

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA



POLSKIE ZRZESZENIE INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW SANITARNYCH



KSIAŻKA STRESZCZEŃ
V MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWA
„INŻYNIERIA ŚRODOWISKA – MŁODYM OKIEM”

pod redakcją
Iwony Skoczko
Janiny Piekutin
Szymona Skarżyńskiego



Białystok 2016

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA



POLSKIE ZRZESZENIE INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW SANITARNYCH



KSIĄŻKA STRESZCZEŃ

KSIĄŻKA STRESZCZEŃ
„INŻYNIERIA ŚRODOWISKA – MŁODYM OKIEM”

*Patronat
Rektora Politechniki Białostockiej
prof. dr hab. inż. Lecha Dzieńsi*



*Wydział Budownictwa
i Inżynierii Środowiska
Politechniki Białostockiej*



*Honorowy Patronat
Prezydenta
Miasta Białegostoku*

**Publikacja dofinansowana przez
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Białymstoku**

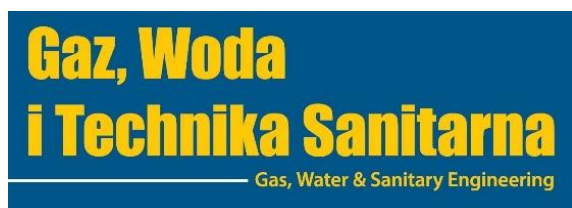


Wojewódzki Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
w Białymstoku

www.wfosigw.bialystok.pl

Serdecznie dziękujemy za pomoc w organizacji uroczystości
i wydaniu niniejszej publikacji.

Patronaty medialne:



**V MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWA
„INŻYNIERIA ŚRODOWISKA – MŁODYM OKIEM”**

**pod redakcją
Iwony Skoczko
Janiny Piekutin
Szymona Skarżyńskiego**

Białystok 2016

Redaktor książki streszczeń:

Iwona Skoczko
Janina Piekutin
Szymon Skarżyński

Zespół redakcyjny:

Iwona Skoczko – Redaktor Naczelny
Janina Piekutin – Redaktor Naczelny
Szymon Skarżyński – skład książki streszczeń

Zespół naukowy:

dr hab. inż. Iwona Skoczko – Politechnika Białostocka
prof. dr hab. inż. Józefa Wiater – Politechnika Białostocka
prof. dr hab. inż. Rafał Miłaszewski – Politechnika Białostocka
prof. Aleksey Ternovtsev – Kijowski Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury
prof. Dmitry Spitsov – Moskiewski Państwowy Uniwersytet Budownictwa
prof. Javier Bayo – Uniwersytet Techniczny Cartagena
dr hab. inż. Mariusz Dudziak – Politechnika Śląska
dr hab. Aneta Dorota Petelska – Uniwersytet w Białymstoku
dr hab. Izabella Jastrzębska – Uniwersytet w Białymstoku
dr hab. Zenon Łotowski – Uniwersytet w Białymstoku
dr hab. inż. Jacek Piekarski, prof. PK – Politechnika Koszalińska
dr hab. inż. Urszula Filipkowska, prof. UWM – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dr hab. inż. Katarzyna Ignatowicz – Politechnika Białostocka
dr hab. inż. Sławomir Obidziński – Politechnika Białostocka
dr n. tech. Janina Piekutin – Politechnika Białostocka
dr n. tech. Joanna Szczykowska – Politechnika Białostocka
dr inż. Katarzyna Gładyszewska-Fiedoruk – Politechnika Białostocka
dr inż. Anna Siemieniuk – Politechnika Białostocka
dr inż. Elżbieta Grygorczuk-Petersons – Politechnika Białostocka
dr inż. Dariusz Andraka – Politechnika Białostocka
dr inż. Jacek Leszczyński – Politechnika Białostocka

Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2016

**Publikacja nie może być w jakikolwiek sposób powielana
i rozpowszechniana bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.**

Prace zamieszczone w książce streszczeń nie podlegają recenzji.

Odpowiedzialność za treść ponoszą autorzy.

Piotr Zawadzki¹⁾, Mariusz Dudziak²⁾
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾zawadzki.piotr@onet.eu
²⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Zastosowanie węgla aktywnego na stacjach uzdatniania wody w Polsce – przegląd wybranych układów technologicznych

*Application of activated carbon in the water treatment plants in Poland – an overview
of selected technological systems*

Słowa kluczowe: węgiel aktywny, oczyszczanie wody, układy technologiczne

Keywords: activated carbon, water treatment, technological systems

Pogarszająca się jakość wód powierzchniowych stanowiących źródła wody pitnej jak i zmieniające się normy jakości wody sprawiają, że podstawą technologii uzdatniania wody jest proces adsorpcji na węglu aktywnym. Jest to szczególnie istotne z uwagi na problem skutecznego usuwania z wody małocząsteczkowych związków organicznych jak i nieorganicznych. W ramach niniejszej pracy dokonano przeglądu wybranych układów technologicznych stacji uzdatniania wody stosujących proces adsorpcji na węglu aktywnym. Udokumentowano, że technologia uzdatniania wody oparta proces adsorpcji na węglu aktywnym w Polsce dotyczy również stacji uzdatniania wody podziemnej i/lub powierzchniowej. Poruszono także aspekt kosztów zastosowania tej technologii podczas uzdatniania wody pitnej w zależności od wydajności stacji. Oceniono wpływ wykorzystania filtrów węglowych w ciągu technologicznym na zużywanie chemikaliów, w tym koagulantów i dezynfektantów oraz na jakość wody pitnej poddawanej odbiorcy.

Edyta Kudlek¹⁾, Jolanta Bohdziewicz, Mariusz Dudziak
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾edyta.kudlek@polsl.pl

Usuwanie wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych w sekwencyjnych układach oczyszczania ścieków

The removal of selected organic micropollutants in sequential wastewater treatment systems

Słowa kluczowe: związki farmaceutyczne, fotokataliza, ciśnieniowe procesy membranowe

Keywords: pharmaceutical compounds, photocatalysis, pressure membrane processes

Konwencjonalne metody oczyszczania ścieków oparte głównie o procesy biologiczne nie pozwalają na efektywne usuwanie szerokiej gamy mikrozanieczyszczeń organicznych obecnych w ściekach komunalnych. Najczęściej problem ten dotyczy trudnobiodegradowalnych związków organicznych, wśród których wymieniane są farmaceutyki. Substancje te po technologicznych ciągach oczyszczania występują w postaci natywnej lub częściowo metabolizowanej, ale wciąż zachowują swoją aktywność biologiczną. W świetle potencjalnie toksycznego charakteru tych mikrozanieczyszczeń oraz wzrastających wymagań co do jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do zbiorników naturalnych istnieje potrzeba opracowania technologii pozwalającej na doczyszczanie ścieków po kątem usunięcia tego typu toksykantów. Zadowalające efekty usunięcia mikrozanieczyszczeń, w tym związków farmaceutycznych, osiągnąć można w zaawansowanych procesach utleniania oraz w ciśnieniowych technikach membranowych, do których zaliczamy między innymi proces nanofiltracji i odwróconej osmozy.

W niniejszej pracy przedstawiono porównanie skuteczności usuwania wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych z grupy związków farmaceutycznych (diklofenak, ibuprofen i karbamazepina) w sekwencyjnych układach oczyszczania ścieków łączących proces heterogenicznej fotokatalizy z ciśnieniowymi procesami membranowymi. W pierwszym etapie badań ścieki zawierające badane związki poddano procesowi fotokatalizy prowadzonej w obecności dwutlenku tytanu jako katalizatora. Mieszaninę po naświetlaniu doczyszczano w procesie ultrafiltracji, nanofiltracji lub odwróconej osmozy. Kontrolę analityczną przeprowadzonych procesów oczyszczania przeprowadzono przy użyciu analizy chromatograficznej HPLC poprzedzonej ekstrakcją do fazy stałej SPE. Wykonane badania wykazały, że proces fotokatalizy prowadzony w czasie 30 minut pozwala na skuteczną eliminację diklofenaku i ibuprofenu – stopień usunięcia przekraczał 98%. Natomiast stężenie karbamazepiny obniżyło się o 74%. Jednak, w trakcie naświetlania ścieków dochodzi do generowania ubocznych produktów rozkładu badanych mikrozanieczyszczeń pogarszających jakość oczyszczanego strumienia wodnego. Zintegrowanie procesu fotokatalizy z procesem nanofiltracji lub odwróconej osmozy pozwoliło na kompletną eliminację wszystkich badanych związków farmaceutycznych jak również ubocznych produktów ich rozkładu.

Aleksandra Kociuba¹⁾, Mariusz Dudziak²⁾
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾aleksandrakociuba@wp.pl
²⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Obecność związków farmaceutycznych w środowisku wodnym

Presence of pharmaceuticals compounds in the aquatic environment

Słowa klucze: związki farmaceutyczne, środowisko wodne, poziomy stężenie, techniki eliminacji

Keywords: pharmaceutical compounds, aquatic environment, concentration levels, techniques of elimination

Praca dotyczy kilku różnych zagadnień związanych z obecnością związków farmaceutycznych w środowisku wodnym. Problem ten w ostatnich latach zaczął budzić coraz większe zainteresowanie wśród naukowców, co wynika m.in. z faktu wciąż wzrastającej konsumpcji środków farmakologicznych jak i wzrastającej świadomości dotyczącej potencjalnych skutków tego zjawiska zarówno na ekosystemy wodne jak i zdrowie człowieka.

Udokumentowano prace badawcze przeprowadzone w różnych miejscach świata, w tym Europy dotyczących poziomów stężeń wybranych farmaceutyków w ściekach, wodach powierzchniowych oraz w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Poruszono również kwestie dotyczące zagrożenia zdrowia i życia organizmów wodnych jak i człowieka powodowanego występowaniem farmaceutyków w środowisku przyrodniczym. W tekście przytoczono wyniki badań prowadzonych na organizmach powszechnie wykorzystywanych w testach ekotoksykologicznych tj. skorupiaki *Daphnia magna* i roślina wodna *Lemna minor*. Omówiono zjawisko lekooporności będące konsekwencją narażenia człowieka na mieszanie związków farmaceutycznych w wodzie pitnej.

Występowanie farmaceutyków w środowisku wodnym jest następstwem nieskutecznego i niecałkowitego usuwania tych związków w procesach oczyszczania ścieków, które prowadzone są w konwencjonalnych oczyszczalniach ścieków wykorzystujących typowe ciągi technologiczne. Opisano możliwe strategie i rozwiązania mogące zagwarantować większą efektywność eliminacji farmaceutyków w procesach oczyszczania ścieków skupiając się głównie na membranowych technikach separacji. Opisano technologię oraz skuteczność wysokociśnieniowych procesów membranowych (odwróconej osmozy i nanofiltracji) w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych na instalacji pilotowej w Niemczech. Ze względu na znacznie większy współczynnik retencji związków farmaceutycznych osiągany z wykorzystaniem nowoczesnych technologii membranowych w porównaniu do metod konwencjonalnych stosowanych w ramach oczyszczalni ścieków istnieje możliwość wprowadzenia bioreaktorów membranowych wykorzystujących zarówno metody biologiczne jak i procesy membranowe. Zastosowanie bioreaktorów membranowych do oczyszczania ścieków w skali globalnej pozwoliłoby na znaczne ograniczenie przedostawania się farmaceutyków do środowiska wodnego.



Mirosław Skorbiłowicz¹⁾, Elżbieta Skorbiłowicz²⁾, Paulina Wójtowicz³⁾, Emilia Zamojska⁴⁾

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska

ul. Wiejska 45A, 15-354 Białystok

¹⁾ m.skorbiłowicz@pb.edu.pl

²⁾ e.skorbiłowicz@pb.edu.pl

³⁾ paulinawojtowicz92@wp.pl

⁴⁾ ezamojska1992@gmail.com

Ocena stanu jakości wód rzeki Brdy

Evaluation of water quality of the Brda River

Słowa kluczowe: wody powierzchniowe, monitoring środowiska, zanieczyszczenia rolnicze

Keywords: surface water, environmental monitoring, agricultural pollution

Monitoring środowiska jest istotnym elementem gospodarki wodnej. Jego głównym celem jest wskazanie zasobów wodnych zagrożonych pod względem ilościowym i jakościowym oraz monitorowanie skutków działań naprawczych. Celem publikacji była ocena stanu jakości wód rzeki Brdy. Jakość wód wybranego obiektu została oceniona na podstawie wyników badań przeprowadzonych w latach 2008 – 2012 przez Pomorski Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Analizę wyników przeprowadzono dla próbek wody pobranych w czterech punktach pomiarowych. Rzeka Brda została zakwalifikowana do II klasy czystości. Powodem obniżonej jakości wody analizowanego obiektu były niedostatecznie oczyszczane ścieki bytowo – gospodarcze i przemysłowe, odprowadzane do rzeki, spływy powierzchniowe z obszarów rolniczych, a także rozwijająca się energetyka wodna oraz turystyka.

Ewa Szatyłowicz¹⁾, Iwona Skoczko
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾e.szatylowicz@pb.edu.pl

Możliwości wykorzystania aktywowanego tlenku glinu jako adsorbentu w uzdatnianiu wody

The possibility of use of activated alumina as an adsorbent for water

Słowa klucze: aktywowany tlenek glinu Al_2O_3 , uzdatnianie wody, adsorpcja, adsorbent

Keywords: activated alumina Al_2O_3 , water treatment, adsorption, adsorbent

Aktywny tlenek glinu Al_2O_3 , a dokładniej odmiana $\gamma-Al_2O_3$ wykorzystywana jest jako adsorbent w technologii uzdatniania wody ze względu na dużą powierzchnię właściwą i silne właściwości adsorpcyjne. Jest on stosowany znacznie rzadziej w uzdatnianiu wody niż węgiel aktywny. Znajduje zastosowanie do usuwania nieorganicznych zanieczyszczeń, takich jak: fluorki, arsen, selen oraz krzemiany. Zastosowany do oczyszczania wód zawierających substancje humusowe usuwa zarówno zanieczyszczenia nieorganiczne, jak i organiczne. Najczęściej tlenek glinu jest stosowany w postaci granulowanej w warunkach przepływowych. Ze względu na swój amfoteryczny charakter bardzo istotnym parametrem podczas użycia Al_2O_3 jest wartość pH, która decyduje o charakterze tego materiału. W związku z zwiększającym się stopniem zanieczyszczenia wód podziemnych specyficznymi zanieczyszczenia i udokumentowanymi przypadkami występowania arsenu w wodach podziemnych ujmowanych na potrzeby zaopatrzenia ludności przeprowadzono badania nad możliwościami zastosowania aktywnego tlenku glinu jako adsorbenta w uzdatnianiu wody.

Celem pracy była ocena efektywności usuwania popularnych i powszechnych zanieczyszczeń wód podziemnych bądź infiltracyjnych wyrażonych parametrami takimi jak: pH, stężenie O_2 , przewodność elektrolityczna, stężenie SO_4^{2-} , stężenie NO_3^- , stężenie PO_4^{3-} , stężenie Cl^- , barwa, mętność, stężenie żelaza, stężenie manganu, $ChZT_{Mn}$, twardość ogólna, twardość wapniowa, twardość magnezowa, zawartość substancji rozpuszczonych. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w procesie adsorpcji na Al_2O_3 najlepiej usuwana jest barwa, mętność, stężenie $ChZT_{Mn}$, stężenie jonów azotanowych (V) oraz stężenie jonów fosforanowych (V). Właściwości te nadają tlenkowi glinu specyficznego charakteru, kształtującego się między złożami węglowymi, które dobrze usuwają zanieczyszczenia organiczne, a złożami zeolitowymi, charakteryzującymi się dobrym efektem usuwania zanieczyszczeń nieorganicznych np. stężeń anionów, bądź podwyższonych stężeń poszczególnych pierwiastków.

Marta Łazowska¹⁾, Joanna Szczukowska²⁾
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok
¹⁾martalazowska@o2.pl
²⁾j.szczukowska@pb.edu.pl

Wykorzystanie indeksu Carlsona do oceny stanu troficznego wód

Using of Carlson's index for estimate of water trophic state

Słowa kluczowe: zbiorniki małej retencji, stan troficzny, indeks Carlsona

Keywords: low-retention reservoir, trophic state, Carlson's index

Głównym zagadnieniem opisywanym w pracy był proces eutrofizacji zachodzący w trzech zbiornikach retencyjnych - na cieku Krasna Rzeczka, w gminie Michałowo oraz o nazwie Turośń, położonych na terenie województwa podlaskiego. Podstawą oceny stanu troficznego wód zbiorników był indeks TSI oparty o stężenie fosforu ogólnego oraz koncentrację chlorofilu „a”. Analizie poddano również stężenie azotu ogólnego w celu określenia wpływu zlewni na procesy eutrofizacji w zbiornikach. Badania prowadzono w latach 2014 - 2015 w miesiącach: grudzień, kwiecień, czerwiec i listopad. Próbkę wody ze zbiorników pobierano w trzech punktach pomiarowych wyznaczonych wzdłuż linii brzegowej akwenów, zgodnie z kierunkiem przepływu wody przez obiekty. W trakcie badań, największą koncentracją chlorofilu „a” w zbiornikach odznaczały się pomiary letnie, osiągające wartości w granicach 79,00 - 134,03 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$. Stężenia azotu ogólnego mieściły się w granicach I klasy jakości wód, nie przekraczając tym samym 5 mgTKN/dm^3 , natomiast stężenia fosforu ogólnego odznaczały się wartościami pozaklasowymi. Indeks Carlsona oparty o stężenie fosforu ogólnego w trakcie całego okresu badawczego osiągał dla wszystkich zbiorników wartości TSI przewyższające wartość graniczną stanu hipertroficznego wód, z kolei w przypadku indeksu opartego o koncentrację chlorofilu „a” odnotowano zmienne stany troficzne, przy czym najmniej zeutrofizowanym obiektem okazał się zbiornik na cieku Krasna Rzeczka, natomiast najwyższy stan troficzny wód wykazywał zbiornik Turośń.

Błażej Dziędziela
Politechnika Łódzka
ul. Aleja Politechniki 6, 90-924 Łódź
blazej.dziedziela@p.lodz.pl

Analiza emisji zanieczyszczeń z kanalizacji deszczowej do odbiornika na przykładzie osiedla mieszkaniowego w Łodzi

Analysis of the emission of pollutants from stormwater drainage to the receiver on example of a housing estate in Lodz

Słowa kluczowe: kanalizacja deszczowa, ładunki zanieczyszczeń, zawiesiny ogólne

Keywords: storm sewer system, pollution loads, suspended solids

W artykule przedstawiane zostały wyniki badań stopnia zanieczyszczenia ścieków deszczowych emitowanych przez rzeczywisty system kanalizacji deszczowej. Analizy zostały wykonane na istniejącej zlewni osiedla mieszkaniowego „Liściasta” w Łodzi, z której odprowadzane są ścieki deszczowe do rzeki „Sokołówki”. Badanymi parametrami zanieczyszczenia ścieków deszczowych były zawiesiny ogólne, chemiczne zapotrzebowanie na tlen oraz mętność. W toku analiz wyznaczono korelację między w/w parametrami jakościowymi ścieków deszczowych. Omówiono również wpływ zbiornika retencyjno-sedymentacyjnego na efektywność podczyszczania ścieków deszczowych kierowanych do odbiornika. Badania przeprowadzone w latach 2013-2015 pozwoliły na określenie rocznych ładunków opisywanych zanieczyszczeń.

Aleksandra Grabek¹⁾, Anna Siemieniuk²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾a.aleksandrgrabek@gmail.com

²⁾a.siemieniuk@pb.edu.pl

Ocena stanu troficznego wód na terenach rolniczych

Evaluation of trophic state of waters in rural areas

Słowa kluczowe: stan troficzny, wody powierzchniowe, związki azotu i fosforu

Keywords: trophic state, surface waters, nitrogen and phosphorus compounds

W pracy podjęto próbę scharakteryzowania stanu troficznego zbiorników małej retencji, położonych we wsi Karpowicze i Bobra Wielka. Obszar zlewni obu akwenów jest użytkowany prawie w całości w sposób rolniczy, co sprzyja przedostawaniu się związków biogennych do zbiorników. Badania jakości wody zostały przeprowadzone w okresie od grudnia 2014 roku do grudnia 2015 roku, w trzech punktach pomiarowych w każdym ze zbiorników. Analiza badawcza obejmowała kilka wskaźników fizyko – chemicznych wpływających na jakość wody, między innymi chlorofil „a”, fosfor ogólny oraz azot ogólny, tlen rozpuszczony, odczyn pH, przewodność elektrolityczną właściwą oraz mętność. Pomiarów wybranych parametrów zostały przeprowadzone zgodnie z obowiązującą metodologią a wyniki porównano z wartościami granicznymi przedstawionymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska. W celu lepszego scharakteryzowania obecnego stanu użytkowania zbiorników posłużono się także indeksami TSI opracowanymi przez Carlsona, Kratzera i Brezonika, bowiem odnoszą się one do najistotniejszych wskaźników wpływających na proces eutrofizacji. Przeprowadzone badania wód w obu zbiornikach zaporowych dowiodły, że przez cały okres badawczy wody powierzchniowe zbiornika Suchowola i Bobra Wielka odznaczały się hipertroficnością.

Piotr Jachimowicz¹⁾, Przemysław Kacprzyk²⁾, Sebastian Niestępski³⁾, Adriana Osńska⁴⁾

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

ul. Oczapowskiego 2, 11-719 Olsztyn

¹⁾p.jachimowicz92@gmail.com

²⁾przemek-kacprzyk@wp.pl

³⁾niestepski.sebastian2gmail.com

⁴⁾ada.os19@tlen.pl

Porównanie jakości mikrobiologicznej wody wodociągowej i konsumenckiej

Comparison of the microbiological quality of tap and consumer water

Słowa klucze: woda wodociągowa, woda konsumencka, analiza sanitarno-bakteriologiczna, drobnoustroje

Keywords: tap water, consumer water, sanitary-bacteriological analysis, pathogens

Głównym i podstawowym źródłem wody dla ludzkości jest woda dostarczana za pomocą systemu wodociągowego, co oznacza że wymaga to ciągłego monitoringu jej jakości. Zmiany jakości wody wodociągowej są nowym zagadnieniem o bardzo istotnym znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym. Jakość u odbiorców (konsumentów) może się różnić od tej jaka znajduje się w sieci wodociągowej czy wtłaczanej na ujęciu wody po uzdatnieniu. Najczęstszymi czynnikami wpływającymi na pogorszenie się jakości wody są: celowy wandalizm, powstawanie uszkodzeń rur lub nie prawidłowa ich naprawa, zmiany jakości wynikające z mieszania wód z różnych ujęć wody oraz powstawanie biofilmu.

Próbki wody do badań pobrano z 5 kurków w budynku przy ulicy Prawocheńskiego 1 w Olsztynie. Zróznicowanie próbek na próbki wody wodociągowej i konsumenckiej nastąpiło poprzez ich pobór. Próbkę wody konsumenckiej pobierano bezpośrednio z kurków, do jałowych butelek. Próbkę wody wodociągowej pobierano z tych samych kurków co wodę konsumencką ale z zachowaniem wytycznych podanych przez polskie Normy ISO 19458 (zdejmowanie wylewek, opalanie kurków, spłukiwanie wody), również do szklanych butelek.

W pobranych próbkach wody badano: ogólną liczbę bakterii psychrofilnych, ogólną liczbę bakterii mezofilnych, liczby bakterii z grupy coli, *Escherichia coli* oraz paciorkowców kałowych. Uzyskane wyniki przeliczono na jednostki tworzące kolonie na 100 ml w przypadku bakterii z grupy coli, *Escherichia coli* oraz paciorkowców kałowych oraz na ml w przypadku bakterii psychrofilnych i mezofilnych.

Uzyskane wyniki badań jednoznacznie pokazują znacznie większą liczbę mikroorganizmów znajdujących się w wodzie konsumenckiej niż w wodzie wodociągowej, co związane jest z występowaniem biofilmu oraz częstością eksploatacji poszczególnych kurków (kranów). W wodzie konsumenckiej niepokojące jest występowanie bakterii z grupy coli co potencjalnie może zagrażać zdrowiu ludzkiemu.

Woda jest doskonałym środowiskiem dla rozwoju drobnoustrojów. Wiele z nich powoduje groźne choroby. Z biologicznego punktu widzenia woda powinna być wolna od żywych i obumarłych mikroorganizmów. Dopuszcza się w niej obecność mikroorganizmów niechorobotwórczych, które jednak nie mogą występować w takich ilościach, aby zmieniały jej wygląd lub właściwości fizykochemiczne.

Anna Frąckiewicz¹⁾, Marcin Maksymiec²⁾, Weronika Maksymiec³⁾

^{1,3)}Katolicki Uniwersytet Lubelski

al. Raławickie 14, 20-950 Lublin

²⁾Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

¹⁾annafrackiewicz7@wp.pl

Mała retencja, jako skuteczne narzędzie ograniczające skutki susz i powodzi

A small-scale water retention as an effective tool for limiting the droughts and floods effects

Słowa klucze: *retencja wód, susza, powódź*

Keywords: *water retention, drought, flood*

Zasoby wodne, a przy tym zarówno odpowiednia ich ilość jak i jakość są kluczowe dla zdrowia społeczeństwa, a także wszystkich sektorów gospodarki. Stanowią przy tym niezbędny element i warunek stabilności ekosystemów. Polska, spośród krajów europejskich, posiada jedną z najniższych wartości zasobów wodnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca (ok. 1600m³/rok/mieszkańca co stanowi około 36% średniej europejskiej). Pomimo, że w kraju od kilkunastu lat występuje umiarkowany i stabilny poziom poboru wód, niezbędna jest ciągła racjonalizacja gospodarowania tymi zasobami. Zwłaszcza z uwagi na fakt występowania w części kraju obszarów z deficytem wody, który może się pogłębiać wraz z zauważalną zmianą klimatu. Szczególnie trudna sytuacja występuje w pasie nizin środkowopolskich, gdzie występuje szereg niekorzystnych czynników, jak: rozwój procesów demograficznych, wodochłonny przemysł, nieracjonalne rolnictwo, czy naturalne uwarunkowania geograficzne i hydrograficzne. Na obszarze całego kraju poziom retencji wód jest zdecydowanie zbyt niski. W celu poprawy tego stanu na przestrzeni ostatnich lat przygotowano Wojewódzkie Programy Małej Retencji, mające na celu diagnozę i wdrożenie regionalnych rozwiązań zwiększenia retencji wód. Mała retencja to m.in. spiętrzanie wody w korytach małych cieków, w celu gromadzenia wody i spowolnienia jej spływu powierzchniowego, zadrzewianie, ochrona i odbudowa naturalnych rozlewisk jak i tworzenie sztucznych zbiorników wody, a także edukacja rolników, przedsiębiorców i ogółu społeczeństwa. Głównym celem małej retencji jest zabezpieczenie zasobów wodnych dla przyszłych pokoleń oraz zapobieganie zarówno powodziom jak i suszom. Dodatkowo poprawie mogą ulec walory przyrodnicze, krajobrazowe, a co za tym idzie, również turystyczne wielu regionów kraju. Potencjał małej retencji nie jest jednak odpowiednio wykorzystany (programy są realizowane jedynie w około 10-15%). Dzieje się tak głównie ze względu na opieszałość samorządów, jak i niewielkie zainteresowanie, w tym także wiedzę użytkowników rolnych, czy właścicieli terenów. Priorytetem zatem powinna być promowanie oraz zachęcanie społeczeństwa do działań na rzecz małej retencji, głównie poprzez przedstawianie indywidualnych i społecznych korzyści z niej płynących.

Paweł Tomczyk
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Cypriana Kamila Norwida 25, 50-375 Wrocław
p.tomczyk@poczta.onet.pl

Infrastruktura wodna na obszarach Natura 2000 w zlewni rzeki Radwi – studium przypadków

Water infrastructure in Natura 2000 areas in the Radew river basin – case study

Słowa klucze: infrastruktura wodna, obszary Natura 2000, rzeka Radew, hydrotechnika, elektrownie wodne
Keywords: water infrastructure, Natura 2000 areas, Radew river, hydro-engineering, hydro power

Głównym celem artykułu jest przedstawienie zagadnień z zakresu infrastruktury gospodarki wodnej i ochrony przyrody na obszarach Natura 2000 w zlewni rzeki Radwi w województwie zachodniopomorskim.

W pierwszej części artykułu dokonano charakterystyki obszaru zlewni i rzeki Radwi, włącznie z opracowaniem warunków hydrologicznych cieków w oparciu o roczniki hydrologiczne i dane literaturowe, jak również obserwacje terenowe.

Następnie opisano obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 występujące na tym terenie – Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk „Dolina Radwi, Chocieli i Chotli” oraz SOOS „Wiązogóra”. Ponadto krótko zaprezentowano główne założenia międzynarodowych i krajowych aktów prawnych określających funkcjonowanie tej formy ochrony przyrody – Dyrektywy Ptasiej i Siedliskowej, ale również ustawy o ochronie przyrody.

Główną część pracy stanowi inwentaryzacja wybranych budowli i urządzeń hydrotechnicznych znajdujących się na obszarze badań – jest to dziesięć obiektów, w tym: cztery elektrownie wodne, cztery ośrodki hodowli pstrąga, ujęcia ze stacją uzdatniania wód oraz młyn wodny. W opisie tychże obiektów zwrócono uwagę zarówno na ich parametry techniczne, ale też funkcje społeczno-gospodarcze oraz środowiskowe. Przybliżono również problemy związane z ich eksploatacją oraz środki techniczne i nietechniczne, które mogłyby je zminimalizować. Krótko opisano też uwarunkowania prawne i konflikty społeczne związane z funkcjonowaniem przedstawionych przedsięwzięć (na przykładzie Ośrodka Hodowli Pstrąga w Ubiedrze nad rzeką Chocielą).

Czwarta część artykułu przedstawia planowane przedsięwzięcia z zakresu gospodarki wodnej na analizowanym terenie. Opisano również środki kompensujące oraz minimalizujące ich wpływ na poszczególne elementy środowiska.

Pracę kończy podsumowanie, w którym stwierdzono, że obiekty związane z gospodarką wodną na obszarach chronionych Natura 2000 mogą dobrze funkcjonować, jednakże pod pewnymi przeszkodami zarówno prawnymi, jak również społecznymi. Problemy te są jednak systematycznie usuwane, użytkownicy dostosowują się do obowiązujących norm i w sposób mniej lub bardziej racjonalny gospodarują zasobami środowiska – dokonując modernizacji i remontów czy też stosując środki kompensujące wpływ środowisko, zgodnie z zasadą przezorności i unikania oddziaływania.

Luiza Dawidowicz
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań
loocy7@op.pl

Dynamika populacyjna ramienicy pospolitej (*Chara vulgaris* L.) – gatunku o dużym znaczeniu w funkcjonowaniu płytkich ekosystemów wodnych

Population dynamics of Chara vulgaris L. – a species of major importance in the functioning of the shallow water ecosystems

Słowa kluczowe: ramienica pospolita, *Chara vulgaris*, Ogród Botaniczny w Poznaniu, strategia populacyjna
Keywords: *Chara vulgaris*, Charophyta, Botanical Garden in Poznan, population strategy

Ramienice są makroskopowymi, autotroficznymi makroglonami, zaklasyfikowanymi do zielenic (*Chlorophyta*). Występują w różnych typach zbiorników wód stojących lub o słabym ruchu wody na terenie całej Polski. Badanym gatunkiem była ramienica pospolita *Chara vulgaris* L. a terenem badań Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, w którym zaobserwowano trzy zbiorniki wodne z ramienicą pospolitą. Pierwszy z nich był niewielkim, półnaturalnym, zasilanym wodami gruntowymi, płytkim oczkiem wodnym. Występowały w nim najdogodniejsze warunki dla rozwoju gatunku *Ch. vulgaris*. W zbiorniku tym populacja ramienic była najliczniejsza i pokrywała całe dno zwartym kobiercem. Pobierano z niego próbki ramienic do pomiarów biometrycznych. Drugi zbiornik był zbiornikiem sztucznym. Miał on dno z betonu i dzielił się na dwie części: głęboką i bardzo płytką, zabagnioną „kieszę”, w której zaobserwowano małą populację *Ch. vulgaris*. Trzeci zbiornik był to betonowy, prostokątny basen, posiadający wzdłuż całej linii brzegowej betonowe „kieszenie” do ekspozycji roślin wodnych i szuwarowych. Był on najgłębszy z trzech badanych zbiorników. Populacja *Ch. vulgaris* występowała tutaj dość licznie. Na zimę zbiornik pozbawiany był wody a jego dno czyszczono z osadu i roślin. W badanych zbiornikach wodnych pobierano próby wody do analizy parametrów fizyczno-chemicznych. Warunki siedliskowe zbiorowisk *Ch. vulgaris* określono pod względem 13 właściwości wody, średniej głębokości wody w płacie i koncentracji chlorofilu „a”. Bezpośrednio w zbiornikach mierzono każdorazowo odczyn pH i przewodnictwo elektrolityczne. Sprawdzano również głębokość zbiornika i widzialność krążka Secchiego. Wszystkie dane i wyniki pomiarów zebrano w tabelach i opracowano. Następnie na ich podstawie wykonano analizy statystyczne. Ramienica pospolita w Ogrodzie Botanicznym występowała w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. *Ch. vulgaris* wykazuje odmienne strategie, rzadko prezentowane w literaturze, odbiegające od dotychczasowych danych o ramienicach, szczególnie tych z jezior głębokich. Ramienica pospolita może wykazywać różne strategie życiowe w różnych typach zbiorników. Gatunek ten ma szczególne przystosowania do rozwoju w płytkich, efemerycznych, astatycznych i antropogenicznych zbiornikach. Uwzględniając wymogi siedliskowe badanego gatunku oraz specyficzne właściwości ramienic, *Ch. vulgaris* może odegrać istotną rolę w przywracaniu i stabilizacji stanu z czystą wodą i dominacją makrofitów w małych, płytkich zbiornikach wodnych.

Elżbieta Skorbiłowicz¹⁾, Mirosław Skorbiłowicz²⁾, Emilia Zamojska³⁾, Paulina Wójtowicz⁴⁾

Politechnika Białostocka

Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska

ul. Wiejska 45A, 15-354 Białystok

¹⁾e.skorbiłowicz@pb.edu.pl

²⁾m.skorbiłowicz@pb.edu.pl

³⁾ezamojska1992@gmail.com

⁴⁾paulinawojtowicz92@wp.pl

Zanieczyszczenia wód substancjami ropopochodnymi

Water pollution petroleum substances

Słowa kluczowe: wody podziemne, wody powierzchniowe, substancje ropopochodne, zanieczyszczenia

Keywords: groundwater, surface waters, petroleum substances, pollution

Ropa naftowa to surowiec węglowodorowy, powszechnie wykorzystywany jako paliwo energetyczne i transportowe na całym świecie. Duże zapotrzebowanie na ropę naftową i produkty powstające z jej przeróbki, przyczyniło się do jej intensywnej eksploatacji. Procesy wydobywania, transportu i przeróbki ropy naftowej mają negatywny wpływ na stan czystości wód powierzchniowych, jak i podziemnych. Zanieczyszczenia ropopochodne obniżają jakość wód i zaburzają procesy życiowe ekosystemów wodnych. Związki ropopochodne, które znajdują się w wodzie ujmowanej do celów spożywczych, zmieniają jej właściwości organoleptyczne. Najbardziej narażanymi obszarami na zanieczyszczenia substancjami ropopochodnymi

są tereny, na których występują stacje paliw, stacje napraw i kontroli pojazdów. Istotnym problemem są także katastrofy i awarie statków transportujących ropę naftową. Celem publikacji było przedstawienie zagrożeń zanieczyszczenia wód, związanych z eksploatacją i wykorzystaniem ropy naftowej i jej związków.

Aneta Laszczkowska, Urszula Wydro¹⁾, Elżbieta Wołejko, Tadeusz Łoboda
Białystok University of Technology
Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wiejska 45E Str., 15-351 Białystok
¹⁾u.wydro@pb.edu.pl

The effect of sewage sludge on biomass production and the bacteria activity involved in degradation of nitrogen-free compounds in soil

Keywords: *sewage sludge, urban soil, amylolytic bacteria, lawn grasses*

The aim of this work was determine the effect of the granular sewage sludge on the growth of lawn grasses and activity of amylolytic bacteria involved in the degradation of nitrogen-free compounds in urban soil.

Two experiments on the lawns along the main roads of Białystok: Popiełuszki. and Hetmańska Str. were founded. Each experimental area was 90 m² and each of them was divided into 18 plots with 5 m² area. Two doses of sewage were used (14,5 and 29 Mg/ha d.m. of sewage sludge). Granular sewage sludge from the Wastewater Treatment Plant Białystok was used. Sewage sludge to the soil in the autumn of 2014 was applied. Sewage sludge complied with the requirements Directive of Environmental Minister from July 13th, 2010.

Dry matter of the aboveground part of grasses from 1 m² and the number of amylolytic bacteria were founded. Grass samples were collected in June, August and October, while the microbiological tests carried out in the fresh soil samples collected from the rhizosphere zone in July and October 2015.

Sewage sludge, due to its properties fertilizer and chemical composition influenced stimulating on the growth of amylolytic bacteria. The sampling time and dose of sewage sludge significantly influenced on number of amylolytic bacteria. The number of amylolytic bacteria increased approximately ten times in the second period of study compared to the first sample time. It was observed an increase the number of amylolytic bacteria for fertilized plots with about 28% compared to the control samples. The accumulation of biomass of grasses in the study period was mainly differentiated by the sewage sludge dose and the sampling time. The highest results were obtained at a dose of sewage sludge 14 Mg/ha d.m.

Kamil Filipek¹⁾, Katarzyna Czerewko, Anna Gal
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-031 Lublin
¹⁾kamilfilipek@wp.pl

Biosorpcja metali ciężkich ze ścieków

Biosorption of heavy metals from waste water

Słowa kluczowe: *biosorpcja, metale ciężkie, mikroorganizmy, środowisko*

Keywords: *biosorption, heavy metals, microorganisms, environment*

Szybki rozwój przemysłu oraz zwiększanie powierzchni miast spowodowało wzrost zanieczyszczenia środowiska naturalnego metalami ciężkimi. Metale ciężkie są naturalnym elementem skorupy ziemskiej, gdzie występują w postaci rud metali. Do środowiska w sposób naturalny przedostają się między innymi przez wybuchy wulkanów czy wietrzenie skał. Człowiek przyczynia się do wzrastania stężenia metali ciężkich przez spalanie w elektrociepłowniach, transport drogowy, wydobywanie rud oraz przez wprowadzanie ścieków z przemysłu nawozowego czy elektrochemicznego. Obecność wysokich stężeń metali w środowisku powoduje stopniową akumulację w organizmach żywych, wobec których wykazują toksyczność. Za szczególnie niebezpieczne pierwiastki metali ciężkich uznaje się Cd, Hg, Ni, Pb, Cr, As, Au, Ag czy Cu. Jedną z efektywniejszych metod usuwania metali ciężkich jest biosorpcja. Polega ona na eliminacji zanieczyszczeń z środowiska z wykorzystaniem materiału biologicznego tj. bakterie, grzyby, drożdże czy glony. Wykorzystuje się specjalne organizmy, które charakteryzują się zdolnością namnażania w skrajnie niekorzystnych warunkach środowiska. Biosorpcja umożliwia regenerację biomasy, minimalizuje ilość odpadów chemicznych oraz pozwala na odzyskiwanie metalu. Jest też względnie tania, bo oprócz organizmów można zastosować materiały odpadowe tj. siano czy wióry drzewne. Do procesu biosorpcji stosowane są zarówno żywa jak i martwa biomasa materiału biologicznego. W przypadku zastosowania martwej biomasy, komórki nie są narażone na toksyczne oddziaływanie metali, mogą ulec modyfikacjom fizyczno-chemicznym pozwalającym na lepsze wiązanie jonów metali ciężkich. Mechanizmy sorpcji jonów metali można podzielić stosując dwa kryteria – miejsce oraz zależność metabolizmu komórkowego. Wskazując na miejsce wyróżniamy sorpcję powierzchniową zależną od składu chemicznego otoczek, zewnątrzkomórkowe wiązanie metali uzależnione od budowy ściany komórkowej oraz sorpcję wewnątrzkomórkową, pobieranie jonów do cytoplazmy. Biosorpcja zależna od metabolizmu zachodzi dzięki systemom transportowym jonów jedno- lub dwuwartościowym. Przy użyciu żywej biomasy biosorpcja zachodzi w dwóch etapach – wiązanie jonu metalu do ściany komórkowej, a następnie transport do cytoplazmy. Aby proces biosorpcji zachodził w wysokiej wydajności, to organizmy wymagają odpowiednich dla siebie warunków środowiska. Na te warunki składają się temperatura, pH roztworu, stężenie jonów metali. Do mikroorganizmów stosowanych w biosorpcji zalicza się bakterie tj. *Bacillus sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Escherichia coli* czy *Pseudomonas aeruginosa*. Do grzybów zaliczamy *Aspergillus niger*, *Rhizopus arrhizus*, *Trichoderma sp.*, a do drożdży *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida sp.*

Ewelina Łapińska¹⁾, Elżbieta Wołejko²⁾, Urszula Wydro³⁾, Tadeusz Łoboda⁴⁾, Janina Piekutin⁵⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾ewelkaha@o2.pl

²⁾e.wolejko@pb.edu.pl

³⁾u.wydro@pb.edu.pl

⁴⁾t.loboda@pb.edu.pl

⁵⁾j.piekutin@pb.edu.pl

Wpływ osadu na zawartość chlorofilu w trawach miejskich

The influence of sewage sludge on the content of chlorophyll in the grass urban.

Słowa kluczowe: osady ściekowe, barwniki asymilacyjne, gleby miejskie

Keywords: sewage sludge, assimilation pigments, urban soils

The aim of the study was to assess the impact of sewage sludge on the content of chlorophyll in the grass urban. The study has been carried out on two experimental areas located on the Popieluszko and Hetmanska Street in Białystok. The experimental plots were seeded a mix of grasses ROADSIDE from Barenbrug which included 32% of *Lolium perenne* cv. Barmedia, 5% of *Poa pratensis* cv. Baron, 52% of *Festuca rubra rubra* cv. Barustic, 5% of *Festuca rubra commutata* cv. Bardiva (BE) and 6% of *Festuca rubra commutata* cv. Bardiva (NL) and three doses of sewage sludge 0 (control), 9 kg/m² and 18 kg/m² were used.

Sewage sludge, a by-product of waste water treatment are becoming an increasingly problematic environmental and economic issue. Research of chlorophyll and dry matter showed seasonal fluctuations, which could be due to factors such as: the content of heavy metals from sewage sludge and traffic, atmospheric factors, such as temperature and periodic drought. Additionally, the dry matter content affected the dose of sewage sludge. According to research on Popieluszko and Hetmanska Street, sewage sludge acted as a stimulant to accumulate chlorophyll, and there was no excessive fluctuations in relation chl. a to b, and which was almost all the time the vegetation period at the correct level. Designation of dry matter showed that sewage sludge, added to the soil urban in an amount of 9 and 18 kg/m², has a stimulating effect on the growth of grasses ROADSIDE.

Katarzyna Oszczapińska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
katarzyna.oszczapinska@gmail.com

Problematyka przydomowych oczyszczalni ścieków na terenach wiejskich

Problematic aspects of infield sewage treatment plants in rural areas

Słowa kluczowe: *oczyszczalnie ścieków, ochrona wód, kanalizacja*

Keywords: *wastewater treatment, water quality protection, sewage systems*

W artykule przedstawiono przegląd trudności związanych z projektowaniem i budową indywidualnych systemów oczyszczania ścieków zlokalizowanych na terenach o rozproszony zabudowie.

Ograniczenia odnoszące się do indywidualnych systemów oczyszczania ścieków podzielono na ekonomiczne, technologiczne oraz prawne. Poprzez podpisanie Traktatu akcesyjnego do Unii Europejskiej Polska zobowiązała się między innymi do zastosowania zapisów prawnych Wspólnoty odnośnie małych oczyszczalni ścieków do 2000 RLM. Wynikają one z dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r. Zgodnie z nią projektowanie, budowę i utrzymanie systemów zbierania ścieków należy prowadzić zgodnie z najlepszą dostępną wiedzą techniczną, uwzględniając przy tym względy ekonomiczne. Państwa Członkowskie Unii Europejskiej podpisując Traktat zobowiązały się do realizacji postanowień zawartych w Dyrektywie przy pomocy krajowych programów. W Polsce rolę tę pełni Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych (KPOŚK), zatwierdzony przez Radę Ministrów 16 grudnia 2003r.

Na dzień dzisiejszy wiadomo już, że Polska nie zdołała w pełni wprowadzić w życie zapisów dotyczących gospodarki ściekowej wynikających z Traktatu Akcesyjnego, które zobowiązała się zrealizować do końca 2015 roku. Należałoby jednak skupić działania dotyczące sanitacji na terenach o zabudowie rozproszonej. Z uwagi na większościowy udział ludności zamieszkującej tereny wiejskie właściwe zagospodarowanie ścieków tam powstających staje się wyzwaniem dla gospodarki ściekowej.

Edyta Burdzik-Niemiec¹⁾, Mariusz Dudziak
Politechnika Śląska
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾edyta.burdzik-niemiec@polsl.pl

Eliminacja wybranych ksenoestrogenów i estrogenów z odpływu z oczyszczalni ścieków komunalnych

Elimination of selected xenoestrogens and estrogens from wastewater treatment plant effluent

Słowa klucze: separacja mikrozanieczyszczeń; bisfenol A, fotokataliza, TiO_2 , węgiel aktywny, nanofiltracja, ultrafiltracja

Keywords: separation of micropollutants; bisphenol A, photocatalysis, TiO_2 , activated carbon, nanofiltration, ultrafiltration

Nieograniczony dostęp do czystej i niedrogiej wody jest uważany za jeden z najbardziej podstawowych celów humanitarnych, który jednak dalej pozostaje wyzwaniem 21-ego wieku z uwagi m.in. na wzrastające zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Jednym ze środków zaradczych w tej sytuacji ma być tzw. pogłębione oczyszczanie ścieków komunalnych.

W pierwszej części pracy przeprowadzono badania zmierzające do oceny oczyszczania modelowych komunalnych ścieków oczyszczonych zawierających bisfenol A (stężenie $500 \mu\text{g/L}$) w procesie fotokatalizy prowadzonym bez i z dodatkiem węgla aktywnego. Jako katalizator procesu zastosowano komercyjny ditlenek tytanu firmy Degussa oznaczony symbolem P25 (dawka $100 \text{ mgTiO}_2/\text{L}$). Z kolei węgiel aktywny był o symbolu CWZ-30 z firmy Gryfskand (dawka w zakresie od 1 do 20 mg/L). Określono, że skuteczność eliminacji bisfenolu A w badanym układzie oczyszczania ścieków zależała od dodatku węgla aktywnego. Wynika to m.in. z faktu, że po dodaniu węgla aktywnego do układu zachodzą zarówno procesy sorpcji, jak i katalitycznego utleniania bisfenolu A. Z kolei zbyt duża dawka węgla aktywnego zakłóca przebieg procesu fotokatalizy.

W drugiej części niniejszej pracy podjęto badania nad oceną efektywności ciśnieniowej filtracji membranowej (ultra- i nanofiltracji) w aspekcie usuwania bisfenolu A z różnych matryc środowiskowych, w tym modelowego i rzeczywistego odpływu z oczyszczalni ścieków komunalnych. Proces ciśnieniowej filtracji membranowej realizowano w układzie filtracji jednokierunkowej stosując różne komercyjne membrany. Wykazano, że współczynnik retencji bisfenolu A zależał zarówno od rodzaju procesu jak i właściwości fizykochemicznych użytej membrany. Istotny był również rodzaj oczyszczanej matrycy wodnej. Określono, że skuteczna eliminacja bisfenolu A możliwa jest jedynie w procesie nanofiltracji. Jednak w tym zakresie istotny jest dobór odpowiedniej membrany biorąc pod uwagę parametry fizyczno-chemiczne, które determinują zarówno właściwości separacyjne jak i intensywność zjawisk niekorzystnych towarzyszących ciśnieniowej filtracji.

Magdalena Litwińska¹⁾, Izabela Kruszelnicka, Dobrochna Ginter - Kramarczyk
Politechnika Poznańska
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań
¹⁾magdalena.litwinska@op.pl

Technologia złoża ruchomego jako przyszłość w modernizacji oczyszczalni ścieków w Polsce

Moving bed biofilm reactor technology as a future upgrading of wastewater treatment plants in Poland

Słowa kluczowe: *technologia złoża ruchomego, oczyszczanie ścieków, nowe technologie*

Keywords: *moving bed biofilm reactor technology, wastewater treatment, new technologies*

Technologia MBBR polega na wykorzystaniu tysięcy małych nośników, na których wytwarza się błona powstała z mikroorganizmów bytujących w ściekach. Najczęściej wykorzystywanym materiałem są polietylen o dużej gęstości (HDPE), polipropylen oraz porowaty polichlorek winylu, których gęstość jest zbliżona do gęstości wody, aby nośniki nie wypływały na powierzchnię ścieków, ani nie opadały na dno reaktora. Powierzchnia czynna, na której rozwijać się może błona biologiczna wynosi $200-1200\text{m}^2/\text{m}^3$. Nowatorskim rozwiązaniem jest wykorzystanie kompozytu polimerowo-drzewnego, który zapewnia większą powierzchnię czynną nośnika oraz lepsze warunki do rozwoju mikroorganizmów. Technologia łączy najlepsze cechy metody osadu czynnego i złoża biologicznego [1-3].

Nośnik powinien być odpowiednio dobrany do parametrów medium, w którym ma być używany. Najważniejszymi parametrami przy doborze są gęstość materiału, aby dyfuzja nośników zapewniała najlepsze warunki do rozwoju mikroorganizmów, wielkość powierzchni czynnej, ponieważ generuje ona zdolność oczyszczania ścieków przez system oraz kształt nośników. Źle dobrana konstrukcja kształtki może powodować niedostateczny stopień wymiany masy między biofilmem, a ośrodkiem, w którym znajduje się nośnik, czyli utrudniony może być transport tlenu i substancji odżywczych oraz usuwanie związków przemiany materii.

Literatura:

1. John Brinkley, Chandler H. Johnson, Robert Souza, “Moving bed biofilm reactor technology – A full-scale installation for treatment of pharmaceutical wastewater”, Chemical Business 2013.
2. I. Kruszelnicka, D. Ginter-Kramarczyk, M. Michalkiewicz, A. Kłodziński, S. Zajchowski, P. Jakubowska, J. Tomaszewska, „Kompozyty polimerowo-drzewne w technologii zawieszonego złoża ruchomego”, Polimery 2014, nr 10, str. 739.
3. Daniel Vieira Minegatti de Oliveira, Marcio Dias Rabelo, Yuri Nascimento Nariyoshi, “Evaluation of a MBBR (moving bed biofilm reactor) pilot plant for treatment of pulp and paper mill wastewater”, International Journal of Environmental Monitoring and Analysis 2014.

Radosław Żyłka
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
r.zylka@bielmlek.com.pl

Zmiany w stężeniu związków azotu w reaktorze porcjowym SBR oczyszczającym ścieki mleczarskie

Variations of nitrogen compounds during treatment of dairy wastewater in sequencing batch reactor

Słowa kluczowe: *ścieki mleczarskie, reaktor SBR, usuwanie związków azotu*

Keywords: *dairy wastewater, sequencing batch reactor, nitrogen removal*

Przeprowadzono badania na pracującym obiekcie oczyszczającym ścieki mleczarskie. Celem badań była obserwacja zmian w stężeniu azotanów(V), azotu amonowego i tlenu rozpuszczonego w reaktorze biologicznym SBR. Do pomiarów wykorzystano sondę azotanów(V) i azotu amonowego AN-ISE oraz sondę tlenu rozpuszczonego LDO produkcji Hach. Wykonano 4 serie pomiarowe trwające od 12 do 27 godzin w zależności od długości cyklu pracy reaktora sekwencyjnego. Dane z sond pomiarowych naniesiono na wykresy i poddano analizie. Przeprowadzono dyskusję otrzymanych wyników z literaturą. Zaobserwowano zależność ilości azotanów(V) od stężenia tlenu rozpuszczonego w reaktorze. Obserwowano różne profile przebiegu stężenia azotu amonowego w czasie trwania cyklu. Różnica ekstremów stężenia azotu amonowego w fazie reakcji przyjmowała wartości od 0,52 (0,19 – 0,71) $\text{mgN-NH}_4\text{dm}^{-3}$ dla serii pomiarowej 4 do 3,6 (0,37 – 3,97) $\text{mgN-NH}_4\text{dm}^{-3}$ dla serii pomiarowej 1. Stężenie badanych substancji w trakcie trwania zrzutu ścieków oczyszczonych nie przekraczało wartości określonych w pozwoleniu zintegrowanym. Wyniki badań dają wgląd na procesy jakie zachodzą podczas biologicznego oczyszczania ścieków mleczarskich w reaktorze sekwencyjnym SBR

Paulina Widz, Ewa Ciebień, Adam Widz¹⁾, Remigiusz Soćko, Szczepan Jakubaszek,
Piotr Stanek²⁾, Aneta Brodziak²⁾

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

¹⁾Koło Naukowe Biologów i Hodowców Zwierząt

Sekcja Ekologicznej Produkcji Żywności

ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

²⁾Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt

Pracownia Ekologicznej Produkcji Żywności Pochodzenia Zwierzęcego

Katedra Hodowli i Ochrony Zasobów Genetycznych Bydła

¹⁾adam_widz@wp.pl

Wpływ intensywnej produkcji zwierzęcej na zanieczyszczenie substancjami gleby i wód

Effect of intensive animal production on contamination of water and soil

Słowa kluczowe: produkcja zwierzęca, odchody, gleba, woda

Keywords: livestock production, manure, soil, water

Rolnictwo jest dziedziną gospodarki, gdzie intensyfikacja produkcji zwierzęcej powoduje znaczącą ingerencję w środowisko naturalne. Intensywny chów zwierząt obciąża środowisko nadmierną ilością odchodów, co jest spowodowane ich niewłaściwym składowaniem, wylewaniem czy też utylizowaniem. Prowadzi to do skażenia wielu elementów środowiska, tj. powietrza, gleby oraz wód, zarówno gruntowych, powierzchniowych, jak i opadowych. Nieprawidłowe wykorzystanie odpadów z produkcji zwierzęcej prowadzi m.in. do przesylenia gleby fosforanami, eutrofizacji wód, zakwaszenia amoniakiem czy wymywania azotu do wód gruntowych. Istotne znaczenie dla ochrony środowiska ma sposób magazynowania odchodów zwierzęcych, tzn. w postaci ciekłej – gnojówki i gnojowicy oraz obornika. Powodem zanieczyszczenia wód gruntowych azotanami oraz nadmierną ilością fosforanów są niewłaściwie zlokalizowane magazyny nawozów naturalnych, np. przyzmy kompostowe. Źródłem zanieczyszczeń gruntów, jak i wód podziemnych są również niewłaściwie wykonane czy też uszkodzone zbiorniki na gnojówkę i gnojowicę. Warto podkreślić, że największym zagrożeniem dla środowiska naturalnego z produkcji rolniczej jest wymywanie azotanów do wód gruntowych, bezpośrednio negatywnie wpływające na jakość wody pitnej.

Intensywny chów zwierząt regulowany jest krajowymi, unijnymi i międzynarodowymi aktami prawnymi oraz dokumentami referencyjnymi, np. Ustawą o nawozach i nawożeniu, Dyrektywą Azotanową, Ustawą Prawo ochrony środowiska i Ustawą Prawo wodne.

Podsumowując, intensywna produkcja zwierzęca stanowi zagrożenie dla wszystkich elementów środowiska naturalnego. Emisja zanieczyszczeń z budynków inwentarskich i odchody zwierzęce, głównie gnojowica, która przedostaje się do gleby oraz wód gruntowych i powierzchniowych, stanowią istotne zagrożenie dla zdrowia człowieka oraz zwierząt.

Waldemar Studziński
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
Zakład Analityki Żywności i Ochrony Środowiska
ul. Seminaryjna 3, 85-326 Bydgoszcz
waldemar.studzinski@utp.edu.pl

Modelowe biologiczne oczyszczanie ścieków zasobnych w filtry UV

Model biological treatment of wastewater with high UV filters

Słowa kluczowe: *filtry UV, ścieki, zanieczyszczenie środowiska*

Keywords: *UV filters, sewage, environmental pollution*

Chemiczne filtry UV znane również jako substancje promieniochronne mają zastosowanie w wielu dziedzinach. Wykorzystuje się je głównie w branży kosmetycznej. Wzrost zużycia filtrów UV na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci przekłada się na przenikanie ich do środowiska. Związki te zostały oznaczone m.in. w różnych matrycach środowiskowych: wodach basenowych, jeziorach, rzekach, wodach pitnych, a także rybach. Filtry UV przedostając się do środowiska w ostatecznym etapie trafiają do oczyszczalni ścieków. Substancje promieniochronne zidentyfikowano w ściekach surowych, a także w ściekach oczyszczonych w krajach śródziemnomorskich na poziomie nawet $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Obecne tradycyjne techniki oczyszczania ścieków nie są skuteczne w ich usuwaniu. Badania prowadzone w Hiszpanii jak i w Szwecji wykazały, że skuteczność usuwania filtrów UV kształtuje się na poziomie 26-96%. Niecałkowita degradacja chemicznych filtrów UV podczas oczyszczania ścieków jest jedną z przyczyn przedostawania się tych zanieczyszczeń do środowiska. Nieznane są drogi przemian filtrów UV jakim mogą ulegać pod wpływem biologiczno-chemicznego systemu oczyszczania i jakie produkty degradacji mogą powstawać. Dlatego też celem pracy było przeprowadzenie modelowego biologicznego oczyszczania ścieków. Na podstawie eksperymentu można oszacować skuteczność oczyszczania ścieków osadem czynnym oraz dokonać identyfikacji metabolitów.

Dorota Dec, Magdalena Joka¹⁾, Izabela Pryzmont,
Emilia Rząca, Anna Rochalska, Agnieszka Misiewicz
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-531 Białystok
¹⁾m.joka@pb.edu.pl

Ocena mikrobiologiczna osadów ściekowych z przeznaczeniem na nawóz organiczny

Microbiological assessment of sewage sludge used as an organic fertilizer

Słowa kluczowe: osady ściekowe, nawóz organiczny, mikrobiologia

Keywords: sewage sludge, organic fertilizer, microbiology

Osady ściekowe są siedliskiem wielu grup mikroorganizmów, mogących potencjalnie wpływać na ich dalsze wykorzystanie. W pracy przedstawiono możliwości zagospodarowania produktów ubocznych oczyszczania ścieków jako nawozu organicznego. Wyszuszony osad ściekowy poddano ilościowej ocenie mikrobiologicznej na obecność mikroorganizmów tlenowych (psychrofilnych i mezofilnych). Analizę przeprowadzono metodą posiewu na podłożu stałym (agar wzbogacony) oraz metodą posiewu na podłożu płynnym (bulion wzbogacony). Badany materiał pochodzi z oczyszczalni ścieków należącej do Wodociągów Białostockich. Uzyskane wyniki badań cechują się dużym zróżnicowaniem pod względem ilościowym mikroorganizmów.

Agnieszka Brygider
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań
a_brygider@o2.pl

Wykorzystanie hydrofitowej metody oczyszczania wód z substancji biogennych na przykładzie tataraku zwyczajnego (*Acorus calamus* L.)

Application of wetland system using Acorus calamus (L.) for nutrients removal in wastewater treatment

Słowa kluczowe: *hydrofitowa metoda oczyszczania wód, rośliny hydrofitowe, substancje biogenne, tatarak zwyczajny Acorus calamus*

Keywords: *wetland method of purifying water, wetland plants, nutrients, Acorus calamus*

Metoda hydrofitowa to jedna z alternatywnych metod usuwania z wód substancji biogennych. Polega ona na oczyszczaniu biologicznym wód dzięki obecności roślin hydrofitowych wraz z współwystępującymi mikroorganizmami.

Rośliny hydrofitowe, charakteryzują się zdolnością do akumulowania substancji biogennych, takich jak fosfor czy azot, w swoich tkankach. Ilościach pobranych substancji biofilnych zależy od wielu czynników, między innymi od kondycji rośliny, od części rośliny, od gatunku, od tempa wzrostu, od zakresu tolerancji ekologicznej, czy od pory roku. Rośliny te charakteryzuje też wiele innych cech, które pozwalają na ich zastosowanie w hydrofitowych oczyszczalniach wód i ścieków. Należą do nich przede wszystkim wysoka odporność na wysokie stężenia zanieczyszczeń, szybki wzrost oraz wysoka produkcja biomasy. Rozwijając się na odpowiednich złożach czy, na filtrach gruntowych, umożliwiają przepływ pionowy lub poziomy wód podlegających oczyszczaniu. W naturalnych ekosystemach wodnych roślinność hydrofitowa funkcjonuje jako naturalny filtr wychwytyjący substancje biogenne, które kumulowane są w tkankach roślin.

Najczęściej wykorzystywaną rośliną hydrofitową w tej metodzie oczyszczania wód, jest trzcina pospolita *Phragmites australis*, która ze względu na rozbudowany system kłaczy i korzeni umożliwia rozwój mikroorganizmów biorących aktywny udział w oczyszczaniu ścieków. Innymi roślinami wykorzystywanymi w tej metodzie są pałka szerokolistna *Typha latifolia*, rzęsa wodna *Lemna* (np. *Lemna minor*) oraz tatarak zwyczajny *Acorus calamus*.

Oczyszczalnie hydrofitowe mają wiele zalet, między innymi prostota urządzeń, obsługi i eksploatacji, niskie koszty, brak powstawania wtórnych osadów ściekowych, skuteczne usuwanie zawiesiny ogólnej i substancji organicznych, a także naturalny wygląd umożliwiający wkomponowanie w krajobraz naturalny.

Celem badań było określenie wydajności usuwania związków fosforu, w oczyszczalni hydrofitowej z wykorzystaniem tataraku zwyczajnego (*Acorus calamus* L.) oraz określenie wpływu sezonowości na efektywność oczyszczania wody z tych związków.

Edyta Łaskawiec¹⁾, Mariusz Dudziak, Joanna Wyczarska-Kokot
Politechnika Śląska w Gliwicach
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice
¹⁾edyta.laskawiec@polsl.pl

Nowe możliwości w zakresie badania jakości wody basenowej

The new opportunities for study a quality of swimming pool water

Słowa kluczowe: wody basenowe, testy toksyczności, biotesty, uboczne produkty dezynfekcji

Keywords: swimming pools waters, toxicity assays, bioassays, disinfection by-products

Sport i rekreacja powinna stanowić ważny element życia człowieka od najmłodszych lat. Jedną z częściej zalecanych aktywności fizycznych jest pływanie. Pełne i bezpieczne korzystanie z pływalni i kąpielisk może być zapewnione tylko przy zachowaniu wysokich standardów jakości wody basenowej. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przy ograniczeniu rozwoju chorobotwórczych mikroorganizmów, które pojawiają się w basenach w trakcie ich użytkowania. Dlatego dezynfekcja chemiczna jest niezbędnym krokiem w procesie uzdatniania wody basenowej.

Woda basenowa tworzy specyficzny układ obejmujący nie tylko wodę w jej czystej postaci, ale również pozostałości środków do dezynfekcji oraz zanieczyszczeń wprowadzanych przez kąpiących się. Obecność moczu, potu, włosów oraz pozostałości kosmetyków w znaczący sposób przyczynia się do powstawania prekursorów ubocznych produktów dezynfekcji. Mocznik, aminokwasy, kreatynina, kwas cytrynowy czy liczne parabeny reagując ze związkami chloru tworzą szeroką grupę związków zwanych ubocznymi produktami dezynfekcji (DBP). DBP mają negatywny wpływ na zdrowie osób korzystających z basenu, a wielu z nich przypisuje się nie tylko właściwości toksyczne, ale również mutagenne i rakotwórcze. Postęp analizy instrumentalnej w znaczącym stopniu przyczynił się do identyfikacji większości z nich, jednak ich działanie na organizmy żywe wciąż jest przedmiotem licznych badań.

Obok analizy instrumentalnej swoją obecność coraz mocniej zaznaczają metody toksykologiczne oparte o testy na żywych organizmach - bakteryjnych, zwierzęcych czy roślinnych. Możliwość wyboru z pośród dużej liczby organizmów testowych oraz dostosowania metodyki do potrzeb własnej pracy badawczej stanowi o atrakcyjności tych metod. Zastosowanie ich jako przesiewowych metod oceny jakości wód basenowych może stanowić ciekawą i skuteczną metodę wspomagania klasycznej analizy fizykochemicznej.

W niniejszej pracy przedstawiono przegląd testów toksykologicznych na różnym poziomie organizacji organizmów testowych. Oceniono przede wszystkim ich użyteczność w ocenie jakości wód basenowych, a także zaprezentowano własne spostrzeżenia i wnioski w zakresie oceny toksykologicznej jakości wód basenowych prowadzonej przez autorów w ramach wstępnych prac badawczych.

Milena Kosiorek
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
milenakosiorek@onet.pl

Szkodliwość ołowiu, kadmu i rtęci w żywieniu zwierząt i ludzi

The importance of lead, cadmium and mercury in the diet of humans and animals

Słowa kluczowe: ołów, kadm, rtęć, zwierzęta, ludzie, rośliny, gleba, żywienie

Keywords: lead, cadmium, mercury, animals, people, soil, nutrition

W żywieniu zwierząt i człowieka niezbędne jest zapewnienie nie tylko odpowiedniej zawartości makroelementów, ale również mikroelementów. Wśród wielu z nich istotne znaczenie jest przypisywane takim pierwiastkom jak ołów, kadm oraz rtęć. Zarówno ich niedobór jak i ich nadmiar może jednak spowodować szkodliwe skutki zdrowotne, a w niektórych przypadkach może stać się nawet przyczyną śmierci. W przeciągu ostatnich lat zagrożenie pobieraniem znacznie większej zawartości mikroelementów przez rośliny jest spowodowana zbyt intensywnym rozwojem gospodarczym. Zbyt wysoki pobór mikroelementów przez pierwsze ogniwo łańcucha pokarmowego staje się przyczyną ich nagromadzenia w kolejnych ogniwach, którym są zwierzęta i człowiek.

Znaczenie ołowiu, kadmu i rtęci w gospodarce żywieniowej zwierząt i ludzi jest istotne, jednakże najbardziej szkodliwe skutki przynosi zbyt wysoka ich zawartość występująca w organizmie. W przypadku ołowiu, zbyt duże jego ilości w organizmie mogą doprowadzić do jego nadmiernego odkładania w kościach, nerkach oraz wątrobie. U człowieka, natomiast staje się przyczyną anemii, zaburza procesy metaboliczne żelaza oraz wpływa negatywnie na pracę mózgu. Kadm, podobnie jak ołów również wpływa hamująco na pracę enzymów, nadmiernie odkłada się w kościach jak i nerkach. Dodatkowo jest również przyczyną powstawania nowotworów oraz chorób krążeniowych. Poza nadmiernym gromadzeniem rtęci w nerkach i wątrobie, gromadzi się ona również w mózgu. Rtęć głównie staje się przyczyną chorób układu nerwowego i krwionośnego oraz zamian w organizmie o podłożu genetycznym.

Znaczenie mikroelementów jest bardzo istotne dla gospodarki żywieniowej roślin, zwierząt oraz człowieka. Istnieją jednak też takie mikroelementy, które mogą spowodować szkodliwe skutki dla organizmów żywych. Toksyczność mikroelementu z znacznym stopniem zależy od stopnia skażenia, rodzaju organizmu narażonego, jego wieku, sposobu wprowadzenia do organizmu, a także mechanizmu oddziaływania z pozostałymi metalami. Dzięki ich rozpoznaniu możliwe jest zmniejszenie szkodliwych skutków, poprzez zastosowanie odpowiedniej metody ich neutralizacji z organizmu żywego.

Anna Dzimitrowicz¹⁾, Piotr Jamróz, Paweł Pohl
Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny
Zakład Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
¹⁾anna.dzimitrowicz@pwr.edu.pl

Usuwanie szkodliwych jonów Cr(VI) z wód powierzchniowych za pomocą mikrowyładowania jarzeniowego generowanego pod ciśnieniem atmosferycznym w kontakcie z cieczą

The removal of harmful Cr (VI) ions from surface water by atmospheric pressure glow microdischarge generated in contact with a liquid solution

Słowa klucze: mikrowyładowanie jarzeniowe generowane pod ciśnieniem atmosferycznym, oczyszczanie wód powierzchniowych, chrom, zimna plazma atmosferyczna

Keywords: atmospheric pressure glow microdischarge, surface water treatment, chromium, cold atmospheric plasma

W poniższej pracy przedstawiono wyniki badań doświadczalnych nad usuwaniem szkodliwych jonów Cr(VI) z wód powierzchniowych. Ze względu na negatywny wpływ jonów Cr(VI) na aktywność biologiczną organizmów żywych, ich właściwości mutagenne oraz kancerogenne, wody powierzchniowe powinny zawierać $<100 \text{ ng/cm}^3$ Cr(VI). Zanieczyszczenia wód jonami Cr(VI) najczęściej są związane z działalnością przemysłu metalurgicznego oraz garbarskiego. Istnieje wiele metod usuwania jonów Cr(VI) m.in.: adsorpcja fizyczna jonów Cr(VI) na węglu aktywnym, redukcja jonów Cr(VI) do mniej szkodliwych jonów Cr(III) przy użyciu bakterii z rodzaju *Enterobacter*, biosorpcja z wykorzystaniem biomasy alg lub redukcja chemiczna. Poszukuje się także nowych, szybszych i bardziej ekonomicznych sposobów oczyszczania wód skażonych metalami ciężkimi, w tym jonami Cr(VI). Do takich można zaliczyć metody wykorzystujące plazmy lub wyładowania atmosferyczne. Przykładem tego jest mikrowyładowanie jarzeniowe generowane pod ciśnieniem atmosferycznym (μ APGD), które umożliwia usuwanie toksycznych jonów Cr(VI) z wód powierzchniowych. Ma to związek m.in. z wytworzeniem w układzie reakcyjno-wyładowczym reaktywnych cząstek oraz solwatowanych elektronów na granicy faz mikrowyładowanie-ciecz. W pracy przedstawiono wyniki badań własnych nad skutecznością zastosowania μ APGD do oczyszczania wód powierzchniowych z jonów Cr(VI). Zaprezentowano schemat skonstruowanego do oczyszczania skażonych wód reaktora przepływowego, wykorzystującego μ APGD. Jako gaz plazmotwórczy zastosowano argon. Określono wpływ natężenia przepływu gazu plazmotwórczego, szybkości wprowadzania roztworu oraz natężenia prądu na skuteczność redukcji jonów Cr(VI) z wprowadzanych do układu wód powierzchniowych. Stężenie jonów Cr(VI) w wodach powierzchniowych oznaczono metodą spektrofotometryczną z zastosowaniem 1,5-difenylokarbazydu zarówno przed wprowadzeniem ich do układu, jak i po przejściu przez układ reakcyjno-wyładowczy. Umożliwiło to określenie wydajności procesu usuwania jonów Cr(VI) z badanych wód powierzchniowych za pomocą niskotemperaturowej plazmy atmosferycznej.

Katarzyna Rychlewska¹⁾, Krystyna Konieczny
Politechnika Śląska
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice
¹⁾katarzyna.rychlewska@polsl.pl

Zastosowanie cieczy jonowych (chlorku 1-butylo-3-metyloimidazolu) do ekstrakcyjnego odsiarczania benzyny

Application of ionic liquids (1-butyl-3-methylimidazolium chloride) in extractive desulfurization of gasoline

Słowa kluczowe: *ciecze jonowe, sole imidazoliowe, benzyna, odsiarczanie*

Keywords: *ionic liquids, imidazolium-based salts, gasoline, desulfurization*

Celem pracy było zbadanie możliwości zastosowania chlorku 1-butylo-3-metyloimidazoliowego do ekstrakcji tiofenu z modelowej mieszaniny symulującej benzynę. Zakres badań obejmował określenie wpływu czasu kontaktu faz, temperatury procesu oraz stosunku masowego cieczy jonowej do modelowej mieszaniny. W trakcie badań porównano również efektywność ekstrakcji jednostopniowej oraz wielostopniowej jak również możliwość recyklingu ekstrahenta. W oparciu o dane doświadczalne wyznaczono również współczynnik podziału tiofenu między *n*-heptanem oraz chlorek 1-butylo-3-metyloimidazoliowy.

Badania wykazały, że chlorek 1-butylo-3-metyloimidazoliowy [Bmim]Cl może być stosowany jako rozpuszczalnik do ekstrakcyjnego odsiarczania benzyny. Odsiarczanie za pomocą [Bmim]Cl było efektywne w procesie odsiarczania modelowej mieszaniny *n*-heptan/tiofen – po 30 minutach procesu w temperaturze 20°C uzyskano prawie 50% usunięcie związku siarkoorganicznego. Równowaga procesu przy ustalonych parametrach prowadzenia ekstrakcji została osiągnięta po 90 minutach procesu. Proces przebiegał szybko przez 30 minut, a następnie (60 i 90 minut) obserwowano znaczny spadek szybkości ekstrakcji na skutek spadku siły napędowej jaką w przypadku procesów równowagowych jest gradient stężenia. Wraz ze wzrostem stosunku masowego B/IL obserwowano spadek efektywności odsiarczania – proces przebiegał najskuteczniej przy stosunku B/IL 1:1. Zwiększenie tego stosunku skutkowało trudnościami w zapewnieniu odpowiednio dużej powierzchni kontaktu obu faz. Wzrost temperatury procesu powodował niewielki wzrost stopnia usunięcia tiofenu. Badania potwierdziły również, że ekstrakcja wielostopniowa jest bardziej efektywna niż proces jednostopniowy, nawet prowadzony z nadmiarem ekstrahenta. Jak wykazały badania, zastosowany chlorek 1-butylo-3-metyloimidazolu może być wykorzystany ponownie bez regeneracji jednak ze znacznie niższą efektywnością. [Bmim]Cl dosyć szybko traciła swoje właściwości i już w trzecim cyklu stopień usunięcia wyniósł zaledwie 27%.

Aleksandra Bogusz ¹⁾, Marzena Cejner ²⁾
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
¹⁾aleksandra0989@gmail.com
²⁾marzena.cejner@wp.pl

Materiały biowęglowe w adsorpcji zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych

Biochars in adsorption of organic and inorganic contaminants

Słowa klucze: *biowęgle, substancje organiczne, metale ciężkie, oczyszczanie wód*

Keywords: *biochars, organic compounds, heavy metals, water treatment*

Rozwój przemysłu, wprowadzanie na rynek nowych produktów, nowych technologii stanowi niezwykle szansę na poprawę bytu ludzkości. Jednakże, niesie ze sobą niekorzystne skutki w postaci gwałtownie pogłębiającego się zanieczyszczenia środowiska. Emitowane zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne przedostają się do wód i gleb powodując ich kontaminację, a ponadto włączając się do łańcucha pokarmowego zwierząt.

Z punktu widzenia ochrony środowiska istotny aspekt stanowi zapewnienie ludzkości dostępu do wysokiej czystości wód powierzchniowych, a w szczególności pitnych. W silnie zurbanizowanych rejonach świata niezbędnym staje się usuwanie z wód między innymi jonów metali ciężkich i substancji organicznych. Do tej pory zadanie to realizowano z wykorzystaniem wielu różnych dostępnych technik, jak chociażby odwróconej osmozy, wymiany jonowej czy strącania. Jednakże biorąc pod uwagę krótki czas trwania procesu, brak toksycznych produktów ubocznych oraz niski koszt, najbardziej optymalną techniką usuwania zanieczyszczeń z wód jest adsorpcja na materiałach porowatych.

W celu całkowitego usunięcia bądź też zmniejszenia toksyczności jonów metali ciężkich i substancji organicznych można wykorzystać między innymi sorpcję na porowatych materiałach węglowych. Ze względu na wysoki stopień porowatości, dobrze rozwiniętą powierzchnię właściwą, mikroporowatą strukturę oraz znaczną pojemność adsorpcyjną najczęściej stosowanymi sorbentami są węgle aktywne. Istotnym czynnikiem decydującym o zastosowaniu danego sorbentu jest jego cena oraz dostępność na szeroką skalę. Stąd istnieje konieczność opracowania nowych tańszych sorbentów jakimi są biowęgle. Materiały te wytwarzane są w procesie pirolizy biomasy w warunkach stosunkowo niskich temperatur (<700°C) oraz ograniczonego dostępu tlenu. Niski koszt produkcji, duża powierzchnia właściwa oraz wysoka pojemność sorpcyjna w odniesieniu do jonów metali ciężkich i związków organicznych czyni te materiały atrakcyjną alternatywą dla węgla aktywnych.

Literatura:

1. Machida, M et al., L. Appl. Surf. Sci. 258, 7389–7394 (2012).
2. Liu, H. et al., J. Anal. Appl. Pyrol. 102, 7–15 (2013).

Marzena Cejner¹⁾, Aleksandra Bogusz
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
¹⁾marzena.cejner@wp.pl

Uporządkowane mezoporowate materiały krzemionkowe w ochronie środowiska: synteza, charakterystyka i zastosowanie

*Ordered mesoporous silica materials in environmental protection: synthesis, characterization
and application*

Słowa kluczowe: *uporządkowane mezoporowate materiały krzemionkowe, ekstrakcja do fazy stałej, adsorpcja*
Keywords: *ordered mesoporous silica materials, solid phase extraction, adsorption*

Mezoporowate materiały krzemionkowe (ang. Ordered mesoporous silica, OMSs) są to materiały o strukturze porowatej zsyntezowane na bazie krzemionki. Ze względu na szereg ich zalet są wykorzystywane w wielu obszarach technologicznych i przemysłowych. Mezoporowate materiały krzemionkowe charakteryzują się rozwiniętą powierzchnią właściwą i dużą porowatością. Występowanie dobrze rozwiniętej struktury kanałów wynika z obecności mezoporów i mikroporów o zróżnicowanej wielkości. Kolejnym atutem mezoporowatych materiałów krzemionkowych jest prosty proces syntezy z użyciem nietoksycznych i szeroko dostępnych odczynników. Dużą zaletą tych materiałów jest także to, że łatwo można wpływać na rozmiary i jednorodność ich porów poprzez zmianę parametrów syntezy. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie dużej powierzchni oddziaływania z analitami, co powoduje, że OMSs są dobrymi adsorbentami. Ponadto mezoporowate materiały krzemionkowe charakteryzują się wysoką stabilnością termalną i hydrotermalną. Dużą zaletą tych materiałów jest też możliwość przeprowadzenia procesu funkcjonalizowania ich powierzchni. Działanie to polega na przyłączeniu do ich struktury organicznych lub nieorganicznych grup funkcyjnych, co powoduje modyfikację ich powierzchniowych i chemicznych właściwości. Dzięki temu materiały te mogą być wykorzystywane do selektywnej adsorpcji związków o zróżnicowanym charakterze.

W pracy przedstawiono przegląd danych literaturowych dotyczących mezoporowatych materiałów krzemionkowych. Omówiono sposoby otrzymywania różnych grup OMSs oraz metody ich modyfikacji. W publikacji znajdują się także przegląd potencjalnych zastosowań mezoporowatych materiałów krzemionkowych, do których należą przede wszystkim ekstrakcja do fazy stałej oraz kataliza. Skupiono się na omówieniu zastosowań OMSs w celu oczyszczania próbek środowiskowych z toksycznych jonów metali ciężki poprzez sorpcję na uporządkowanych mezoporowatych materiałach krzemionkowych.

Aleksandra Golonko¹⁾, Renata Świsłocka, Włodzimierz Lewandowski
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾olau.95@gmail.com

Analiza właściwości antyutleniających hydroksypochodnych kwasu cynamonowego i ich soli z wybranymi litowcami. Potencjalne zastosowanie badanych związków w biotechnologii i inżynierii środowiska

Analysis of antioxidant properties of cinnamic acid hydroxy-derivatives and their salts with alkali metals. Potential application of the studied compounds in biotechnology and environmental engineers

Słowa kluczowe: kwas cynamonowy, rodniki, metoda Folina-Ciocalteu, antyoksydanty

Keywords: cinnamic acid, radicals, Folin–Ciocalteu method, antioxidants

Artykuł stanowi analizę wyników eksperymentalnych obejmujących badania właściwości antyutleniających hydroksypochodnych kwasu cynamonowego i ich soli z wybranymi litowcami: litu, sodu i potasu. Hydroksypochodne kwasu cynamonowego obejmują takie kwasy jak: kumarowy, kawowy, ferulowy czy synapinowy. Większość z nich ze względu na właściwości antyoksydacyjne może znajdować potencjalne zastosowanie jako środki dezynfekujące, pestycydy, naturalne środki ochrony drewna oraz w przemyśle farmaceutycznym jako leki i suplementy diety.

Zaburzenia prawidłowego przebiegu procesów oksydacyjno-redukcyjnych komórki prowadzi do zwiększonej produkcji reaktywnych form tlenu (RFT). Nasilenie szybkości wytwarzania RFT na skutek działania zjawisk patologicznych np. promieniowania UV, ksenobiotyków, jonów metali ciężkich może w konsekwencji prowadzić do powstania stresu oksydacyjnego. Takie zaburzenie równowagi pomiędzy ilością wolnych rodników, a antyoksydantów prowadzi do hamowania działania wielu enzymów, uszkodzenia błon białkowo-lipidowych, pęknięcia nici DNA co może prowadzić do wystąpienia szeregu chorób ogólnoustrojowych w tym miażdżycy, cukrzycy, chorób neurodegeneracyjnych, nowotworów, reumatoidalnego zapalenia stawów i astmy.

Obecnie prowadzi się wiele badań mających na celu poprawienie właściwości antyoksydacyjnych poprzez kompleksowanie niektórymi metalami. Utworzenie związku kompleksowego powoduje zmiany w rozkładzie ładunku elektronowego ligandu oraz w konsekwencji zmiany jego właściwości biologicznych w tym antyoksydacyjnych.

Przeprowadzono syntezę wybranych kwasów fenolowych z metalami alkalicznymi. Poprawność syntez sprawdzono metodą spektroskopową analizując widma IR w zakresie 3500-400 cm⁻¹ oraz widma UV-Vis w zakresie długości fali 190-400 nm. Badania potencjału antyoksydacyjnego hydroksypochodnych kwasu cynamonowego i ich soli/kompleksów z metalami alkalicznymi przeprowadzono metodą Folina-Ciocalteu. Podstawą oznaczenia jest odwracalna reakcja redukcji przez fenole w środowisku alkalicznym molibdenu(VI) do molibdenu(V) zawartego w odczynniku Folina-Ciocalteu. W wyniku tej reakcji powstaje kompleks o barwie niebieskiej wykazujący maksimum absorpcji przy długości fali 768 nm.

Milena Kosiorek
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
milenakosiorek@onet.pl

Znaczenie cynku, miedź, molibdenu i manganu w uprawie roślin

The importance of zinc, copper, molybdenum and manganese in crop production

Słowa kluczowe: cynk, , miedź, molibden, mangan, gleba, rośliny uprawne, ochrona zdrowia, człowiek

Keywords: zinc, molybdenum, copper, manganese, soil, crops, protection of health, human

Dla prawidłowego wzrostu roślin uprawnych poza właściwym ich zaopatrzeniem w makroelementy równie istotne znaczenie jest przypisywane mikroelementom. Wśród wielu z nich cynk, miedź, molibden oraz mangan odgrywają szczególną rolę. Przy zachowaniu ich dopuszczalnej wartości w glebie rozwój roślin przebiega prawidłowo, co zarazem zapewnia również prawidłowy rozwój kolejnych ogniw łańcucha pokarmowego, na którego końcu znajduje się człowiek. Zarówno zbyt mała jak i zbyt duża ich zawartość w roślinach uprawnych może doprowadzić do szkodliwych objawów chorobowych. Dlatego też, monitoring pod względem odpowiedniej ich zawartości w roślinie może mieć duży wpływ na stan zdrowia zwierząt oraz ludzi.

Znaczenie cynku w uprawie roślin jest w głównej mierze związane z jego niezbędnością podczas zachodzenia reakcji enzymatycznych. Jego istotne znaczenie jest również przypisywane podczas reakcji fosforowych oraz syntezy auksyn jakie zachodzą w roślinie. Jednym z czynników mających wpływ na niedobór tego mikroelementu w roślinie ma intensywność oświetlenia, gdyż przy jego niedostatecznej ilości jest występuje jego niedobór. Najczęściej niedobór tego pierwiastka jest obserwowany na glebach o wysokim odczynie oraz w miejscach gdzie zastosowany został wysoki poziom nawożenia fosforowego. Kolejnym z omawianych pierwiastków jest miedź, która pełni istotne funkcje fizjologiczne w roślinie. Obecność miedzi jest niezbędna w składzie enzymów oraz syntezie białek. Jednym z objawów niedoboru miedzi jest chloroza oraz utrata wigoru rośliny. Poza cynkiem oraz miedzią równie istotne znaczenie dla rozwoju roślin uprawnych jest przypisywane molibdenowi, w szczególności pod względem redukowania zawartości azotanów czy też azotu występującego w formie elementarnej. Molibden jest niezbędny dla roślin również pod względem syntezy kwasu askorbinowego. Intensywność fotosyntezy przy obecności molibdenu jest znacznie większa. Przy niedoborze tego pierwiastka zaczynają pojawiać się przebarwienia oraz zmiana kształtu blaszki liści. Ostatnim z omawianych mikroskładników jest mangan, który pełni wiele funkcji metabolicznych oraz enzymatycznych w roślinie. Pełni on również istotną rolę pod względem oddychania, jak również podczas utleniania żelaza dwuwartościowego do żelaza trójwartościowego. Najczęściej niedobór manganu jako pojawienie się przebarwień na liściach. Zwiększenie intensywności niedoboru manganu pojawia się szczególnie na glebach o odczynie zasadowym.

Joanna Smyk¹⁾, Katarzyna Ignatowicz
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾j.smyk@doktoranci.pb.edu.pl

Biologiczne usuwanie azotu ze ścieków na przykładzie oczyszczalni ścieków w Białymstoku

*Biological nitrogen removal from wastewater
for example sewage treatment plant in Białystok*

Słowa kluczowe: usuwanie azotu ze ścieków, nityfikacja, denityfikacja, oczyszczalnie ścieków

Keywords: removal of nitrogen from wastewater, nitrification, denitrification, wastewater treatment plants

W artykule przedstawiono skuteczność usuwania form azotu ze ścieków w procesach biologicznych w oczyszczalni ścieków w Białymstoku. Dokonano oznaczeń BZT₅, ChZT, azotu amonowego, azotanów(V), azotu ogólnego oraz fosforu ogólnego. Badano próbki ścieków surowych, z komory predenitryfikacji, komory defosfatacji, komory denitryfikacji w miejscu dawkowania zewnętrznego źródła węgla - Brenntaplus VP1, komory denitryfikacji w pewnej odległości od miejsca dawkowania zewnętrznego źródłem węgla oraz próbki ścieków oczyszczonych. Wyciągnięto wnioski:

1. Usuwanie związków azotu ze ścieków jest niezbędne w celu uniknięcia problemów z tytułu wprowadzenia ich do odbiornika.
2. Usuwanie związków azotu w oczyszczalni ścieków w Białymstoku jest prowadzone w komorach osadu czynnego gdzie zachodzą procesy nityfikacji i denityfikacji.
3. W ściekach oczyszczonych odnotowano stężenie azotanów wynoszące 4,6 mgN/dm³, w przypadku azotu amonowego odnotowano 100% skuteczność usuwania.
4. Niskie stężenie azotanów(V) w ściekach oczyszczonych zostało uzyskane dzięki dawkowaniu zewnętrznego źródła węgla.
5. Usuwanie zanieczyszczeń w oczyszczalni ścieków w Białymstoku przebiega prawidłowo i jest zgodne z wymaganiami stawianymi przez polskie prawo.

Martyna Ekiert
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
mekiert@agh.edu.pl

Komputerowe badania biodegradacji tworzyw sztucznych – zastosowanie nowoczesnych technik inżynierskich w ochronie środowiska

*Computational studies of plastic materials biodegradation –
the application of modern engineering techniques for environmental protection*

Słowa kluczowe: biodegradacja, polimery, ochrona środowiska, symulacje komputerowe

Keywords: biodegradation, polymers, environmental protection, computer simulations

Osiem procent rocznego wydobycia ropy naftowej wykorzystywane jest obecnie na potrzeby produkcji tworzyw sztucznych. Tworzywa otrzymywane z ropy naftowej wykazują wieloletnią trwałość i odporność na procesy degradacji, co w przypadku większości ich zastosowań jest cechą, niewątpliwie, pożądaną. Z drugiej strony, ciągły wzrost ilości odpadów, które nie są w stanie ulegać degradacji, stanowi poważny efekt uboczny trwałości tych materiałów. Biorąc więc pod uwagę kontekst ochrony środowiska, a także fakt, że dostępne źródła ropy naftowej corocznie maleją, obserwowany jest wzrost zainteresowania zagadnieniem produkcji polimerów na bazie surowców odnawialnych. Grupa materiałów pochodzenia roślinnego stanowiłaby silną konkurencję wobec surowców petrochemicznych zarówno pod względem ekonomicznym (mniejszy koszt substratów do produkcji materiału) jak i pod względem ekologicznym (materiały podlegające rozkładowi pod wpływem czynników atmosferycznych lub mikroorganizmów są przyjazne dla środowiska).

Podczas referatu omówione zostaną teoretyczne aspekty związane z degradacją tworzyw sztucznych tj.: podział polimerów ze względu na ich zdolność do degradacji, typy degradacji, a także biologiczne, chemiczne i fizyczne czynniki wpływające na jej inicjację i przebieg. Podane zostaną także przykłady zastosowań popularnych, w pełni biodegradowalnych polimerów, wykorzystywanych zarówno w obszarze nauki (np. medycyna, implantologia) jak i w obszarze przemysłu (przemysł tekstylny, spożywczy, ogrodnictwo).

Podczas prezentacji przedstawiony zostanie także przykład zastosowania nowoczesnej metody inżynierskiej, tzw. dynamiki molekularnej, pozwalającej na analizę wybranych aspektów procesu biodegradacji tworzyw sztucznych na drodze komputerowej symulacji przeprowadzonej w skali atomowej.

Zważywszy na fakt, że poruszane zagadnienie leży na pograniczu wielu dziedzin tj. chemia, fizyka, biologia czy ochrona środowiska, otrzymane wyniki mogą być podstawą do dalszej dyskusji w interdyscyplinarnych zespołach naukowych.

Marcin Andrzej Kruszewski¹⁾, Monika Naumowicz
University of Białystok
Ciołkowskiego 1K Street, 15-245 Białystok, Poland
¹⁾ kaligula9@gmail.com

Zanieczyszczenia środowiska - zdrowie człowieka i pszczoł

Environmental pollution - human and bees health

Słowa kluczowe: ołów, CCD, miód, pszczoły, zanieczyszczenia środowiska

Keywords: lead, CCD, honey, bees, environment pollution

Bees are natural pollinators. Nowadays, it is difficult to imagine human life without the presence of bees. Bees are vital to the economy of the whole world. Profits from the fact that bees pollinate flowers greatly outweigh the profits of beekeepers. Bees produce not only known to all people honey, but also bee pollen, propolis, bee bread, royal jelly, venom and wax [1].

Nowadays, when you constantly hear about environmental pollutants and their effects on human health one must not forget about bees. Heavy metals such as lead, cadmium and mercury also affect bees and their condition. Bees that are exposed to heavy metals have reduced defense capabilities, which makes them more susceptible to diseases [2]. A worrying phenomenon is the unit of mass disappearance of bees known as CCD (Colony Collapse Disorder). The disease was first observed in the United States in 2006. For the time being, the disease has unknown etiology. In colonies affected by CCD is observed massive extinction of foragers, which results in remaining in a hive only a mother and a small number of bees. As the causes of CCD are given several possible reasons: the invasion of parasites, pollution, monoculture crops and the impact of the electromagnetic waves that cause wandering bees [3].

A serious threat to bees is also a parasite *Varroa jacobsoni*. The parasite preying on bees feeds on haemolymph. Bees infested by the mite are weaker and hence prone to other diseases. The fight against the mite has been led by beekeepers from the 80's of the twentieth century. Unfortunately, they are still unable to defeat the parasite [4].

Literatura:

1. Kalinowski J. 1985. Abc pszczelarza. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, pp. 7-14.
2. Buczek K., Chelmiński M., Kauko L. 2008. Immunotoksyczne i immunosupresyjne działanie środowiska na organizm pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.). Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Sectio DD:Medicina Veterinaria (63) 1.
3. Gliński Z., Kostro K. 2007. Zespół masowego ginięcia pszczoł nową groźną chorobą pszczoły miodnej. Życie Weterynaryjne 82 (8).
4. Ostrowska W. 1985. Gospodarka Pasieczna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, pp. 408 – 411.

Grzegorz Rzeźniczek¹⁾, Dawid Kuszaj²⁾, Mariusz Dudziak³⁾

Politechnika Śląska

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Inżynierii Wody i Ścieków

ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice

¹⁾grzerze284@student.polsl.pl

²⁾son999@o2.pl

³⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Występowanie substancji dopingujących w środowisku przyrodniczym

Occurrences of doping substances in the environment

Słowa kluczowe: *substancje dopingujące, metody oznaczeń, środowisko wodne i glebowe*

Keywords: *doping substances, methods of determination, water and soil environment*

Substancje dopingujące (anaboliki, sterydy, stymulanty, diuretyki, narkotyki, inhibitory PDE5, leki β -adrenergiczne i in.) w dzisiejszym świecie odgrywają coraz większą rolę zarówno w medycynie, jak i sporcie. Przeprowadzono wiele badań odnośnie wpływu substancji dopingujących na organizm ludzki. Znane są zarówno ich wady jak i zalety. Jednak dopiero od niedawna zaczęto się interesować losem substancji dopingujących i ich metabolitów wydalanych wraz z moczem zwierzęcym lub ludzkim w środowisku przyrodniczym, w tym ich eliminacją w systemach oczyszczania ścieków. Umożliwił to przede wszystkim rozwój metod chromatograficznych.

Metody chromatograficzne należą do technik uniwersalnych, które pozwalają na rozdzielenie i oznaczanie substancji o różnych rozmiarach bez względu na rodzaju badanej próbki (gazowa, stała, ciekła). Niektóre metody chromatograficzne pozwalają oznaczyć substancje na poziomie pikogramów (10^{-12} g). Umożliwiło to oznaczanie śladowych ilości różnych substancji, co znalazło szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach np. w medycynie, sądownictwie jak i w ocenie zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego.

Substancje dopingujące zostały oznaczone w różnych elementach środowiska przyrodniczego, w tym w glebie i wodzie. Najczęściej stosowano do tego metodę chromatografii gazowej ze spektrometrią mas GC-MS. Przeprowadzone badania wykazały, że substancje te powszechnie występują w ściekach komunalnych. Jednak wiele spośród nich jest skutecznie eliminowanych w metodzie osadu czynnego (testosteron, boldenon, metylotestosteron, amfetamina, efedryna, salbutamol). Problem stanowi identyfikacja substancji dopingujących w glebie, gdzie trafiają w wyniku rekultywacji prowadzonej za pomocą osadu nadmiernego pochodzącego z oczyszczalni ścieków komunalnych. Osad nadmierny kumuluje w sobie zanieczyszczenia zatrzymywane w osadniku. Stanowi to ryzyko przedostawania się do gleby związków szkodliwych i toksycznych.

W literaturze przedmiotowej udokumentowano rozkład testosteronu w porównaniu do 17β -estradiolu (naturalny żeński hormon płciowy) w glebie. Uzyskane wyniki dowodzą, że testosteron dziesięciokrotnie szybciej rozkłada się niż 17β -estradiol. Tak więc testosteron jest związkiem nietrwały w środowisku glebowym. Jednak z uwagi na różnorodność substancji dopingujących badania te wymagają kontynuacji.



Małgorzata Skibińska
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii
Zakład Krystalografii
Pl. Marii Curie Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
malgorzata_skibinska90@wp.pl

Właściwości diatomitu w perspektywie zastosowania w ochronie środowiska

Properties of diatomite in the perspective of application in environmental protection

Słowa kluczowe: *diatomit, ziemia okrzemkowa, ochrona środowiska, adsorpcja*

Keywords: *diatomite, diatomaceous earth, environment, adsorption*

Diatomit to minerał pochodzenia organogenicznego. Dzięki niskiemu przewodnictwu cieplnemu, obojętności chemicznej a przede wszystkim rozwiniętej powierzchni aktywnej i powszechności występowania znajduje szerokie zastosowanie. Modyfikowanie i funkcjonalizacja jego powierzchni daje możliwości otrzymywania nowych, ulepszonych materiałów o nieznanych dotąd właściwościach. Obecność mezoporów w strukturze minerału wpływa na jego zdolności adsorpcyjne. Wykorzystywany jest m.in. do adsorpcji związków organicznych, metali ciężkich czy też barwników.

Celina Habryka
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków
celina.habryka@gmail.com

Zmiana właściwości fizykochemicznych miodów wzbogacanych produktami pszczelimi

Changing the physico-chemical properties of honey bee products enriched

Słowa klucze: *miód, pierzga, produkty pszczele*

Keywords: *honey, propolis, pollen, bee products*

Miód i pochodne mu substancje można konsumować bez ograniczeń, ponieważ preparatów opartych na produktach pszczelich nie można przedawkować. Polska należy do tych państw na świecie, które charakteryzują się wielowiekową tradycją bartnictwa oraz gospodarką pszczelarską. Atutem dla produkowanych w kraju miodów są sprzyjające warunki środowiskowe do ekologicznego prowadzenia pasiek, zwłaszcza w obszarze „Natura 2000”. W porównaniu do innych krajów UE na obszarach tych notuje się niższe parametry zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi, pestycydami oraz pyłami przemysłowymi. Dzięki temu miody o charakterze regionalnym mogą cechować się lepszymi parametrami jakościowymi. Miód i produkt pszczele wykorzystywane są w leczeniu i profilaktyce różnych schorzeń. Należy wspomnieć o leczniczym działaniu pyłku kwiatowego, który jest produktem przyniesionym przez pszczoły oraz produktach przyniesionych i przetworzonych przez pszczoły, czyli propolisu i pierzgi. Produkty te są bardzo cenne dla człowieka dzięki ich niezwykłym właściwościom, a dodane do miodu podwyższają jego właściwości zdrowotne. Przeprowadzona analiza oceny sensorycznej przedstawia akceptację konsumentką otrzymanych produktów.

Agnieszka Łagocka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Katedra Kształtowania Agroekosystemów
i Terenów Zieleni
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
agnieszka.lagocka@up.wroc.pl

Michał Kamiński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Instytut Inżynierii Rolniczej
Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii
i Gospodarki Odpadami
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
michal.kaminski@up.wroc.pl

Fitoremediacyjne metody poprawy jakości powietrza i gleby

Methods of phytoremediation in improvement air and soil quality

Słowa kluczowe: fitoremediacja, metody ochrony środowiska, rośliny fitoremediacyjne

Keywords: phytoremediation, methods of environmental protection, phytoremediation plants

W związku z polepszeniem się statusu materialnego człowieka, w ostatnich latach obserwuje się nagły wzrost wskaźnika ilości pojazdów spalinowych na osobę. Według danych zawartych w raportach Stowarzyszenia Europejskich Producentów Samochodów można prognozować, że wskaźnik ten z roku na rok będzie wzrastał i w znacznej mierze dotyczy aut stosunkowo starych, tj. nie posiadających katalizatorów do oczyszczania spalin wylotowych z tak szkodliwych związków jak m.in.: tlenek węgla CO, tlenki azotu NO_x, tlenki siarki SO_x, lotne związki organiczne. W ostatnich latach obserwuje się szereg działań prawnych, technicznych oraz środowiskowych związanych z ograniczeniem poziomu zanieczyszczenia środowiska spalinami, bardzo dobrym środkiem zaradczym na degradację środowiska może być fitoremediacja.

Fitoremediacja jest procesem wykorzystującym rośliny wyższe do usuwania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych, metali ciężkich oraz ksenobiotyków ze środowiska. Rośliny fitoremediacyjne mają zdolność do pobierania substancji szkodliwych zarówno z wody, gleby jak i powietrza, a następnie akumulacji ich w liściach i częściach zdrewniałych.

Poprawę jakości środowiska z wykorzystaniem przedstawionych metod można z powodzeniem wykorzystywać przy ciągach komunikacyjnych, terenach byłych fabryk i kopalń odkrywkowych, w rolnictwie, składowiskach odpadów. Dobroczynne działanie fitoremediacji można także wykorzystywać w mieszkaniach, gdzie rośliny pochłaniają szkodliwe związki z powietrza.

W artykule przedstawiono definicję fitoremediacji, omówiono aktualnie wykorzystywane techniki oraz przebieg procesów oczyszczania atmosfery ze spalin. Ponadto zaprezentowano gatunki roślin pełniące rolę „spalinowych filtrów powietrza” oraz możliwości utylizacji flory zawierającej znaczne ilości pochłoniętych zanieczyszczeń. Podsumowując, opisano wady i zalety każdej z wymienionych metod fitoremediacji.

Katarzyna Janicka¹⁾, Aneta D. Petelska
University of Białystok
Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok, Poland
¹⁾ katarzynajanicka91@onet.pl

Membrany w ochronie środowiska

Membranes in environmental protection

Słowa kluczowe: *membrany, ochrona środowiska, oczyszczanie ścieków, technologie membranowe*

Keywords: *membranes, environmental protection, wastewater treatment, membrane technologies*

Despite significant technological improvements it is observed the increasing problems with environmental pollution and a steady decreasing in natural resources. Looking for new technologies that will both ecological and most advantageous economically. These preferred methods may include membrane technologies.

In recent years, membrane processes are becoming more popular mainly due to the fact that they are applicable to both liquid and gas phase. The increased interest in membrane technology is also due to their continuous development and that they are able to meet the increasingly stringent legal provisions for the protection of the environment. Today, membrane technologies are used in chemical, pharmaceutical and food industries. Besides, membranes can be used in the petrochemical and polymer industry [1].

Membrane separation processes are very widely used in water purification. Membrane techniques are also integrated with conventional methods. Currently, the inorganic and polymeric membranes are used to desalinate sea water, wastewater treatment and recovery of valuable components in waste water or for separating mixtures of organic compounds [2].

There are three ways of using membrane processes: purification or removal of impurities from the solvent, concentration (removal of the solvent from the solution), and fractionating the solution into components [3]. Among the membrane methods used in environmental protection are the large group of liquid membranes both as concentration and separation methods. Using of liquid membranes is associated with a number of advantages, e.g., low consumption of organic solvents in relation to the extraction, low consumption of ionophores and high selectivity of separation because of the possibility of using various organic solvents [4]. This article presents a brief description of membranes and membrane technologies and their application in environmental protection.

Literature:

1. Hofman M., Pietrzak R., “Membranes and membrane technologies used in environmental protection”, in: Adsorbents and catalysts. Selected technologies and the environment. Science for the Economy, 19 (2012) 335-342.
2. Narębska A., „Membranes and membrane separation techniques”, UMK Toruń 1997.
3. Konieczny K., "The efficiency of wastewater treatment using membrane reactor", Annual Set the Environmental Protection, 17 (2015) 1034-1052.
4. Wieczorek P., "Liquid membranes. The classification, structure and application.", 4 (2014) 132-148.

Tomasz Słomiński¹⁾, Marlena Rejkowicz, Andrzej Gajewski
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾t.slominski92@gmail.com

Czy pompy ciepła mogą przyczynić się do ograniczenia emisji CO₂ po modernizacji siłowni ciepłych w Polsce?

Can the heat pump units contribute to the restrictions of CO₂ emissions after the modernization of the thermal power stations in Poland?

Słowa kluczowe: *emisja dwutlenku węgla, pompa ciepła, siłownia ciepła*

Keywords: *carbon dioxide emissions, heat pump, thermal power station*

Zgodnie z wymogami Unii Europejskiej należy zredukować emisję gazów cieplarnianych przynajmniej o 20%, w odniesieniu do poziomu z roku 1990, przed rokiem 2020. Pompa ciepła wydaje się być tym źródłem ciepła dla budynku, którego eksploatacja może wspomóc realizację tego celu, gdyż pozyskuje ciepło z odnawialnych źródeł, nie wytwarzając bezpośrednio dwutlenku węgla ani innych gazów cieplarnianych. Jednak zgodnie z drugą zasadą termodynamiki aby dokonać transportu ciepła ze źródła dolnego do górnego należy wykonać pracę, która najczęściej pochodzi z przemiany energii elektrycznej. Ta energia w Polsce produkowana jest przeważnie w siłowniach ciepłych, realizujących obieg Clausiusa-Rankine'a, opalanych paliwami kopalnymi (niemal wyłącznie węglem brunatnym i kamiennym). Powoduje to znaczną emisję dwutlenku węgla. Obecnie średnia sprawność konwersji energii w elektrowniach w Polsce jest równa 36%, a efektywność transportu energii elektrycznej wynosi 79,2% (dla systemu zasilania niskim napięciem). Stąd najmniej dwutlenku węgla podczas ogrzewania budynków emitują gazowe kotły kondensacyjne. W referacie porównana zostanie emisja CO₂ dla pomp ciepła i gazowych kotłów kondensacyjnych przy obecnych sprawnościach elektrowni w Polsce oraz przy założeniu wyższych sprawności w przypadku ich modernizacji.

Ilona Radziwon
Uniwersytet w Białymstoku
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 14, 15-097 Białystok
radziwonilona@o2.pl

Istota oceny oddziaływania na środowisko w działalności inwestycyjnej

The essence of the environmental impact assessment in investing activities

Słowa kluczowe: ocena oddziaływania na środowisko, proces inwestycyjny, postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, statystyka postępowań w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w województwie podlaskim

Keywords: environmental impact assessment, investment process, the procedure of environmental impact assessment, statistic data about quantity of proceedings of environmental impact assessment

Niewątpliwie ocena oddziaływania na środowisko wpisuje się w problematykę szeroko rozumianej inżynierii środowiska. Celem, dla którego utworzono instrument prewencyjny, którym jest ocena oddziaływania na środowisko było przede wszystkim przewidywanie możliwych zagrożeń, które mogłyby wywierać znaczący wpływ na środowisko jeszcze na etapie planowania inwestycji, a następnie przeciwdziałanie im lub ich ograniczanie. Ocena oddziaływania na środowisko ma charakter postępowania administracyjnego poprzedzającego, co do zasady wydanie decyzji środowiskowej. Celem niniejszego referatu jest zatem przedstawienie aktualnie obowiązujących regulacji prawnych dotyczących instytucji prawa ochrony środowiska jaką jest ocena oddziaływania na środowisko. Dla zrozumienia omawianej materii istotne będzie wyjaśnienie niezbędnych pojęć takich jak: ocena oddziaływania na środowisko, środowisko oraz inwestycje i proces inwestycyjny. W pracy omówiono także istotę i znaczenie oceny oddziaływania na środowisko właśnie w działalności inwestycyjnej. Zatem w przypadku jakich inwestycji ocena oddziaływania na środowisko jest obligatoryjna, jak przebiega procedura przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, kto jest jej inicjatorem? Na te i wiele innych pytań odpowiedź znajdziecie Państwo w niniejszym opracowaniu.

Milena Kosiorek
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
milenakosiorek@onet.pl

Negatywne skutki występowania zachwaszczenia w uprawie roślin

The effects of the presence of weeds in crop production

Słowa kluczowe: chwasty, uprawa roślin, jakość produktów roślinnych, choroby, konkurencja

Keywords: weeds, crop plants, plants products quality, disease, competition

Uprawie roślin bardzo często towarzyszy pojawienie się zachwaszczenia. Ich ujemny wpływ na rozwój, jakość oraz plon danej rośliny jest w największym stopniu uzależniony od biologicznych właściwości danego gatunku chwastu, a w szczególności od warunków glebowych, wodnych oraz klimatycznych miejsca występowania siedliska roślin. Istotnym czynnikiem jaki ma wpływ na szkodliwość chwastów dla roślin uprawnych jest również sposób uprawy oraz rodzaj zabiegów pielęgnacyjnych.

Aby chwasty mogły przetrwać muszą one konkurować z roślinami uprawnymi przede wszystkim o wodę oraz niezbędne dla ich prawidłowego rozwoju składniki odżywcze. W związku z tym, dochodzi do znacznego zmniejszenia jakości roślin uprawnych, gdyż chwasty mają znacznie większe zdolności do gromadzenia składników odżywczych oraz wody. Poza tym, rośliny uprawne muszą również konkurować o warunki siedliskowe jak też dostępność światła. Pośród wielu występujących na Ziemi gatunków chwastów wiele z nich jest zaliczane do gatunków cudzożywnych, które w znacznym stopniu wpływają na zmniejszenie odporności rośliny żywicielskiej. Istnieją również takie gatunki, które istotnie sprzyjają przenoszeniu wielu chorób na roślinę uprawną zarówno o podłożu bakteryjnym, wirusowym jak i grzybowym. Dużym zagrożeniem dla upraw roślin ukierunkowanej na produkcję nasienną jest krzyżowanie się chwastów z daną rośliną. Wynikiem występowania chwastów w uprawach roślin jest również pojawienie się zjawiska allelopatii, które w znaczący sposób może wpłynąć na zapoczątkowanie procesu kiełkowania oraz prawidłowego przebiegu procesów wzrostowych. Występowanie zachwaszczenia w szczególny sposób może mieć wpływ na jakość roślin z ich przeznaczeniem jako karma dla zwierząt. Występowanie niektórych chwastów w pożywieniu zwierzęcia może wpłynąć na pojawienie się wielu chorób, zatruć, a w niektórych przypadkach mogą one stać się przyczyną ich śmierci. Poza tym również produkty pochodzenia roślinnego, jak też i zwierzęcego ulegają znacznemu obniżeniu swojej jakości odżywczej.

Pojawienie się chwastów w uprawie roślin w znacznym stopniu sprzyja pojawieniu się wyżej wymienionych szkodliwych skutków. Zmniejszenie zachwaszczenia, bądź też całkowite się jego pozbycie z danej uprawy polowej jest bardzo trudne. Dużą uwagę powinno się zatem poświęcać udoskonaleniu zabiegów, które mogłyby zmniejszyć bądź całkowicie wyeliminować chwasty z danej uprawy. Zadanie to jest szczególnie istotne, gdyż zachowanie prawidłowej jakości roślin przeznaczonych do produkcji pasz zwierzęcych, czy też produktów żywnościowych dla człowieka w znacznym stopniu wpływa na stan zdrowia organizmów żywych.

Sylvia Łazuk
Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Prawa
ul. Mickiewicza 1, 15-213 Białystok
sylvia.lazuk@o2.pl

Znaczenie prawa ochrony środowiska w procesie inwestycyjno-budowlanym

The importance of environmental law in the process of investment – construction

Słowa kluczowe: *prawo ochrony środowiska, proces inwestycyjno-budowlany, obszary Natura 2000, decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych, obszary specjalne*

Keywords: *environmental law, the process of investment-construction, the sites of Natura 2000, decision on environmental conditions, special areas*

Regulacje prawne w zakresie ochrony środowiska w procesie inwestycyjno - budowlanym wymagają analizy szerokiego zakresu tematycznego. Prawo szczegółowo określa, jakie warunki powinien spełnić inwestor, aby skutecznie i zgodnie z prawem mógł przeprowadzić zaplanowaną inwestycję.

Pierwszym istotnym działaniem, które może pomóc w sprawnym przeprowadzeniu inwestycji jest stosowanie się do wymogów, które są stawiane w poszczególnych etapach inwestycji, jak również terminowe spełnianie procedur, których realizacja jest istotą dalszych powodzeń inwestycji.

W literaturze wskazuje się, że warunkiem o charakterze priorytetowym jest także odpowiednie pojmowanie interesu publicznego, który ma być realizowany w procesie inwestycyjno - budowlanym, właśnie w odniesieniu do ochrony środowiska.

Pozytywnie należy ocenić katalog środków ochrony środowiska, który znajduje się zarówno w ustawie Prawo ochrony środowiska, ustawie o ochronie przyrody, czy w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku. Ustawodawca starał się zabezpieczyć tereny szczególnie cenne ustanawiając m.in. obszary specjalne czy obszary Natura 2000. Rzeczywiście, kryteria, które należy spełnić, aby móc zrealizować inwestycję na tych obszarach albo w ich okolicy są zaostrzone w stosunku do tych, które należy spełnić w innej lokalizacji. Bez wątpienia przeprowadzenie inwestycji na tych obszarach jest bardziej czasochłonne i niekiedy kosztochłonne, niemniej jednak znaczenie tych obszarów jest o tyle istotne, że wzmożona ochrona jest bardzo korzystnym rozwiązaniem. Warto zaznaczyć, że dotychczas ocena oddziaływania danego zamierzenia budowlanego na środowisko była dokonywana w ramach postępowania o wydanie decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych zgody na realizację przedsięwzięcia. Ten stan rzeczy zmienił się wraz z nowelizacją ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku.

W swoim opracowaniu chciałabym przedstawić znaczenie ochrony środowiska w procesie inwestycyjno-budowlanym z punktu prawnego, który jest nieodłącznym punktem realizacji inwestycji i sprawiającym niekiedy problemy interpretacyjne.

Aleksandra Czyłok¹⁾, Henryk Klama
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała
¹⁾czylok.al@gmail.com

Tworzenie siedlisk przyrodniczych w procesie rekultywacji wyrobisk żwiru na przykładzie kopalni kruszyw w Zabłociu

Formation of habitats through reclamation of after-mining excavations: a case of study in gravel mining in Zabłocie

Słowa kluczowe: rekultywacja wyrobisk, siedliska przyrodnicze, awifauna, żwirownia

Keywords: reclamation of excavations, habitats, avifauna, gravel mine

Coraz intensywniejsza eksploatacja środowiska naturalnego przyczynia się do radykalnego pogarszania jego stanu. Rośliny i zwierzęta tracą swój już i tak zawężony areał, a potrzeby inwestorów i przyrody najczęściej są zbyt sprzeczne, by je pogodzić. Gdy nie ma możliwości uniknięcia szkodliwej działalności, jedynym rozwiązaniem jest sprawienie, by w trakcie i po zaprzestaniu prac skutki były jak najmniej negatywne lub jak najmniej odczuwalne dla środowiska. W pracy przedstawiono wyniki badań ornitologicznych i florystycznych na siedliskach powstałych podczas rekultywacji wyrobisk żwiru na terenie kopalni kruszyw mineralnych w Zabłociu. Badania florystyczne wykazały, iż w wyniku prowadzonej rekultywacji powstały biotopy zasiedlone przez różne typy zbiorowisk roślinnych, wśród których można wyróżnić sześć podstawowych typów siedlisk (wodne; przywodne; nadbrzeżne; sąsiadujące zbiorowiska nadbrzeżne i przybrzeżne; łąkowe; zbiorowiska ruderalne powierzchni zniwelowanych pomiędzy stawami; zakrzewienia, zadrzewienia i zbiorowiska leśne). Podczas obserwacji ornitologicznych na badanym obszarze stwierdzono 58 gatunków ptaków należących do 23 rodzin. Spośród nich 50 gatunków znajduje się pod ochroną ścisłą, a 4 to gatunki priorytetowe, wymienione w załączniku I Dyrektywy Ptasiej (bączek, zimorodek, błotniak stawowy, dzierzba gąsiorek). Zaobserwowane gatunki stanowią walor przyrodniczy badanego terenu i świadczą o atrakcyjności siedlisk stworzonych w procesie rekultywacji połączonej ze spontaniczną sukcesją roślinności.

Małgorzata Sobczyk¹⁾, Maciej Mrowiec
Politechnika Częstochowska
Instytut Inżynierii Środowiska
ul. Brzeźnicka 60A, 42-200 Częstochowa
¹⁾sobczyk.m1@wp.pl

Retencyjność ekstensywnych zielonych dachów w walce z podtopieniami terenów

Retention extensive green roofs in the control flooding areas

Słowa kluczowe: *podtopienia terenu, retencja, zielone dachy, urbanizacja*

Keywords: *flooding area, green roofs, retention, urbanization*

Procesowi urbanizacji towarzyszą zmiany warunków hydrologicznych spowodowane wzrostem stopnia uszczelnienia. Dla poprawy jakości życia mieszkańców w miastach i terenach zurbanizowanych stosuje się odwodnienie terenu w głównej mierze bezpośrednio do kanalizacji, a stamtąd do wód powierzchniowych. Takie zarządzanie wodami opadowymi powoduje w czasie intensywnych opadów przeciążenie systemu sieci kanalizacji deszczowej, ogólnospławnej, a także podwyższenie stanu wód powierzchniowych (odbiornik-rzeka). Według koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, dokumentu przyjętego przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 r. polityka rozwoju ośrodków miejskich będzie promować rozwój budownictwa zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Na terenach ośrodków miejskich dążyć się będzie do wdrażania takich rozwiązań, które umożliwią zagospodarowanie wód opadowych w obrębie nieruchomości i ograniczą konieczność odprowadzenia tych wód kanalizacją deszczową. Technologia zielonych dachów wpisuje się w zasady zrównoważonego rozwoju. Do analizy wykorzystano dwa stanowiska doświadczalne. Każde z nich wykonane zostało z innych warstw zielonego dachu w celu porównania ilości zmagazynowanego opadu. Badania prowadzone na ekstensywnych zielonych dachach wykazały, że retencyjność w zależności od intensywności opadu wynosi od 63,71 do 100 %.

Natalia Sławińska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
natalia_slawinska@interia.pl

Zrównoważony rozwój miast wojewódzkich Polski

Sustainable development of Polish voivodeship cities

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, miasta wojewódzkie

Keywords: sustainable development, voivodeship cities

Według Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska rozwój zrównoważony jest to „rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń” [Art. 3]. Również w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. podkreślone jest znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju: „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju” [Art. 5]. Ponieważ znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju podkreślane jest w wielu krajowych, jak i międzynarodowych aktach prawnych, każda jednostka samorządu terytorialnego w swych działaniach i strategiach musi je przestrzegać.

W niniejszym artykule opisane zostaną wskaźniki zrównoważonego rozwoju dla 18 polskich miast wojewódzkich. Wskaźniki te sklasyfikowane będą w 5 grupach: sytuacja demograficzna, warunki mieszkaniowe, aktywność gospodarcza, infrastruktura oraz stan i ochrona środowiska z ich podziałem na stymulanty i destymulanty. Wartość wskaźników uzyskanych przez każde miasto wojewódzkie przedstawione zostanie na wykresie radarowym, co pozwoli na określenie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego każdego z miast na tle średnich wartości wskaźników dla wszystkich analizowanych miast.

Dokonana analiza pozwoli na sformułowanie wniosków na temat poziomu i zróżnicowania rozwoju społeczno-gospodarczego polskich miast wojewódzkiej oraz na określenie kierunków przyszłego rozwoju dla analizowanych miast.

Grażyna Łaska, Bożena Nazaruk¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾bozena.naz@wp.pl

Plantacje roślin energetycznych – źródło energii odnawialnej

Energy plantations – a renewable energy source

Słowa kluczowe: *plantacje energetyczne, fitoremediacje, odnawialne źródła energii*

Keywords: *energy plantations, phytoremediation, renewable energy source*

Obecnie, w Polsce obserwuje się stały wzrost ilości energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych. W latach 2008-2014, udział energii ze źródeł odnawialnych w energii pierwotnej ogółem wzrósł w naszym kraju z 7,6 do około 11,9% [1].

Według danych GUS jedna trzecia użytków rolnych w Polsce (czyli około 5,5 mln ha) to słabe ziemie V i VI klasy, na których tradycyjne rolnictwo balansuje na granicy opłacalności. W wielu przypadkach bardziej opłacałoby się przeznaczyć je na uprawy roślin energetycznych. Według analiz Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach bez szkody dla produkcji żywności można w naszym kraju przeznaczyć na uprawy roślin energetycznych aż 2 mln ha ziemi [2].

Na szczególną uwagę zasługuje rola roślin energetycznych w oczyszczaniu środowiska przyrodniczego, czyli ich naturalna zdolność do akumulacji metali ciężkich. W grupie roślin o potencjale fitoremediacyjnym wymienia się większość roślin uprawianych do celów energetycznych, zarówno przetwarzanych na paliwa płynne lub gazowe (rzepak, kukurydza, zboża na ziarno), jak też spalanych dla uzyskania energii cieplnej albo elektrycznej (zboża na słomę, wierzba, topola, ślazier, miskant) [3]. Powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji i zagospodarowania w końcu 2014 r. wyniosła 62,8 tys. ha (0,2% powierzchni ogólnej kraju). W 2014 r. zredukowano tylko 2171 ha, a zagospodarowano 700 ha gruntów, głównie na cele leśne i rolnicze. Świadczy to o olbrzymim potencjale powierzchni do wykorzystania na uprawy energetyczne. Sugerowane jest więc zakładanie upraw energetycznych na terenach zanieczyszczonych metalami ciężkimi, na obszarach zdewastowanych i zdegradowanych.

Literatura:

1. Mały rocznik statystyczny, 2014, GUS, Warszawa.
2. <http://www.raportrolny.pl/oze/item/2323-ile-ziemi-w-polsce-mo%C5%BCna-przeznaczy%C4%87-na-uprawy-energetyczne>.
3. **Karczewska A. 2003**, Perspektywy zastosowania fitoremediacji w rekultywacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Ochrona Środ. Zas. Nat., 25/26.

Michał Targoński
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
m.targonski@student.pb.edu.pl

Ocena potencjału solarnego dachów osiedla domów jednorodzinnych w Białymstoku, z wykorzystaniem danych LiDAR

Assessment of solar potential of roofs on the selected housing estate in Białystok, based on LiDAR data

Słowa kluczowe: *odnawialne źródła energii, potencjał solarne, GIS, LiDAR, ISOK*

Keywords: *renewable energy, solar potential, GIS, LiDAR, ISOK*

Zapotrzebowanie na energię w gospodarce oraz życiu codziennym nieprzerwanie wzrasta. Wciąż jej głównym źródłem są paliwa kopalne: ropa, gaz i węgiel. Znane zasoby tych surowców są ograniczone, a ich wykorzystanie wiąże się z wprowadzaniem zanieczyszczeń do środowiska. Polska, jako członek Unii Europejskiej, musi przyjąć na siebie zobowiązania redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenia udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (OZE).

Jednym z promowanych kierunków, mających na celu zwiększenie udziału OZE, jest wykorzystanie promieniowania słonecznego, poprzez zastosowanie paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych. Efektywność tego typu instalacji jest ściśle związana z prawidłowym wyborem ich lokalizacji. Instalacje solarne na obszarach zurbanizowanych są najczęściej umieszczane na dachach budynków. Jednak z uwagi na orientację niektórych połaci, ich nachylenie, bądź lokalne zacienienia, inwestycja tego typu może nie być ekonomicznie uzasadniona.

Narzędzia GIS (*Geographic Information System*) mogą stanowić istotne wsparcie w wyborze lokalizacji, których parametry są szczególnie korzystne z punktu widzenia potencjału solarnego, jak również do szacowania potencjalnego uzysku energii z badanej powierzchni. Pozwalają nie tylko na przeprowadzenie indywidualnych analiz – odnoszących się do pojedynczego budynku, lecz również w szerszej skali – do osiedla, czy nawet miasta.

W ramach niniejszej pracy przeprowadzono analizę, mającą na celu ocenę teoretycznego potencjału solarnego powierzchni dachów wybranego osiedla domów jednorodzinnych na terenie Białegostoku. Opracowanie zostało wykonane z wykorzystaniem otwartych narzędzi GIS oraz materiałów znajdujących się w krajowych zasobach danych przestrzennych i meteorologicznych. Szczególny nacisk położono na wykorzystanie danych LiDAR (*Light Detection And Ranging*) zebranych w ramach projektu: „Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami” (ISOK). Jest to ogromny zbiór wysokorozdzielczych danych wysokościowych, obejmujący swym zasięgiem ponad 90% kraju.

Z uwagi na dostępność wykorzystanych narzędzi oraz danych wysokościowych (które od połowy lipca 2014 roku są bezpłatnie udostępniane: samorządom, jednostkom naukowym i organizacjom pożytku publicznego, na cele związane z ich działalnością statutową), opracowany wzorzec postępowania może być powszechnie wykorzystywany na terenie kraju.

Ewelina Gajko¹⁾, Izabela Dobrzyńska
University of Białystok
Ciołkowskiego 1K Street, 15-245 Białystok, Poland
¹⁾ewelinagajko@wp.pl

Sposoby ograniczenia negatywnych oddziaływań transportu na środowisko i zdrowie człowieka

Reducing the transport impact on the environment and human health

Słowa klucze: transport, środowisko, biopaliwa, filtr, reakcje katalityczne, bioetanol, biodiesel
Keywords: transport, environmental, biofuels, filter, catalytic reaction, bioethanol, biodiesel

The transport is an area intensively developing and seriously affecting the environment and human health. Road transport is one of the biggest sources of pollution. All vehicles emit many toxic substance like.: carbon monoxide, nitrogen oxides, hydrocarbons, including polycyclic aromatic hydrocarbons, and particulate matter and heavy metals. The emission of pollutants increases the risk of serious diseases of the respiratory and cardiovascular system. These emission causes the formation of smog and the acidification of the environment. This sector also intensifies the greenhouse effect. In addition, roads and highways intersect migratory routes of animals, which directly expose the animals to deduct or death [1].

To protect the environment and human health we should reduce and eliminate the risks arising from transport operations. Nowadays, the industry are looking for new technical solutions. technologists are based on improving the existing engines by using appropriate filters or using a catalytic oxidation reaction. In this process diesel pollutants can be oxidized to harmless products. The amount of the exhaust gas also depends on the type of engine. The tests show that diesel vehicles emit 40% less emissions than spark ignition engines [2].

Nowadays, the smartest technologies deliver benefits of using biofuels. Biofuels are designed to replace gasoline, diesel fuel and coal. It could extend the usefulness of petroleum, and the longevity and cleanliness of diesel engines. Biofuels are made from vegetable oils, sugar and starch. The most popular of biofuels are biodiesel and bioethanol [3].

Literatura:

1. Badyda A.J.: Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu. NAUKA, 2010, pp. 115-125.
2. Czora M., Gambuś F.: Samochodowe reaktory katalityczne oraz ich wpływ na środowisko. Czasopismo techniczne. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2012, pp. 43-48.
3. Blottnitz H., Curran M.A.: A review of assessments conducted on bio-ethanol as a transportation fuel from a net energy, greenhouse gas, and environmental life cycle perspective. Journal of Cleaner Production 15, 2007, pp. 607-619.

Jarosław Świdynski
ul. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Michała Oczapowskiego 2, 10-957 Olsztyn
jaroslaw.swidynski@uwm.edu.pl

Wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich

Multifunctional rural development

Słowa kluczowe: *krajobraz wiejski, obszary wiejskie, rozwój zrównoważony, zmiany na polskiej wsi*

Keywords: *rural landscape, rural areas, sustainable development, changes in the Polish countryside*

Przez ostatnie kilkanaście lat obserwujemy zachodzące dynamicznie zmiany na polskiej wsi. Ma to związek z nową pozycją jaką obszary wiejskie zajmują w rozwoju społeczno-gospodarczym. Pozycja ta ma związek z procesami restrukturyzacji polskiej wsi, wzrostem zamożności społeczeństwa, nasilającym się ruchom społecznym dążącym do integracji oraz korzystaniem ze środków finansowych wspierających rozwój obszarów wiejskich.

Polska wieś traci swój pierwotny charakter. Największe zmiany w strukturze i krajobrazie polskiej wsi zachodzą na obszarach znajdujących się w pobliżu dużych ośrodków miejskich. Miasta sprawiają że wieś przechodzi proces suburbanizacji przeobrażając się w przedmieścia i dzielnice willowe, które stają się miejskimi sypialniami. Również struktura gospodarowania na wsi uległa zmianie – małe tradycyjne gospodarstwa nieprzynoszące dużych dochodów zmusiły ich właścicieli do szukania innych źródeł dochodów. Właściciele często porzucali całkowicie uprawę ziemi lub sprzedawali swoje grunty większym gospodarkom. Takie działania doprowadziły również do niekorzystnych zmian w krajobrazie – racjonalne gospodarowanie na dużym areale wykluczało istnienie zadrzewień śródpolnych, miedz czy zbiorników małej retencji wodnej.

Dzięki wzrostowi świadomości społeczeństwa obszary wiejskie stanowią obecnie bardzo duży zasób zróżnicowanych walorów. Wieś oferuje szereg produktów regionalnych produkowanych w tradycyjny i ekologiczny sposób. Małe gospodarstwa dzięki pomocy finansowej z Unii Europejskiej przebranżowiły się i prowadzona przez nie unikalna gospodarka przynosi zamierzone dochody. Coraz częściej można również spotkać gospodarstwa oferujące usługi agroturystyczne, które wykorzystują środowiskowe walory krajobrazu wsi.

W niniejszym opracowaniu szczególna uwaga zostanie poświęcona zagadnieniom związanym ze zmianami, jakie zachodzą obecnie na polskiej wsi, ze szczególnym podkreśleniem uwarunkowań przyrodniczych i społeczno-gospodarczych rozwoju wsi oraz wskazaniu nowych ścieżek rozwoju tych obszarów.

Magdalena Filkiewicz
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
magdalena_kupiec@wp.pl

Aspekty ekonomiczne termicznego przekształcania osadów ściekowych

Economic assessment of thermal treatment of sewage sludge

Słowa kluczowe: *termiczne przekształcanie osadów ściekowych, osad ściekowy, ekonomia*

Keywords: *thermal treatment of sewage sludge, sewage sludge, economy*

Nowelizacja prawa, jednoznacznie określająca, od 01 stycznia 2016 r., zakaz składowania komunalnych osadów ściekowych, bezsprzecznie wpływa na kształtowanie się gospodarki osadami w kraju. Coraz większą rolę, wśród licznych metod zagospodarowania osadów ściekowych w Polsce, zaczyna odgrywać termiczne ich przekształcanie, które realizowane jest na drodze ich suszenia, współspalania oraz monospalania. Tendencja rozwoju termicznego przekształcania osadów ściekowych widoczna jest już od dawna w krajach Unii Europejskiej.

Przykładem instalacji termicznego przekształcania osadów są spalarnie słoneczne, które na pierwszy rzut oka stanowią najtańszy i jednocześnie najprostszy sposób redukcji masy i objętości tych odpadów. Co więcej, są one bardzo często niezbędne w etapie przygotowania osadów do dalszej, ostatecznej utylizacji. Wspomniany niski koszt instalacji wynika między innymi z faktu, że suszarnie solarne bazują na procesie odparowania wody z osadów przy udziale "darmowej" energii słonecznej. Tym samym, mają najniższe ze wszystkich dostępnych technologii zużycie energii elektrycznej. Należy jednak zaznaczyć, że przedział jednostkowego kosztu inwestycji wyrażony w zł/Mg H₂O waha się w rozległym przedziale np. 1 647,00 instalacja w Krośnie i 6 596,00 w Kłodzku. Zróżnicowane są także koszty eksploatacyjne, co wynika między innymi z zastosowanej technologii. Przykładowo w Kozienicach suszarnię wyposażono w wentylację grawitacyjno-mechaniczną, pracującą w systemie, gdzie ciepłe i wilgotne powietrze jest wywiewane przez automatycznie otwierane i zamykane okna dachowe, a wentylatory cyrkulacyjne o niewielkiej mocy są włączane tylko okresowo, co generuje koszt zużycia energii elektrycznej na Mg odparowanej wody ok. 3 zł. Natomiast, w Krośnie gdzie wykorzystano wentylację mechaniczną opartą na zasadzie cyrkulowania powietrza wewnątrz suszarni, aż do nasycenia parą wodną, okresowego wyrzutu i uzupełniania świeżym powietrzem, ww. koszt stanowi 100 zł.

Istotnym jednak jest, że prowadzone na oczyszczalniach ścieków procesy technologiczne oprócz tego, że muszą być atrakcyjne ekonomicznie, przede wszystkim powinny być efektywne ekologicznie. Tym samym ocena aspektu ekonomicznego termicznego przekształcania osadów nie jest możliwa, bez odniesienia do efektywności pracy instalacji, a także porównania do innych metod termicznego przekształcania osadów, czego próbę autor podejmuje w niniejszej publikacji.

Magdalena Horysz¹⁾, Łukasz Malinowski, Ewa Szatyłowicz, Szymon Skarżyński,
Iwona Barszczewska, Natalia Woroniecka, Katarzyna Dąbrowska, Łukasz Trybułowski,

Janina Piekutin²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾magdalena.horysz@gmail.com

²⁾sknispb@gmail.com

Analiza i uwarunkowania rozwoju biogazowni rolniczych w województwie podlaskim

Analysis and conditions of the development of agricultural biogas plants in Podlaskie Province

Słowa kluczowe: biogaz, podlaskie, analiza

Keywords: biogas, Podlaskie, analysis

Intensywniejsze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, ma na celu ograniczenie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Polska wraz z przystąpieniem do Unii Europejskiej zobowiązała się do obniżenia ilości emitowanych gazów do atmosfery oraz zwiększenia ilości źródeł energii odnawialnych. Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. przez ostatnie lata w polskiej gospodarce coraz większe znaczenie zaczynają odgrywać odnawialne źródła energii, w tym wytwarzanie i wykorzystanie biogazu rolniczego. Realizacja instalacji do pozyskiwania biogazu z podłoży bogatych w substancje biogenne nabiera na znaczeniu z punktu widzenia polityki proekologicznej i energetycznej oraz staje się coraz bardziej opłacalne i uzasadnione. Celem niniejszego artykułu było dokonanie analizy możliwości rozwoju biogazowni rolniczych w województwie podlaskim. Przeprowadzono w tym celu ankietę wśród mieszkańców wsi województwa podlaskiego, w której zbadano opinię społeczności lokalnej dotyczące potencjalnego rozwoju rolniczych biogazowni. W ankiecie wzięło udział 40 osób w wieku 20-58 lat, z czego większość stanowią osoby w wieku 23-40 lat. Ponad 50% ankietowanych wyraziłoby zgodę na budowę biogazowni. W pracy zestawiono również ilość produkowanej energii z biogazu na terenie województwa podlaskiego w odniesieniu do Polski.

Jakub Knurek
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Marii Curie Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
knurekjakub@op.pl

Odpowiedź immunologiczna jako reakcja na bakterie *Legionella* sp. bytujące w instalacjach wody ciepłej

Immune response to infection with Legionella sp. found in thermal water system

Słowa klucze: *Legionella pneumophila*, legionelloza, system sekrecji typu IV, makrofagi płucne

Keywords: *Legionella pneumophila*, legionellosis, type IV secretion system, alveolar macrophages

Legionella pneumophila jest bakterią należącą do Gram-ujemnych obligatoryjnych, wewnątrzkomórkowych pasożytów pierwotniaków. W obrębie tego gatunku wyróżniamy 16 grup serologicznych, które są w stanie zaatakować makrofagi człowieka, powodując zapalenie płuc. Badania wykazały, że w ponad 80% przypadków zachorowań czynnikiem patologicznym okazały się szczepy serogrupy. Jest to pleomorficzna pałeczka o wymiarach 0,3-0,9 mm na 2-4 mm. Do rodzaju *Legionellaceae* można zaliczyć ponad 50 gatunków oraz ponad 70 grup serologicznych, z czego 16 serotypów należy do gatunku *L. pneumophila*.

Do głównych czynników chorobotwórczych możemy zaliczyć białka błony zewnętrznej, enzymy produkowane w komórce *L. pneumophila*, toksyny, pile krótkie i długie. Biorą one udział w procesach adhezyjnych, umożliwiając namnażanie bakterii w parazytosomach oraz upośledzają mechanizmy obronne komórki gospodarza.

Choroby wywoływane przez *L. pneumophila* określamy nazwą legionelloz. Do objawów klinicznych możemy zaliczyć wachlarz możliwości od grypopodobnej gorączki Pontiak, do ciężkiego zapalenia płuc związanego z niewydolnością wielonarządową. Przebieg choroby i poziom śmiertelności zależą od czasu ekspozycji na czynnik zakaźny, dawki infekcyjnej, a przede wszystkim od ogólnego stanu systemu immunologicznego człowieka.

System sekrecji typu IV (T4SS) umożliwia bakterii wprowadzenie białek efektorowych do cytoplazmy komórki gospodarza i częściowe przejęcie kontroli nad jego metabolizmem. Śmiertelność zdiagnozowanych przypadków legionellozy sięga 15-20%, a w przypadkach nieleczonych dochodzi do 50%. Skuteczne leczenie legionellozy wymaga szybkiej interwencji medycznej, u podstawy której powinno znajdować się prawidłowe rozpoznanie. Obecnie w diagnostyce legionellozy złotym standardem jest hodowla mikrobiologiczna.

Sylvia Tymosiak¹⁾, Irena Kaszkowiak²⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾laura1913@wp.pl
²⁾i.kaszkowiak@pb.edu.pl

Ocena stanu sanitarnego wybranych studni kopanych na terenie miejscowości Markowo

Evaluation of sanitary condition of selected dug wells situated in the village Markowo

Słowa kluczowe: studnie kopane, mikrobiologia wód podziemnych, stan sanitarny wody

Keywords: dug wells, microbiology of groundwater, sanitary condition of water

Woda odgrywa ogromną rolę w skali całego świata. Jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania organizmów ludzi, zwierząt i roślin. Wody podziemne są jednym ze znaczących źródeł wód słodkich, a w konsekwencji wód przeznaczonych do spożycia.

Celem pracy było zbadanie jakości wody w studniach kopanych i określenia czy dane wody spełniają wymagania stawiane wodzie do picia dla ludzi i zwierząt.

Przeprowadzono następujące analizy bakteriologiczne: oznaczenia ogólnej liczby bakterii, bakterii grupy *coli* typu ogólnego i typu termotolerancyjnego, a także oznaczenia paciorkowców kałowych. W pracy zostały przedstawione wyniki badań stanu sanitarnego wody z trzech przydomowych studni zlokalizowanych w miejscowości Markowo. Wyniki wykazały, że analizowane wody nie nadają się do spożycia przez ludzi. We wszystkich studniach stan sanitarny wód określono jako zły. Zostały przekroczone normy stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia.

Stan sanitarny wód w studniach kopanych może zależeć od wielu czynników. Większość takich studni znajduje się na terenach wiejskich, gdzie występuje wiele zagrożeń pochodzenia rolniczego np. nieszczelne zbiorniki na odchody zwierzęce. Lokalizacja studni ma duże znaczenie. Należy dokładnie wymierzyć jej odległość w stosunku do innych obiektów, mogących mieć negatywny wpływ na stan bakteriologiczny wody podziemnej pochodzącej ze studni. Częstym problemem, wpływającym na zanieczyszczenie bakteriologiczne wód są ścieki. W celu poprawy jakości wody w studniach właściciele powinni:

- dbać o najbliższe otoczenie studni a w przypadku budowy studni z kręgów betonowych, pamiętać o ich spoinowaniu, w celu zapobiegania przedostaniu się zanieczyszczeń z gleby,
- zabezpieczyć studnię solidną, nieprzepuszczalną pokrywą, w celu uniknięcia przedostawania się zanieczyszczeń z powietrza, oraz zaopatrzyć studnię w urządzenia pompujące wodę, w celu zaprzestania poboru wody przy pomocy wiader,
- przeprowadzać badania kontrolne wody ze studni,
- przeprowadzić dezynfekcję wody, w przypadku jej złych parametrów.

Łukasz Suproń¹⁾, Irena Kaszkowiak²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾lukasz.supron@wp.pl

²⁾i.kaszkowiak@pb.edu.pl

Stan sanitarny wód rzeki Supraśl w obrębie kąpieliska w Michałowie

The sanitary condition of the river Supraśl within watering place in Michałowo

Słowa kluczowe: mikroorganizmy wodne, stan sanitarny wód, wody powierzchniowe

Keywords: aquatic microorganisms, sanitary condition of water, surface water

Ważnym źródłem wód słodkich są przede wszystkim ciekі płynące. Mogą być one wykorzystywane w celach gospodarczych, w rolnictwie, czy też zasilać inne obiekty, jak zbiorniki retencyjne. Jednym z nich jest Zbiornik Małej Retencji Wodnej w Michałowie na rzece Supraśl, który w okresie letnim pełni m.in. funkcję kąpieliska miejskiego.

Stan czystości wód powierzchniowych jest okresowo badany. Dokonywanie systematycznej oceny przydatności wód na cele kąpieliskowe, zarówno kąpieliska, jak i zasilającego go ciekі jest niezwykle istotne. Kąpiel w zanieczyszczonej wodzie może zagrażać zdrowiu ludności i powodować u nich różne choroby. Jednym z rodzajów zanieczyszczeń, są zanieczyszczenia powodowane przez mikroorganizmy. Przedostają się one do wód np. wraz ze spływem powierzchniowym z glebą, poprzez zrzuty ścieków, czy wraz z odchodami. Zanieczyszczona woda może zawierać w sobie także bakterie chorobotwórcze. Obecność tych bakterii określa się pośrednio poprzez wykrywanie w wodzie organizmów wskaźnikowych. Znajdują się one stale w przewodzie pokarmowym ludzi i zwierząt. Obejmują one m.in. bakterie grupy *coli*, paciorkowce kałowe oraz bakterie z rodzaju *Clostridium*. Zbyt duża ilość mikroorganizmów wskaźnikowych może ograniczać lub zakazywać wykorzystanie tej wody np. na cele rekreacyjne.

Cel pracy obejmuje określenie stanu sanitarnego rzeki Supraśl w obrębie kąpieliska w Michałowie, na przestrzeni wiosny, lata i jesieni w 2015 roku, ustalenie prawdopodobnych przyczyn uzyskanych wyników, a także ocena wpływu wód rzecznych na czystość kąpieliska i kąpieliska na wody rzeki Supraśl.

Stanowiska poboru prób wody ustanowiono na rzece Supraśl w trzech punktach, przed kąpieliskiem (nr 1), za kąpieliskiem (nr 2) i w dalszej odległości od kąpieliska (nr 3). Po analizie uzyskanych wyników stwierdzono, że stan sanitarny rzeki Supraśl był różny w zależności od pory roku. Ilość bakterii grupy *coli* typu ogólnego i typu termotolerancyjnego znacznie wahała się, a w przypadku paciorkowców kałowych i ogólnej liczby bakterii rozrzut wyników był niewielki. Średnio, najwięcej bakterii występowało latem, a najbardziej zanieczyszczone wody stwierdzano na stanowisku nr 3. Większość wyników zaklasyfikowano do kategorii A2, a latem wody nie spełniały norm stawianych kąpieliskom. Wody rzeczne negatywnie wpływają na kąpielisko, a kąpielisko także wpływa negatywnie na samą rzekę. Dbalność o czystość rzeki i jej stały monitoring, może w dużym stopniu przyczynić się do poprawy jakości wód w kąpielisku.

Joanna Irena Olejniczak¹⁾, Irena Kaszkowiak²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾wbiis(at)pb.edu.pl

²⁾i.kaszkowiak@pb.edu.pl

Ocena mikrobiologicznej czystości powietrza na terenie Schroniska dla zwierząt w Białymstoku

Evaluation of the microbiological air purity on the animal shelter in Białystok

Słowa kluczowe: aerozole biologiczne, mikrobiologia powietrza, stan sanitarny powietrza

Keywords: biological aerosols, air microbiology, sanitary condition of the air

W niniejszej pracy poruszono temat oceny mikrobiologicznej czystości powietrza na terenie Schroniska dla zwierząt w Białymstoku. Przeprowadzono badania w danym obiekcie, aby dokonać analizy powietrza pod względem obecności drobnoustrojów mogących negatywnie wpływać na stan zdrowia zwierząt tam przebywających, oraz pracujących tam ludzi. Badania wykonywano przez pięć miesięcy od maja do października w czterech wyznaczonych punktach pomiarowych stosując metodę zderzeniową przy pomocy mikrobiologicznego próbnika powietrza. W każdym punkcie oznaczono ogólną liczbę bakterii i grzybów, bakterie gram-ujemne oraz gronkowce.

Mikroorganizmy emitowane do powietrza pochodzą z wydychanego przez psy powietrza oraz z ich odchodów i śliny, ale również z sąsiadującego Zakładu MPO, na terenie którego są składowane i przesypywane odpady. Po wykonaniu badań stwierdzono obecność wszystkich wyżej wymienionych drobnoustrojów na terenie schroniska. Największe zanieczyszczenie powietrza pod względem mikrobiologicznym stwierdzono w drugim i trzecim punkcie pomiarowym. Wymienione punkty graniczą z Zakładem MPO. W pozostałych punktach pojawiały się sporadycznie przekroczenia. Po podsumowaniu wyników nasuwają się następujące wnioski zanieczyszczenie powietrza w mniejszym stopniu emitują zwierzęta przebywające w Schronisku, a w większym stopniu Zakład MPO. Nadmierne wytwarzanie zanieczyszczeń może negatywnie oddziaływać na stan zdrowia zwierząt i ludzi. W celu wyeliminowania nadmiernej emisji należy zaprojektować ekran zabezpieczający przed przedostawaniem się na teren Schroniska pyłów z osadzonymi mikroorganizmami.

Marta Troc¹⁾, Barbara Błachno²⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾ martuuska1993@wp.pl
²⁾ b.blachno@pb.edu.pl

Wpływ warunków przechowywania wybranych produktów spożywczych na ich stan higieniczno-sanitarny

The influence of storage conditions of some food products on their hygienic and sanitary state

Słowa kluczowe: produkty spożywcze, stan sanitarny, mikrobiologia żywności, przechowywanie

Keywords: food products, sanitary condition, food microbiology, storage

Żywność odgrywa pierwszoplanową rolę w życiu człowieka, dlatego warunki przechowywania produktów spożywczych są niezwykle ważne, ze względów higienicznych i zdrowotnych. Na produkty spożywcze oddziałuje wiele czynników zewnętrznych m.in. mikroorganizmy, tlen, kurz, światło. Przed oddziaływaniem tych czynników powinno chronić opakowanie. Celem pracy była ocena wpływu warunków przechowywania wybranych produktów spożywczych na ich stan higieniczno-sanitarny.

Do badań wybrano sześć produktów spożywczych: pestki dyni łuskane, nasiona słonecznika, suszoną żurawinę ciętą, rodzynki, migdały oraz orzechy nerkowca. Badano produkty opakowane przez producenta i kupione „na wagę”. W produktach tych określano obecność bakterii grupy *coli*, bakterii mezofilnych i psychrofilnych oraz grzybów.

Oznaczenia bakterii grupy *coli* dokonano metodą fermentacyjną probówkową na podłożu Eijkmana, ogólną liczbę bakterii psychrofilnych i mezofilnych określano metodą posiewu powierzchniowego na płytkach z agarem odżywczym, zaś liczbę grzybów oznaczano na podłożu Sabourauda.

W badanych produktach nieopakowanych częściej stwierdzano wyższą liczbę bakterii niż w produktach opakowanych. Produkty opakowane częściej charakteryzowały się wyższą liczbą grzybów niż produkty nieopakowane.

Opakowanie nie gwarantuje pełnej czystości mikrobiologicznej produktu. Ważna jest jakość produktu w momencie pakowania. Zapakowany produkt niewłaściwej jakości np. o zbyt dużej wilgotności, może być bardziej zanieczyszczony grzybami niż produkt nieopakowany.

Uzasadnione jest rozszerzenie badań mikrobiologicznych na inne produkty spożywcze oraz rozszerzenie zakresu badań o inne wskaźniki mikrobiologiczne np. bakterie z rodzaju *Salmonella* czy *Staphylococcus*. Badania takie mogłyby pomóc w określeniu takich metod przechowywania produktów spożywczych, które gwarantowałyby najlepszą jakość mikrobiologiczną.

Dorota Dec, Magdalena Joka¹⁾, Anna Maleszewska,
Ewelina Filipiuk, Beata Piekutowska, Katarzyna Polewsko
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-531 Białystok
¹⁾m.joka@pb.edu.pl

Badanie ilości mikroorganizmów w pofermencie biogazowni Ryboły

Research quantities of microorganisms in the digestate of Ryboły biogas plant

Słowa klucze: poferment, fermentacja metanowa, mikrobiologia, nawóz rolniczy

Keywords: digestate, methane fermentation, microbiology, agricultural fertilizer

W pracy przedstawiono możliwości zagospodarowania produktów ubocznych (zwanych pofermentem) fermentacji metanowej biogazowni rolniczych. Następnie dokonano oceny ilościowej obecnych w pofermencie mikroorganizmów beztlenowych jako wskaźnika intensywności przebiegających procesów biozgazowania oraz przydatności do zastosowania pofermentu jako nawozu rolniczego. Analizę przeprowadzono metodą zalewową na szalkach Petriego oraz metodą posiewu na podłożu płynnym (bulion wzbogacony). Badany materiał pobierano z biogazowni rolniczej w miejscowości Ryboły w odstępach czasowych, wyróżniając poferment jesienny i zimowy. Uzyskane wyniki badań są różnicowane pod względem ilościowym mikroorganizmów.

Sebastian Niestępski¹⁾, Adriana Osińska, Ewa Amenda, Monika Hubacz
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
¹⁾niestepski.sebastian@gmail.com

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza oraz powierzchni płaskich w pomieszczeniach użyteczności publicznej

Microbial contamination of air and flat surfaces in public spaces

Słowa klucze: jakość powietrza pomieszczeń, zanieczyszczenie powierzchni płaskich, bioaerozol

Keywords: quality of indoor air, pollution flat surfaces, bioaerosols

Czystość środowiska istotnie wpływa na stan zdrowia ludzi w nim przebywających. Monitoring jakości mikrobiologicznej powietrza oraz powierzchni, z którymi człowiek styka się na co dzień, może poprawić komfort życia oraz zmniejszyć zachorowalność na schorzenia wywołane mikroorganizmami chorobotwórczymi.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza oraz powierzchni płaskich w pomieszczeniach Katedry Mikrobiologii Środowiskowej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Powietrze badano metodą zderzeniową. Jakość mikrobiologiczną powietrza określono w następujących punktach poboru: laboratorium mikrobiologicznym nr 1 i nr 2 oraz w toalecie damskiej. Dodatkowo, w celu porównania jakości powietrza pomieszczeń oraz zewnętrznego, pobrano również powietrze na stanowisku zlokalizowanym przed Katedrą Mikrobiologii Środowiskowej. Próbkę powietrza pobrano za pomocą próbnika MAS-100 Eco firmy MERCK. W próbkach powietrza określono ogólną liczbę bakterii i grzybów, liczebność bakterii hemolizujących, promieniowców oraz gronkowców.

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne powierzchni płaskich zostało zbadane metodą wymazów z powierzchni określonej szablonem. Analiza obejmowała powietrzną błatę, podłogi, parapetów, taboretów oraz ciepłarki w laboratorium nr 1, a także powierzchnię błatu w portierni oraz telefonów komórkowych studentów. W próbkach pobranych z wymienionych wyżej powierzchni badano ogólną liczbę bakterii i grzybów, liczbę bakterii z grupy *coli*, a także liczebność pałeczek okrężnicy (*Escherichia coli*) oraz gronkowców.

Największe zanieczyszczenie powietrza stwierdzono na stanowisku usytuowanym przed Katedrą Mikrobiologii Środowiskowej. Wg normy PN-89 Z-0411/02 oraz PN-89 Z-0411/03 powietrze w laboratorium nr 2 i w toalecie zostało ocenione jako średnio zanieczyszczone. Natomiast najbardziej zanieczyszczoną powierzchnią była podłoga w laboratorium mikrobiologicznym.

Prowadzenie monitoringu mikrobiologicznego środowiska pracy umożliwia szybkie reagowanie na jego zanieczyszczenie drobnoustrojami potencjalnie chorobotwórczymi, co zwiększa bezpieczeństwo zdrowotne ludzi przebywających w nim.

Katarzyna Czerewko¹⁾, Anna Gal, Kamil Filipek
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Wydział Biologii i Biotechnologii
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
¹⁾katarzyna.czerewko@interia.pl

Bakterie wspomagające proces fitoremediacji zanieczyszczonych gleb

Bacteria support the process of phytoremediation of contaminated soil

Słowa kluczowe: bakterie, fitoremediacja, zanieczyszczenia gleby

Keywords: bacteria, phytoremediation, soil contamination

Każdego roku coraz bardziej wzrasta zanieczyszczenie naszego środowiska. Może być ono spowodowane czynnikami naturalnymi, jednak główną przyczyną jest działalność człowieka. Ciągły rozwój technologii oraz przemysłu przyczynia się do pogłębiania tego procesu. Szczególnie niebezpieczne są zanieczyszczenia gleby, która silnie je immobilizuje. Do najważniejszych czynników powodujących skażenie gleby należą: przede wszystkim odpady przemysłowe, komunalne, różnego rodzaju pyły i gazy będące produktami ubocznymi zakładów przemysłowych, w mniejszym stopniu spaliny pochodzące z silników samochodowych, a także związki chemiczne stosowane w rolnictwie. Powodują one pogorszenie właściwości zarówno fizycznych, chemicznych jak i biologicznych gleb.

Aktualnie najpoważniejszym problemem jest degradacja gleb przez metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze, węglowodory ropopochodne oraz inne ksenobiotyki organiczne. Konieczność likwidacji tych zanieczyszczeń zmusiła nas do poszukiwania coraz to nowszych metod oczyszczania środowiska. Jedną z najbardziej przyjaznych naturze metod jest fitoremediacja. Polega ona na wykorzystaniu roślin w celu usunięcia z gleby lub stabilizacji w niej szkodliwych substancji. Obecnie wyróżniamy kilka mechanizmów fitoremediacji: fitoekstrakcja, fitostabilizacja, fitodegradacja, fitowolatylicacja oraz fitofiltracja.

Po mimo tak wielu zalet fitoremediacja ma również swoje ograniczenia. W związku z tym poszukiwane są mechanizmy, które by ją wspomagały. Jedną z najbardziej obiecujących metod jest wprowadzanie do gleby bakterii, które są zdolne stymulować wzrost roślin lub w sposób pośredni mogą zwiększać wydajność absorpcji szkodliwych substancji z gleby.

Niniejsza praca przeglądowa opisuje główne mechanizmy korzystnego oddziaływania bakterii na fitoremediatory. Należą do nich: produkcja sideroforów i antybiotyków, wiązanie azotu, synteza enzymów stymulujących rozwój i wzrost roślin.

Anna Gal¹⁾, Katarzyna Czerewko, Kamil Filipek
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Wydział Biologii i Biotechnologii
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
¹⁾galanna9@gmail.com

Wykorzystanie grzybów strzępkowych z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* w procesie bioremediacji

*The use of filamentous fungi of the genus *Aspergillus* and *Penicillium* in the process of bioremediation*

Słowa klucze: bioremediacja, grzyby strzępkowe, *Aspergillus*, *Penicillium*

Keywords: bioremediation, filamentous fungi, *Aspergillus*, *Penicillium*

W inżynierii środowiska znanych jest wiele rozmaitych metod służących do walki ze zjawiskiem wciąż upowszechniającego się problemu zanieczyszczeń wód i gruntów, jednak szczególną uwagę zwraca się na zastosowanie tzw. technologii bioremediacji. Metoda ta stanowi proces biologiczny, który w dużym uproszczeniu polega na całkowitym usunięciu, neutralizacji lub obniżeniu stężenia substancji toksycznych do niezagrażającego poziomu, z wykorzystaniem metabolizmu mikroorganizmów. Ma ono zastosowanie w dekontaminacji węglowodorów ropopochodnych, związków organicznych, pestycydów, metali ciężkich oraz wielu innych substancji uwalnianych do środowiska przez różne gałęzie przemysłu. Technologia bioremediacji obejmuje bioremediację podstawową, biostymulację i bioaugmentację. Za praktycznym wykorzystaniem tej technologii w działaniach na rzecz ochrony środowiska przemawia fakt, że bioremediacja jest procesem naturalnym, stosunkowo mało kosztownym, niewymagającym specjalistycznej aparatury oraz całkowicie bezpiecznym dla środowiska. Nie wpływa w żaden sposób na miejsce zastosowania, przez co nadaje się ono bezpośrednio do ponownego użytku. Znaczącą zaletą jest możliwość stosowania procesu *in situ*, czyli na obszarze skażenia. Początek technologii bioremediacji sięga około połowy XX w. kiedy to wzrosło zainteresowanie wykorzystaniem bakterii i grzybów w degradacji ksenobiotycznych związków organicznych. Początkowo badania nad grzybami zostały porzucone na rzecz bakterii, przy których osiągnęto szybkie i obiecujące rezultaty. Dziś udział grzybów w procesie oczyszczania środowiska jest nieoceniony. Grzyby w naturze są bardzo istotne w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemów glebowych poprzez zdolność rozkładu materii organicznej. Ogromne znaczenie mają tu przede wszystkim grzyby strzępkowe, na czele których wyróżnić można 2 rodzaje – *Aspergillus* oraz *Penicillium*. Liczne szczepy izolowane są z miejsc, w których występuje duże skażenie określonym związkiem toksycznym lub metalem ciężkim. Wśród wielu związków degradowanych przez te grzyby wyróżnić można m.in. fenol i jego pochodne, niskocząsteczkowe węglowodory aromatyczne, ksenobiotyczne barwniki azowe (*A. fumigatus*, *A. flaviceps*), naftalen (*A. niger*, *P. chrysogenum*), benzopiren (*A. ochraceus*), fluaranten (*Penicillium* sp.) itp. Grzyby te wykazują również wysoką tolerancję na metale ciężkie jak Cd, Pb, Cr, Cu i Zn. Za wszystkie te właściwości odpowiada przede wszystkim metabolizm tych organizmów, dający możliwość wykorzystania wielu związków szkodliwych jako źródło węgla i energii.

Mateusz Kęsy
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
matkesy@wp.pl

Rola owadów zapylających w walce o ginące gatunki roślin w Polsce na przykładzie wiśni karłowej (*Prunus fruticosa*)

*The role of pollinators in the fight for endangered species of plants in Poland on the example
of dwarf cherry (*Prunus fruticosa*)*

Słowa kluczowe: owady zapylające, pszczoły, wiśnia

Keywords: pollinators, bees, cherry

Owady zapylające stanowią bardzo ważne ogniwo w ekosystemach, których również człowiek jest elementem. Dzięki ich pracy pozyskujemy nie tylko liczniejsze plony, ale również pobieramy produkty z pasiek, które stanowią ważne ogniwo diety. Do najważniejszych owadów z punktu widzenia ekologii zaliczamy pszczoły oraz trzmiele, które warunkują byt wielu roślin i zwierząt.

Rośliny w znacznym stopniu korzystają na pracy pszczół, dzięki czemu obserwujemy większe plony z upraw entomofilnych. W odniesieniu do roślin zagrożonych wyginięciem rola zapylaczy przybiera na swoim znaczeniu wyjątkowy charakter. Przyczyniają się one do przetrwania konkretnych gatunków oraz umożliwiają im funkcjonowanie.

Prunus fruticosa to wiśnia, której byt determinowany jest dwuznacznie przez obecność zapylaczy gdyż za ich pośrednictwem gatunek ma szanse przetrwać ale również krzyżuje się z innymi wiśniami, co prowadzi do mieszania się genów i zmniejszania się puli czystych gatunkowo osobników na siedliskach.

W pracy przedstawiono zagadnienia dotyczące ochrony wiśni karłowej (*Prunus fruticosa*) oraz metod przeciwdziałania temu zjawisku. Określono również w jaki sposób dochodzi do mieszania się puli genowej roślin poprzez analizę literatury tematu. Praca ma wymiar edukacyjny oraz zwiększający świadomość społeczeństwa w zakresie metod czynnej ochrony przyrody i jej elementów w Polsce.

Krzysztof Turczański
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
krzysztof.turczanski@gmail.com

Wpływ zmiany klimatu na poziomie lokalnym na kondycję *Fraxinus excelsior* L. na przykładzie wybranych drzewostanów Nadleśnictwa Babki

*The impact of climate change on the local level on the condition of *Fraxinus excelsior* L.
based on selected stands of Babki Forest District*

Słowa kluczowe: *Fraxinus excelsior* L., Nadleśnictwo Babki, zmiany klimatu, kondycja jesionu wyniosłego
Keywords: *Fraxinus excelsior* L., Babki Forest District, climate changes, common ash condition

Jesion wyniosły należy do gatunków wyróżniających kilka fitocenoz objętych ochroną w ramach sieci Natura 2000. Wśród nich znajdują się łąg jesionowo-olszowy (*Fraxino-Alnetum*) czy łąg dębowo-wiązowo-jesionowy (*Ficario Ulmetum minoris*). Są to zbiorowiska roślinne charakteryzujące się złożoną strukturą, co wiąże się ze znacznym wpływem na cały ekosystem leśny przezeń tworzone. Niestety, od połowy lat 90-tych w wyniku pojawienia się grzybowej choroby jesionów, gatunek charakteryzujący wspomniane siedlisko rok rocznie zmniejsza swój areal występowania. Za głównego sprawcę uważa się grzyba *Chalara fraxinea* skutecznie infekującego młodsze drzewa, które zamierają w ciągu jednego okresu wegetacyjnego, starsze okazy posiadając większą odporność po kilku latach walki słabną i również ulegają wydzieleniu. Proces ten stanowi poważny problem związany z ochroną czułego ekosystemu leśnego. Przyczyną słabej kondycji jesionów są zmiany warunków ekologicznych na poziomie lokalnym. W przypadku łągów największą rolę odgrywają zmiany poziomu wód gruntowych, długotrwałe susze, ciepłe i suche zimy, przymrozki późnowiosenne etc. W rozpatrywanym artykule zaprezentowane zostaną częściowe wyniki odnoszące się do kondycji wybranych drzewostanów jesionowych w Nadleśnictwie Babki. Przeanalizowane zostaną główne aspekty stanu zdrowotnego oraz nastąpi próba oceny wpływu zmian klimatycznych na kondycję rozpatrywanego gatunku.

Błażej Smoliński
Politechnika Warszawska
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
blazej.smolinski@is.pw.edu.pl

Zastosowanie technologii geotub w budownictwie hydrotechnicznym

The use of geotubes technology in hydraulic engineering

Słowa kluczowe: *geotuby, geosyntetyki, hydrotechnika, wałyprzeciwpowodziowej, modelowanie numeryczne*

Keywords: *geotubes, geosynthetics, hydrotechnics, flood embankment, numerical modeling*

Z uwagi na w dużej mierze niezadowalający stan techniczny infrastruktury przeciwpowodziowej w Polsce, obecnie pilnym zagadnieniem jest wdrożenie efektywnych rozwiązań pozwalających na jej modernizację. Szczególnie istotnym zagadnieniem wydaje się być stan techniczny najliczniejszych obiektów biernej ochrony powodziowej - wałów przeciwpowodziowych.

W pracy omówiona zostanie możliwość zastosowania geotub w budownictwie hydrotechnicznym, na przykładzie obwałowań przeciwpowodziowych. Zaprezentowane zostaną podstawy teoretyczne technologii, z uwzględnieniem podziału i właściwości poszczególnych materiałów geosyntetycznych. Omówione będą czynniki i zjawiska istotne w poszczególnych etapach realizacji tego typu konstrukcji, z uwzględnieniem procesu konsolidacji i zmian parametrów materiałowych w czasie.

Zaprezentowany zostanie również numeryczny model obliczeniowy geotuby, z wykorzystaniem którego przeprowadzone będą wielowariantowe analizy charakteru pracy płaszcza na etapie wykonywania obiektu oraz podczas jego eksploatacji.

Uzyskane na podstawie przeprowadzonych studiów, badań i analiz dane pozwolą na sformułowanie wniosków końcowych.

Iwona Kinga Piszczatowska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
ipiszczatowska@wobi.pl

Wskaźniki eksploatacyjne, inwestycyjne i remontowe jako element benchmarkingu w spółce wodociągowo - kanalizacyjnej

Indicators of operation, investment and refurbishment as part of benchmarking in the water supply and sewage company

Słowa kluczowe: *benchmarking, wskaźniki, sieć wodociągowa, kanalizacja*

Keywords: *benchmarking, indicators, water supply network, sewerage*

Wskaźniki eksploatacyjne, inwestycyjne oraz remontowe są istotnym narzędziem w określeniu stanu technicznego oraz rozwoju sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Jednocześnie stanowią ważny element benchmarkingu, który umożliwia porównanie z innymi, podobnymi firmami. Pozwalają wskazać obszary gdzie jest ona lepsza, ale również te, gdzie możliwa i konieczna jest poprawa. Może być punktem odniesienia wskazującym najlepsze rozwiązania służące optymalizacji w eksploatacji sieci. Uzyskana przy ich pomocy poprawa wyników przekłada się na lepsze funkcjonowanie i wizerunek firmy.

W niniejszym referacie przedstawiono zmiany na przestrzeni 10 lat oraz wyniki badań benchmarkingowych poszczególnych wskaźników na przykładzie „Wodociągów Białostockich” Sp. z o.o. Spółka bierze udział w badaniach benchmarkingowych firm wodociągowo – kanalizacyjnych organizowanych przez Izbę Gospodarczą „Wodociągi Polskie” od samego początku powstania projektu, to jest od roku 2009. Przedsięwzięcie z roku na rok wywołuje coraz większe zainteresowanie, w badaniu za 2009 r. udział wzięło około 60 firm, w 2015 roku ponad 150, obecnie analizowanych jest około 35 wskaźników: eksploatacyjnych, inwestycyjnych, środowiskowych i finansowych. W referacie przedstawiono wybrane wskaźniki techniczne, między innymi stopień wymiany i budowy sieci, straty wody oraz awaryjność eksploatowanej sieci. Oprócz zobrazowania postępu i rozwoju wskaźników, przedstawiono wykresy z badań benchmarkingowych pokazujących pozycję firmy na tle innych przedsiębiorstw z branży oraz scharakteryzowano zastosowanie i sposób obliczenia poszczególnych wskaźników. Na wykresach zaznaczono wartość średnią z uzyskanego badania, wprowadzona medianę, a także sklasyfikowano pozycję „Wodociągów Białostockich” Sp. z o.o. z podaną wartością wskaźnika.

Do porównania wyników z badań benchmarkingowych przyjęto 2010 r. oraz 2015 r. Wydawałoby się, że pięcioletnia przestrzeń czasowa jest zbyt krótka w analizowaniu wskaźników, jednak daje już pewien zarys w wyznaczeniu trendów.

Marlena Małgorzata Rowińska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
marlenarowinska@wp.eu

Parametry wentylacji wyporowej

Parameters displacement ventilation

Słowa kluczowe: wentylacja, wymiana powietrza, rozkład temperatur

Keywords: ventilation, air exchange, temperature distribution

W artykule podjęto tematykę efektywności i poprawności działania wentylacji wyporowej. Jedną z głównych zalet tego rodzaju wentylacji jest możliwość wysoce efektywnej wentylacji pomieszczeń, zwłaszcza strefy przebywania ludzi, powoduje to szerokie zastosowanie danego systemu, m. in. w salach operacyjnych wysoko aseptycznych. Przeanalizowano parametry wentylacyjne, ze szczególnym naciskiem na kształtowanie się pionowego rozkładu temperatury powietrza w pomieszczeniu wentylowanym w sposób wyporowy. Zebrano i usystematyzowano teoretyczną wiedzę na temat sposobu działania, czynników wpływających na poprawność pracy oraz zjawisk towarzyszących wyporowemu przepływowi powietrza przez pomieszczenie, a także przeanalizowano dostępne w ofertach producentów stosowane rozwiązania.

Jakość powietrza i wydajna, energooszczędna wentylacja jest określana między innymi przez wskaźnik efektywności wentylacji oraz komfort cieplny. Wskaźniki te są wyznacznikami poprawnego zaprojektowania i działania wentylacji pomieszczeń. Efektywność wentylacji definiowana jest jako iloraz stężenia zanieczyszczeń w powietrzu wywiewanym do stężenia zanieczyszczeń w danym miejscu pomieszczenia wentylowanego.

Poprzez odpowiedni dobór organizacji wymiany powietrza w pomieszczeniu oraz wykorzystanie energii chłodniczej powietrza zewnętrznego do ograniczenia kosztów pracy systemów wentylacji i klimatyzacji rozważono możliwości ograniczania zapotrzebowania na energię do uzdatniania powietrza.

Katarzyna Misiólek
Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
katarzyna.misioluk@is.pw.edu.pl

Analiza warunków obliczeniowych stanu granicznego użytkowania dla fundamentów bezpośrednich w obszarach ochrony krajobrazu w kontekście ochrony gleby i ograniczenia negatywnego oddziaływania transportu na środowisko

Analysis of calculation methods SLS (serviceability limit states) of foundation in areas of environmental protection in context of soil protection and reducing negative interaction of transport on environment

Słowa kluczowe: stan graniczny, norma, fundament bezpośredni, osiadanie, głębokość aktywna, ochrona środowiska, ochrona gleb

Keywords: SLS, standard, foundation, settlement, limit depth, environmental protection, soil protection

W artykule przedstawiono analizę metody sprawdzenia stanu granicznego użytkowania fundamentu bezpośredniego według obowiązującej normy. Szczegółowej analizie poddano warunek wyznaczenia głębokości aktywnej oraz osiadań fundamentów bezpośrednich obciążonych osiowo. Pracę rozpatrywano w kontekście ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem ochrony gleby. Starano się również przeanalizować i ograniczyć wpływ negatywnego oddziaływania transportu na środowisko w okresie prowadzenia robót budowlanych. W pracy opisano sposób realizacji budowy ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia zanieczyszczeń. Artykuł podsumowano wnioskami.

Piotr Grzegorz Bara
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Katedra Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
p.bara@wp.pl

Biogaz, jako odnawialne źródło energii

Biogas as a renewable energy source

Słowa kluczowe: energia odnawialna, odnawialne źródła energii, biogaz, spalanie biogazu

Keywords: renewable energy, renewable energy sources, biogas, combustion of biogas

Artykuł podejmuje tematykę wykorzystania odnawialnego źródła energii w postaci biogazu uzyskiwanego z technologicznych procesów oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych. W celu omówienia problemu całość opracowania została podzielona na 4 rozdziały, do których należą:

- Wstęp – uzasadniający aktualność poruszanego zagadnienia;
- Charakterystyka OZE – zawierająca wprowadzenie teoretyczne dotyczące odnawialnych źródeł energii, omówienie wykorzystania OZE ze szczególnym uwzględnieniem biomasy i biogazu w oparciu o dane literaturowe oraz statystyczne;
- Wytwarzanie biogazu w oczyszczalni ścieków – część artykułu, w której scharakteryzowano oczyszczalnię ścieków, pod kątem prowadzonego procesu technologicznego oraz procesów wytwarzania i użytkowania biogazu do produkcji energii elektrycznej oraz ciepła. W oparciu o dane eksploatatora i własne kalkulacje ustalono pewne wielkości o charakterze ekonomicznym oraz technicznym, które odniesiono do treści literaturowych;
- Wnioski – stanowiące konkluzje i obserwacje wynikające z całości treści.

Użyte do opracowania artykułu dane pochodzą ze źródłowych pozycji literaturowych, oficjalnych danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego, a także danych udostępnionych przez eksploatatora jednej z podlaskich oczyszczalni ścieków, która wykorzystuje technologię osadu czynnego z usuwaniem związków organicznych, a także wyposażona jest w instalacje umożliwiające wykorzystanie uzyskiwanego biogazu do produkcji energii elektrycznej oraz ciepła wykorzystywanego do pokrycia własnego zapotrzebowania obiektu.

Michał Rościszewski
Politechnika Gdańska
Koło Naukowe Inżynierii i Gospodarki Wodnej „Konfuzor”
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
michal.roszczewski@gmail.com

Weryfikacja krzywych przepływu dla przekrojów pomiarowych na Potoku Strzyża w Gdańsku

Weryfication of flow curves for cross sections on Strzyża Creek in Gdańsk

Słowa kluczowe: przepust, przelew o szerokiej koronie, kanał pryzmatyczny, pomiary hydrotechniczne, równanie Maninnga, monitoring, współczynnik wydatku, ochrona przeciwpowodziowa, gospodarka wodna, zlewnia.

Keywords: box culvert, broad-crested weir, prismatic channel, hydrometric measurements, Manning's formula, monitoring, flow coefficient, flood protection, water management, catchment.

Od wielu lat obserwuje się intensywny rozwój obszarów miejskich w obrębie zlewni Potoku Strzyża, który jest niekorzystnym zjawiskiem w kontekście gospodarki wodnej oraz ochrony przeciwpowodziowej. Od pewnego czasu na Potoku funkcjonuje system monitoringu, który dostarcza cennych danych, które w przyszłości mogą mieć istotny udział w stworzeniu modelu matematycznego zlewni. Bezpośrednim tego celem jest ekonomiczne i bezpieczne gospodarowanie wodą oraz prognozowanie zagrożenia powodziowego.

Artykuł porusza jeden z istotnych elementów, który wymaga weryfikacji a mianowicie, relację pomiędzy stanem wody w korytach a natężeniem przepływu. Problematyka ujęta w pracy dotyczy znalezienia jak najdokładniejszej relacji pomiędzy tymi parametrami w trzech przekrojach pomiarowych w Gdańsku. Są to: przelew o szerokiej koronie, kanał pryzmatyczny oraz przepust kwadratowy. Metodyka badań obejmuje rozważania teoretyczne oraz pomiary terenowe. Część teoretyczna opiera się na określeniu krzywych teoretycznych opisujących przepływ wody w przekroju w zależności od jej poziomu. Praktyczne aspekty pracy to wykonanie pomiarów terenowych prędkości wody w przekrojach przy różnych głębokościach. Na podstawie uzyskanych wartości prędkości oraz znanej geometrii koryt możliwe jest obliczenie natężenia przepływu wody. Końcowym etapem jest porównanie ze sobą uzyskanych rezultatów. Otrzymane w ten sposób wyniki dają solidną podstawę do zaproponowania konkretnych relacji funkcyjnych dla owych przekrojów pomiarowych.

Podstawowy wniosek, który nasuwa się po wykonaniu badań to przede wszystkim to, że konieczne jest cierpliwe i konsekwentne podejście do zagadnienia z uwagi na wiele czynników. Wezbrania w ciekach zlewni zurbanizowanych są często gwałtowne i krótkotrwałe, niełatwe do przewidzenia co niesie za sobą trudność w dokonaniu cennych pomiarów. Ważne dla przyszłości gospodarki wodnej jest kontrolowanie zlewni oraz szukanie owych zależności, ponieważ sprzyja to bezpieczeństwu oraz ekonomii.

Wioleta Szultka¹⁾, Aleksandra Zelma²⁾
Koło Naukowe Inżynierii i Gospodarki Wodnej „Konfuzor”
Politechnika Gdańska
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
Opiekun naukowy: dr inż. Katarzyna Weinerowska – Bords
¹⁾wioletaszultka@gmail.com
²⁾ola.zelma@gmail.com

Eksperymentalna analiza wartości współczynników oporów lokalnych przy przepływie przez trójnik dla wybranych systemów rur wielowarstwowych

Experimental analysis of the values of the coefficients of local resistance during the flow in a tee for selected systems multilayer pipes

Słowa kluczowe: nauki inżynierskie i techniczne, inżynieria sanitarna, trójniki, współczynniki oporów lokalnych
Keywords: engineering and technology, sanitary engineering, tees, coefficients of local resistance

Niniejsza praca dotyczy doświadczalnego wyznaczenia współczynników oporów miejscowych przy przepływie cieczy przez trójnik. Badania przeprowadzono dla przepływu przelotowego i odpływu bocznego. Doświadczenie wykonano na specjalnie w tym celu zaprojektowanym stanowisku pomiarowym. Badaniom poddano cztery trójniki różnych producentów, o różnych średnicach nominalnych. Pomiary przeprowadzono dla różnych stosunków przepływu bocznego względem przepływu zasilającego oraz dla trzech różnych wartości ciśnienia panującego w rurociągu. W celu wyznaczenia oporów lokalnych, a tym samym wartości współczynników ζ , skorzystano z pomierzonych wartości ciśnienia w punktach pomiarowych. Do obliczeń wykorzystano równanie ciągłości oraz równanie Bernoulliego dla cieczy lepkiej. Następnie dokonano analizy uzyskanych wartości ζ . Wartości współczynników dla poszczególnych trójników porównano względem siebie. Określono zmienność ζ w zależności od zmiany parametrów panujących w przewodzie. Dodatkowo wyniki porównano z danymi technicznymi producentów oraz danymi zamieszczonymi w literaturze. Na podstawie opracowania stwierdzono, że otrzymane wartości znacząco różnią się z danymi literaturowymi. Ponadto zauważono zależność ζ od liczby Reynoldsa. Badania wykazały, że wpływ na wielkość współczynników ma stosunek rozdziału strumieni przepływającej cieczy. Dodatkowo stwierdzono, że problemem w dokonaniu pełnej analizy jest pozyskanie kompletnych i aktualnych danych technicznych.

Wiesław Kędzia
Politechnika Częstochowska
ul. Dąbrowskiego 69, 42-200 Częstochowa
wieked@o2.pl

Oprogramowanie komputerowe jako element wspierający proces ograniczania strat wody

The software as the element supporting process of reducing losses of water

Słowa kluczowe: *oprogramowanie, straty wody, awarie wodociągowe*

Keywords: *software, losses of water, water pipe failfure.*

Nieszczelności sieci wodociągowych prowadzą nie tylko do strat wody, ale mogą wpływać na jakość wody i być przyczyną skażenia jej skażenia. Przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne, przywiązują coraz więcej uwagi do eliminowania strat wody, co przekłada się również na rachunek ekonomiczny przedsiębiorstwa przy coraz mniejszych poborach wody. Niezwykle ważnym elementem programów ograniczenia strat jest sprzęt pomiarowy służący do kontroli zużycia wody i lokalizacji wycieków. Uszkodzenia rur powstają powoli i pozostają często ukryte przez bardzo długi okres czasu. Wcześniejsze wykrycie potencjalnych lub istniejących wycieków umożliwia skuteczne wyeliminowanie strat wody i wynikających z nich szkód.

Oprogramowanie komputerowe staje się coraz bardziej znaczącym elementem w procesie wykrywania i ograniczania strat wody. Bowiem jednym z warunków sprawnej i wydajnej obsługi systemów wodociągowo-kanalizacyjnych jest ciągła obserwacja parametrów technologicznych zarówno dostarczanej wody, jak i ścieków oraz pracy wszystkich obiektów systemu wodno-kanalizacyjnego. Tutaj niezastąpione stają się systemy komputerowe, które współpracując z urządzeniami monitoringu zdają coraz lepiej egzamin w wykrywaniu wycieków czy zapobieganiu takim zagrożeniom.

W niniejszym artykule przeprowadzono analizę wybranego oprogramowania, dostępnego na rynku wspierającego proces eksploatacji, zarządzania i wykrywania nieszczelności systemu wodociągowego, przedstawiono mocne i słabe strony ich działania oraz możliwości ich zastosowania.

Artur Groth
Politechnika Gdańska
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
groth.artur@gmail.com

Analiza zmienności opadów na obszarze zlewni Strzyży w Gdańsku

Analysis of rainfall variability in the area of Strzyża Stream catchment in Gdańsk

Słowa kluczowe: *hydrologia, opady atmosferyczne, pomiar opadów, analiza danych opadowych*

Keywords: *hydrology, rainfalls, rainfall measurement, analysis of statistics of rainfall*

Dane na temat opadów atmosferycznych są niezbędnym materiałem w wielu zagadnieniach inżynierskich, począwszy od projektu odwodnienia działki z zabudowaniem mieszkalnym aż po projekty odwodnienia lotnisk lub innych obiektów o bardzo dużym znaczeniu strategicznym. Zmienność czasowa i przestrzenna opadów atmosferycznych przysparza wiele problemów, z których w pierwszej kolejności należy wymienić samo zdobycie danych opadowych, czyli pomiary. Kolejnym problemem, który wynika ze zmienności opadów w czasie i przestrzeni, są założenia, które należy przyjąć podczas projektowania systemów odwodnień lub urządzeń służących do zagospodarowania wód opadowych. Posiadając historyczne dane o opadach lub ogólne formuły opadowe zawsze trzeba stanąć przed wyborem konkretnych danych, na podstawie których planujemy wykonać projekt. Należy przy tym wyważyć dwa, często wykluczające się kryteria: bezpieczeństwo i cena. Wszystkie przedstawione zagadnienia sprawiają, że konieczna jest ciągła obserwacja opadów oraz analiza uzyskanych wyników, w celu posiadania możliwie największej ilości danych, które przedstawiają klarowny obraz zachodzących zjawisk deszczowych.

W pracy została przedstawiona wnikliwa analiza danych opadowych z trzech posterunków deszczowych: Wrzeszcz-Reja, Matemblewo, Kiełpino Górne – wszystkie posterunki zlokalizowane są na obszarze jednej zlewni, w Gdańsku. W przypadku analizy czasowej i przestrzennej analizowane dane opadowe pochodzą z okresu czterech lat, natomiast w przypadku analizy ilościowej z okresów od dziewięciu do czternastu lat. Głównym celem pracy jest przedstawienie powtarzalnych różnic pomiędzy zaobserwowanymi wynikami pomiarów na poszczególnych posterunkach. Drugorzędnym celem było pokazanie odmiennego charakteru zjawisk opadowych zachodzących w Gdańsku od charakteru opadów przyjmowanych do celów projektowych na podstawie powszechnie stosowanych formuł opadowych. Dodatkowo zaproponowano formuły właściwe dla obszaru, z którego pochodzą analizowane dane. Nietypowe położenie topograficzne, sąsiedztwo Zatoki Gdańskiej oraz duży rozwój urbanistyczny sprawiają, że zmienność opadów można zaobserwować na tak niewielkim obszarze (w skali globalnej) jakim jest jedno miasto. Posterunki deszczowe zlokalizowane w jednej linii, w równych odległościach od siebie, na różnych wysokościach pozwoliły na zaobserwowanie opisanych wcześniej różnic. Cel pracy został również osiągnięty w przypadku ujęcia ilościowego. Została przedstawiona znacząca różnica charakterystyk opadów zaobserwowanych w Gdańsku względem opadów wyznaczanych z ogólnokrajowych formuł opadowych, zaproponowano również zależności pozwalające wyznaczyć modelowe opady charakterystyczne dla miasta Gdańsk.

Marek Pobłocki
Politechnika Gdańska
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
marekpob@gmail.com

Wpływ wód opadowych na pracę kanalizacji sanitarnej w wybranych zlewniach aglomeracji gdyńskiej

The impact of stormwater on the sanitary sewage system in selected catchment areas of Gdynia agglomeration

Słowa kluczowe: kanalizacja sanitarna, wody opadowe, ścieki bytowo-gospodarcze

Keywords: sanitary sewer, stormwater, domestic sewage

W kanalizacji sanitarnej, pomimo założenia idealnej separacji od wód deszczowych, pojawia się pewna objętość wody pochodzenia opadowego. Głównym celem artykułu jest oszacowanie udziału opadu atmosferycznego w przepływie w sieci kanalizacji sanitarnej w okresie deszczowym na tle pracy sieci kanalizacyjnej w czasie bezopadowym. Do oszacowań wybrano 2 systemy kanalizacji sanitarnej znajdującej się w gęsto zabudowanej dzielnicy Gdyni (zlewni przepompowni „Karwiny”) oraz na obszarze o mniejszej urbanizacji (zlewnia pompowni przy ul. Weteranów w Wejherowie). Są to systemy zaopatrzone w ciągły monitoring pracy pomp i stanów napełnienia zbiorników przepompowni. Do opracowania wyników udziału wód opadowych w przepływie ścieków sanitarnych wykorzystano metodę SCS, która pozwala oszacować opad efektywny na podstawie, pomierzonego na dwóch stacjach opadowych, opadu atmosferycznego. W analizie zaproponowano trzy metody szacowania wydatku ścieków dopływających do przepompowni. Wyniki oszacowań wskazują, że w okresie intensywnych opadów deszczu, udział wód opadowych może wynieść nawet 20% w przepływie ścieków. Wartości te uzyskano podczas porównania dnia bezopadowego i deszczowego o podobnym przebiegu dobowym zużycia wody. Wydaje się jednak, że wobec rozbieżności oszacowań natężenia przepływu ścieków w zależności od wykorzystanych danych z systemu monitoringu, otrzymane wyniki należy traktować jako wstępne zidentyfikowanie problemu, które wymaga pogłębionych analiz procesów zachodzących w systemie kanalizacyjnym.

Łukasz Borsuk
AGH w Krakowie
al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
borsuk@agh.edu.pl

Ocena przydatności zastosowania oprogramowania CFD do wsparcia projektowania przepławek

Usefulness evaluation of the CFD software to support the design of fish passes

Słowa kluczowe: CFD, przepławka, inżynieria wodna

Keywords: CFD, fish passes, water engineering

Głównym celem pracy było odwzorowanie zmian prędkości odbywających się w przepławkach tworzonych w pobliżu budowli wodnych. Pozytywny wynik tych badań może w przyszłości doprowadzić do obniżenia kosztów projektowania budowli oraz do stworzenia nowatorskich rozwiązań w dziedzinie projektowania przepławek. W konsekwencji mogą one przyczynić się do zmniejszenia wpływu środowiskowego budowli wodnych oraz do zwiększenia bioróżnorodności w ciekach wodnych.

Do wykonania analizy użyto oprogramowanie CFD (ang. Computational Fluid Dynamics). W opracowaniu szczególną uwagę skupiono na technicznych aspektach tworzenia modelu, ponieważ czasochłonność analizy, łatwość wprowadzenia i korekty danych, dostępność niezbędnych warunków brzegowych oraz jakość wyników są jednymi z najważniejszych cech przydatnego modelu.

Ocenę wykonano w oprogramowaniu Autodesk Simulation CFD w wersji studenckiej. Analizę przeprowadzono dla kilku wersji przepławek ryglowych, co pozwoliło ocenić oprogramowanie pod wieloma względami oraz pozwoliło wyszukać ewentualne błędy w obliczeniach. Uwzględniono także wpływ materiału, z jakiego wykonano przepławkę, na rozkład prędkości oraz zmienność przepływu w czasie.

Dzięki przeprowadzonym badaniom wykazano, że oprogramowanie CFD nadaje się do tego typu analiz; trójwymiarowe odwzorowanie przepławki jest zadowalające, a powstałe błędy nieznaczące. Niestety fakt, że oprogramowanie Autodesk nie pozwala na wykonanie analiz wielofazowych jest poważnym zastrzeżeniem co do możliwości opierania się tylko na wykonanym w ten sposób modelu. W tej dziedzinie mogłyby pomóc inne programy z rodziny CFD, takie jak ANSYS Fluent lub OpenFOAM. Niemniej jednak analiza wykonana bez przejścia woda – powietrze także może znaleźć swoje zastosowanie upraszczając fazę projektowania i ułatwiając proces decyzyjny podczas tworzenia budowli wodnej.

Monika Kolendo
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
monika.kolendo@wp.pl

Dynamika i kierunki rozwoju infrastruktury wodno-kanalizacyjnej w województwie podlaskim

*Dynamics and trends of water supply-sewerage infrastructure development in podlaskie
province*

Słowa kluczowe: wodociągi, kanalizacja, rozwój infrastruktury, województwo podlaskie,

Keywords: water supply, sewers, infrastructure development, podlaskie province

Infrastruktura wodno-kanalizacyjna jest istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego na poziomie regionalnym. Rozwój systemów kanalizacyjnych i wodociągowych ma ponadto znaczący wpływ na poprawę stanu środowiska naturalnego oraz podniesienie standardu warunków bytowych ludności. Ze względu na dużą kapitałochłonność oraz niewielką świadomość ekologiczną, infrastruktura wodno-kanalizacyjna w Polsce była przez wiele lat niedoinwestowana, w rezultacie czego, stan i wyposażenie w urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne wielu jednostek administracyjnych, szczególnie na obszarach wiejskich, jest niewystarczające.

Celem pracy była analiza dynamiki i kierunków rozwoju infrastruktury wodno-kanalizacyjnej gmin województwa podlaskiego w latach 2002-2014. W badaniach wykorzystano dane pochodzące z Banku Danych Lokalnych udostępnianych przez Główny Urząd Statystyczny. W pracy scharakteryzowano między innymi takie wskaźniki jak gęstość sieci wodociągowej i kanalizacyjnej a także udział ludności korzystającej z instalacji. Wykorzystując łańcuchowe oraz jednopodstawowe wskaźniki dynamiki obliczono średnie tempo zmian badanych elementów.

Analiza pozyskanych danych pozwoliła na stwierdzenie rozwoju zarówno sieci wodociągowej jak i kanalizacyjnej w przeciągu badanego okresu. Rozbudowa charakteryzowanych elementów infrastruktury spowodowała wzrost liczby ludności korzystającej z wody wodociągowej i odprowadzających nieczystości do kanalizacji. Ponadto zwrócono na uwagę, iż pomimo znacznego wzrostu długości sieci wodociągowej, nadal utrzymuje się dysproporcja pomiędzy wyposażeniem w sieć wodociągową a skanalizowaniem badanych jednostek.



Honorata Adamowicz
Politechnika Warszawska
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Zakład Budownictwa Wodnego i Hydrauliki
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
honorata.adamowicz@is.pw.edu.pl

Wpływ głęboko posadowionych obiektów budowlanych na położenie wody gruntowej w obszarze zurbanizowanym

The influence of deep foundations on the ground water level in urban areas

Słowa kluczowe: *głębokie posadowienia, teren zurbanizowany, sufozja, erozja wewnętrzna, woda gruntowa, analiza numeryczna*

Keywords: *deep foundations, urban area, suffusion, internal erosion, ground water, numerical analysis*

W artykule przedstawiono charakterystykę środowiska zurbanizowanego ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania głęboko posadowionych obiektów budowlanych na warunki gruntowo wodne. Wyszczególniono oraz opisano najważniejsze zagrożenia erozyjne i sufozyjne wpływające na parametry gruntu.

Na przykładzie terenu położonego w Warszawie przeprowadzono analizę numeryczną oddziaływania głębokich posadowień, zlokalizowanych w ścisłej zabudowie miejskiej, na warunki wodno gruntowe. Wykonano obliczenia z zastosowaniem programu ZSoil. Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano wnioski oraz wskazano kierunki dalszych prac.

Mariusz Tarnowski
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
kamerkawb@wp.pl

Przepompownie i tłocznie ścieków – zdalny monitoring

Pumping stations and sewage pumping stations - remote monitoring

Słowa kluczowe: *przepompownie i tłocznie ścieków, monitorowanie, wizualizacja, GPRS*

Keywords: *pumping stations and sewage pumping stations, monitoring, visualization, GPRS*

W tym referacie przedstawię wpływ dynamicznego rozwoju urządzeń i usług telekomunikacyjnych na rozwiązania „od monitorowania, do zdalnej, bezprzewodowej automatyki włącznie” przepompowni i tłoczni ścieków.

Dzięki możliwości zdalnego wsparcia użytkownika poprzez wykorzystanie narzędzi do zdalnego dostępu do komputerów na stacjach dyspozytorskich szybkość reakcji serwisowej jest liczona w pojedynczych godzinach. Wykorzystanie technologii GPRS oraz Internetu gwarantuje użytkownikowi bezpieczne i bezstresowe użytkowanie przedstawianego, inteligentnego systemu monitoringu obiektów rozproszonych, jakimi są przepompownie i tłocznie ścieków. Wdrożenie systemu istotnie redukuje koszty eksploatacji przepompowni/tłoczni ścieków lub innych obiektów rozproszonych.

Wyróżniające cechy użytkowe prezentowanego systemu ujawniają się zwłaszcza w czasie awarii jednej z kaskadowo pracujących przepompowni ścieków, w sytuacji konieczności wyłączenia jej z „ruchu”, w obliczu zagrożenia podtopieniem otoczenia tej przepompowni. Oferowane rozwiązanie umożliwia zdalne „przejęcie” sterowania przepompowniami w trybie „ON-LINE”, co może pomóc wygospodarować „dodatkowy czas na usunięcie awarii”. Wymienione atuty ekonomiczne potwierdzają i podkreślają, że obserwowany system spełnia „współczesne” oczekiwania użytkowników.

Dzięki dwukierunkowej wymianie danych, użytkownik uzyskuje możliwość zdalnego oddziaływania na obiekt, tj. uruchamiania pomp lub pomp, testowania i załączania agregatu, dezaktywacji pomp lub czujników pływakowych, włączania sygnalizacji alarmowej lub jej dezaktywacji, itp. Wystąpienie na obiekcie dowolnego ze zdefiniowanych w rejestrach sterownika zdarzenia powoduje przesłanie informacji o aktualnym statusie całego obiektu (przepompowni, tłoczni) do stacji operatorskiej – administratora.

Dla administratorów systemu dostępne jest ponad 10 programów narzędziowych, ułatwiających zarządzanie systemem, dokonywanie w nim zmian, zdalne zmiany parametrów na przepompowniach, rozbudowę systemu o kolejne obiekty, itp. Struktura systemu pozwala na bezproblemowe włączanie do jego struktury kolejnych obiektów (np. przepompowni).

Na końcu zostaną przedstawione wyniki i efekty wprowadzenia nowości technicznych do efektywnego zarządzania pracami przepompowni/tłoczni ścieków, co skutkuje poprawą pracy sieci kanalizacyjnych.

Justyna Topolańska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
j.topolanska@student.pb.edu.pl

Systemy nowoczesnego pozyskiwania energii w budynkach jednorodzinnych – gruntowe powietrzne wymienniki ciepła, kolektory słoneczne, pompy ciepła, biomasa

*Modern energy generation systems in detached houses – ground air heat exchangers, solar
collectors, heat pumps, biomass*

Słowa kluczowe: *odnawialne źródła energii, energia gruntu, energia słoneczna, zielona energia*

Keywords: *renewable energy sources, ground energy, solar energy, green energy*

W artykule przedstawiono cztery najpopularniejsze systemy pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania energii odnawialnej w budynkach jednorodzinnych.

Dość szeroko stosowanym w różnych obiektach systemem są gruntowe powietrzne wymienniki ciepła. Wspomagają one pracę wentylacji mechanicznej poprzez wstępną obróbkę powietrza wentylacyjnego. Zimą, dzięki kontaktowi z gruntem, powietrze jest ogrzewane, co pozwala na zmniejszenie wielkości nagrzewnicy w centrali. Z kolei latem, powietrze oddaje ciepło do gruntu. Opuszczając wymiennik gruntowy, ma temperaturę rzędu 14 – 18 °C. Jest to wartość zapewniająca uzyskanie komfortu cieplnego w pomieszczeniach, a nawet umożliwiającą rezygnację z montażu tradycyjnych systemów klimatyzacyjnych. Gruntowe wymienniki ciepła występują w pięciu rodzajach: żwirowy, rurowy, płytowy, glikolowy, grzebieniowy. Najpopularniejsze są dwa pierwsze typy, z przewagą żwirowego. W województwie podlaskim można znaleźć liczne przykłady takich rozwiązań.

Najpowszechniejszym źródłem energii odnawialnej, jest energia słoneczna pozyskiwana i przetwarzana w kolektorach słonecznych. Kolektory występują w dwóch typach: płaskie i próżniowe. Zapewniają one podgrzew ciepłej wody użytkowej. W niektórych układach technologicznych mogą też wspomagać pracę instalacji centralnego ogrzewania. W takiej sytuacji konwencjonalne źródło ciepła pracuje jako szczytowe lub od pewnej czynnika grzewczego wspomaga jego dogrzewanie.

Coraz częściej spotyka się również zastosowanie przy domkach jednorodzinnych pomp ciepła. Głównie są to pompy typu woda-solanka, z dolnym źródłem ciepła w gruncie (jako odwierty pionowe lub kolektory poziome). Pompa ciepła może wtedy pracować zarówno na cele centralnego ogrzewania, jak i podgrzewu ciepłej wody. Instalacja w budynku musi być jednak przystosowana do niższych temperatur czynnika zasilającego.

Wielu właścicieli domków decyduje się na montaż kotłów do spalania biomasy – zrębków, brykietów, pelletów, trocin itp.. Dzięki podajnikom ślimakowym możliwe jest bardziej precyzyjne dawkowanie paliwa. Powoduje to równiejszą pracę instalacji c.o. i umożliwia efektywne sterowanie nią poprzez automatykę pomieszczeniową.

W artykule zaprezentowano również przykładowe wyniki pomiarów dla domków jednorodzinnych, współpracujących z gruntowym wymiennikiem ciepła i pompą ciepła.

Maciej Cholewiński
Politechnika Wrocławska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
maciej.cholewinski@pwr.edu.pl

Michał Kamiński
Uniwersytet Przyrodniczy We Wrocławiu
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
michal.kaminski@up.wroc.pl

Koncepcja wykorzystania technologii biogazowych na potrzeby uzyskania samowystarczalności energetycznej gospodarstwa rolnego

The idea of obtaining energy self-sufficiency in agricultural enterprise by biogas technologies development

Słowa kluczowe: *biogazownia, produkcja energii, odnawialne źródła energii, zagospodarowanie odpadów*
Keywords: *biogas installation, energy generation, renewable energy sources, waste management*

Jednym z wiodących kierunków przemian sektora energetycznego w Polsce i Europie stał się w ostatnich latach rozwój małych, rozproszonych źródeł energii elektrycznej i ciepłej. Towarzyszące mu poszukiwania ekonomicznie uzasadnionych surowców oraz technologii energetycznych, wykorzystywanych we wspomnianych lokalnych jednostkach wytwórczych, skutkują stopniowym odchodzeniem od wciąż dość powszechnego stosowania na ten cel paliw kopalnych (węgli energetycznych, gazu ziemnego, pochodnych ropy naftowej). Szczególną uwagę zwraca się w tym miejscu na biomasę, która, po odpowiedniej waloryzacji, może stanowić substytut węgli energetycznych lub też umożliwiać budowę jednostek energetycznych opartych na nowych źródłach wspomnianej grupy nośników energii.

Wśród technologii energetycznych dedykowanych biomasie występują komercyjne instalacje do produkcji zawierających metan biogazów. Rozwiązania te znajdują zastosowanie przede wszystkim w przypadku niemożności wykorzystania surowca biodegradowalnego w tańszych technologiach spalania lub współspalania. Wskazuje się, iż poza jednostkami w pełni zawodowymi mogą być one także wdrażane w obrębie pojedynczych, indywidualnych gospodarstw rolnych (bądź też współczesnych rolniczych spółdzielni produkcyjnych). Dzięki odpowiedniemu doborowi mocy wytwórczych, identyfikacji źródeł substratów oraz konfiguracji strumieni surowców, uzasadnione staje się generowanie głównych form energii na potrzeby własne z wykorzystaniem właśnie instalacji biogazowych.

W pracy dokonano analizy możliwości uzyskania samowystarczalności energetycznej w przykładowym gospodarstwie rolnym. Zidentyfikowano minimalne powierzchnie upraw oraz wymagane pogłowie zwierząt, pozwalające na produkcję wspomnianych form energii na wszystkie potrzeby własne w skali roku przy wykorzystaniu technologii biogazowych. Zaznaczono te parametry projektowe, które stanowią o możliwie najwyższym uzysku biogazu w obrębie gospodarstwa oraz gwarantują stabilną pracę instalacji.

Referat wzbogacono o przegląd współczesnych rozwiązań w przypadku energetycznego wykorzystania biogazu oraz pofermentatu, wskazano także na korzyści środowiskowe (m.in. tzw. emisje uniknięte) płynące z wdrażania biogazowni rolniczych w obrębie sektora komunalno-bytowego.

Ewa Piotrowska¹⁾, Maciej Zajkowski
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾e.piotrkowska@onet.pl

Modernizacja infrastruktury budynków a ich właściwości środowiskowe i energetyczne

Modernization of buildings infrastructure and their environmental and energy properties

Słowa kluczowe: *modernizacja, infrastruktura, światło dzienne*

Keywords: *modernization, infrastructure, daylight*

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2002/91/WE w krajach UE wymagane jest przygotowanie świadectw energetycznych dla budynków nowo wznoszonych, poddawanych renowacji a także sprzedawanych lub wynajmowanych. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej nakłada szereg zadań na sektor publiczny w zakresie efektywności energetycznej, w tym ocenę efektów energetycznych i ekologicznych w postaci audytu energetycznego.

Sektor budownictwa pochłania prawie połowę wytwarzanej energii, dlatego dla zmniejszenia jej zużycia a tym samym i ilości paliw kopalnych, które zwiększają zanieczyszczenie środowiska, potrzebna jest modernizacja budynków istniejących i budowa nowych o odpowiednio zmniejszonych parametrach związanych z zapotrzebowaniem energii na ich funkcjonowanie. Ważnym elementem zmniejszającym udział nieodnawialnych źródeł energii w ogrzewaniu budynków i na cele c.w.u. jest wykorzystanie promieniowania słonecznego, jako dodatkowego źródła energii cieplnej, elektrycznej i światła.

Niniejszy artykuł ukazuje analizę efektu energetyczno-ekologicznego, związaną z procesem termomodernizacji budynków oraz udziałem światła dziennego w bilansie energetycznym budynku. Wykonano analizę efektywności oświetlenia wewnątrz światłem dziennym oraz przedstawiono algorytm wyznaczania rozkładu natężenia oświetlenia światła dziennego i wyniki symulacji rozkładu części widzialnej promieniowania słonecznego w zależności od położenia danego budynku względem stron świata oraz rodzaju nieboskłonu. Na przykładzie pokazano wpływ termomodernizacji wybranego budynku na jego sprawność energetyczną. Ważnym aspektem termomodernizacji budynków i modernizacji ich systemów instalacyjnych jest możliwość zmniejszenia emisji CO₂ oraz redukcji opłat za pobieranie energii w zależności od rodzaju zastosowanych środków, służących do zmniejszenia energochłonności budynku. Oddziaływanie budownictwa konwencjonalnego na środowisko może być znaczące, szczególnie jeśli chodzi o wpływ rodzaju np. systemu centralnego ogrzewania na jakość powietrza, co jest kolejnym ważnym aspektem omówionym w tej publikacji.

Jakub Frankowski
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
jakubfrankowski2@gmail.com

Biomasa jednorocznych roślin energetycznych jako element dywersyfikacji źródeł energii w Polsce

The biomass of annual energy crops as an element of diversification of energy sources in Poland

Słowa kluczowe: *biomasa, biogaz, rośliny energetyczne, sorgo, kukurydza, żyto*

Keywords: *biomass, biogas, energy crops, sorghum, maize, rye*

Biomasa jest w Polsce kluczowym źródłem energii odnawialnej i alternatywą dla paliw kopalnych. Aby efektywnie wykorzystać ten surowiec niezbędne jest jednak stosowanie wydajnych rozwiązań, które umożliwiają otrzymywanie taniego biopaliwa. Dzięki temu możliwe jest minimalizowanie wpływu pozyskiwania surowców energetycznych na środowisko naturalne, przy jednocześnie postępującej, tak potrzebnej w Polsce, dywersyfikacji źródeł energii. Określenie możliwości zwiększenia produkcji biomasy z jednostki powierzchni pola i wdrożenie tych wyników badań pozwoliłoby na skuteczną realizację powyższych celów. Jak wynika z praktyki rolniczej kukurydza i sorgo są jednymi z najbardziej wydajnych gatunków uprawnych przeznaczonych do produkcji bioenergii. W artykule przedstawiono wyniki doświadczeń wprowadzających uprawę roślin jednorocznych po poplonach ozimych. W celu produkcji biomasy dla potrzeb biogazowni najwyższe plony uzyskano z uprawy żyta w poplonie ozimym i sorgo lub kukurydzy w plonie wtórnym. Łączne plony biomasy wyniosły odpowiednio $37 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dla żyta i sorgo oraz $40 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dla żyta i kukurydzy. Znając wydajność biogazową i metanową tych roślin energetycznych, oszacowano także przychód możliwy do uzyskania ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła powstających z wyprodukowanego biogazu z jednostki powierzchni tych upraw.

Sylwia Bartnikowska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Instytut Inżynierii Biosystemów
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
syll.mal@vp.pl

Określenie potencjału energetycznego biomasy słonecznika bulwiastego i rdestowca sachalińskiego pochodzącej z nieużytków

Determination of the energy potential of Jerusalem artichoke and Fallopia sachalinensis biomass obtained from uncultivated lands

Słowa kluczowe: potencjał energetyczny, biomasa, rośliny energetyczne, słonecznik bulwiasty, rdestowiec sachaliński, nieużytki

Keywords: energy potential, biomass, energy crops, Jerusalem artichoke, fallopian sachalinensis, wastelands

Słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus* L.) oraz rdestowiec sachaliński (*Reynoutria sachalinensis* Nakai) to gatunki zaliczane do grupy wieloletnich roślin energetycznych, uprawianych w celu konwersji zawartej w nich energii. Są one jednak bardzo ekspansywne i w wielu regionach kraju rozprzestrzeniły się poza plantacje. Obecnie występują także na nieużytkach oraz zarastają grunty orne. Jednostki samorządu terytorialnego zazwyczaj zwalczają jedynie rośliny bezpośrednio zagrażające ludziom, takie jak barszcz Sosnowskiego. Z tego powodu powyższe gatunki mogą dynamicznie się rozwijać. O skali problemu może świadczyć fakt uznania rdestowca sachalińskiego za gatunek inwazyjny w Polsce, który jest groźny dla rodzimej flory. Natomiast słonecznik bulwiasty, zwany też zwyczajowo topinamburem, jest przez Europejską i Śródziemnomorską Organizację Ochrony Roślin gatunkiem postulowanym do objęcia monitoringiem. Wykorzystanie biomasy tych roślin pozwoliłoby więc na jednoczesne osłabienie ich populacji na danym terenie oraz pozyskanie surowca, który następnie mógłby być przeznaczony do produkcji biopaliw stałych. W artykule zaprezentowano wyniki badań określających potencjał energetyczny biomasy rdestowca sachalińskiego i słonecznika bulwiastego pochodzącej z nieużytków. Doświadczalnie określono zawartość suchej masy, suchej masy organicznej, ciepło spalania oraz wartość opałową. Wyniki zestawiono w tabelach i porównano otrzymane wartości z parametrami biomasy tych dwóch gatunków pochodzącej z plantacji roślin energetycznych.

Paulina Widz, Adam Widz¹⁾, Remigiusz Soćko, Szczepan Jakubaszek,
Magdalena Kachel-Jakubowska²⁾, Lidia Duda

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

¹⁾Studenckie Koło Naukowe Ekoenergetyków

ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

²⁾Wydział Inżynierii Produkcji

Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi

¹⁾adam_widz@wp.pl

Zastosowanie fotowoltaiki – zasady doboru oraz wymiarowania

Use of photovoltaic technology - the principles of selecting and dimensioning

Słowa kluczowe: *technologia fotowoltaiczna, projekt instalacji*

Keywords: *photovoltaic technology, project of installation*

Podstawowe wymogi dotyczące instalacji fotowoltaicznych wynikają przede wszystkim z miejsca, w którym chcemy taką instalację umieścić i celu jej wykorzystania. Spośród ostatnio najbardziej dostępnych systemów możemy wyróżnić dwa o nazwie off-grid oraz on-grid. Wykorzystanie systemu off-grid stosuje się przy stosunkowo małym zużyciu energii (domki jednorodzinne lub letniskowe), natomiast on-grid jest uznawany za zdecydowanie bezpieczniejszy i bardziej opłacalny, umożliwiając nie tylko na sprzedaż nadwyżek energii, ale i na bezpośrednie bilansowanie mocy – zasilanie z sieci energetycznej w przypadku, gdy ogniwa dostarczają zbyt mało energii.

Na opłacalność budowy wpływa wiele zmiennych czynników. O rentowności projektów fotowoltaicznych mają wpływ między innymi: wielkość nakładów inwestycyjnych, ceny sprzedaży energii elektrycznej z sieci, cena coraz bardziej rozpowszechnionych zielonych certyfikatów, produktywność instalacji, kurs walutowy oraz regulacje prawne obowiązujące na terenie danego państwa. Warto zaznaczyć, że podczas początkowego inwestowania w farmę fotowoltaiczną inwestor nie otrzymuje żadnego dochodu, więc konieczne jest znalezienie źródła lub źródeł finansowania inwestycji. Często farmy powstają nie z kapitału własnego przedsiębiorców lecz z dofinansowań z zewnątrz przeważnie z dotacji.

W Polsce do 2020 r. zakładany jest wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym zużyciu i ma wynieść co najmniej 15%. Według polityki energetycznej Polski do 2030 r. zakładany jest dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych. Zobowiązanie to wynika z dyrektywy Unii Europejskiej w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych.

W Polsce w przeciągu ostatnich lat można zaobserwować zmiany w branży energetycznej. Widoczny jest stały wzrost cen energii elektrycznej. Następnym aspektem jest fakt że coraz bardziej popularne i opłacalne stają się "zielone źródła" energii, takie jak promieniowanie słoneczne. W obrębie energetyki solarnej ukazują się kolejne, bardziej nowoczesne i bardziej wydajne elementy systemu, które współuczestniczą w procesie przetwarzania promieniowania słonecznego na energię elektryczną bez emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Wśród elementów fotowoltaicznych wyróżniamy tradycyjne panele PV (wytwarzające energię elektryczną z energii słonecznej).

Paulina Radzajewska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
p.radzajewska@doktoranci.pb.edu.pl

Słoneczne systemy klimatyzacyjne

Solar air conditioning systems

Słowa kluczowe: *klimatyzacja, ciepło, chłód, kolektor*

Keywords: *air conditioning, heat, cold, solar collector*

Początkowo klimatyzacja była stosowana głównie w obiektach biurowych oraz budynkach użyteczności publicznej. W chwili obecnej coraz częściej można się spotkać z instalacjami klimatyzacyjnymi w budynkach mieszkalnych. Mogą one stanowić uzupełnienie instalacji c.o. bądź wentylacji, a także mogą w pełni zaspokoić zapotrzebowanie budynku na ciepło i chłód oraz zapewnić wymagany dopływ świeżego powietrza. Ciekawym rozwiązaniem jest klimatyzacja, która do produkcji chłodu wykorzystuje instalacje solarne. Pozwala to zmniejszyć zużycie energii potrzebnej do ochłodzenia powietrza ze źródeł konwencjonalnych. Energia promieniowania słonecznego w klimatyzacji solarnej wykorzystywana jest na drodze fototermicznej i fotowoltaicznej.

W artykule przedstawiono podstawowe informacje na temat klasycznych systemów klimatyzacji. Opisano podziały urządzeń klimatyzacyjnych oraz omówiono rodzaje typowych instalacji klimatyzacyjnych. Przedstawiono 4 rodzaje słonecznych systemów klimatyzacji: adsorpcyjny układ klimatyzacyjny, system klimatyzacji strumieniowej, system klimatyzacji z osuszaniem sorpcyjnym oraz system klimatyzacyjny z absorpcyjnym urządzeniem chłodniczym.

Paulina Widz, Adam Widz¹⁾, Remigiusz Soćko, Szczepan Jakubaszek,
Magdalena Kachel-Jakubowska²⁾

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

¹⁾Studenckie Koło Naukowe Ekoenergetyków

ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

²⁾Wydział Inżynierii Produkcji

Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi

¹⁾adam_widz@wp.pl

Projektowanie instalacji kolektorów słonecznych i ich opłacalność

Design of solar collectors and their cost-effectiveness

Słowa kluczowe: instalacja solarna, zwrot inwestycji, kolektorek

Keywords: solar installation, return on investment, collectors

Wśród wszystkich rodzajów źródeł energii najlichniesze nadzieje wiąże się z energetyką słoneczną. Można stwierdzić, iż jest to czysta technologia produkcji energii aczkolwiek dotychczas niekonkurencyjna w stosunku do aktualnych konwencjonalnych technik pozyskiwania ciepłej wody użytkowej. Wykorzystanie energii słonecznej wykazuje coraz większe perspektywy w związku z nowymi technologiami w tym zakresie. Najbardziej popularne, dostępne i całkowicie czyste ekologicznie jest bezpośrednie wykorzystanie promieniowania słonecznego. Dlatego też te instalacje stały się bardzo rozpowszechnione w ostatnim czasie.

Podjęcie decyzji o zakupie instalacji kolektorów słonecznych powinno być przemyślane pod wieloma względami. Podstawowym czynnikiem skłaniającym do zakupu instalacji kolektorów słonecznych jest chęć obniżenia kosztów ogrzewania poprzez zmniejszenie ilości zużywanego paliwa lub energii. Jednak w wielu przypadkach wątpliwości wzbudza przede wszystkim fakt ekonomicznej opłacalności instalacji kolektorów a przede wszystkim okres jej zwrotu. Bez wątpienia inwestycja w kolektory zwraca się i przynosi oczekiwane oszczędności. Jednak samo obliczenie okresu zwrotu kosztów poszczególnych instalacji nie jest takie proste, ponieważ trzeba wziąć pod uwagę pewne zjawiska występujące w czasie eksploatacji kolektorów. Zużycie wody w okresach użytkowania, ceny energii, czy też nasłonecznienie w kolejnych latach podlegają nieoczekiwanym i nieustannym zmianom. Dlatego też rzeczywisty wynik ekonomiczny odbiega zatem in plus lub in minus od wyniku uzyskanego z toku obliczeń.

Rozważając opłacalność inwestycji należy ponadto wziąć pod uwagę szereg dodatkowych czynników między innymi: możliwość pozyskania dotacji przez inwestora, możliwość pozyskania tanich kredytów przez inwestora. Szereg instytucji użyteczności publicznej (szkoły, szpitale itp.) może korzystać ze środków pomocowych przeznaczonych na inwestycje ściśle związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Warto zaznaczyć jednak, że koszty instalacji solarnej zależą w znacznym stopniu od zakresu modernizacji istniejącej już tradycyjnej instalacji.

Paulina Widz, Adam Widz¹⁾, Szczepan Jakubaszek,
Magdalena Kachel-Jakubowska²⁾, Lidia Duda
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

¹⁾Studenckie Koło Naukowe Ekoenergetyków
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

²⁾Wydział Inżynierii Produkcji
Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi
¹⁾adam_widz@wp.pl

Wykorzystanie zintegrowanych systemów OZE

Use of integrated renewable energy systems

Słowa kluczowe: *systemy zintegrowane, pompy ciepła, energia wiatrowa, kolektory słoneczne*

Keywords: *integrated systems, heat pumps, wind energy, solar collectors*

Racjonalne oraz odpowiedzialne wykorzystanie energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych jakimi są: rzeki, wiatr, promieniowanie słoneczne, energia geotermalna oraz biomasa jest jednym z ważniejszych komponentów zrównoważonego rozwoju, przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Znaczący wzrost odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym świata przyczynia się do poprawy stanu środowiska, oszczędzania surowców energetycznych i redukcję wytwarzanych odpadów. Sektor szeroko pojętej energetyki stoi obecnie przed dużymi wyzwaniami. Powiększający się popyt na energię oraz aktualnie funkcjonujący system jej wytwarzania stanowią realną barierę rozwoju gospodarczego. Wszystkie podejmowane działania powinny dążyć w kierunku tego, aby energia była przyjazna środowisku, dostępna i tania. Energia spełniająca wszystkie trzy warunki będzie fundamentem zrównoważonego rozwoju.

Coraz większa popularność oraz możliwość zastosowania zintegrowanych systemów odnawialnych źródeł energii wiąże się z możliwością ograniczenia emisji dwutlenku węgla, ograniczenia uzależnienia od importu surowców energetycznych, większego wykorzystania krajowego potencjału środowiskowego oraz rozwoju lokalnego. Wykorzystanie w choćby gospodarstwach rolnych kilku różnych technologii energetyki odnawialnej w postaci kolektorów słonecznych, pomp ciepła, mikro-biogazowni, systemów PV (fotowoltaicznych), małych elektrowni wiatrowych z całą pewnością będzie sprzyjać zwiększeniu efektywności tych urządzeń, oraz bezpieczeństwu energetycznemu lokalnych odbiorców energii. Pozyskiwanie energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii przynosi nie tylko korzyści, ale też często „zielona energia” postrzegana jest jako droższe źródło energii.

W dzisiejszych czasach coraz częściej można spotkać nie pojedyncze systemy odnawialnych źródeł energii, ale zintegrowane systemy OZE tworzące mikrosieci, które współpracują ze sobą i wzajemnie się ze sobą uzupełniają oraz zapewniając niezależność zasilania na wypadek przerwy w dostawie energii. Najczęściej spotykanymi rozwiązaniami są połączenia kolektorów słonecznych z małymi przydomowymi turbinami wiatrowymi. Ten sposób połączenia daje bezpieczeństwo użytkownikowi tego systemu.

Maciej Chomik
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Instytut Inżynierii Biosystemów
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
m.chomik93@gmail.com

Zagospodarowanie biomasy odpadowej z upraw krzewów owocowych

The development of waste biomass from crops of bush fruits

Słowa kluczowe: *biomasa odpadowa, biopaliwo stałe, wartość opałowa, krzewy owocowe*

Keywords: *waste biomass, solid biofuel, heating value, bush fruits*

Polska jest jednym z czołowych producentów owoców w Europie, a zarazem od wielu lat największym producentem czarnych porzeczek i malin na świecie. Średnioroczna produkcja wszystkich owoców jagodowych wynosi około 500 tys. ton. Dodatkowo z roku na rok zwiększa się powierzchnia uprawy krzewów owocowych i stanowi już ponad 30% obszaru objętego uprawami sadowniczymi. Uzyskanie znacznych plonów wysokiej jakości wymaga jednak przeprowadzenia na plantacjach szeregu zabiegów pielęgnacyjnych w określonym czasie. Zalicza się do nich między innymi coroczne usuwanie zbędnych, chorych i uszkodzonych pędów. Wykonuje się je najczęściej w okresie zimowym, podczas spoczynku roślin. W artykule przedstawiono wyniki badań prezentujących przydatność zdrewniałej biomasy odpadowej z plantacji malin (*Rubus idaeus* L.), porzeczek (*Ribes* L.) białych, czerwonych i czarnych, agrestu (*Ribes uva-crispa* L.), aronii (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) oraz borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.), często nazywanej borówką amerykańską, do wykorzystania w celach energetycznych. Doświadczalnie określono ich ciepło spalania, wartość opałową, a także zawartość suchej masy i suchej masy organicznej. Na podstawie otrzymanych rezultatów stwierdzono, iż biomasa odpadowa z upraw krzewów owocowych może stanowić wartościowy kosubstrat do produkcji biopaliw stałych lub być bezpośrednio wykorzystana w formie zrębków. Jej energetyczne zagospodarowanie umożliwi plantatorom efektywne wykorzystanie potencjału wytwarzanych w gospodarstwie bioodpadów.

Katarzyna Kalinowska-Wichrowska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
katarzyna.wichrowska@op.pl

Problem efektywnego zagospodarowania odpadów budowlanych

The possibilities of effective management of construction waste

Słowa kluczowe: recykling betonu, odpad, zagospodarowanie, gruz betonowy

Keywords: recycling of concrete, waste, waste management, concrete rubble

Ilość odpadów budowlanych generowanych zarówno w Polsce, jak i na świecie ma tendencję wzrostową. Dzieje się tak ze względu na ogromną popularność jaką cieszą się wszelkiego typu budowle wznoszone z betonu. Beton jest wdzięcznym materiałem, znanym już od wieków, w miarę upływu czasu ciągle ulepszanym, a jego zużycie można wręcz porównać do zużycia wody. Drogownictwo, budownictwo mieszkaniowe czy hydrotechniczne, w każdej dziedzinie beton świetnie odgrywa swą rolę. Niestety jak w zasadzie wszystkie materiały, po czasie eksploatacji stają się odpadem, tak dzieje się i z konstrukcjami z betonu. Z pięknych i wzniosłych budynków, po czasie zostaje gruz. Gruz, z którym już nie ma tylu pomysłów i wachlarza możliwości użytku. Powstaje szereg problemów, dotyczących składowania, gromadzenia, a najlepiej przetworzenia i pozbycia. W Polsce gruz betonowy najchętniej i najczęściej wykorzystuje się pod niwelację terenu i do podbudowy dróg. W artykule rozpatrzono stosowane rozwiązania na zagospodarowanie odpadów budowlanych przy analizie różnych możliwości, posługując się badaniami własnymi i przedstawionymi w literaturze.

Anna Bernatowicz¹⁾, Marta Kosior-Kazberuk
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾krajewskaanna0@gmail.com

Wpływ popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego na mrozoodporność betonu

The influence of the fly ash from hard coal combustion on concrete frost resistance

Słowa klucze: popiół lotny, mrozoodporność, powierzchniowe łuszczenie, beton, trwałość

Keywords: fly ash, frost resistance, slab test, concrete, durability

Polska, podobnie tak jak inne kraje aktywnie wspiera ideę zrównoważonego rozwoju. Jednym z jej założeń jest minimalizacja składowania produktów ubocznych powstałych w procesie wytwarzania energii poprzez ponowne wykorzystanie ich w gospodarce. Przykładem może być tutaj popiół lotny ze spalania węgla kamiennego. Wykorzystywany jest on m. in. przy produkcji materiałów budowlanych, w drogownictwie oraz w przemyśle górniczym. Stosowany może być także jako dodatek do mieszanki betonowej redukujący ilość cementu, co niesie za sobą korzyści ekonomiczne oraz zapobiega nadmiernemu skurczowi. Jednakże, przy projektowaniu betonu z dodatkami należy pamiętać o takim doborze składników, który nie powoduje pogorszenia właściwości i obniżenia trwałości wyrobu. W eksploatacji konstrukcji bardzo ważną rolę odgrywa jej mrozoodporność. Wpływa na nią szereg czynników zewnętrznych (klimat, lokalizacja, cechy geometryczne) oraz wewnętrznych (skład betonu, woda zarobowa) a skutki jej braku w postaci pęknięć, złuszczeń, odprysków i odkruszania się betonu są bardzo kosztowne w naprawie. Parametr ten jest więc niezwykle istotny i stał się przedmiotem badań opisanych w niniejszym artykule.

Analizowano wpływ popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego na mrozoodporność betonu wykonanego przy zastosowaniu trzech rodzajów cementów o zróżnicowanych właściwościach: dwóch portlandzkich i jednego hutniczego. Kruszywo stanowił piasek rzeczny i grys bazaltowy. Popiół lotny, o spełniających normowe wymagania właściwościach, pozyskano z miejskiej elektrociepłowni. Popiół traktowano jako dodatek aktywny, zastępując nim część cementu w stosunku wagowym popiół/cement równym 0, 10, 20 oraz 30%. Badanie mrozoodporności przeprowadzono wg normy PKN-CEN-TS 12390-9:2007 metodą „slab test”, w której analizowanym parametrem jest złuszczonego materiału z powierzchni próbki poddanej wielokrotnemu zamrażaniu i rozmrażaniu w obecności 3% roztworu NaCl. Oznaczenie masy złuszczeń przeprowadzono po 14, 21, 28, 35, 42, 49 oraz 56 cyklach. Ponadto, przeprowadzono analizę podciągania kapilarnego NaCl oraz badania cech fizycznych betonów, takich jak gęstość właściwa i objętościowa, wilgotność sorpcyjna oraz konsystencja mieszanki.

Na podstawie otrzymanych wyników badań stwierdzono, że popiół lotny dodany do betonu zawierającego cement portlandzki nie pogarsza znacząco odporności na powierzchniowe łuszczenie, zaś w przypadku cementu hutniczego mrozoodporność betonu jest niewystarczająca i aby ją poprawić beton należałoby poddać dodatkowemu napowietrzeniu.

Agnieszka Serafin¹⁾, Katarzyna Janicka, Aneta D. Petelska
Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Biologiczno-Chemiczny
Zakład Elektrochemii
ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
¹⁾agaw.90@o2.pl

Charakterystyka ilościowa odpadów komunalnych wytwarzanych w Polsce oraz wybranych krajach świata

Quantitative characterization of communal wastes generated in Poland and selected countries in the world

Słowa kluczowe: odpady komunalne, podział odpadów, gospodarka odpadami.

Keywords: communal waste, division of waste, waste management

Stały postęp cywilizacji i polepszające się warunki życia ludzi prowadzą do produkcji coraz większej masy odpadów komunalnych. Odpady zalegające na składowiskach nie tylko pogarszają stan krajobrazu i środowiska, ale również zmniejszają powierzchnię użytkową naszej planety. Odpowiednie normy i ustawy nałożone na kraje członkowskie Unii Europejskiej sprawiły, iż gospodarka odpadami nie ogranicza się już tylko do składowania odpadów. Z biegiem lat zaczęto poddawać odpady recyklingowi i przetwarzać je tak, aby nadawały się do ponownego użytku. Procedury te zapewniają poprawę jakości życia ludzi jak i zwierząt oraz roślin występujących na Ziemi. Regulują również normy związane z segregacją, wywozem oraz przetwarzaniem wyprodukowanych odpadów. Głównym celem unijnej polityki w sprawie gospodarki odpadami jest przede wszystkim zniwelowanie negatywnego oddziaływania odpadów na środowisko poprzez redukcję wytwarzanych odpadów, coraz wyższy poziom recyklingu oraz bezpieczne unieszkodliwianie odpadów. Przetwarzanie odpadów służy, bowiem zarówno porządkowaniu Ziemi, jak również daje zysk ekonomiczny [1]. Jedno z jej głównych założeń mówi m.in. o dążeniu do ciągłego ograniczania ilości produkowanych odpadów przy stałym wzroście gospodarczym poprzez inicjatywy zapobiegawcze powstawania odpadów, lepsze wykorzystywanie zasobów oraz zmiany wzorców produkcji i spożycia na bardziej zrównoważone [2,3].

Literatura:

1. Nowak M., Stelmach S., Landfilling as the most common method of waste management in European Union countries., *Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska*, 2014, vol. 16, is. 4, p. 23-32.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, (Dz. U. 2013, poz. 21), Warszawa 8 stycznia 2013 r.
3. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/1600/WE z dnia 22 lipca 2002 r. ustanawiająca szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego.

Michał Kamiński¹⁾

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Instytut Inżynierii Rolniczej
Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii
i Gospodarki Odpadami
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
¹⁾michal.kaminski@up.wroc.pl

Maciej Cholewiński²⁾

Politechnika Wrocławska
Wydział Mechaniczno-Energetyczny
Katedra Technologii Energetycznych, Turbin i
Modelowania Procesów Ciepłno-
Przepływowych
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
²⁾maciej.cholewinski@pwr.edu.pl

Skład morfologiczny odpadów komunalnych i przemysłowych, a możliwości ich energetycznego zagospodarowania

Morphological composition of municipal and industrial waste and the possibility of their energy management

Słowa kluczowe: odpady komunalne, odpady przemysłowe, zagospodarowanie odpadów

Keywords: municipal wastes, industry wastes, waste management

Odpady są nieuniknionym, ubocznym produktem działalności współczesnego człowieka. Rozwój gospodarczy i wzrost standardów życia na Ziemi doprowadził do znacznego zwiększenia się ilości i złożoności szeregu tych nieprzydatnych substancji. Wraz z rozwojem technik ich utylizacji niezbędne staje się określanie charakterystyk odpadów, które stanowi podstawowe działanie mające na celu wyznaczenie głównych założeń gospodarki odpadami w regionie. Warunkują one wybór technologii gromadzenia, sortowania, przetwarzania oraz ponownego wykorzystania odpadów zarówno komunalnych jak i przemysłowych. Problematyka związana z ograniczeniem produkcji oraz odpowiednim przetworzeniem już istniejących odpadów jest poruszana na wielu krajowych i światowych forach rządowych, środowiskowych oraz energetycznych. Wynika to z faktu dbałości o środowisko naturalne, ograniczeniu jego degradacji oraz możliwości wykorzystania potężnych źródeł energii chemicznej zawartej w odpadach.

W artykule przedstawiono statystyczne dane określające ilość odpadów komunalnych i przemysłowych w Polsce i wybranych krajach Europy, omówiono uśredniony skład morfologiczny wybranych rodzajów odpadów z uwzględnieniem najistotniejszych parametrów z punktu wykorzystania ich do celów energetycznych. Ponadto dla przykładowej gminy miejsko-wiejskiej zaprezentowano cykl przetwarzania odpadów przy jednoczesnym wskazaniu wiodących technologii energetycznych w obrębie każdej z grup morfologicznych odpadów.

Katarzyna Kalembska¹⁾, Krzysztof Barbusiński
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾katarzyna.kalembska@polsl.pl

Współfermentacja jako metoda intensyfikacji produkcji biogazu

Co-digestion as a method of intensification the production of biogas

Słowa kluczowe: *współfermentacja, kosubstrat, biogaz*

Keywords: *co-digestion, co-substrate, biogas*

Proces oczyszczania ścieków jest nierozdzielnie związany z powstawaniem osadów ściekowych. Ze względu na właściwości osadów ściekowych głównym celem ich przeróbki jest zmniejszenie ilości substancji organicznych w wyniku czego obniża się ich zdolność do zagniwania. Uznany sposobem przeróbki osadów jest stabilizacja beztlenowa realizowana w średnich i dużych oczyszczalniach ścieków [1].

Ze względu na długi czas zatrzymania osadów w komorze fermentacyjnej oraz niski stopień przefermentowania osadu dąży się do intensyfikacji procesu fermentacji. Optymalizację procesu fermentacji próbuje uzyskać się poprzez wprowadzenie wstępnej obróbki wsadu, poszukiwanie nowych rozwiązań konstrukcji reaktorów, modyfikację warunków prowadzenia procesu jak i wspólną fermentację osadów ściekowych (współfermentację) z różnymi odpadami organicznymi [2].

Ciekawym sposobem intensyfikacji produkcji biogazu jest współfermentacja osadów ściekowych z odpadami organicznymi. Proces ten można traktować jako sposób na utylizację odpadów oraz metodę intensyfikacji procesu fermentacji. Wprowadzenie substancji o dużej zawartości substancji organicznych może zapewnić 2-3 krotnie większą produkcję biogazu w porównaniu do klasycznej fermentacji [3].

Wykonane badania obejmowały współfermentację osadów ściekowych z komunalnej oczyszczalni ścieków oraz odpadu (kosubstratu) z produkcji biodiesla. Celem badań było określenie wpływu udziału kosubstratu na ilość wyprodukowanego biogazu. Systematycznie sprawdzano również zawartość metanu oraz innych składników biogazu.

Literatura:

1. Barbusiński K., Pieczykolan B.: Fermentacja osadów ściekowych. Podstawy procesu i przykłady wykorzystania biogazu w oczyszczalniach ścieków województwa śląskiego. Europejskie Forum Odpowiedzialności Ekologicznej, Katowice, 2014.
2. Grosser A., Worwąg M., Neczaj E., Grobelak A.: Półciągła kofermentacja osadów ściekowych i odpadów tłuszczowych pochodzenia roślinnego. Rocznik Ochrony Środowiska, 15 (3), 2108-2125, 2013.
3. Zielewicz E., Tytla M.: Wpływ charakterystyki komunalnych osadów ściekowych na efekty kofermentacji z serwatką, Zeszyty Naukowe. Inżynieria Środowiska. Uniwersytet Zielonogórski, 142 (25), 65-75, 2012.

Yelena Pyshynskaya (Helena Pyszyńska)¹⁾, Barbara Sadowska-Buraczewska
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾helena.pyszynska@gmail.com

Dachy zielone - zrównoważony rozwój budownictwa wielorodzinnego

Green roofs- sustainable development of multi-family housing

Słowa kluczowe: dach zielony, ekologia, budynek wielorodzinny.

Keywords: green roof, ecology, multi-family building

Wraz z rozwojem miast intensywnie rozwija się budownictwo mieszkaniowe. Z powodu zwiększenia zaludnienia powstają osiedla utworzone z budynków wielorodzinnych, które są przeznaczone do długotrwałego pobytu ludzi. Zazwyczaj mają one prosty kształt geometryczny, co wiąże się z ułatwieniem wykonania, oraz składają się z wielu pięter, by zaoszczędzić przestrzeń miejską. Rosną też standardy zabudowy mieszkaniowej. Ze względu na zmniejszenie terenów zieleni w przestrzeni nowoczesnego miasta coraz częstszym zabiegiem architektów jest projektowanie dachów zielonych, które nie powodują utraty terenów wokół budynków, a potrafią zyskać przestrzeń przyjazną środowisku i człowiekowi.

Dachy zielone dzielą się na dwa główne typy: z roślinnością intensywną oraz z roślinnością ekstensywną. Konstrukcja oraz pochylenie takiego dachu zależy głównie od rodzaju zastosowanej zieleni.

W niniejszym artykule poza walorami estetycznymi, które niewątpliwie są zaletą dachów zielonych, przedstawiono inne korzyści jakie za sobą niosą. Przede wszystkim zastosowanie dachów zielonych jest jedną z metod gospodarowania wodami opadowymi na terenach ciasnej zabudowy miejskiej. Ważnym aspektem jaki zauważono i opisano to pochłanianie przez roślinność kurzu oraz toksyn, a także redukcja strat energii cieplnej co korzystnie wpływa na bilans cieplny budynku. Dachy zielone pełnią rolę dobrej izolacji akustycznej są nie tylko dobrym rozwiązaniem estetycznym zwieńczenia budynków, ale także spełniają funkcje pod kątem zarówno ekologicznym, ekonomicznym oraz rekreacyjno-użytkowym.

W przedmiotowej pracy przedstawiono projektowanie konstrukcji budynku wielorodzinnego z dachem zielonym. W budynku zastosowano technologię monolityczną o konstrukcji płytowo-słupowej z wprowadzeniem ścian usztywniających klatki schodowej. Obliczenia statyczne przeprowadzono metodą analityczną oraz metodą elementów skończonych. Podczas projektowania budynku z dachem zielonym wzięto pod uwagę obciążenia ciężarem własnym substratu glebowego wraz z ciężarem roślin oraz instalacji nawadniających. Uwzględniono obciążenia wiatrem, śniegiem, ciężarem własnym elementów konstrukcji oraz obciążenia użytkowe.

Paulina Stempnik
Uniwersytet Przyrodniczo - Humanistyczny w Siedlcach
ul. Konarskiego 2, 08 – 110 Siedlce
paulinastempnik27@gmail.com

Biogazownie w Polsce – stan, perspektywy, zagospodarowanie pofermentu

Biogas plants in Poland - condition, prospects, digestate utilization

Słowa kluczowe: *biogazownia, produkcja biogazu, zagospodarowanie pofermentu*

Keywords: *biogaswork, biogas production, digestate utilization*

Obecnie zaobserwować można negatywny wpływ działalności ludzkiej na klimat i środowisko naturalne. Szczególnie istotna jest ochrona przyrody przed emisją zanieczyszczeń z różnych procesów gospodarczych, a zwłaszcza przemysłowych. Jednak wraz z rozwojem nowoczesnych technologii mamy możliwość ograniczenia negatywnego wpływu czynnika antropogenicznego na stan otaczającej nas przestrzeni.

Energetyka jest jedną z dziedzin gospodarki, która przyczynia się do znacznego pogorszenia warunków środowiskowych ze względu na stosowanie nieodnawialnych źródeł energii. Szansą dla środowiska jest możliwość produkcji energii z odnawialnych źródeł, jak np. wykorzystanie zasobów geotermalnych, słońca, wiatru i biomasy.

Coraz częściej doceniamy perspektywiczną możliwość wykorzystania energii wytwarzanej w biogazowniach. Wykorzystują one biomasę w procesach fermentacji metanowej, dzięki czemu powstaje masa pofermentacyjna i biogaz, który jest użytkowany na cele energetyczne. W produkcji biogazu wykorzystywana jest biomasa roślinna, odchody zwierzęce, organiczne odpady lub osady ściekowe czy osady z wysypisk śmieci. Działalność biogazowni pozwala na jednoczesną produkcję paliwa gazowego oraz utylizację odpadów organicznych. Ponadto sam proces produkcji biogazu generuje znaczne ilości odpadów pofermentacyjnych, które muszą być zagospodarowane bez szkody dla środowiska naturalnego.

Celem publikacji jest przedstawienie aktualnego stanu i perspektywy rozwoju biogazowni w Polsce oraz problemów związanych z zagospodarowaniem pofermentu na podstawie aktualnie dostępnej literatury polskiej i światowej.

Magdalena Joka¹⁾, Karol Sobolewski, Rafał Żyłowski, Milena Dołżyńska, Robert Pietryńczak
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾m.joka@pb.edu.pl

Biopaliwa ciekłe i możliwości ich zastosowania w rolnictwie

Second-generation biofuels and their possible use in agriculture

Słowa klucze: biopaliwa, biodiesel, bioetanol, rolnictwo

Keywords: biofuels, biodiesel, bioethanol, agriculture

Ciągłe dążenie do maksymalizacji wykorzystania odpadów istotnie wpływa na rozwój technologii paliw odnawialnych (biopaliw) tzw. drugiej generacji, wytwarzanych z materiałów pochodzenia drzewnego, słomy i innych odpadów pochodzenia rolniczego. Takie wykorzystanie biomasy odpadowej korzystnie wpływa nie tylko na ekonomię procesów produkcyjnych (zmniejszając koszty składowania lub utylizacji), ale również pozwala na zmniejszenie emisyjności związków toksycznych do środowiska. W przypadku rolnictwa stosowanie biopaliw powoduje mniejsze zanieczyszczenie upraw rolnych m.in. metalami ciężkimi. W pracy zostały scharakteryzowane metody wytwarzania biopaliw drugiej generacji oraz ich właściwości techniczne i energetyczne determinujące możliwości ich zastosowania do napędu silników mechanicznych.

Paulina Mielniczuk, Justyna Osipiuk, Agata Myszkowska,
Marta Boguszewska, Adrian Jagłowski, Michał Bursa, Monika Wysocka, Maciej Załuska,
Rafał Buczyński, Faustyna Adamczuk, Magda Biernacka, Ewa Szatyłowicz¹⁾, Iwona Skoczko
Koło Młodych PZITS przy Politechnice Białostockiej
Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok
¹⁾e.szatylowicz@pb.edu.pl

Porównanie gospodarki odpadami w wybranych gminach woj. podlaskiego

The new organization of waste management in selected municipalities Podlasie Province

Słowa klucze: gospodarka odpadami, selektywna zbiórka, województwo podlaskie

Keywords: waste management, selective waste collection, Podlaskie Province

W świetle nowych przepisów i regulacji gospodarka odpadami stanowi bardzo ważny element polityki ochrony środowiska, a także szeroko rozumianej gospodarki. W związku z tym należy rozpatrywać nie tylko kwestie środowiskowe, ale także względy ekonomiczne. Właściwie prowadzona gospodarka odpadami pozwoli zachować nie tylko czystość środowiska, ale również będzie generować korzyści w postaci oszczędności finansowych. Najlepszym przykładem ograniczania kosztów ponoszonych przez mieszkańców, związanych z wywozem odpadów, jest prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów. Ilość wytworzonych odpadów komunalnych zależy jest od wielu czynników. Do najważniejszych z nich należą: standard życia i liczba ludności oraz wielkość i intensywność konsumpcji gotowych produktów. Rodzaj wytwarzanych odpadów zależy jest od rodzaju obszaru, na którym odpady są wytwarzane, gęstości zaludnienia, rodzaju zabudowy itp. Badaniami objęto trzy wybrane gminy województwa podlaskiego: Czyże, Łomża oraz Białystok. Wybrane gminy różniły się ilością mieszkańców, gęstością zaludnienia, strukturą zatrudnienia, oraz zagospodarowaniem terenu. W analizie porównano średnie ilości produkowanych odpadów w przeliczeniu na jednego mieszkańca w gminach, podział odpadów na poszczególne frakcje, stawki opłat za odbiór i zagospodarowanie odpadów zbieranych selektywnie oraz odpadów zmieszanych. Wykazano, że największą produkcją odpadów w przeliczeniu na jedną osobę cechuje się gmina Białystok, w której jedną z dominujących działalności gospodarczych jest działalność związana z użytecznością publiczną, transportową i turystyczną. Świadczy to także o dużo większym rozwoju gospodarczym gminy Białystok, w porównaniu do pozostałych analizowanych gmin. Najmniej odpadów generuje gmina Czyże, w której dominują sektory gospodarki tj. rolnictwo i budownictwo. Struktura odpadów gminy Czyże znacząco różni się od struktury odpadów w gminie Łomża i Białystok.

Adam Gołub¹⁾, Janina Piekutin
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok
¹⁾adamgolub92@gmail.com

Biochemical monitoring of water contaminated with petroleum substances and heavy metals

Keywords: *petroleum substances, heavy metals, monitoring*

The objective of this paper is to assess the quality of water polluted with petroleum substances and heavy metals from transport and communications in 3 rivers (Lubka, Narew and Horodnianska) and 3 wells (in Dydule, Czarny Blok and Czuprynowo) in Podlaskie voivodeship (Poland). Samples of water have been collected in six locations around the Białostocki and Bielski districts, where author was expecting exceeded level of petroleum substances and heavy metals. From each place, mentioned above, the sample has been taken four times, every two weeks, in the autumn 2014. Water from rivers have been collected directly to glass bottles of volume 1 liter, by dipping it. Water from wells have been collected to metal bucket and then poured to the glass bottles of volume 1 liter. It has been stored in dark and cool places. There have been examined 7 parameters: pH, electrical conductivity, redox potential, Biochemical Oxygen Demand, Chemical Oxygen Demand, Mineral Oil Index, concentration of heavy metals (lead, nickel, iron, manganese, chromium, cadmium, zinc).

Exams, that have been carried out in this paper, allowed to rate water quality as not satisfying, i.e. one of the wells (in Dydule), that is placed in agricultural area, is highly polluted with mineral oil, while well in Czarny Blok (located near train tracks) has lower concentration of this. It is caused probably by different kind of soil in this two places. The highest level of MOI is in Czuprynowo well near KREX company (that deals with liquid fuels and coal). The contamination of water by heavy metals is also quite high, in most cases, disqualifying water from the purest classes. The worst situation is with lead and cadmium. This two very toxic metals exceed the acceptable level few times. Tests also allowed to find out, that ground water in many cases has higher contamination than surface water. It also showed, that petroleum substances are not perfectly biodegradable, thus water protecting activities are not enough and should be continuously advanced.

Magdalena Horysz¹⁾, Łukasz Malinowski²⁾, Iwona Skoczko
Białystok University of Technology
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾magdalena.horysz@gmail.com
²⁾lukasz.malinowski66@wp.pl

Thermal methods of municipal waste treatment

Keywords: *thermal methods, municipal waste, environmental, utilization, plasma, pyrolysis*

Municipal waste are defined as wastes generated by households, excluding the end of life vehicles and the waste not containing for hazardous waste from other of waste producers which by their nature or composition are similar to waste from households. In accordance with requirements of the Environmental Law waste must be treated prior to storage. One way is the thermal disposal - commonly called combustion. In the article presents a literature review of available thermal methods of municipal waste. Properly conducted processes are not harmful to the environment and people's lives. Generated combustion gases and ash do not emit odours and are not a threat. The application of thermal methods of municipal waste treatment allows for very high volume reduction of waste and the lack of time constraints in the disposing and recycling of energy. The type of technology is closely related to the investment and running costs.

Agnieszka Kisło¹⁾, Iwona Skoczko
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾agnieszka.kislo@wp.pl

Assessment of possibility activation the zeolite by using chemical reducers and removing iron and manganese from groundwater

Keywords: *treatment of groundwater, catalytic mass, iron, presence of iron in the water*

Groundwater has been a main source of drinking water for human. It is characterized high quality, however presence iron and manganese has always been a problem. Natural source of these elements in the ground water are elution processes washing them out from rocks and ground. For the septic reasons is necessary to remove iron and manganese compounds. Also they cause unpleasant taste of water or can sediments in dark brown (manganese) or brown-red (iron) sludge. Their removal is being done by oxidation firs. It is run on suitable beds, where simultaneously take place filtration and adsorption. The most popular bed are sand beds, which are often enriched in other materials. Now, science searching more effective materials as bed media for iron and manganese removal.

The object of this paper is the one of this material, zeolite. It has been porous structure, which cause that zeolite is perfect adsorption material. The aim of this paper was analysis of usefulness of zeolites as adsorption material for iron and manganese removal purposes.



Agata Staszak-Piekarska
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań
agata.staszak@amu.edu.pl

Natural conditions of organization an environmental monitoring in the Gniezno District

Keywords: *environmental monitoring, environmental protection, pollutions*

The natural environment of the Gniezno District is undergoing intensive changes. Constant transformation, both natural and anthropogenic, causes the evolution of the natural environment of the region. Climate change and increasing human impact influence the individual components of the environment, as well as certain types of landscapes. The components of the environment vary with respect to their vulnerability and the time they take to react to both natural and anthropogenic stimuli. Local geoecosystems are threatened by the presence of the large agglomeration of the Gniezno District and the neighbouring towns, agricultural lands and companies of varying profile, which pollute the air, soil, and water. Intensive traffic and tourist activity also play a large role in the transformation of the natural environment in the region.

The National Environmental Monitoring System consists of three blocks: the 'condition' block, the 'pressure on environment' block and the 'evaluation and forecasts' block. A prominent part of the National Environmental Monitoring System is the network of Integrated Environmental Monitoring (geoecosystem monitoring), conducted by assigned base stations representative of the neighbouring areas, and the so-called “specialised monitoring”.

In the article author rates the current state of environmental monitoring in the Gniezno District in the range of: air quality monitoring, noise level monitoring, water monitoring, ground surface monitoring, biosphere monitoring. Then author gives information about the types of activities that may heavily influence the environment. Next part of the article are the result of the survey, which took part in 2014. The results of the survey gave the information about citizen's attitude to the environmental protection in their district. Most of the respondents values the natural resources of their district, knows them and wants them to be protected better. As the most important results author presents suggestions for extending the natural environment monitoring network in the Gniezno District.

Katarzyna Deren¹⁾, Beata Cieniawska, Tomasz Klimza, Tobiasz Wysoczański
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
¹⁾katarzyna.deren@up.wroc.pl

The degree of coverage on the intended objects in the characterizing spraying plants

Keywords: *covering degree, coefficient surface sprayed plants, sprayer, spraying*

The aim of the study was to determine the surface coverage of sprayed plants depending on the coefficient of the spray surface.

The study was conducted at the Institute of Agricultural Engineering of the University of Life Sciences in the laboratory. Sprayers during the experiment moved at a constant operating speed. The study selected two nozzles of one stream of liquid (standard and ejector). The objects studied were water sensitive papers, which were placed on vertical and horizontal surfaces artificial plants. The degree of coverage was determined using computerized image analysis method.

It was found that the coefficient surface of the spray has an impact on the degree of coverage on the intended size of the plant. Characteristics of spray plants facilitates the selection of the right kind of atomizer spray to perform the surgery - which reduces the consumption of plant protection products and reduce the environmental pollution and water pollution chemical harmful substances.

Tomasz Klimza, Katarzyna Dereń¹⁾, Beata Cieniawska, Tobiasz Wysoczański
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
¹⁾katarzyna.deren@up.wroc.pl

Deposition of the liquid as an index of the quality of a spraying plants in the literature

Keywords: *spray deposit, covering degree, coefficient surface sprayed plants, sprayer, spraying*

The paper presents an overview of issues related with the quality of the treatment plant spraying. Special attention was given to the application of spray liquid on the sprayed objects - one of the indicators of the quality of the completed procedure crop protection. Characterized other indicators of quality made spray: degree of coverage of sprayed surface and the uneven distribution of rainfall spray.

Attention was drawn to the fact that without the use of chemical plant protection cannot be achieved effective food production - on which greatly increased demand both in Poland and in the world. Pesticides used in agriculture are useful, but they may also be harmful. Improper use of plant protection products could pose a serious threat to the aquatic and terrestrial ecosystems. The authors of many publications point to the danger of pesticides used for health and life of not only people but also animals and plants.

Therefore, considerable attention in the literature devoted to issues of good made chemical plant protection treatments, which are indicators of the distribution of rainfall spray, the degree of coverage of sprayed objects and the deposition of liquid spray.

Alona Perebynos¹⁾, Tetyana Kryvomaz
Kyiv National University of Construction and Architecture
31, Povitroflotsky Avenue, Kyiv-037, 03680 Ukraine
Andriy Chuyenko
D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the NASU,
154 Acad. Zabolotny str., Kyiv, 03680 Ukraine
¹⁾alenaperebinos@gmail.com

Fungi in air and on wooden constructions of old historical building

Key words: microfungi, wooden destruction, mycotoxins, building.

Since the main artifacts in the Museum of Folk Architecture and Life of Ukraine "Pyrogovo" are built of wood, they are extremely vulnerable to the action of biological agents, especially microfungi. The house of village Samary from Volyn region, which is the most ancient artifact in the museum, was examined to identify the fungi spectrum on the wood and in the air. 20 samples of building constructions and 8 air samples have been collected inside and outside the studied house.

In total, 11 species and 4 genera (35 specimens) of microfungi were identified from 20 samples of building constructions of the studied house. 25 fungi specimens belonging to 6 species (*Aspergillus niger*, *Alternaria tenuissima*, *Chaetomium globosum*, *Mycelia sterilia*, *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma viride*) and 4 fungi which was possible identified only to genus *Acremonium*, *Fusarium*, *Mocladium* and *Penicillium* were found on wooden walls. Five specimens belonging to four species: *Alternaria alternata*, *Chaetomium globosum*, *Mycelia sterilia* and *Aspergillus niger* were found on the thatch. Two specimens belonging to 2 fungi species were found on the wood and clay (*Alternaria alternata* and *A. tenuissima*) and on the putty (*Aspergillus niger*, *Alternaria tenuissima*). And only one specimen *Alternaria tenuissima* was isolated from the soil floor.

From 7 air samples were received 11 species and 5 genera (30 specimens) of microfungi. The 8th air sample that was selected outside did not give any results, therefore it was not included to the table. 22 fungi specimens belonging to 8 species (*Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. repens*, *A. parasiticus*, *Alternaria tenuissima*, *Mycelia sterilia*, *Absidia spinose* and *A. glauca*) and 5 fungi which were possible identified only to genus *Phoma*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria* and *Trichoderma* were received from air samples taken inside the house. 8 specimens belonging to 7 species (*Rhizopus stolonifer*, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. repens*, *Mucor mucedo*, *Trichoderma viride* and *Alternaria tenuissima*) and 1 genus *Fusarium* were identified from air samples taken outside the house.

The most abundant species of the Samary house on the construction substratum were *Aspergillus niger* and *Alternaria tenuissima*, in the air - *Aspergillus flavus*, *A. repens*, *A. niger* and *Alternaria tenuissima*. Of all the identified fungi can damage the wood following: *Aspergillus niger* causes black mold; *Aspergillus flavus* - cancerogenic mold; *Alternaria alternata* - toxic mold and blue stains; *Stachybotrys chartarum* - toxic mold; *Trichoderma viride* cases mold and produces enzymes.

Monika Puchlik¹⁾, Jakub Łozowicki²⁾, Katarzyna Ignatowicz³⁾, Bożena Łozowicka⁴⁾

^{1),2),3)}Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

⁴⁾Instytut Ochrony Roślin w Białymstoku

¹⁾m.puchlik@pb.edu.pl

³⁾k.ignatowicz@pb.edu.pl

Use of constructed wetlands method to remove selected pesticides from wastewater from fruit and vegetable industry

Keywords: *constructed wetland, pesticides, wastewater from fruit and vegetable industry*

Pestycydy stanowią jedno z wielu zanieczyszczeń chemicznych obecnych w ściekach pochodzących z przemysłu spożywczego, szczególnie w owocach i warzywach poddawanych obróbce technologicznej. Województwo podlaskie jest typowym regionem rolniczym i problem oczyszczania ścieków dotyczy wielu lokalnych zakładów przetwórstwa owocowo-warzywnego. Z uwagi na znaczne wahania ich składu, wysokie stężenia substancji organicznej, azotu amonowego, a przede wszystkim niewielką dostępność węgla organicznego, są trudne do oczyszczenia poprzez zastosowanie klasycznych procesów biologicznych. Większość prac naukowych dotyczy skuteczności oczyszczania ścieków w systemach gruntowo-roślinnych i koncentruje się głównie na problemach usuwania zawiesiny ogólnej, substancji organicznych (BZT₅ i ChZT) oraz pierwiastków biogennych (azotu i fosforu). Nieliczne są doniesienia naukowe w zakresie efektywności usuwania pestycydów z zastosowaniem metod hydrofitowych. Celem niniejszej pracy było przedstawienie możliwości zastosowania metody hydrofitowej do oczyszczania ścieków zawierających fungicyd i insektycyd, pochodzących z technologicznej obróbki owoców i warzyw chronionych chemicznie oraz ocena efektywności usuwania pestycydów monitorowana poprzez wykorzystanie technik chromatografii gazowej. Badania prowadzono na eksperymentalnej oczyszczalni porośniętej trzcina pospolitą w sezonie jesiennym w 2015 roku. Technologia złożów hydrofitowych okazała się wysoce efektywną metodą usuwania pestycydów obecnych w ściekach pochodzących z małej przetwórni owocowo-warzywniej. Środek grzybobójczy i owadobójczy usunięto z porównywalną skutecznością 97% dla chloropirifosu, natomiast 93% w przypadku azoksystrobiny.

Martyna Ciężkowska¹⁾, Aleksandra Skłodowska, Łukasz Drewniak

Uniwersytet Warszawski

Wydział Biologii

ul. Ilji Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa

¹⁾mciekowska@biol.uw.edu.pl

Utylizacja osadów ściekowych w procesie fermentacji metanowej

Utilization of sewage sludge during anaerobic digestion process

Słowa kluczowe: fermentacja metanowa, osady ściekowe, biogaz

Keywords: methane fermentation, sewage sludge, biogas

W ostatnich latach zmiany ekonomiczne i prawne, które nastąpiły w Polsce, spowodowały zmiany podejścia do utylizacji i przeróbki osadów ścieków. Ich przeróbka oraz unieszkodliwienie jest kluczowym etapem ciągu technologicznego w oczyszczalni ścieków. W skład ciągu technologicznego w utylizacji osadów wchodzi fazy: (i) stabilizacji, (ii) zagęszczenia (odwodnienie), (iii) oraz zagospodarowania osadami, poprzez składowanie, spalanie oraz kompostowanie. Do głównych procesów stabilizacji osadów należą procesy biologiczne (tlenowe i beztlenowe), chemiczne i termiczne. Biologiczna stabilizacja tlenowa jest wystarczająco wydajna, jednak energochłonna, dlatego w ostatnich latach prowadzone są liczne badania nad rozwojem i modernizacją stabilizacji beztlenowej tzw. fermentacji metanowej.

Fermentacja metanowa jest to powszechnie stosowana metoda utylizacji odpadów organicznych, mająca na celu zmniejszenie ilości powstałych osadów oraz uzyskanie energii w postaci metanu (biogaz). Materia organiczna w procesie fermentacji metanowej jest rozkładana przez złożony kompleks mikroorganizmów, podczas czterech głównych etapów: hydroliza, kwasogeneza, octanogeneza oraz metanogeneza. Pierwsze trzy etapy fermentacji metanowej prowadzone są przez szeroką gamę bakterii, natomiast ostatnia faza, metanogeneza, przez archeony metanogene. Tempo i efektywność procesu fermentacji metanowej zależna jest od aktywności mikroorganizmów prowadzących ten proces, która jest determinowana nie tylko obecnością substratów odżywczych i suplementów wzrostu, a także różnorodnymi parametrami środowiskowymi.

W celu zwiększenia wydajności procesu stosuje się odpowiednie biopreparaty zawierające: (i) wyspecjalizowane szczepy mikroorganizmów o wysokiej aktywności do rozkładu substratów organicznych oraz szerokim zakresie tolerancji na zmienne warunki środowiskowe (pH, temperaturę czy obecność antybiotyków i metali ciężkich), (ii) zestawy enzymów litycznych, katalizujących "rozpuszczanie" nadmiernych osadów ściekowych i enzymów hydrolitycznych, katalizujących rozkład uwalnianych makromolekuł oraz (iii) mikroelementy wspomagające namnażanie i aktywność mikroorganizmów metanogennych.

Klaudia Dębiec

Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii, Pracownia Analizy Skażeń Środowiska
ul. Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa
k.debiec@biol.uw.edu.pl

Wykorzystanie potencjału bioremediacyjnego mikroorganizmów jako uzupełnienie fizyczno-chemicznych metod usuwania arsenu z wód powierzchniowych

Application of microorganisms potencial in bioremediation systems as a complement to physical-chemical methods of purification of arsenic contaminated water

Słowa kluczowe: mikroorganizmy, bioremediacja, arsen, adsorpcja

Keywords: microorganisms, bioremediation, arsenic, adsorption

Wśród licznych metod stosowanych do remediacji wód skażonych arsenem coraz większe znaczenie mają metody biologiczne wykorzystujące potencjał mikroorganizmów w procesach bioremediacji. Wśród nich istotną rolę odgrywają technologie wykorzystujące bakterie utleniające arseniny, najbardziej toksyczne związki arsenu. Zmniejszanie toksyczności arsenu poprzez bioutlenianie znacznie obniża toksyczność tego pierwiastka i może stanowić cenne uzupełnienie metod fizyczno-chemicznych. Niektóre mikroorganizmy zdolne są do pozyskiwania energii z utleniania arseninów do arsenianów. Bioutlenianie arsenu jest znacznie bardziej korzystnym procesem niż utlenianie chemiczne ze względu na selektywność metabolizmu bakterii. Dzięki temu nie powstają szkodliwe skutki uboczne dla środowiska takie jak np. z zastosowaniem ozonu czy chloru. Jednocześnie nie stanowią zagrożenia zanieczyszczeniem GMO, ponieważ szczep ten został wyizolowany ze środowiska naturalnego.

Dopełnienie metod biologicznych mogą stanowić technologie oparte na procesach fizyczno-chemicznych. Należą do nich: ekstrakcja, koagulacja, wymiana jonowa, odwrócona osmoza, precypitacja, procesy membranowe czy filtracja. Wszystkie te metody mogłyby być wystarczające do oczyszczania wód skażonych arsenem oraz mieć szerokie zastosowanie w praktyce gdyby nie konieczność wstępnego utleniania oczyszczanej wody. Metody te dedykowane są do selektywnego usuwania As(V), co nie rozwiązuje problemu obecności w wodach bardziej toksycznego As(III). Systemy te, są także wrażliwe na wahania pH czy temperatury procesu bądź też przeznaczone są do tylko niskich lub wysokich stężeń arsenu. Rozwiązaniem problemów związanych z bezpiecznym i przystosowanym do zmieniających się warunków środowiskowych sposobem usuwania arsenianów jest wykorzystanie procesu adsorpcji oraz zastosowanie powszechnie występujących w środowisku i łatwo dostępnych do eksploatacji adsorbentów. Darniowe rudy żelazowe charakteryzują się krótkim czasem retencji oraz wykazują wysokie zdolności sorpcyjne wobec arsenu a zatem stanowią odpowiedni materiał adsorpcyjny.

Celem badań jest zatem opracowanie niskonakładowej, dwuetapowej technologii mającej na celu oczyszczanie wód skażonych arsenem, wykorzystującej potencjał bioremediacyjny mikroorganizmów oraz zjawisko adsorpcji.

Monika Janas¹⁾, Alicja Zawadzka
Politechnika Łódzka
Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
ul. Wólczańska 213, 90-924 Łódź
¹⁾monika.janas@dokt.p.lodz.pl

Wpływ termohydrolizy nadkrytycznej na zmianę właściwości biologicznych wybranych związków chemicznych

*The influence of supercritical thermohydrolysis on the change of biological decomposition
of chemical compounds*

Słowa kluczowe: termohydroliza nadkrytyczna, woda w stanie nadkrytycznym, toksyczność, rozkład biologiczny

Keywords: supercritical thermohydrolysis, supercritical water, toxicity, biological decomposition

Constantly increasing amount of pollutants that arise as a result of industrial production processes and their increasing diversity make it necessary to look for ever more effective methods and technologies of their neutralization. The cheapest way of removing them from wastewater is biological neutralization, but in more and more cases contaminants in the water are not biodegradable by microorganisms. Therefore, new and effective methods to eliminate these pollutants from wastewater are looked for.

Supercritical thermohydrolysis is one of the newest, very promising methods to destroy organic contaminants, using properties of water after exceeding the critical point (critical temperature $T_{kr} = 374^{\circ}\text{C}$ and critical pressure $P_{kr} = 22.1 \text{ MPa}$).

The aim of this study was to investigate the process of thermohydrolysis in supercritical water conditions and to check its usefulness to eliminate hardly biodegradable organic compounds in the wastewater. Toxicity of these compounds in relation to aquatic organisms was tested and the degree of their biological decomposition was determined. Biological studies were carried out on the starting compounds and after the processes of supercritical thermohydrolysis. For research the following acids were chosen: p-nitrotoluenosulfonic acid (PNTS), 4,4'-dinitrostilbene-2,2'-disulfonic acid (DNSDS) and 4,4'-diamino-2,2'-stilbenedisulfonic acid (DASDS).

The research leads to the conclusion that the reactions running during high-temperature thermohydrolysis of the three tested compounds are extremely complex. Biological results indicate a significant decrease of toxicity and increase in the biological decomposition of the products obtained after the process of supercritical thermohydrolysis

Przemysław Kłapa¹⁾, Piotr Bożek²⁾
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

¹⁾przemyslaw.klapa@wp.pl

²⁾piotr.bozek.pb@gmail.com

Rola danych geoprzestrzennych w ochronie powietrza

The role of geospatial data in air protection

Słowa kluczowe: dane geoprzestrzenne, ochrona powietrza

Keywords: geospatial data, air protection

Wiele miast boryka się z problemem złego stanu powietrza. Przyczyniają się do tego, m.in.: wieloletnie zaniedbania planistyczne, wzrost poziomu przemysłu oraz wzrastająca liczba obiektów emitujących szkodliwe zanieczyszczenia. Znaczna część ośrodków aglomeracyjnych zmaga się z problemem smogu. Jego trujące składniki (tlenki węgla, siarki, azotu oraz różnego rodzaju pyły) są niezwykle szkodliwe dla człowieka, gdyż mogą powodować choroby związane z układem oddechowym oraz układem krążenia. Odpowiednie planowanie, a także zagospodarowanie przestrzenne może zapewnić właściwy poziom wymiany powietrza w mieście, co bezpośrednio przełoży się na stan jakości powietrza. Zjawiska aerodynamiczne związane z przepływem powietrza przez aglomeracje miejskie są silnie powiązane z poziomem jego zanieczyszczenia. Na warunki wietrzne w miastach, szczególnie przy zwartej zabudowie, istotny wpływ ma wiele czynników, wśród których należy wymienić: poziom intensywności, kształt zabudowy, rodzaj i powierzchnię terenu. Prace projektowo-planistyczne powinny uwzględniać ochronę istniejących korytarzy wymiany powietrza, jak również dążyć do ewentualnej likwidacji przeszkód mających wpływ na jego zatrzymanie.

Informacje geoprzestrzenne dostarczają kompleksowych informacji o wszystkich elementach pokrycia terenu. Dane o budynkach i obiektach technicznych, w połączeniu z informacjami o terenie, pozwalają na prawidłowe zarządzanie przestrzenią. Aby zapewnić zrównoważony rozwój miejscowości, należy korzystać z nowoczesnych technologii pozwalających na uzyskiwanie kompleksowych informacji, które przetworzone w wydajnych systemach informacji przestrzennych pozwalają na ocenę stanu istniejącego.

Poniższa praca ma za zadanie przedstawić sposób wykorzystania danych geoprzestrzennych pochodzących z lotniczego oraz naziemnego skaningu laserowego. Przetworzenie tych informacji na Numeryczny Model Terenu, a także modele budynków pozwala na prawidłowe zagospodarowanie przestrzeni. Wykorzystując modele przestrzenne biorąc pod uwagę zjawiska aerodynamiczne, możliwe jest dokonanie wizualizacji, które mogą zostać użyte w celu zachowania odpowiedniego poziomu rozwoju miast z uwzględnieniem ochrony stanu powietrza. Pozwoli to zorganizować działania przeciw zanieczyszczeniom powietrza w aglomeracjach, co przełoży się na podniesienie jakości życia, szczególnie w dużych i zatłoczonych miastach.

Donata Kosicka-Dziechciarek¹⁾, Agnieszka Wolna-Maruwka, Tomasz Piechota,
Magdalena Szczech, Marta Trzeciak, Anna Olszewska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
¹⁾dkosicka@gmail.com

Przeżywalność izolatów *Trichoderma* w kompostowanych odpadach roślinnych

The viability of Trichoderma isolates in composted plant waste

Słowa kluczowe: kompostowanie, odpady roślinne, *Trichoderma*

Keywords: composting, plant waste, *Trichoderma*

The constant increase in the quantity of waste of vegetable origin raises nowadays more and more interest. Attention is paid especially to the way of degradation of bio-waste. One method of waste disposal is composting. This process requires presence of specific groups of microorganisms. Among those microorganisms Such microorganisms can include fungus of the genus *Trichoderma* sp. which, thanks to its many properties are primarily used to increase performance of aerobic decomposition of organic matter. This study was conducted to monitor survival rate of three isolates of *Trichoderma* sp. (T1, T2, T3) in composted wastes of onion and tomato. These strains came from the Emil Chroboczka Institute of Horticulture. In addition, the interaction between the native microflora of composts and applied strains of *Trichoderma* sp., was assessed, and pH of substrates was measured. The greatest number of *Trichoderma* sp. was noted in the last period of analysis, more specifically one month after inoculation in waste isolates of *Trichoderma* sp., in particular after the application of strain T1, which were inoculated into onion waste. In the tomato waste the greatest amount of *Trichoderma* sp. was observed after inoculation with two isolates of T1 and T2 in the second period of analysis. From onion wastes the following native species were isolated: *Penicillium* sp., *Paecilomyces variotti*, *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., *Mucor* sp., *Aspergillus niger*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium expansum*, *Cephalosporium* sp. In the tomato waste *Rhizopus nigricans* and *Mucor* sp. dominated. *Trichoderma* strains demonstrated strongest biotic effect in compost containing onion waste towards *Alternaria* sp., and the lowest to *Penicillium* sp. In tomato compost however *Trichoderma* appeared to have strong antagonistic effect on the *Penicillium* sp., while having minor impact on *Rhizopus nigricans*.

This study was carried out as a part of the project "Polish strains of *Trichoderma* in crop protection and management of organic waste", a research project No. UDA-POIG.01.03.01-00-129/09-09 co-financed by the European Union from the European Regional Development Fund under the Operational Programme of Innovative Economy.

Patrycja Marczevska¹⁾, Dariusz Szeremeta, Mieczysław Sajewicz
Uniwersytet Śląski
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
¹⁾patrycjamarcevska@wp.pl

Zastosowanie fingerprintowania w kontroli jakości pestycydów

Chromatographic fingerprinting and its application to the quality of pesticides

Słowa kluczowe: chemiczny odcisk palca, pestycydy, chromatografia

Keywords: fingerprinting, pesticides, chromatography

Rolnictwo jako jeden z głównych sektorów przemysłu jest narażony na zachwianie swojej równowagi przez nielegalne i sfałszowane środki ochrony roślin. Nielegalne preparaty docierają do krajów europejskich głównie z Chin i pozostałych państw azjatyckich, a podrobione artykuły są coraz trudniejsze do odróżnienia od oryginałów.

Nieoryginalne środki ochrony roślin zagrażają nie tylko zdrowiu konsumentów, ale także rolnikom oraz środowisku. Stosowanie takich preparatów może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie upraw, straty ekonomiczne, zanieczyszczenie wód gruntowych oraz zakłócenie równowagi ekosystemów, dlatego niebezpieczna jest waga jaką się przywiązuje do autentyczności aplikowanych środków ochrony roślin. Preparaty pestycydowe muszą spełniać szereg wymagań jakościowych (m.in. odpowiednia czystość substancji aktywnej oraz skład formy użytkowej) które decydują o dopuszczeniu preparatu do obrotu.

Ocena autentyczności preparatów pestycydowych stanowi problem badawczy, którego rozwiązanie wymaga szczególnego podejścia analitycznego oraz właściwego modelowania danych. Analiza próbki ma na celu zbadanie parametrów produktu i przez porównanie ich z właściwościami próbki referencyjnej, określenie poziomu ich podobieństwa. Sygnały instrumentalne uzyskane dla próbek preparatów posiadają duży pakiet informacji na temat interesującej nas próbki, co pozwala rozpatrywać je jako charakterystyczne profile reprezentujące skład chemiczny próbki tak zwane chromatograficzne odciski palca.

Justyna Pelc¹⁾, Maja Sędzik
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin
¹⁾justyna.pelc@zut.edu.pl

Wpływ antybiotyków na aktywność enzymatyczną gleby

Influence of antibiotics in soil enzyme activity

Słowa kluczowe: antybiotyki, zanieczyszczenie środowiska lekami, enzymy glebowe, fosfataza

Keywords: antibiotics, environmental pollution from medicines, soil enzyme, phosphatase

W Polsce produkcja i konsumpcja leków wzrasta co roku i jest jedną z najwyższych w Europie. Ogromne ilości farmaceutyków dostają się do gleby w wyniku niedostatecznego oczyszczania ścieków oraz stosowania w hodowli bydła, trzody chlewnej i drobiu (Zabłotni i Jaworska 2014; Feng i in. 2009). Półsyntetyczna penicylina – amoksycylina jest antybiotykiem stosowanym szeroko w leczeniu ludzi oraz zwierząt, cefuroxinum należy do grupy leków nazywanych cefalosporinami.

Fosfatazy są enzymami stymulującymi przemianę organicznych związków fosforu w nieorganiczne fosforany. Testy enzymatyczne opierające się na aktywności fosfataz dają możliwość oceny stopnia degradacji gleby oraz skuteczność jej rekultywacji. Celem pracy była ocena wpływu antybiotyków (amoksycyliny - AMX oraz cefuroxinum- CFX) na aktywność fosfatazy kwaśnej. Materiał do badań stanowiła gleba pobrana z Równiny Gumienieckiej podzielona na 6 następujących kombinacji: kontrola (gleba bez antybiotyku) oraz gleba z dodatkiem antybiotyków w ilości 50 mg·kg⁻¹, 100 mg·kg⁻¹, 200 mg·kg⁻¹, 250 mg·kg⁻¹, 500 mg·kg⁻¹. Analizy wykonano w 2, 14 i 21 dnia od założenia doświadczenia. Aktywność fosfatazy kwaśnej oznaczono spektrofotometrycznie metodą Tabatabai i Bremnera (1969) z użyciem p-nitrofenylofosforanu disodowego sześciowodnego jako substratu. Uzyskane wyniki badań (tab 1.) wskazują, że wprowadzenie antybiotyków do gleby hamuje aktywność fosfatazy kwaśnej.

Tab.1. Wpływ antybiotyków na aktywność fosfatazy kwaśnej [%] w 2,14 i 21 dniu.

Dawka/dzień	2	14	21	Dawka/dzień	2	14	21
Kontrola	100,00	100,00	100,00	Kontrola	100,00	100,00	100,00
50 AMX	101,06	96,11	85,35	50 CFX	72,19	71,75	69,27
100 AMX	101,82	90,39	88,49	100 CFX	74,46	72,13	71,80
200 AMX	103,34	92,42	83,05	200 CFX	77,35	72,77	71,23
250 AMX	101,69	88,40	80,21	250 CFX	75,67	68,47	65,13
500 AMX	100,60	86,48	73,01	500 CFX	72,57	67,96	65,69

Literatura:

1. Feng L., Guang-Guo Y., Ran T., Jian-Liang Z., Ji-Feng Y., Lan-Feng Z. 2009. Effects of six selected antibiotics on plant growth and soil microbial and enzymatic activities. Environm. Pollut., 157: 1636-1642.
2. Tabatabai M.A., Bremner J.M. 1969. Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. Soil Biol. Biochem., 1: 301-307.
3. Zabłotni A., Jaworski A. 2014. Źródła antybiotyków w środowiskach naturalnych i ich rola biologiczna. Postępy Hig Med Dosw (online), 68: 1040-1049.

Krzysztof Poszytek^{1), 2)}, Aleksandra Skłodowska¹⁾, Łukasz Rodek²⁾, Łukasz Drewniak¹⁾

¹⁾ Pracownia Analizy Skażeń Środowiska
Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Ilji Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa
¹⁾ kposzytek@biol.uw.edu.pl

²⁾ Research and Development for Life Sciences
Spółka Spin – off Uniwersytetu Warszawskiego
ul. Ilji Miecznikowa 1/5a, 02-096 Warszawa

„Panta rhei”, czyli badania parametrów fizykochemicznych wód płynących na terenie Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie

„Panta rhei” a study of physicochemical parameters of flowing waters in the vicinity of the Museum of King Jan III’s Palace at Wilanow

Słowa kluczowe: parametry fizykochemiczne, temperatura, pH, przewodność elektryczna właściwa, zawartość pierwiastków, potencjał redox, stężenie tlenu, BZT₅, stężenie azotu ogólnego oraz chlorków

Keywords: flowing and standing water, physicochemical parameters, temperature, pH, conductivity, the content of elements, redox potential, oxygen concentration, BOD₅, total nitrogen, chlorides concentration

Monitoring oraz ocena stanu jakości wód płynących na terenie Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie został przeprowadzony w wodach z Potoku Służewieckiego oraz z Jeziora Wilanowskiego. Badania realizowano w cyklu rocznym w czterech okresach charakterystycznych dla ekosystemów wodnych.

Celem przeprowadzonych badań była ocena stanu jakości wód Potoku Służewieckiego oraz Jeziora Wilanowskiego na terenie ogrodów, przeanalizowanie zmian w trakcie roku oraz próba identyfikacji potencjalnych źródeł napływających zanieczyszczeń.

Średnie wartości podstawowych wskaźników jakości wód (tj. temperatura, odczyn, przewodność elektryczna właściwa, potencjał redox, stężenie tlenu, BZT₅, stężenia azotu ogólnego oraz chlorków, zawartość pierwiastków: Mg, Ca, Fe, K, Na, Mn, Zn, P, B, Si oraz metali ciężkich Cu, Cd i Pb) dla wybranych punktów poboru prób, porównywano z wartościami granicznymi dla poszczególnych klas jakości wód powierzchniowych (w ciekach naturalnych i/lub jeziorach lub innych naturalnych zbiornikach wodnych i/lub sztucznych zbiornikach wodnych).

Uzyskane wyniki analiz sugerują, że wody w Potoku Służewieckim oraz Jeziorze Wilanowskim są w stanie dobrym w zakresie obejmującym wybrane parametry. Zaobserwowano znaczący wpływ pory roku na wartość badanych parametrów. Ze względu na położenie Potoku Służewieckiego (ciek wodny płynący przez wiele dzielnic Warszawy) możliwe jest okresowe pogorszenie stanu jakości wód, przejawiające się drastycznie niskim stężeniem tlenu, obecnością metali ciężkich (np. Cd) lub zanieczyszczeń organicznych.

Damian Sawczuk
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Stanisława Konarskiego 2, 08-110 Siedlce
sawczukd94@gmail.com

Produkcja kompostu i kompost w gospodarce odpadami

Production of compost and compost in waste management

Słowa kluczowe: gospodarka odpadami, kompostowanie, kompost

Keywords: waste management, composting, compost

Kompostowanie jest jedną z dwóch podstawowych metod biochemicznej przeróbki odpadów. Jest to również jedna z metod odzysku i recyklingu odpadów znana od bardzo dawna, polegająca na unieszkodliwianiu odpadów poprzez kontrolowany rozkład materii organicznej. Ze względu na dużą zawartość materii organicznej w odpadach komunalnych obserwuje się wzrost zainteresowania metodami mechaniczno-biologicznymi, w tym kompostowaniem. Jest to związane z możliwością włączenia zawartych składników w tych odpadach do obiegu biologicznego.

Głównym produktem tego procesu jest kompost, który jest materiałem stabilnym, podobnym do próchnicy, bogatym w substancje organiczne. Obecnie obowiązujące przepisy prawne niejednoznacznie określają definicję kompostu. Można go jednak zdefiniować jako produkt wysokiej jakości o różnorodnym zastosowaniu, głównie jako nawóz poprawiający jakość gleb oraz jako materiał rekultywacyjny.

W Polsce jak również w innych krajach Unii Europejskiej wzrasta znaczenie kompostowania. Produkt tego procesu w Polsce jest najczęściej wykorzystywany w celach rekultywacji gruntów, zaś w Unii Europejskiej w większości do nawożenia. Kompostowanie zalicza się do nowoczesnych metod gospodarki odpadami, w których można wymienić więcej zalet niż wad.

Praca powstała na podstawie dostępnej literatury i ma charakter przeglądowy. Zawiera informacje wprowadzające w tematykę produkowania kompostu w gospodarce odpadami. Definiuje najważniejsze pojęcia związane z tą metodą postępowania odpadami. Opisuje różne technologie kompostowania oraz procesy w nich zachodzące.

Maja Sędzik¹⁾, Justyna Pelc
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin
¹⁾maja.sedzik@zut.edu.pl

Metody usuwania farmaceutyków ze ścieków

Methods of removing pharmaceuticals from the environment

Słowa kluczowe: *antybiotyki, zanieczyszczenie środowiska lekami, oczyszczanie ścieków*

Keywords: *antibiotics, environmental pollution from medicines, wastewater treatment*

Ogromne ilości farmaceutyków dostają się do środowiska w wyniku niedostatecznego oczyszczenia ścieków oraz stosowania w hodowli bydła, trzody chlewnej i drobiu. W wyniku licznych badań wykazano, że większość farmaceutyków charakteryzuje się niską podatnością na rozkład biologiczny, przez co nie są usuwane w klasycznej oczyszczalni ścieków. W naszym kraju produkcja i konsumpcja leków z roku na rok wzrasta i jest jedną z najwyższych w Europie (Zabłotni i Jaworski 2014; Rychta 2011; GUS 2009). Leki i ich metabolity dostają się do kanalizacji w wyniku wyrzucania np. przeterminowanych preparatów, przez co mogą wpływać na zdrowie ludzi i zwierząt, zaburzając działanie wielu funkcji organizmu.

Farmaceutyki w oczyszczalni mogą być uwalniane do wód w niezmienionej postaci lub w formie hydrofilnych metabolitów. W ostatnim czasie przebadano wiele metod oczyszczania ścieków z farmaceutyków min.: metody biologiczne, procesy membranowe z wykorzystaniem bioreaktorów, zastosowanie węgla aktywnego, UV, chlorowania, czy ozonowania. Najlepsze efekty wykazały technologie oczyszczania takie jak: procesy utleniania (ozonowanie, chlorowanie), fotoliza UV, filtracja membranowa i filtracja z wykorzystaniem węgla aktywnego (Czech 2012).

Duże rozcieńczenie oraz brak podatności na rozkład biologiczny czynią farmaceutyki bardzo trudnymi do usunięcia ze środowiska. Należy również podkreślić, że antybiotyki produkowane są z myślą o oddziaływaniu na organizm ludzki, co czyni je bardzo niebezpiecznymi odpadami.

Literatura:

1. **Czech B. 2012.** usuwanie farmaceutyków z wód i ścieków z wykorzystaniem metod adsorpcyjnych i fotokatalitycznych. http://www.ztch.umcs.lublin.pl/materialy/rozdzial_24.pdf
2. **Główny Urząd Statystyczny,** Stan zdrowia ludności Polski w 2009r. http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/PUBL_ZO_stan_zdrowia_2009.pdf
3. **Rychta U., Woźniak E., Miksch K. 2001.** Obecność farmaceutyków w środowisku. VII Ogólnopolskie Sympozjum Naukowo-Techniczne „Biotechnologia Środowiska”, Wisła Jarzębata, 4-7: 12
4. **Zabłotni A., Jaworski A. 2014.** Źródła antybiotyków w środowiskach naturalnych i ich rola biologiczna. *Postępy Hig Med Dosw (online)*, 68: 1040-1049.

Paulina Stempnik
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Konarskiego 2, 08-110 Siedlce
paulinastempnik27@gmail.com

Rekultywacja i zagospodarowanie obszarów zdegradowanych

Reclamation and management of degraded areas

Słowa kluczowe: *rekultywacja, degradacja, gleba*

Keywords: *reclamation, degradation, soil*

Gleba jest zewnętrzną warstwą skorupy ziemskiej, która spełnia szereg funkcji zarówno w środowisku przyrodniczym, jak i w działalności człowieka. Tworzy ona przede wszystkim warunki do życia dla roślin i zwierząt, przeciwdziała zmianom w środowisku, a także stanowi ważny element przepływu energii i obiegu materii w ekosystemach.

Obecnie na świecie obserwuje się zmniejszenie terenów, na których dominują gleby. Spowodowane jest to znacznym wzrostem liczby ludności, rozbudową tras komunikacyjnych oraz powiększeniem powierzchni terenów mieszkalnych. Zwiększająca się w ten sposób działalność człowieka doprowadza bardzo często do degradacji gleby. Tereny takie uznaje się za nieprzydatne do danego sposobu zagospodarowania bez wykonania odpowiednich działań rekultywacyjnych. Zmiany te polegają na technicznym ukształtowaniu powierzchni terenu, następnie na mechanicznej uprawie gruntu, bogatym nawożeniu i uprawie roślin próchniczotwórczych. Działania te mają na celu doprowadzenie podłoża do stanu umożliwiającego ponowne zagospodarowanie. Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych zawiera podział możliwych kierunków rekultywacji. Dzieli je na rolne, leśne i inne, w skład których wchodzi zagospodarowanie wodne, rekreacyjne, kulturowe, dydaktyczne, przyrodnicze, mieszkaniowe oraz gospodarcze. Wybór odpowiedniego kierunku należy dostosować do specyfiki oraz potrzeb społecznych i ekonomicznych danego obszaru.

Celem wystąpienia jest przybliżenie tematyki związanej z rekultywacją gleb i zagospodarowaniem terenów zdegradowanych na podstawie aktualnie dostępnej literatury.

Natalia Tatuśko
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
tatusko.natalia@wp.pl

Wybrane metody zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji

Selected methods in biodegradable waste management

Słowa kluczowe: odpady ulegające biodegradacji, gospodarka odpadami, kompostowanie, termiczne przekształcanie

Keywords: biodegradable waste, waste management, composting, thermal treatment

Waste production is an integral part of human activities. The amounts of waste increased with civilization development and increases in world population. The main problem is the large amount of waste that goes to landfills and their negative impact on the environment. The new guidelines for waste management are describe in the new Polish Act on Waste of 2012, amended to the requirements of Framework Directive 2008/98/EC. The waste management involves the following steps i.e., reduction, recycling, treatments and disposal of them. According to the law, waste disposal should be the last option in the waste management.

In addition to the new guidelines for waste management, all municipalities in Poland were obliged to waste segregations into 7 factions: metals, paper, glass, plastic, biodegradable waste, bulk waste and hazardous waste. Especially the biodegradable waste, which easily undergo biochemical and thermal transformations should be in particular attention. The vast amounts of them are still in landfills, despite the restrictions on their weight to the end of 2020 imposed by the European Union.

There are many effective methods of biodegradable waste management. Relatively inexpensive method is to re-integrate them into matter cycle, as a valuable source of nutrients and organic matter. In this case, the biowaste may undergo the anaerobic fermentation, where biogas is producing. The second product of this process is post-fermentation pulp, which can be used in power plants (R10 method). The limitation factor for this method is suitable application date in order to limit the migration of nutrients into groundwater. An alternative for R10 method may be the fertilizer formed in the process of composting. This process, occurred with macro- and microorganisms presence, in the aerobic conditions, what allow to waste stabilization.

Waste not suitable for composting process can be transformed in a thermal treatment. However, this is expensive method requires the construction of municipal solid waste incinerator, and significant amounts of waste.

Ewelina Toczyska
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Konarskiego 2, 08-110 Siedlce
ewelina.toczyska94@gmail.com

Rekultywacja i zagospodarowanie obszarów zdegradowanych

Reclamation and management of degraded areas

Słowa kluczowe: rekultywacja, degradacja, gleba

Keywords: reclamation, degradation, soil

Gleba jest zewnętrzną warstwą skorupy ziemskiej, która spełnia szereg funkcji zarówno w środowisku przyrodniczym, jak i w działalności człowieka. Tworzy ona przede wszystkim warunki do życia dla roślin i zwierząt, przeciwdziała zmianom w środowisku, a także stanowi ważny element przepływu energii i obiegu materii w ekosystemach.

Obecnie na świecie obserwuje się zmniejszenie terenów, na których dominują gleby. Spowodowane jest to znacznym wzrostem liczby ludności, rozbudową tras komunikacyjnych oraz powiększeniem powierzchni terenów mieszkalnych. Zwiększająca się w ten sposób działalność człowieka doprowadza bardzo często do degradacji gleby. Tereny takie uznaje się za nieprzydatne do danego sposobu zagospodarowania bez wykonania odpowiednich działań rekultywacyjnych. Zmiany te polegają na technicznym ukształtowaniu powierzchni terenu, następnie na mechanicznej uprawie gruntu, bogatym nawożeniu i uprawie roślin próchniczotwórczych. Działania te mają na celu doprowadzenie podłoża do stanu umożliwiającego ponowne zagospodarowanie. Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych zawiera podział możliwych kierunków rekultywacji. Dzieli je na rolne, leśne i inne, w skład których wchodzi zagospodarowanie wodne, rekreacyjne, kulturowe, dydaktyczne, przyrodnicze, mieszkaniowe oraz gospodarcze. Wybór odpowiedniego kierunku należy dostosować do specyfiki oraz potrzeb społecznych i ekonomicznych danego obszaru.

Celem wystąpienia jest przybliżenie tematyki związanej z rekultywacją gleb i zagospodarowaniem terenów zdegradowanych na podstawie aktualnie dostępnej literatury.

Witold Uhrynowski¹⁾, Aleksandra Skłodowska, Łukasz Drewniak
Uniwersytet Warszawski
Wydział Biologii
Pracownia Analizy Skażeń Środowiska
ul. Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa
¹⁾ w.uhrynowski@biol.uw.edu.pl

Oczyszczanie wód kopalnianych skażonych metalami ciężkimi metodami sorpcji i bioprecypitacji

Purification of mine waters contaminated with heavy metals using sorption and bioprecipitation methods

Słowa kluczowe: wody kopalniane, metale ciężkie, sorpcja, bioprecypitacja, bakterie redukujące siarczany
Keywords: mine waters, heavy metals, sorption, bioprecipitation, sulfate reducing bacteria

Kwaśne wody kopalniane (*ang.* acid mine drainage, AMD) powstają w wyniku chemicznego i/lub biologicznego wietrzenia minerałów siarczkowych. Ze skał rozpuszczonych pod wpływem niskiego pH uwalniane są różne pierwiastki, w tym także toksyczne metale ciężkie. AMD zawierają także znaczne ilości siarczanów, które mogą być wykorzystane w procesach oddechowych np. przez bakterie redukujące siarczany (BRS). Powstające w procesach bioredukcji siarczki mogą wytrącać z wody jony metali w formie nierozpuszczalnych minerałów wtórnych ($\text{MeS}\downarrow$), tym samym przyczyniając się do oczyszczenia środowiska.

Celem prowadzonych badań była ocena stanu wód z kopalni *Šuplja Stijena* w Czarnogórze, zanieczyszczonych metalami ciężkimi, oraz symulacja procesów ich oczyszczenia z wykorzystaniem metod sorpcyjnych oraz bioprecypitacji z udziałem BRS. Wstępne analizy wykazały, że w AMD wypływających z terenu kopalni, zawartości cynku i ołowiu przekraczają normy nawet kilkusetkrotnie. Ponadto, wody te charakteryzują się kwaśnym pH (ok. 5) i wysoką zawartością siarczanów. Podjęto zatem próbę oczyszczenia próbek wody z kopalni w warunkach laboratoryjnych.

W pierwszym doświadczeniu sprawdzono wydajność sorpcji metali ciężkich występujących w AMD w warunkach statycznych. Jako sorbent zastosowano naturalne złożo żelazowo-glinowe, które charakteryzuje się wysokim powinowactwem do wiązania kationów metali. W kolejnym eksperymencie zbadano skuteczność biowytrącania siarczków metali przez bakterie redukujące siarczany. Do symulacji procesu bioprecypitacji wykorzystano szczepionkę mikroorganizmów wyselekcjonowanych z różnych ekstremalnych środowisk, zdolnych do efektywnej redukcji siarczanów do siarczków.

Przeprowadzone badania wykazały, że metale ciężkie mogą być skutecznie usuwane z wód kopalnianych zarówno z wykorzystaniem sorbentów żelazowo-glinowych jak i poprzez strącanie w postaci siarczków, wytworzonych *in situ* przez BRS. Wyniki symulacji w skali laboratoryjnej posłużą do przygotowania rozwiązań technologicznych opartych na systemach pasywnej bioremediacji, które mogą znaleźć bezpośrednie zastosowanie w oczyszczaniu kwaśnych wód kopalnianych.