomiarowy rzędu stu GPa.

W naszej prezentacji przedstawiamy możliwości zastosowania techniki opisu ilościowego parametrów nanomechanicznych z wykorzystaniem PFQNM AFM do analizy

[1] Katedra Fizyki Stosowanej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
[2] Katedra Biofizyki, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

właściwości powierzchni dwóch różnych pod względem fizycznym materiałów tj: polisacharydowej folii oraz bitumicznego lepiku asfaltowego. Metoda PeakForce Quantitative Nanomechanical AFM, pomimo swoich ograniczeń, takich jak wielkości próbki oraz potrzeba dokładnej kalibracji i walidacji, jest techniką złożoną, a jednocześnie nieocenioną, zapewniającą możliwość określenia właściwości mechanicznych materiałów w skali nano, co jest niezbędne w szerokim zakresie zastosowań naukowych i przemysłowych.

Słowa kluczowe: *mikroskop sił atomowych AFM; nanomechanika; folia biopolimerowa; bitumen;*

WPŁYW CZASU EKSPOZYCJI POJEDYNCZEJ WARSTWY WYDRUKÓW ŻYWICZNYCH NA ZMIANĘ STRUKTURY POWIERZCHNI DETALU

Karolina Łabanowska[1]

Druk 3D, znany również jako wytwarzanie przyrostowe, znajduje coraz szersze zastosowanie w wielu dziedzinach nauki i techniki. Jedną z najprecyzyjniejszych technik w tej dziedzinie jest technologia SLA (stereolitografia), opierająca się na tworzeniu detali z żywicy światłoutwardzalnej. Modele wytwarzane tą metodą powstają z cienkich warstw żywicy o grubości standardowej wynoszącej około 50 µm. Każda warstwa jest naświetlana przez określony czas, który według zaleceń producenta materiału powinien wynosić od 5 do 15 sekund. W związku z tym, badania miały na celu analizę wpływu czasu naświetlania pojedynczej warstwy na zmianę struktury geometrycznej powierzchni wydruków. W ramach eksperymentu przeanalizowano zmiany struktury geometrycznej powierzchni (SGP) oraz jej właściwości użytkowe. Testy przeprowadzono na próbkach wytworzonych przy użyciu drukarki Anycubic Photon S oraz żywicy światłoutwardzalnej Anycubic. Przygotowano wydruki z trzema różnymi czasami naświetlania pojedynczej warstwy: 5s, 10s i 15s. Pomiary chropowatości przeprowadzono metodą profilową zgodnie z normą ISO 4287:1999. Analiza profili badanych powierzchni obejmowała ocenę właściwości użytkowych, opartą na krzywych Abbott-Firestone, zgodnie z normą ISO 13565-2:1999.Wyniki badań wykazały, że czas naświetlania pojedynczej warstwy znacząco wpływa na zmianę parametrów amplitudowych powierzchni, gdzie średnia chropowatość maleje wraz z wydłużeniem czasu naświetlania. Z kolei analiza właściwości użytkowych wskazuje na zmiany w zdolności powierzchni do przetrzymywania płynów, co jest kluczowe w kontekście funkcjonalności materiału. Otrzymane wyniki wskazują, że czas naświetlania pojedynczej warstwy stanowi istotny czynnik umożliwiający kontrolowanie ukształtowania struktury powierzchni, co może mieć zastosowanie w projektowaniu elementów o specyficznych właściwościach użytkowych.

[1] Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Wytwarzania i Maszyn, Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

STABILIZACJA CHEMICZNA ZWIĄZKÓW RTĘCI W ODPADACH ROZBIÓRKOWYCH

Beata Matuszek[1]

Obecnie zarówno w Polsce, jak i w innych krajach świata obserwuje się dynamiczny rozwój odzysku i recyklingu odpadów. Procesy te z jednej strony ograniczają się do składowania odpadów na składowiskach, ale powodują także wzrost stężenia metali i związków toksycznych w materiałach nienadających się do dalszego wykorzystania. Zmiany w zasadach gospodarki odpadami w UE spowodowały gwałtowny wzrost ilości odpadów zawierających związki rtęci, które zgodnie z wymogami prawa powinny być składowane na składowiskach odpadów niebezpiecznych.

Podstawowym celem badań była analiza procesu unieszkodliwiania odpadów stałych pochodzących z miejsca, w którym odbywały się procesy technologiczne z wykorzystaniem rtęci i jej związków. Do celów badawczych wykorzystano następujące rozwiązania:

- kwaśny roztwór siarki amorficznej zawierający 32 g NaOH – (RS32),
- kwaśny roztwór siarki amorficznej zawierający 40 g NaOH – (RS40),
- polisiarczek sodu.

Z użyciem chemicznie stabilizowanych odpadów zneutralizowanych polisiarczkiem sodu i cementem wykonano beton. Kruszywem był naturalny piasek i żwir o granulacji zgodnej z ASTM D 3515.

Badania krzepnięcia wykazały, że dodatek do mieszanki betonowej odpadów stabilizowanych chemicznie w porównaniu do próbki bez dodatku odpadów, wraz ze wzrostem ilości dodanego odpadu, spowodował zmniejszenie wartości w porównaniu z próbką kontrolną o 0,6%. W innych badaniach mieszanek betonowych wykonanych z dodatkiem siarki zauważono, że wartość nasiąkliwości wodnej znacząco spada wraz ze wzrostem ilości siarki dodanej do mieszanki.

Podsumowując przeprowadzone badania, należy zwrócić uwagę na dwa istotne parametry związane z obecnością rtęci w odpadach budowlanych. Pierwszą cechą są formy

[1] Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, ul. Balicka 116 b, 30-149 Kraków

rtęci obecne w materiale. Prowadzone badania i dostępne publikacje naukowe skupiają się na założeniu, że rtęć występuje w materiałach w postaci pierwiastków lub związków rozpuszczalnych w wodzie. Drugim ważnym parametrem są związki siarki użyte w procesie neutralizacji. Przedstawione w pracy wyniki badań stabilizacji rtęci przy użyciu różnych związków siarki są bardzo rozbieżne. Prawdopodobną przyczyną rozbieżności jest odmienne podejście technologiczne do procesu neutralizacji – procesy zimne i gorące. Kolejnym ważnym aspektem jest sposób aktywacji siarki niezbędnej do neutralizacji związków rtęci. W większości publikacji naukowych widać, że jest to siarczek lub tiosiarka.

DETERMINIZM A PRZYPADEK

Ryszard Myhan[1]

Obserwacja otoczenia skłania człowieka do stawiania pytań, czy zachodzące w nim zdarzenia, zjawiska, procesy są zdeterminowane poprzez związki przyczynowo – skutkowe, czy też są przypadkowe? Odpowiedź na to pytanie jest szczególnie istotna w nauce, gdyż na przyczynowości sprawczej są oparte nauki przyrodnicze – jeżeli pozbawilibyśmy je tej kategorii, straciłyby one rację swojego istnienia. Dylemat „determinizm czy przypadek" nurtował już filozofów starożytnej Grecji i powraca w epoce oświecenia wraz z rozwojem mechaniki klasycznej.

Sukcesy mechaniki klasycznej w wyjaśnianiu i przewidywaniu zjawisk skłoniły do głębokiej wiary w zasadę powszechnego determinizmu. Koncepcja ta jednak natrafia na ograniczenia, gdyż powtarzalność wyników modelu deterministycznego warunkowana jest powtarzalnością danych wejściowych, te zaś odpowiadają zmierzonym ze skończoną dokładnością parametrom procesu lub wyrażają pewne stałe np. stałe fizyczne, których wartości oszacowano eksperymentalnie. O ile jednak oszacowanie błędów pomiarów w większości przypadków nie sprawia problemów, to znacznie trudniej jest oszacować błędy obliczeniowe, a trudności te rosną wraz ze złożonością algorytmów. Ponadto rozwiązania mogą też być wrażliwe na dowolnie małe zaburzenie parametrów początkowych. Mamy tu do czynienia z sytuacją, gdy zjawisko przebiega zgodnie z prawami deterministycznymi, ale dla obserwatora wydaje się być niedeterministyczne.

Dedukcja zachowania układów złożonych ze znajomości elementarnych procesów mechanicznych okazała się efektywnie niewykonalna. Stąd też w fizyce zastosowano prawa statystyczne, które ustalają przebieg zjawisk w skali masowej i nie muszą być spełnione w każdym pojedynczym przypadku. W fizyce kwantowej kwestia ta jest przedmiotem dyskusji w związku z odkryciami z początku XX wieku. Jednak skrajnie nieintuicyjne prawa mechaniki kwantowej głoszące, że niewielkie obiekty mogą np. być jednocześnie w dwóch różnych miejscach, pomimo licznych potwierdzeń empirycznych wciąż budzą wątpliwości.

[1] Katedra Inżynierii Systemów, Wydział Nauk Technicznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

Analizując wzajemne powiązanie mechaniki klasycznej i kwantowej należy stwierdzić, że determinizm tej pierwszej nie jest sprzeczny ze statystycznym charakterem drugiej. Opis odwołujący się do determinizmu i opis odwołujący się do przypadkowości mogą być rożnymi, lecz równoważnymi sposobami opisu ruchu układów wysoce niestabilnych. Odnosząc się do pytania, czy obserwowane w przyrodzie zdarzenia, zjawiska i procesy są zdeterminowane poprzez związki przyczynowo – skutkowe, czy też są przypadkowe, to jeżeli złożymy, że przyroda nie zna przypadku, ponieważ każda zachodząca w niej zmiana podlega nieuchronnym prawidłowościom, wtedy tylko nieznajomość tych prawidłowości nasuwa myśl o przypadku.

ZASADA MAKSYMALNEJ ENTROPII STATYSTYCZNEJ W MATEMATYCZNYM MODELOWANIU PROCESÓW PRZERÓBKI MECHANICZNEJ

Henryk Otwinowski[1]

Przeróbka mechaniczna obejmuje szereg procesów technologicznych, których celem jest przygotowanie surowców mineralnych do dalszego wykorzystania w przemyśle. W artykule przedstawiono matematyczne modelowanie jednego z podstawowych procesów przeróbki mechanicznej – rozdrabniania. Proces rozdrabniania polega na zmniejszaniu wymiarów ziaren materiału pod wpływem mechanicznych oddziaływań zewnętrznych. Najczęściej celem modelowania procesu jest określenie składu ziarnowego produktu rozdrabniania. W pracy przedstawiono dwa modele procesu rozdrabniania: stochastyczny i entropijny. Podstawą stochastycznego modelu procesu rozdrabniania jest bilans masowy populacji ziaren. W równaniu tym występują dwie funkcje losowe: funkcja selekcji i funkcja rozdrabniania. Prognozowanie składu ziarnowego produktu rozdrabniania jest możliwe po eksperymentalnym wyznaczeniu tych funkcji. W modelu entropijnym sformułowanie zasady maksymalnej entropii informacyjnej umożliwiło analityczne wyznaczenie funkcji rozdrabniania. Parametry występujące w postaciach funkcji selekcji i funkcji rozdrabniania były przedmiotem identyfikacji eksperymentalnej, przeprowadzonej na podstawie badań w laboratoryjnym młynie strumieniowym. Z porównania wyników identyfikacji wynika, że model entropijny zapewnia większą dokładność prognozowania składu ziarnowego produktu rozdrabniania niż model stochastyczny.

[1] Katedra Maszyn Cieplnych, Wydział Inżynierii Mechanicznej
Politechnika Częstochowska, ul. J.H. Dąbrowskiego 69, 42-201 Częstochowa

CHARAKTERYSTYKA I WPŁYW UKŁADU CHITOZAN/PERLIT JAKO MIKROBIOLOGICZNEGO NOŚNIKA W BEZTLENOWEJ FERMENTACJI ODPADÓW SPOŻYWCZYCH

Agnieszka Pilarska[1]

W pracy zostały przedstawione badania dotyczące fermentacji beztlenowej odpadowych wafli i układu kosubstratów: odpadowych wafli i sera. Celem badań była ocena parametrów fizykochemicznych materiału nośnikowego chitozan/perlit (3:1) oraz weryfikacja jego wpływu na kierunki zmian mikrobiomu bakteryjnego, kinetykę usuwania materii organicznej oraz wydajność procesu. Eksperyment przeprowadzono w skali laboratoryjnej, w okresowym trybie pracy bioreaktorów, w warunkach mezofilnych. Wyniki analiz właściwości morfologiczno-dyspersyjnych, spektroskopowych, adsorpcyjnych, termicznych i mikrobiologicznych potwierdziły, że testowany układ nośnikowy może stanowić doskonałą propozycję do zastosowania w procesach biotechnologicznych, w tym w fermentacji metanowej. Na właściwości mikrostrukturalne nośnika wpływ miały oba składniki: perlit determinował rozwój powierzchni właściwej, natomiast chitozan ukształtował porowatość układu. O właściwościach termicznych zadecydował składnik mniej odporny na podwyższoną temperaturę, obecny w trzykrotnie większym udziale wagowym - chitozan. Z kolei ocena zmian ilościowych i jakościowych różnorodności genetycznej zbiorowisk bakteryjnych, wykonana z zastosowaniem techniki sekwencjonowania nowej generacji (ang. Next Generation Sequencing, NGS), wykazała, że materiał modyfikująco wpływa na mikrobiom bakteryjny. Ilość bakterii z gromad Actinobacteria, Bacteroidetes, Campilobacterota, Chloroflexi, Euryarchaeota, Planctomycetes i Proteobacteria - w toku eksperymentu spadła, podczas gdy Firmicutes, Synergistetes i Thermotogae - wzrosła. Kształty widm FT–IR wskazały na zależność szybkości degradacji zarówno od obecności nośnika, jak i układu kosubstratów. Monitoring przebiegu biodegradacji prowadzono przez pomiar parametrów kluczowych dla stabilności procesu, w tym m.in pH i stężenia LKT (lotnych kwasów tłuszczowych). Objętość metanu dla odpadów waflowych wzrosła z 351.72 m3 Mg^{-1} s.s.o. do 411.14 m3 Mg^{-1} s.s.o., natomiast dla próbki kosubstratu –

[1] Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 50, 60-627 Poznań

z 476.84 m3 Mg^{-1} s.s.o. to 518.08 m3 Mg^{-1} s.s.o., co potwierdza zasadność łączenia kosubstratów z materiałem nośnikowym, w warunkach beztlenowych.

WIODĄCE ASPEKTY FUNKCJONOWANIA BIOGAZOWNI ROLNICZYCH W POLSCE

Krzysztof Pilarski[1]

Odnawialne źródła energii to między innymi : energia wiatru, słońca, wody oraz biomasy i biogazu. Aktualna sytuacja geopolityczna, w tym kryzys energetyczny, potęguje wzrost zainteresowania sektorem biogazowym. W Polsce funkcjonuje blisko 300 biogazowni, o sumarycznej zainstalowanej mocy elektrycznej wynoszącej około 230 MW. Przy oczyszczalniach ścieków zbudowanych jest 75 obiektów, na składowiskach odpadów znajduje się kolejnych 90. Pozostałą grupę stanowią biogazownie rolnicze, których jest około 100. Szacowana moc wszystkich obiektów rolniczych w 2017 roku przekroczyła wartość 100 MW. Przedstawione liczby jednoznacznie wskazują na dominację biogazowni rolniczych. Warto nadmienić, że w początkowej fazie rozwoju rynku biogazu inwestorzy skupiali się na instalacjach o mocy powyżej 1 MW. Jednak trudności związane z pozyskiwaniem substratów do tak dużych obiektów oraz koszty ich transportu spowodowały, że rynek zaczął ewoluować w kierunku mniejszych (około 0,5 MW). Trend niniejszy nie jest jednak w pełni akceptowalny przez duży kapitał.

Potencjał biomasy w Polsce jest duży, co powinno służyć efektywnemu rozwojowi instalacji rolniczych. Nasz kraj, pod względem areału, klasyfikuje się na trzecim miejscu w Unii Europejskiej. Możliwości pozyskiwania biomasy są zatem duże i porównywalne z francuskimi czy niemieckimi (Polska posiada ok. 1,5 mln ha użytków rolniczych więcej niż Niemcy). Grunty orne stanowią w Polsce około 14,3 mln ha. Do tych danych należy dodać, według różnych szacunków, od 1,2 do 1,5 mln ha gruntów ugorowanych. Istnieje szansa, że przeznaczając cały areał ugorowany pod uprawy roślin energetycznych, można by uzyskać do około 5 mld m^3 metanu. Stanowi to 30% zapotrzebowania rocznego zużycia gazu ziemnego, którego w Polsce, w zależności od warunków pogodowych, zużywa się do 15 mld m^3.

[1] Katedra Inżynierii Biosystemów, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 50, 60-627 Poznań

Pomimo dużego optymizmu związanego z rozwojem rynku biogazu, w Polsce powstało dotychczas znacznie mniej biogazowni rolniczych aniżeli zakładano w pierwotnej wersji ustawy o OZE zaprezentowanej pod hasłem „biogazownia w każdej gminie", w 2010 roku. Na taki stan rzeczy wpływ miało kilka decydujących czynników, mianowicie: brak wystarczającej liczby specjalistów, niedobór odpowiednich programów wsparcia finansowego w formie dotacji lub preferencyjnych kredytów, brak jednoznacznych przepisów oraz wyraźnego wskazania co do kierunku rozwoju branży w ustawie zasadniczej, a także opór społeczny, również stanowiący barierę.

METODY OBRÓBKI POST PROCESOWEJ POWIERZCHNI DETALI DRUKOWANYCH W TECHNOLOGII FFF/FDM

Methods of Post-Processing Surface Treatment for Parts Printed Using FFF/FDM Technology

Bartosz Pszczółkowski [1]

W pracy skupiono uwagę na metodach obróbki postprocesowej wydruków 3D wykonanych w technologii osadzania topionego materiału (FDM, z ang. Fused Deposition Modeling). Testy wybranych technik obróbki powierzchni przeprowadzono na próbkach wytworzonych z polilaktydu (PLA), zawierającego barwnik nadający kolor metalicznej szarości. Obróbce poddawano powierzchnię boczną, zbudowaną z warstw liniowych modelu przyrastających w osi Z. W pracy porównano trzy metody wykańczania powierzchni: 1) grawerowanie laserowe z modyfikacją mocy wiązki lasera; 2) szlifowanie papierem ściernym z wykorzystaniem szlifierko-polerki; 3) polerowanie chemiczne z wykorzystaniem acetonu. Analizę struktury geometrycznej powierzchni wykonano za pomocą profilometru Mitutoyo Formtracer Avant S-3000 z igłą pomiarową o kącie 60° i zaokrągleniu 2 µm. Powierzchnię skanowania stanowił kwadrat o krawędzi 5 mm. Wyniki analizowano z użyciem oprogramowania MCubeMap V.8, zgodnie z normą ISO 25178 (2012). Dodatkowo przeprowadzono analizę mikroskopową struktury, wykorzystując mikroskop Keyence VHX-7000, wykonując zdjęcia w powiększeniach ×50, ×100 i ×500. Wyniki badań wskazują, że każda z metod obróbki wpływa na strukturę powierzchni wydruków FDM w zróżnicowany sposób. Wygładzanie laserowe i chemiczne zredukowały chropowatość oraz zamknęły mikropory, co prowadziło do uzyskania bardziej jednorodnej i gładkiej powierzchni. Dodatkowo obróbka laserowa zmodyfikowała warstwę wierzchnią zamykając w jej strukturze pęcherzyki powietrza. Praca ta stanowi istotny krok w kierunku optymalizacji procesów postprodukcji w technologii druku 3D, z potencjalnym zastosowaniem w różnych dziedzinach przemysłu, gdzie jakość powierzchni ma kluczowe znaczenie.

[1] Katedra Technologii Materiałów i Maszyn, Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

PREDICTIVE MODELING OF CHANGES IN THE PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF FRESH AND DRIED DATE PALM FRUIT DURING STORAGE USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Ewa Ropelewska[1], Younes Noutfia[1]

The objective of this study was to link physicochemical properties and image features of fresh and dried date fruit belonging to two cultivars under cold storage for several months. Date fruit samples were convective and infrared dried at 60°C using a CONVECO semi-industrial dryer and subjected to two cold storage conditions: +4°C/relative humidity of 80% and +4°C/relative humidity of 65%. At the beginning of the storage experiment and after selected storage periods, the following parameters were determined: image texture parameters, color parameters, hardness, polyphenols, soluble solids content (TSS), sugars, water activity, moisture content, pH, and acidity. The non-destructive and destructive assessments allowed for revealing changes in date palm fruit quality during storage. An innovative approach combining computer vision with statistical analysis and artificial intelligence enabled the determination of changes in physicochemical properties in samples under storage with significant (high) accuracy. In addition, the developed artificial intelligence models and regression equations enabled the prediction of physicochemical properties and behavior of date palm fruit during storage simply based on the analysis of their images.

[1] Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

PROBLEMY I KOSZTY UTYLIZACJI WYBRANYCH URZĄDZEŃ OZE

Arkadiusz Szymanek[1]

W pracy przedstawiono założenia gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ). W tym kontekście scharakteryzowano proces wytwarzania turbin wiatrowych, jak również możliwości ponownego wykorzystania zużytych części turbin i utylizacji tych elementów, które nie można ponownie wykorzystać. Zagadnienia te są jednymi z głównych założeń GOZ. Ich analiza dowodzi, że nie są to wcale wyzwania bezproblemowe, a ich potencjalna realizacja obarczona jest dużymi kosztami. Podobną analizę przeprowadzono w przypadku innych urządzeń odnawialnych źródeł energii.

[1] Katedra Maszyn Cieplnych, Wydział Inżynierii Mechanicznej
Politechnika Częstochowska, ul. J.H. Dąbrowskiego 69, 42-201 Częstochowa

ZASTOSOWANIE ZIELENIC W PROCESACH OCZYSZCZANIA ŚRODOWISKA Z PRODUKTÓW DEGRADACJI TWORZYW SZTUCZNYCH

Marlena Szymańska[1], Magdalena Czemierska[2], Anna Jarosz-Wilkołazka[2], Izabela Krzemińska[1]

Rozwój przemysłu przyczynił się do rozprzestrzenienia w środowisku dużej ilość toksycznych substancji, wśród których znaleźć można syntetyczne związki organiczne, będące produktami degradacji tworzyw sztucznych. Do związków tych należy m. in. bisfenol A (BPA). BPA jest stosowany głównie przy produkcji tworzyw sztucznych, tuszy, klejów oraz farb. Tworzywa sztuczne najczęściej produkowane z wykorzystaniem tego związku to poliwęglany i żywice epoksydowe, z których tworzone są rury wodociągowe oraz pojemniki i puszki na żywność. Bisfenol A jest uwalniany do środowiska w wyniku degradacji oraz hydrolizy tych materiałów [1]. Z doniesień literaturowych wynika, że stężenie BPA w środowisku zależy od miejsca występowania, mianowicie: wody powierzchniowe do 8,3 µg/L, wody gruntowe do 207 ng/L, woda wodociągowa do 63 ng/L, ścieki z oczyszczalni ścieków do 1,08 µg/L, ścieki przemysłowe do 370 µg/L, osady do 10,5 µg/L i powietrze do 17,4 ng/m^3 [2].

BPA to syntetyczny związek organiczny należący do grupy fenoli. Zaliczany jest do substancji endokrynnie czynnych. W związku z przynależnością do ksenoestrogenów przyczynia się do szeregu problemów zdrowotnych związanych głównie z układem hormonalnym. W związku z wysoką toksycznością BPA istotne jest poszukiwanie metod usuwania tego związku ze środowiska. W badaniach nad tymi procesami wykorzystywane są mikroorganizmy takie jak: bakterie, glony czy grzyby [1, 3].

Zielenice to jednokomórkowe glony występujące w glebie i wodzie, a większość z nich stanowią gatunki słodkowodne (90%) [4]. Doniesienia literaturowe wykazują zdolność jednokomórkowych glonów do usuwania BPA ze środowiska. Do zielenic przebadanych pod tym katem należą gatunki: Chlamydomonas sp., Monoraphidium sp., Graesiella sp., Picocystis sp., Desmodesmus sp. i Chlorella sp. Procesy usuwania BPA obejmują: adsorpcję, bioakumulację

[1] Laboratorium Biotechnologii Mikroglonów, Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska
[2] Katedra Biochemii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

oraz biodegradację, przy czym ta ostatnia odgrywa największą rolę. Ponadto opublikowane prace wskazują na pozytywny wpływ obecność bakterii na zdolności usuwania BPA przez zielenice [5-8].

Literatura

[1] Rubin. B. S. Bisphenol A: An endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 127 (2011) 27–34.
[2] Czarny-Krzymińska K., Krawczyk B. & Szczukocki D. Toxicity of bisphenol A and its structural congeners to microalgae Chlorella vulgaris and Desmodesmus armatus. Journal of Applied Phycology 34 (2022) 1397–1410.
[3] Godiya C. B. & Park B. J. Removal of bisphenol A from wastewater by physical, chemical and biological remediation techniques. A review. Environmental Chemistry Letters 20 (2022) 1801–1837.
[4] Lee R. E. Phycology. Cambridge University Press (2018) 133–230.
[5] Mishra A., Goel D. & Shankar S. Bisphenol A contamination in aquatic environments: a review of sources, environmental concerns, and microbial remediation. Environmental Monitoring and Assessment 195 (2023) 1352.
[6] Ben Ouada S., Ben Ali R., Leboulanger C., Zaghden H., Choura S., Ben Ouada H. & Sayadi S. Effect and removal of bisphenol A by two extremophilic microalgal strains (Chlorophyta). Journal of Applied Phycology 30 (2018) 1765–1776.
[7] Wang R., Diao P., Chen Q., Wu H., Xu N. & Duan S. Identification of novel pathways for biodegradation of bisphenol A by the green alga Desmodesmus sp.WR1, combined with mechanistic analysis at the transcriptome level. Chemical Engineering Journal 321 (2017) 424–431.
[8] Eio E. J., Kawai M., Niwa C., Ito M., Yamamoto S. & Toda T. Biodegradation of bisphenol A by an algal-bacterial system. Environmental Science and Pollution Research 22 (2015) 15145–15153.

UBÓSTWO ENERGETYCZNE A ZIELONY ŁAD

Dariusz Urbaniak[1]

Wprowadzane są uregulowania prawne, które wymuszają w sektorze energetycznym i ciepłowniczym rezygnację z paliw kopalnych, a w ich miejsce wprowadzanie źródeł odnawialnych. Dotychczasowe regulacje dotyczyły zasadniczo poziomu „dużej energetyki", natomiast coraz bliższe są regulacje ukierunkowane na zmiany na poziomie indywidualnego odbiorcy – dyrektywa budynkowa czy rezygnacja z pojazdów spalinowych.

Polacy zostaną zmuszeni do rezygnacji z ogrzewania swoich domów węglem czy gazem, przechodząc zasadniczo na ogrzewanie elektryczne. W kontekście wzrastających cen energii elektrycznej oraz zapowiadanej transformacji energetycznej, która ma polegać na odejściu od węgla, którego spalanie stanowi obecnie główne źródło energii elektrycznej w naszym kraju, stoimy nie tylko przed groźbą niebotycznych wzrostów cen prądu, ale być może także tzw. blackoutów. Na świecie, gdzie odnawialne źródła energii stanowią większą część sektora energetycznego, pojawiło się i, w różnych okresach niemożliwości skorzystania z OZE, stanowi coraz większy problem społeczny zjawisko ubóstwa energetycznego. Taki scenariusz nie jest wykluczony również w Polsce.

W pracy przedstawiono zjawisko ubóstwa energetycznego na świecie, a także potencjalne zagrożenia tym zjawiskiem w Polsce.

[1] Katedra Maszyn Cieplnych, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Politechnika Częstochowska
ul. J.H. Dąbrowskiego 69, 42-201 Częstochowa

KIERUNKI ROZWOJU INŻYNIERII OPROGRAMOWANIA Z PERSPEKTYWY METOD TWORZENIA INTERFEJSÓW UŻYTKOWNIKA W APLIKACJACH INTERNETOWYCH

Jerzy Weres[1]

Inżynieria oprogramowania wyłoniła się z inżynierii systemów i przejęła jej metody. Wobec licznych niepowodzeń w realizacji projektów programistycznych metody te poddawano znacznej modyfikacji. Obecnie jednak, ze względu na rosnącą popularność aplikacji internetowych, pojawia się konieczność uwzględnienia nowych oczekiwań ze strony użytkowników, a także analityków, architektów i programistów. Powstają zatem nowe, rozwijane technologie, które nie tylko poprawiają czytelność stron internetowych, ale przede wszystkim zwiększają m.in. szybkość reakcji i niezawodność komunikacji między serwerami i komputerami klienckimi oraz ułatwiają pracę twórcom stron internetowych dzięki ustandaryzowaniu technologii i dostępowi do bibliotek z kodem wielokrotnego użycia. Obecnie programista ma do dyspozycji wiele nowoczesnych środowisk programistycznych wspomagających tworzenie interfejsów, poprzez które użytkownik uzyskuje dostęp do wybranych usług, może pobierać treści i reagować na bieżące zapytania. Środowiska te są zróżnicowane, oparte na różnych językach programowania i różnych poziomach wydajności. W referacie omówiono najczęściej stosowane środowiska budowy interfejsów użytkownika w aplikacjach internetowych, ze wskazaniem zalet, ale też ograniczeń w ich stosowaniu.

[1] Collegium Da Vinci, ul. gen. Tadeusza Kutrzeby 10, 61-719 Poznań

PERSPEKTYWY MAGAZYNOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA W POLSCE

Tomasz Wyleciał[1]

W pracy przedstawiono i scharakteryzowano kierunki rozwoju nowoczesnych i prototypowych magazynów energii elektrycznej i ciepła. W związku ze zmianą struktury wytwarzania energii elektrycznej i ciepła na rzecz odnawialnych źródeł energii i powiązanymi z tym problemami systemów elektroenergetycznych, magazynowanie energii stało się priorytetem wielu prac badawczych i programów rządowych. Największy udział w światowych magazynach energii mają elektrownie szczytowo-pompowe. Na drugim miejscu znajdują się elektrochemiczne magazyny energii. W Polsce wykorzystuje się głównie trzy metody magazynowania energii: mechaniczne, elektrochemiczne i cieplne. Najszybciej na świecie rozwija się technologia akumulatorów litowo-jonowych, co również w Polsce można zauważyć. Realizowane są bowiem projekty pilotażowe instalacji o większych mocach. Innym sposobem akumulowania energii są ogniwa paliwowe, zwłaszcza wodorowe. Ze względu na warunki hydrogeologiczne oraz klimatyczne, Polska posiada również możliwości inwestowania w technologie podziemnego magazynowania energii.

[1] Katedra Zarządzania Produkcją, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Politechnika Częstochowska, ul. Armii Krajowej 19, 42-200 Częstochowa

WARSZTAT „NIEZBĘDNIK BADACZA: GNUPLOT”

Wojciech Sobieski[1]

Warsztaty obejmują podstawy obsługi programu Gnuplot, przeznaczonego do tworzenia wykresów funkcji jednej lub dwóch zmiennych oraz do dopasowywania funkcji do danych. Gnuplot należy do programów typu Open Source i jest domyślnie wykorzystywany jako element postprocesingu w takich popularnych programach jak OpenFOAM (Metoda Objętości Skończonych) czy YADE (Metoda Elementów Dyskretnych). Zaletą programu jest prostota łączenia różnych źródeł danych oraz łatwość tworzenia plików graficznych, między innymi w formacie EPS, wykorzystywanym np. podczas składania tekstów w środowisku TeX.

[1] Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, Wydział Nauk Technicznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

WARSZTATY Z ZAKRESU ZASTOSOWAŃ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W NAUKACH STOSOWANYCH

Piotr Szczypiński[1], Michał Kozłowski[2]

Qmazda to pakiet oprogramowania o otwartym kodzie źródłowym, stworzony do kompleksowej analizy obrazów, szczególnie tych zawierających tekstury. Oferuje zaawansowane możliwości ekstrakcji cech tekstur, analizy kolorów i morfologii, segmentacji i klasyfikacji obrazów, stanowiąc solidną alternatywę dla sieci neuronowych. Warsztat wprowadzi uczestników w podstawowe koncepcje analizy obrazów w narzędziu Qmazda, koncentrując się na praktycznych zastosowaniach w danych biomedycznych, biologicznych i rolniczych. Uczestnicy zdobędą praktyczne doświadczenie w ekstrakcji cech i klasyfikacji, co pozwoli wykorzystać zaawansowane metody analizy obrazów we własnych projektach.

W trakcie warsztatów uczestnicy dowiedzą się również, czym są prompty w AI i jak wpływają na działanie modeli. Wykorzystamy darmowe narzędzia AI, takie jak ChatGPT, aby tworzyć prompty i uzyskiwać wyniki przydatne w pracy naukowej i dydaktycznej.

[1] Instytut Elektroniki, Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki, Politechnika Łódzka, al. Politechniki 10, 93-590 Łódź
[2] Katedra Mechatroniki, Wydział Nauk Technicznych, Wydział Nauk Technicznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 11, 10-719 Olsztyn

WARSZTAT META VERSE I PLATFORMA AIDAR.SYNERGY W PRZEMYŚLE

Przemysław Maliszewski[1], Marek Czarzbon[1]

Zakres warsztatów:

- Immersive Experience – wprowadzenie uczestników w technologię VR
- VR/MR – szkolenia uczestników w wirtualnej i mieszanej rzeczywistości
- AR + IoT– wsparcie serwisu/montażu i utrzymania ruchu

Praca na narzędziach Aidar:

- VR - Aidar VR Edytor, E-learning, Aidar Player – zbudowanie i modyfikacja szkolenia
- VR/MR, praca na katalogu szkoleń i bazie obiektów 3D, wielojęzyczność szkoleń
- (AR) – wsparcie utrzymania ruchu – zbudowanie scenariusza automatycznego wsparcia krok-po-kroku przez system
- (AR) połączenie ze zdalnym ekspertem – przesyłanie modeli 3D, praca na dokumentacji i filmach
- IoT – Industrial IoT – odczyty z urządzeń na okularach AR
- Knowledge Base - Error DB – budowanie i korzystanie z bazy błędów i nietypowych przypadków

[1] AIDAR Sp. z o.o.