

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA



POLSKIE ZRZESZENIE INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW SANITARNYCH



KSIĄŻKA STRESZCZEŃ

**VI MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA
„INŻYNIERIA ŚRODOWISKA – MŁODYM OKIEM”**

pod redakcją

Iwony Skoczko

Natalii Modzelewskiej

Katarzyny Kundy

Michała Bursy

Rafała Buczyńskiego



Białystok 2017

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA



POLSKIE ZRZESZENIE INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW SANITARNYCH



KSIĄŻKA STRESZCZEŃ

**KSIĄŻKA STRESZCZEŃ
„INŻYNIERIA ŚRODOWISKA – MŁODYM OKIEM”**

Ko



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

*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.



Krajowa
Reprezentacja
Doktorantów



Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych
w Białymstoku



IKEA Industry
Orla



POLSKI
instalator

Polskie Towarzystwo
Inżynierii Ekologicznej

P.V. PREFABET KLUCZBORK S.A.



wrotapodlasia.pl



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

**pod redakcją
Iwony Skoczko
Natalii Modzelewskiej
Katarzyny Kundy
Michała Bursy
Rafała Buczyńskiego**

Białystok 2017

Redaktor książki streszczeń:

Iwona Skoczko

Zespół redakcyjny:

Iwona Skoczko – Redaktor Naczelny
Natalia Modzelewska – skład monografii
Katarzyna Kunda – skład monografii
Michał Bursa – skład monografii
Rafał Buczyński – skład monografii

Redakcja językowa: Autorzy

Zespół naukowy:

dr hab. inż. Iwona Skoczko	dr hab. inż. Alicja Siuta-Oлча, prof. PL
prof. dr hab. inż. Józefa Wiater	dr hab. inż. Andrzej Dylla, prof. UTP
prof. dr hab. inż. Rafał Miłaszewski	dr hab. Aneta Dorota Petelska
prof. Aleksey Ternovtsev	dr hab. Izabella Jastrzębska
prof. Dmitry Spitsov	dr hab. Zenon Łotowski
prof. Javier Bayo	dr hab. Ada Wróblewska
prof. Jolanta Sadauskiene	dr hab. Janina Piekutin
prof. Antonio Rodero Serrano	dr hab. inż. Katarzyna Ignatowicz
prof. Manuel Ruiz de Adana Santiago	dr hab. inż. Wojciech Dąbrowski
prof. dr hab. inż. Mirosław Żukowski	dr hab. inż. Mirosław Skorbiłowicz
prof. dr hab. Tadeusz Łoboda	dr hab. inż. Elżbieta Skorbiłowicz
prof. dr hab. inż. Józef Jasiczak	dr hab. inż. Katarzyna Gładyszewska-Fiedoruk
dr hab. inż. Aleksander Kiryluk, prof. PB	dr hab. inż. Mariusz Adamski
dr hab. inż. Mariusz Dudziak, prof. PŚ	dr hab. inż. Andrzej Butarewicz
dr hab. inż. Urszula Filipkowska, prof. UWM	dr hab. inż. Sławomir Obidziński
dr hab. inż. Marcin Dębowski, prof. UWM	dr n. tech. Joanna Szczykowska
dr hab. inż. Monika Żubrowska-Sudoł, prof. PW	dr inż. Anna Siemieniuk
dr hab. inż. Jacek Piekarski, prof. PK	dr inż. Elżbieta Grygorczuk-Petersons
dr hab. inż. Wiesława Głodkowska, prof. PK	dr inż. Dariusz Andraka
dr hab. inż. Elżbieta Horszczaruk, prof. ZUT	dr inż. Jacek Leszczyński
dr hab. inż. Marek Ciak, prof. UWM	dr inż. Dorota Krawczyk

Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2017

**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.

Wydział Budownictwa i Inżynierii
Środowiska Politechniki Białostockiej
ul. Wiejska 45E
15-351 Białystok
www.ismo.pb.edu.pl

Polskie Zrzeszenie Techników i Inżynierów
Sanitarnych Oddział w Białymstoku
ul. M. C. Skłodowskiej 2, 15-950 Białystok
Tel.: 85 744 31 00
e-mail: konferencjapzits@gmail.com

SPIS TREŚCI

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE	17
Rafał Bielecki	
Dynamika zmian jakości wód powierzchniowych w zlewniach użytkowanych rolniczo.....	18
Adam Gołub, Janina Piekutin	
Usuwanie mikrozanieczyszczeń organicznych z wody przy wykorzystaniu materiałów porowatych	19
Mirosław Skorbiłowicz, Elżbieta Skorbiłowicz, Goszczyk Urszula, Korzińska Magdalena	
Analiza, jakości wód powierzchniowych w województwie Mazowieckim na podstawie wyników badań różnych form azotu i fosforu.....	20
Elżbieta Skorbiłowicz, Mirosław Skorbiłowicz, Goszczyk Urszula, Korzińska Magdalena	
Zmiany zawartości żelaza i manganu w glebach zlewni rzeki Wisły	21
Magdalena Wolny, Edyta Kudlek, Mariusz Dudziak	
Rola filtracji w uzdatnianiu wody	22
Paweł Tomczyk, Karina Kózka, Mirosław Wiatkowski	
Przepławki jako metoda zapewnienia ekologicznej drożności rzek – studium przypadku.....	23
Anna Krasuska	
Zagospodarowanie terenów powiatu siedleckiego zagrożonych wystąpieniem powodzi w świetle obowiązujących przepisów	24
Emilia Bączkowska, Anna Wilińska	
Wpływ technologii uzdatniania wody na ujęciu Sieradzka na stabilność biologiczną wody przeznaczonej do spożycia.....	25
Adam Ostafin, Krzysztof Wolski	
Analiza uwarunkowań hydrologicznych żeglugi śródlądowej na Odrze Środkowej	26
Agnieszka Niewulis	
Analiza jakości wody pitnej w Augustowie po modernizacji stacji uzdatniania wody.....	27
Tomasz Tomkowicz, Mariusz Dudziak, Edyta Kudlek	
Membranowe oczyszczanie wód kopalnianych – studium przypadku.....	28
Łukasz Borek, Andrzej Bogdał, Krzysztof Ostrowski	
Wpływ głębszowania na właściwości fizyko-wodnych mąd nadodrzańskich	29
Agnieszka Kisło, Iwona Skoczko	
Porównanie skuteczności odmanganiania wody na wybranych złożach porowatych.....	30
Edyta Łaskawiec, Mariusz Dudziak, Joanna Wyczarska-Kokot, Marta Madej	
Wykorzystanie technik membranowych w uzdatnianiu wody basenowej	31
Edyta Kudlek, Mariusz Dudziak	
Wpływ wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych na ekosystemy wodne.....	32

Marta Madej, Daniel Matras, Mariusz Dudziak Instalacje wody basenowej – regulacje prawne, technologie i projektowanie	33
Karolina Matej-Łukowicz Rozmieszczenie związków azotu w zlewni zurbanizowanej na przykładzie zlewni Potoku Oliwskiego	34
Beata Nowakowska, Anatolii Gurynovich Ocena wydobywania wód podziemnych z głębokich warstw na Podlasiu	35
Katarzyna Oszczapińska Iwona Skoczko Rozwój gospodarki wodno-ściekowej w województwie podlaskim w latach 2008-2015	36
Patrycja Sobczak, Piotr Chaba, Maria Włodarczyk-Makuła Zanieczyszczenie wód powierzchniowych farmaceutykami	37
ŚCIEKI I OSADY ŚCIEKOWE	38
Nicole Nawrot, Ewa Wojciechowska Osady powstające w systemie kanalizacji deszczowej zlewni zurbanizowanej – przegląd literatury	39
Eliza Hawrylik, Konrad Zaręba, Andrzej Butarewicz Wpływ ultradźwięków na przeżywalność drobnoustrojów obecnych w osadzie ściekowej	40
Zbigniew Kowalewski, Michał Preisner Przegląd oprogramowania do modelowania pracy oczyszczalni ścieków	41
Iwona Kinga Piszczatowska Rozbudowa reaktorów biologicznych oczyszczalni ścieków w Białymstoku	42
Radosław Żyłka, Dominika Świętochowska Ocena możliwości wykorzystania Wolfii bezkorzeniowej (wolfia arrhiza(l.) horkel ex wimm.) oraz Azolli (azolla) w oczyszczaniu ścieków mleczarskich	43
Alicja Niemczykowska, Edyta Kudlek, Mariusz Dudziak Rola promieniowania UV w oczyszczeniu wody i ścieków	44
Edyta Burdzik-Niemiec, Mariusz Dudziak Porównanie efektywności wybranych procesów fizykochemicznych w aspekcie usuwania estrogenów i ksenoestrogenów z oczyszczonych ścieków komunalnych	45
Dawid Łapiński Przegląd metod odzysku związków fosforu z ścieków i osadów ściekowych	46
Natalia Dąbkowska Możliwość zastosowania technologii MBR do oczyszczania ścieków pralniczych	47
Agnieszka Dziubanowska, Adam Paszko, Andrzej Butarewicz Zagrożenia mikrobiologiczne związane z funkcjonowaniem oczyszczalni ścieków	48
Agnieszka Garlicka, Monika Żubrowska - Sudoł Analiza efektywności uwalniania związków organicznych w wyniku mechanicznej dezintegracji osadów ściekowych	49
Anna Hajduk Marcin Dębowski, Marcin Zieliński Wpływ stałego pola magnetycznego na proces usuwania związków biogenych ze ścieków mleczarskich w reaktorze typu SBR	50

Justyna Kiper	
Możliwości przyrodniczego zagospodarowania mieszanek osadowo-popiołowych	51
Jolanta Kozak	
Technologie doczyszczania ścieków, z wykorzystaniem technik membranowych, w zakresie usuwania mikrozanieczyszczeń organicznych w szczególności WWA.....	52
Iwona Skoczko, Joanna Struk-Sokołowska, Piotr Ofman	
Sezonowa zmienność usuwania wybranych substancji biogennych i związków rozkładalnych biologicznie w oczyszczalni ścieków w Bystrym.....	53
Waldemar Studziński	
Wybór najlepszego sposobu usuwania związków promieniochronnych i ich metabolitów ze ścieków	54
Justyna Walczak, Agnieszka Garlicka, Monika Żubrowska - Sudoł	
Dezaktywacja osadu czynnego w wyniku procesu mechanicznej dezintegracji.....	55
Mirosław Skorbiłowicz, Elżbieta Skorbiłowicz, Paulina Wójtowicz	
Metody wyznaczania odległości punktu zrzutu ścieków od przekroju ich całkowitego wymieszania z wodami odbiornika	56
Urszula Wydro, Elżbieta Wołejko, Tadeusz Łoboda, Kamil Purta	
Wpływ osadu ściekowego na aktywność biologiczną gleb.....	57
Eliza Hawrylik, Konrad Zaręba, Andrzej Butarewicz	
Wpływ ultradźwięków na przeżywalność drobnoustrojów obecnych w osadzie ściekowym	58
OCHRONA ŚRODOWISKA	59
Marcin Andrzej Kruszewski, Monika Naumowicz	
Skuteczność wybranych związków w zwalczaniu <i>Varroa destructor</i>	60
Luiza Dawidowicz, Bartosz Markiewicz	
Wybrane metale ciężkie jako zanieczyszczenia na przykładzie miasta Poznania.....	61
Paweł Kondzior, Andrzej Butarewicz	
Wykorzystanie glonów i sinic w inżynierii i ochronie środowiska.....	62
Aleksandra Śliwińska	
Ograniczenie wpływ transportu lotniczego na zanieczyszczenie atmosfery	63
Aleksandra Kociuba, Mariusz Dudziak, Edyta Kudlek	
Ocena toksyczności roztworu wodnego diklofenaku i bisfenolu A podczas oczyszczania w procesie fotokatalizy wspomaganym ozonowaniem	64
Aleksandra Zajkowska	
Zrównoważony rozwój a standardy infrastruktury technicznej ekomarin na Warmii i Mazurach	65
Katarzyna Misiólek	
Izolacja bakterii ureolitycznych w celu ich potencjalnego wykorzystania w procesach biokonsolidacji gruntów	66
Błażej Gaze, Michał Kamiński, Agnieszka Biernacik, Arkadiusz Dyjakon	
Analiza ekonomiczno-środowiskowa rozwiązań z zakresu konstrukcji budynku jednorodzinnego w perspektywie zmian legislacyjnych.....	67

Natalia Gierasimiuk, Urszula Piliczuk, Tomasz Oszako	
Wykorzystanie bakterii z rodzaju <i>Bacillus</i> w ochronie biologicznej przed grzybem <i>Fusarium oxysporum</i>	68
Paulina Zadykowicz	
Ocena oddziaływania na środowisko jako przykład prawnego instrumentu ochrony środowiska	689
Małgorzata Żukowska	
Prawne regulacje ochrony lasów w Polsce.....	70
Kornelia Miernik	
Zanieczyszczenie atmosfery województwa śląskiego na przykładzie pyłów zawieszonych od początku XXI wieku.	71
Agnieszka Wysmulek Elżbieta Halina Grygorczuk- Petersons	
Zagrożenia antropogeniczne wód zlewni jeziora Ełckiego	72
Bernadetta Wądołowska, Karolina Weremijewicz, Agata Witkowska, Justyna Truskolaska, Weronika Skoczko, Marcin Butkiewicz, Michał Bursa, Rafał Buczyński, Ewa Szatyłowicz, Iwona Skoczko	
Prawo wodne 2017 vs 2001	73
Jakub Frankowski	
Charakterystyka i sposób zagospodarowania odpadów komunalnych na przykładzie osiedla bloków z wielkiej płyty.....	74
Monika Janas, Alicja Zawadzka	
Wpływ składowiska odpadów przemysłowych na środowisko	75
Katarzyna Kalinowska –Wichrowska	
Stosowanie spoiwa recyklingowego jako przykład redukcji CO ₂	76
Elżbieta Wołejko, Urszula Wydro, Marta Łazowska, Joanna Kazanowska, Tadeusz Łoboda	
Wpływ nawożenia bioodpadami na bazie osadów ściekowych na zawartość metali ciężkich w nasionach gorczycy białej (<i>Sinapis alba</i>).....	77
Ilona Radziwon- Kamińska	
Istota raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w działalności inwestycyjnej	78
Małgorzata Sobczyk	
Zielone dachy w mieście	79
Michał Targoński	
Niskokosztowy, bezzałogowy statek powietrzny wyposażony w kamerę niemetryczną jako źródło danych wysokościowych	80
Zyta Waraczewska	
Wpływ wybranych herbicydów na aktywność mikrobiologiczną gleby pod uprawą kukurydzy	81
EKOINŻYNIERIA	82
Aleksandra Klimonda, Izabela Kowalska	
Ultrafiltracja roztworów micelarnych jako metoda usuwania jonów metali z roztworów wodnych	83
Patrycja Pełczyńska	
Interdyscyplinarna współpraca dla zapobiegania zagrożeniom ekologicznym w budownictwie. Trzcinobeton – najnowsza, ekologiczna technologia budowania.....	854

Piotr Zawadzki, Edyta Kudlek, Mariusz Dudziak Fotokatalizatory modyfikowane materiałami węglowymi do oczyszczania strumieni wodnych ze związków aktywnych biologicznie.....	85
Grażyna Łaska, Bożena Nazaruk Miskant olbrzymi – przykład rośliny uprawianej na cele energetyczne	86
Paweł Iwański, Roman Buczkowski, Bartłomiej Igliński, Marcin Cichosz Badanie wpływu karbonizacji szlamu na proces oczyszczania solanki metodą sodowo - ługową.....	88
Rafał Roszczyc Płyty warstwowe w budownictwie.....	88
Aleksandra Czyłok Ochrona siedlisk ptasich, a zrównoważony rozwój obszarów wiejskich.....	89
Piotr Grzegorz Bara Ekosystem leśny, jako „magazyn” energii odnawialnej	90
Elżbieta Skorbiłowicz, Mirosław Skorbiłowicz, Emilia Zamojska Zagrożenia środowiska przyrodniczego na terenie powiatu elckiego.....	91
Rafał Olchowski Monitoring platyny i jej związków w środowisku metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej	92
Marzena Dąbrowska, Rafał Olchowski Wzrastająca zawartość platynowców w środowisku i wynikające z tego zagrożenia	93
Iwona Barszczewska, Tomasz Biedrzycki, Paulina Mielniczuk, Monika Wysocka, Maciej Załuska, Agata Myszkowska, Justyna Osipuk, Marta Boguszewska, Katarzyna Dąbrowska, Weronika Skoczko, Łukasz Trybułowski, Anna Wróblewska, Marta Wysocka, Ewa Szatyłowicz, Iwona Skoczko Wykorzystanie i rozwój odnawialnych źródeł energii	94
Czerński Szymon, Obidziński Sławomir, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Magdalena Joka Granulowanie odpadów rolno-spożywczych na cele paszowe	95
Justyna Czerwińska, Grzegorz Wielgosiński, Alicja Zawadzka Analiza hałasu wokół oczyszczalni ścieków w Łasku	96
Donata Kosicka-Dziechciarek Wpływ mikroorganizmów na rozkład związków ropopochodnych w glebie	97
Magdalena Joka, Mateusz Moszczyński, Milena Dołżyńska, Dorota Jóźwiak, Monika Stypułkowska, Agnieszka Kłosek Wpływ temperatury na opakowania żywności z tworzyw sztucznych	98
Agnieszka Patyna, Stanisław Witczak Produktywność hodowli glonów Chlorella vulgaris w warunkach laboratoryjnych.....	99
Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Magdalena Joka, Jolanta Piekut, Sławomir Obidziński, Magdalena Pogorzelska, Małgorzata Smorczewska Wykorzystanie procesu fermentacji do utylizacji odpadów rolno-spożywczych	100
Kamil Rawski Analiza przewietrzania i wentylacji miasta Białystok	101

SIECI I INSTALACJE SANITARNE	102
Kamila Habiera, Arkadiusz Dyjakon	
Analiza techniczno-ekonomiczna podgrzewania powietrzna wentylacyjnego o niskiej temperaturze	103
Tomasz Bartosz, Krzysztof Gawrylczyk, Dorota Krawczyk	
Technologia osuszania w wentylacji.....	104
Monika Tokarczuk, Arkadiusz Dyjakon	
Instalacja fotowoltaiczna jako sposób na zrównoważony system energetyczny w gospodarstwie domowym.....	105
Marlena Małgorzata Rowińska	
Wentylacja pożarowa	106
Piotr Koda	
Wilgoć kapilarna- przyczyny i skutki na przykładzie wybranych obiektów budowlanych	107
Emilia Pogorzelska	
Siłownie wiatrowe – badanie emisji hałasu słyszalnego	108
Agata Górniak, Michał Kamiński, Błażej Gaze, Przemysław Kobel	
Konstrukcje wirników siłowni wiatrowych o osi pionowej – przegląd rozwiązań i badania modelowe wybranych rozwiązań.....	109
Patryk Nowik, Beata Lorenc	
Analiza hydrauliki systemu „Pompa głębinowa - rurociąg tłoczny” studni głębinowej	110
Michał Rościszewski	
Analiza modelu hydrologicznego zlewni naturalnej Potoku Oliwskiego pod kątem ochrony przeciwpowodziowej oraz zdolności retencyjnej	111
Wiesław Kędzia	
Analiza przyczyn awaryjności przewodów wodociągowych na przykładzie wybranych przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji województwa śląskiego	112
Jakub Kozicki	
Optymalizacja doboru technik bezwykopowych w odnowie kanałów sanitarnych w aspektach technicznych, ekonomicznych i prawnych.....	113
Marek Pobłocki	
Eksperymentalna analiza współczynników oporów lokalnych przy przepływie przez wybrane trójniki systemu rur wielowarstwowych	114
Sara Sewastianik, Andrzej Gajewski	
Sezonowy współczynnik przemiany energii hybrydowej pompy ciepła dla segmentu w zabudowie szeregowej	115
Błażej Smoliński	
Instalacja georur w świetle badań polowych. Doświadczenia i wnioski.....	116
EKOENERGETYKA.....	117
Damian Nikołajuk	
Promieniowanie ciepłe w ogrzewnictwie.....	118

Anna Bernatowicz	
Analiza parametrów mechaniki pękania betonu z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych	119
Maciej Cholewiński, Wojciech Pospolita, Michał Kamiński	
Obieg Rankine’a z czynnikiem organicznym zasilany ciepłem odpadowym spalin kotłowych – potencjał energetyczny oraz korzyści środowiskowe	120
Anna Żywicka, Karol Fijałkowski	
Antybakteryjne i antyadhezyjne właściwości metali o różnym składzie pierwiastkowym	121
Joanna Borowska	
Parametry termiczne stolarki okiennej	122
Ewelina Kowalczyk	
Porównanie współczynnika przenikania otrzymanych w drodze pomiarów	123
Agnieszka Gurgul	
Zastosowanie metod termicznych w recyklingu odpadów elektronicznych	124
Monika Pawlita-Posmyk, Małgorzata Wzorek	
Aktualne problemy produkcji biogazu	125
Marta Wiśniewska, Krystyna Lelicińska-Serafin	
Biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych w Przedsiębiorstwie Gospodarki Komunalnej w Płońsku na przykładzie odpadów odebranych z obszaru gminy Bodzanów	126
Tomasz Choiński	
Energia ze źródeł odnawialnych i odzysk ciepła w układach grzewczych i wentylacyjnych	127
Paulina Antoniuk, Monika Niewińska, Dorota Krawczyk	
Porównanie wybranych technologii wykorzystujących energię słoneczną	128
Michał Brzoski	
Potencjał energetyczny odpadów komunalnych wykorzystanych na cele biogazowe	129
Grzegorz Kowalewski, Izabela Kostecka, Walery Jezierski	
Ocena komfortu cieplnego w jednorodzinny budynku mieszkalnym po jego termomodernizacji	130
Kamil Kozłowski, Marta Cieślik, Weronika Andrzejewska, Michał Brzoski	
Produkcja biowodoru z odpadów w procesie fermentacji wodorowej	131
Joanna Krużel, Agnieszka Ziernicka-Wojtaszek	
Charakterystyka warunków termiczno-opadowych w Białymstoku w latach 1971-2010	132
Szymon Malinowski, Justyna Jaroszyńska-Wolińska	
Optimalizacja parametrów plazmowych procesu immobilizacji biomolekuł lakazy strumieniem zimnej plazmy SPP	133
ENVIRONMENTAL ENGINEERING SYSTEMS	134
Skarżyński Szymon	
The utilization methods of municipal sewage sludge and their impact on the environment	135
Natalia Matwiejczuk, Marcin A. Kruszewski, Miroslav Gál, Monika Naumowicz	
Selected advanced oxidation processes in the treatment of wastewaters	136

Natalia Taraszkiewicz, Joanna Borowska Safe installation of the windows	137
G. N. Gromov Experience of development of water supply and wastewater disposal plans for large Russian cities	138
Piotr Guzy, Dawid Pietrzycki, Anna Świerczewska, Henryk Sechman, Anna Twaróg, Adrianna Góra Emission measurements of geogenic greenhouse gases in the area of "Pusty Las" abandoned oilfield (Polish Outer Carpathians)	139
Michał Kamiński, Mayilvagan Muthuraman, Agnieszka Łagocka, Maciej Cholewiński Environmental effects of shale gas development	140
Danuta Kwiatkowska, Paweł Iwański, Roman Buczkowski, Bartłomiej Igliński, Marcin Cichosz Calcium-magnesium slurry or maybe fertilizer?	141
Paula Piechna Respirometric activity of activated sludge and biofilm in integrated fixed-film activated sludge (IFAS) system	142
Artur Piński, Katarzyna Hupert-Kocurek Genomic analysis of endophytes belonging to the <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> and their potential in enhancement of phytoremediation effectiveness	143
Katarzyna Rozpondek, Piotr Pachura, Rafał Rozpondek Characteristics of spatial distribution of phosphorus and nitrogen in the bottom sediments of the water reservoir Poraj	144
Rafał Rozpondek, Katarzyna Rozpondek, Małgorzata Kacprzak Evaluation of contamination of Zn-Pb industry degraded areas using spatial information	145
Joanna Smyk Impact of the molasses on removing nitrogen in the denitrification process with activated sludge	146
Ewa Szatyłowicz, Iwona Skoczko Studies on the efficiency of groundwater treatment process with adsorption on activated alumina	147
Nina Szczepanik-Ścisło, Jacek Schnotale CFD model of an inlet with a dynamically changing geometry for improving ventilation effectiveness of a VAV system	148
Kamil Świętochowski Examples of leak noise correlation on the water metal pipes	149
Magdalena Joka, Rafał Żyłowski Difficulties of sewage sludge thermal utilization	150
Valiantsin Ramanouski, Anatoly Hurynovich New methods of disinfecting water wells using ozone	151
Anna Siemieniuk, Ewa Szatyłowicz Evaluation of the water trophic state of Siemiatycze dam reservoir in terms of usability protection	151



WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Rafał Bielecki¹⁾

Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

Instytut Geografii

Zakład Ekorozwoju i Kształtowania Środowiska Geograficznego

ul. Podchorążych 2 30-084 Kraków

¹⁾rafal.bielecki1@op.pl

Dynamika zmian jakości wód powierzchniowych w zlewniach użytkowanych rolniczo

Dynamics of changes in surface water quality in catchment areas used for agricultural purposes

Słowa kluczowe: Nidzica, zmiany sezonowe, zmiany wieloletnie, zanieczyszczenia obszarowe, zanieczyszczenia liniowe, zanieczyszczenia punktowe

Keywords: Nidzica, seasonal changes, changes in long-term, diffuse pollution, pollution linear, point pollution

Współcześnie działalność człowieka odgrywa coraz większą rolę na jakość wód powierzchniowych. Ocena siły antropopresji jest trudna i złożona. Ważnymi jej wskaźnikami są związki biogenne występujące w wodach powierzchniowych. Autor ukazuje wpływ antropogenicznych czynników kształtujących zmienność składu chemicznego wód rzecznych w zlewni o rolniczym użytkowaniu ziemi. Badania nad stężeniem związków biogennych były prowadzone w zlewni Nidzicy. Pod względem zasięgu występowania zanieczyszczenia można podzielić: na obszarowe, liniowe i punktowe. W obszarach wiejskich źródłem dostawy mineralnych form azotu i fosforu do wód powierzchniowych są głównie ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane do nieszczelnych szamb lub bezpośrednio do cieków. W celu podniesienia plonów stosowane są nawozy sztuczne i naturalne, które migrują do wód podziemnych, a do wód powierzchniowych dostają się wskutek spłukiwania z pól. Podwyższone stężenie związków biogennych w wodach powierzchniowych jest przyczyną niekorzystnego procesu, jakim jest eutrofizacja wód. Poza rolniczymi źródłami związków biogennych w środowisku ważnym źródłem emisji tlenków azotu są przemysł i komunikacja. Zasadniczym celem projektu, było poznanie stężeń i wielkości dostawy związków biogennych oraz dynamiki zmian związków biogennych w wodach powierzchniowych, ze szczególnym uwzględnieniem zmian jakości wód powierzchniowych w ciągu roku (zmiany sezonowe) oraz w wieloleciu (zmiany wieloletnie).

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

Usuwanie mikrozanieczyszczeń organicznych z wody przy wykorzystaniu materiałów porowatych

Porous materials in organic micropollution removal from water

Słowa kluczowe: *materiały porowate, zanieczyszczenia organiczne, sorbenty, sorpcja, ropopochodne*

Keywords: *porous materials, organic pollution, sorbents, sorption, petroleum substances*

Celem badań było określenie zdolności czterech materiałów porowatych: kory brzozy, korka, wełny szklanej oraz pianki poliuretanowej do redukowania stężenia mikrozanieczyszczeń organicznych w wodzie. Na potrzeby badań z 3 części ropy oraz 1 części benzyny przygotowano roztwory modelowe o następujących stężeniach substancji olejowych w wodzie: 0,052 mg/dm³, 0,068 mg/dm³, 0,073 mg/dm³. Następnie przygotowane roztwory modelowe filtrowano przez kolumny wypełnione badanymi sorbentami przy obciążeniu złoża 1,0551 m³/m²h i pobierano próby przefiltrowanego roztworu modelowego do oznaczenia sumy n-alkanów od C₇H₁₆ do C₃₈H₇₈. Badania wykazały, iż najsukuczniejszym materiałem w redukowaniu stężeń alkanów w wodzie jest kora brzozy, nieco niższą efektywnością odznacza się wełna szklana, natomiast najniższą korek i pianka poliuretanowa.

Mirosław Skorbiłowicz, Elżbieta Skorbiłowicz, Goszczyk Urszula¹, Korzińska Magdalena²

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45E

¹goszczyk_urszula@op.pl, ²magdakorzinska@wp.pl

Analiza, jakości wód powierzchniowych w województwie Mazowieckim na podstawie wyników badań różnych form azotu i fosforu

Analysis of surface water quality in the province Mazowiecki based on the results of studies of various forms of nitrogen and phosphorus

Słowa kluczowe: wody powierzchniowe, azot, fosfor, zanieczyszczenia antropogeniczne

Keywords: surface water, nitrogen, phosphorus, anthropogenic pollution

Zasoby wodne, składające się z wód powierzchniowych i podziemnych, są narodowym bogactwem Polski. Dostępność wody, w odpowiedniej ilości i jakości, jest niezbędna do podtrzymania życia i do wszelkiej aktywności człowieka [Gutryk-Korycka i in., 2014]. Stopniowe pogarszanie się, jakości wód w Polsce wymaga ochrony jej zasobów przed ich degradacją. Liczne badania dowodzą, że wody polskich rzek wyróżniają się zwiększonym stężeniem azotu i fosforu, czego konsekwencją może być proces określany, jako eutrofizacja pociągający za sobą szereg bardzo szkodliwych zjawisk takich jak: niedostatek tlenu, duże obciążenie organiczne, mała przezroczystość, niekorzystna barwa i zapach itp.

Celem artykułu jest dokonanie analizy, jakości wód powierzchniowych na terenie województwa Mazowieckiego biorąc pod uwagę stężenia azotu i fosforu w latach 2009 – 2013 na podstawie danych z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie.

Jakość wód powierzchniowych została oceniona na podstawie wyników badań: azotu amonowego ($\text{mgN-NH}_4 \cdot \text{dm}^{-3}$), azotu Kjeldahla ($\text{mgN} \cdot \text{dm}^{-3}$), azotu azotanowego ($\text{mgN-NO}_3 \cdot \text{dm}^{-3}$), azotu ogólnego ($\text{mgN} \cdot \text{dm}^{-3}$) oraz fosforanów ($\text{mgPO}_4 \cdot \text{dm}^{-3}$) i fosforu ogólnego ($\text{mgP} \cdot \text{dm}^{-3}$).

Na podstawie badań azotu i fosforu w wodach powierzchniowych Województwa Mazowieckiego stwierdzono zmieniającą się ich, jakość na przestrzeni analizowanych lat (2009 - 2013). Jednocześnie zaobserwowano stopniową poprawę, jakości tych wód. Głównymi źródłami zanieczyszczeń wód powierzchniowych azotem i fosforem w województwie Mazowieckim są oczyszczalnie ścieków, głównie z dużych aglomeracji (Warszawa, Białobrzeg, Ciechanów, Grodzisk Mazowiecki, Grójec, Warka, Lipsko, Mińsk Mazowiecki, Nowy Dwór Mazowiecki, Ostrołęka, Otwock, Piaseczno, Tarczyn, Płock, Płońsk, Pruszków, Radom, Siedlce, Sokołów Podlaski, Wołomin) oraz działalność rolnicza.

Elżbieta Skorbiłowicz, Mirosław Skorbiłowicz, Goszczyk Urszula¹, Korzińska Magdalena²

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45E

¹goszczyk_urszula@op.pl, ²magdakorzinska@wp.pl

Zmiany zawartości żelaza i manganu w glebach zlewni rzeki Wisły

The content of iron and manganese in the soils of the catchment area of Wisła

Słowa kluczowe: żelazo, mangan, gleba, zanieczyszczenia antropogeniczne

Keywords: iron, manganese, soil, anthropogenic pollution

Jednym z głównych elementów środowiska przyrodniczego jest gleba. Stanowi ona ogniwo w obiegu pierwiastków chemicznych i ulega ciągłym przekształceniom pod wpływem roślinności, czynników glebotwórczych i człowieka. Występowanie żelaza i manganu w glebach związane jest z czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi. Żelazo i mangan należą do głównych pierwiastków skorupy ziemskiej. Ich zbliżone właściwości fizyczno-chemiczne określają zachowanie się w środowiskach geochemicznych w których wykazują silne związki z warunkami oksydacyjno-redukcyjnymi. Na zachowanie się żelaza i manganu wpływa wiele czynników takich jak: substancja organiczna, rodzaj minerałów, zwłaszcza ilastych oraz obecność kationów i anionów. Według Kabata-Pendias, Pendias (1999) żelazo jest jednym z pierwiastków wykazujących największą mobilność w glebie. Stopień mobilności wiąże się z okresową zmianą określonych właściwości środowiska glebowego. Żelazo może ulegać przemieszczeniu się do innych poziomów glebowych bądź też ulegać wytrąceniu w postaci różnych konkrecji, najczęściej w połączeniu z manganem.

Celem artykułu jest ocena zawartości żelaza i manganu w glebach użytkowanych rolniczo w zlewni rzeki Wisły w oparciu o badania wykonane przez Państwowy Monitoring Środowiska w okresie od 1995 do 2010 roku.

Badania zostały przeprowadzone przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach na glebach użytkowanych rolniczo. Łączna ilość próbek glebowych wyniosła 119. Pobór próbek nastąpił z głębokości 0-20 cm z powierzchni około 100 m² (http://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/).

Analiza wyników wykazała, że największe powierzchnie gleb w zlewni Wisły o naturalnej zawartości żelaza i manganu występują w województwie lubelskim. Stwierdzono również istotne zależności pomiędzy zawartością żelaza i manganu w glebach a takimi cechami jak: substancja organiczna oraz odczyn. Analiza wyników badań potwierdziła, że wysoko rozwinięta działalność przemysłowa wpływa na zwiększone zawartości żelaza i manganu w glebach. Największe nagromadzenie pierwiastków wystąpiło w glebach zlewni rzeki górnej Wisły, co jest spowodowane oddziaływaniem przede wszystkim Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego.

Magdalena Wolny¹⁾, Edyta Kudlek²⁾, Mariusz Dudziak³⁾
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾mawo94@wp.pl, ²⁾edyta.kudlek@polsl.pl, ³⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Rola filtracji w uzdatnianiu wody

The role of filtration in water purification

Słowa klucze: *uzdatnianie wody, filtracja, ciśnieniowe techniki membranowe*

Keywords: *water purification, filtration, pressure membrane techniques*

Proces technologiczny uzdatniania wody powinien zapewnić uzyskanie wody o wymaganej jakości oraz ilości uwzględniając również aspekty ekonomiczne. Jednym z istotnych procesów, stosowanych powszechnie w uzdatnianiu wody jest szeroko rozumiana filtracja. Swoje zastosowanie znalazła zarówno dla wody podziemnej jak i powierzchniowej, wykorzystywanych w celach konsumpcyjnych oraz układach technologicznych w różnych gałęziach przemysłu.

Klasyczna filtracja stosowana już od dawna i pozwala na usunięcie cząstek zawieszonych o średnicy większej niż 0,1 μm . Polega na mechanicznym usunięciu zanieczyszczeń po przez przepuszczenie wody przez materiał porowaty – złożę filtracyjne. Może być przeprowadzona jako filtracja powolna lub pośpieszna, w zbiornikach otwartych lub ciśnieniowych, ze złożem jednowarstwowym jak i wielowarstwowym. Proces filtracji może być realizowany jako pojedyncza metoda oczyszczania wody lub w układzie sekwencyjnym bądź hybrydowym łączącym kilka procesów tj. filtrację, sorpcję, katalizę i wymianę jonową.

Na szczególną uwagę zasługuje ciśnieniowa filtracja membranowa. Filtracja wody zachodzi przy udziale odpowiednio dobranej porowatej przegrody tj. membrany biorącej pasywny lub aktywny udział w transporcie masy pomiędzy fazami, które rozdziela. Przepływ wody odbywa się dzięki powstałej różnicy ciśnienia po obu stronach membrany. W tym zakresie wyróżniamy mikrofiltrację, ultrafiltrację, nanofiltrację oraz odwróconą osmozę. Procesy te różnią się od siebie wielkością zatrzymywanych cząstek, co warunkuje wielkość porów na membranie, od 0,05 μm do nawet mniejszych niż 2 nm, różnicą ciśnień transmembranowych od 0,5 MPa do 8,0 MPa oraz rodzajem zastosowanego materiału do wytworzenia membran. Separacja zanieczyszczeń opiera się na zasadzie mechanizmu sitowego lub poprzez procesy rozpuszczania i dyfuzji. Dzięki właściwości membran można usuwać z wody zdecydowanie mniejsze cząsteczki np. pojedyncze jony, niż w przypadku tradycyjnej filtracji. Filtracja membranowa z powodzeniem zaczyna być wdrażana na nowoczesnych stacjach uzdatniania wody.

Ogólnie procesy filtracyjne znalazły zastosowanie w aspekcie usuwania zawiesiny, barwy, bakterii, wirusów, związków organicznych, metali ciężkich, a także różnych prekursorów mogących inicjować powstawanie niebezpiecznych związków np. podczas dezynfekcji wody. Filtracja znalazła głównie zastosowanie w odżelazianiu, odmanganianiu i zmiękczeniu wody, ale może również powodować jej częściowe odsalanie.

W pracy omówiono poszczególne metody filtracji wody oraz udokumentowano jak ważną rolę spełnia ten proces w całym cyklu technologicznym uzdatniania wody. Wykazano, że przy doborze odpowiedniej metody filtracyjnej należy wziąć pod uwagę skład wody oraz zamierzany efekt, w tym ilość jak i jakość filtratu.

Paweł Tomczyk¹⁾, Karina Kózka²⁾, Mirosław Wiatkowski³⁾

¹⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Studenckie Koło Naukowe Hydrologów i Hydrotechników,
pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław

p.tomczyk@poczta.onet.pl; student kierunku Inżynieria Środowiska.

²⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji,
pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław;

karina-kozka@wp.pl; doktorantka I roku studiów doktoranckich
w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

³⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Instytut
Inżynierii Środowiska, Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej,

pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław;

miroslaw.wiatkowski@up.wroc.pl; opiekun naukowy

Przeławki jako metoda zapewnienia ekologicznej drożności rzek – studium przypadku

Fish passes as a method of ensuring the ecological patency of rivers – case study

Słowa kluczowe: przeławki, rzeki, korytarze ekologiczne, hydrotechnika, elektrownie wodne

Keywords: fish passes, rivers, ecological corridors, hydro-engineering, hydro power keywords

Artykuł ma na celu przedstawienie przeławek jako rozwiązania problemu braku drożności cieków w przypadku ich przegrodzenia budowlami poprzecznymi. Przeławki spełniają funkcję korytarza ekologicznego dla organizmów wodnych poruszających się zarówno w dół, jak i w górę rzeki. Budowa przeławek jest zgodna z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej, która zakłada stosowanie rozwiązań przyjaznych środowisku, podnoszących stan ekologiczny wydzielonych jednolitych części wód. Przeławki mogą mieć charakter techniczny lub naturopodobny. Najczęściej w Polsce spotyka się pierwszy rodzaj przeławek. Ocenę funkcjonowania takiego obiektu przedstawiono na przykładzie przeławki komorowej przy stopniu wodnym Głucholazy na rzece Biała Głucholaska. Drugi rodzaj przeławek jest szczególnie polecany przy przedsięwzięciach związanych z przywracaniem cieków do stanu zbliżonego do naturalnego – najczęściej stosuje się w tym przypadku kanały obiegowe. Koncepcję budowy takiej przeławki wraz z urządzeniami towarzyszącymi zaprezentowano na przykładzie jazu przy elektrowni wodnej Rosnowo na rzece Radew. Pracę kończy podsumowanie z którego wynika, że stosowanie przeławek jest zgodne z obowiązującymi przepisami z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Współczesne tendencje w konstruowaniu przeławek zmierzają w kierunku rozwiązań naturopodobnych. Przeławki naturopodobne są zalecane w przypadku stwierdzenia konieczności wykonania działań renaturyzacyjnych przy jednoczesnym dysponowaniu wystarczającą przestrzenią do ich budowy – przeławki te lepiej dopasowują się do istniejącej topografii terenu oraz krajobrazu niż przeławki techniczne. Natomiast stosowanie przeławek technicznych jest koniecznością na terenach o ograniczonej powierzchni do wykorzystania – na przykład w miastach, które są w dużej części zagospodarowane i nie ma możliwości budowy przeławki naturopodobnej (czego przykładem jest Wrocławski Węzeł Wodny i przeławki przy Jazie Opatowice czy poniżej elektrowni wodnej Wrocław I).

Anna Krasuska¹⁾

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

¹⁾anna_krasuska1991@wp.pl

Zagospodarowanie terenów powiatu siedleckiego zagrożonych wystąpieniem powodzi w świetle obowiązujących przepisów

Development of the district Siedlce at risk of flooding in the light of the applicable regulations

Słowa kluczowe: powódź, prawo wodne, zagospodarowanie przestrzenne, obszary chronione

Keywords: flood, water law, land use, protected areas

W XXI wieku występowanie czasowych podtopień jest nieregularne i nie wiąże się jedynie z dużymi opadami ale również z gwałtownym wzrostem temperatur wczesną wiosną a co za tym idzie z szybkim rozpuszczaniem się pokrywy śnieżnej.

Przez powiat siedlecki, który jest analizowanym obiektem przepływają dwie rzeki o znaczeniu historycznym i gospodarczym jakimi są Bug i jego lewobrzeżny dopływ Liwiec. Są to jedne z niewielu rzek w Polsce, które nie zostały uregulowane.

Omawiane obszary to w większości tereny rolnicze intensywnie użytkowane ale również obszary chronione Natura 2000 oraz znajdujące się w obrębie Nadbużańskiego Parki Krajobrazowego. Nieuregulowany bieg rzek i duża częstotliwość opadów powodują zalania łąk i terenów uprawowych co prowadzi do znacznych strat materialnych ponoszonych przez rolników.

Praca w sposób wyczerpujący przedstawia prawne aspekty zagospodarowania przestrzennego terenów zalewowych na przykładzie wschodniego Mazowsza, gdzie większość terenów leży na obszarach chronionych co w znacznym stopniu ogranicza możliwość korzystania z wielu metod ochrony.)

Emilia Bączkowska, Anna Wilińska
Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 12
aniwill93@gmail.com

Wpływ technologii uzdatniania wody na ujęciu Sieradzka na stabilność biologiczną wody przeznaczonej do spożycia

The influence of water purification technology in Sieradzka water intake on biological stability of drinking water

Słowa kluczowe: *stabilność biologiczna wody, analiza mikrobiologiczna, stacja uzdatniania*

Keywords: *water purification plant, biological stability, microbiological analysis*

Woda jest niezbędnie potrzebna do życia wszystkim mieszkańcom naszej planety. W XXI wieku odkręcając kran nikt nie zastanawia się jaką drogę przebyła ta drogo cenna ciecz zanim trafiła do naszych domów. Gdy jej zabraknie denerwujemy się i liczymy, że ktoś szybko naprawi usterkę, kiedy słyszymy o skażeniu wody, sprawdzamy jej kolor i cieszymy się, że ta „nasza” jest czysta. Niewiele osób jednak zdaje sobie sprawę z istnienia czegoś takiego, jak zanieczyszczenie biologiczne.

Jednym z najważniejszych zadań jakim muszą sprostać przedsiębiorstwa wodociągowe jest zapewnienie odpowiedniej jakości wody zarówno w trakcie jej magazynowania jaki i transportu do konsumenta. Jakość wody wprowadzonej do systemu dystrybucji decyduje o zachodzących w sieci procesach i zjawiskach. Produkty tych procesów mogą wpływać na wtórne zanieczyszczenie wody. Aby zminimalizować niekorzystne zmiany biologiczne oraz fizyko-chemiczne jakości wody powodowane wtórnym zanieczyszczeniem, należy zapewnić stabilność biologiczną wody przed wprowadzeniem jej do sieci wodociągowej.

Woda jest stabilna biologicznie wtedy, kiedy nie podtrzymuje rozwoju mikroorganizmów, czyli pozbawiona jest organicznych i nieorganicznych substancji odżywczych. Prezentując podczas konferencji problem braku stabilności biologicznej chcemy zwrócić uwagę na to, jak trudno jest utrzymać w sieci wodę stabilną biologicznie, a tym samym dostarczyć ją w dobrej jakości odbiorcom. Pokażemy jakie zmiany mikrobiologiczne zachodzą w sieci podczas zalegania wody lub zbyt długiego jej magazynowania oraz jak zapobiegać stagnacji i skażeniom biologicznym.

Nie da się uniknąć obecności mikroorganizmów w wodzie, dlatego w procesie uzdatniania należy pozbawić ją przede wszystkim substancji umożliwiających ich rozwój i namnażanie. O ile zapewnienie takich warunków w zbiornikach na stacjach uzdatniania jest możliwe, tak kontrolowanie tego co dzieje się w przestarzałych instalacjach wodociągowych jest praktycznie nierealne. Oczywiście substancje wypłukiwane z rur podczas przepływu wody nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ludzi, jednak mogą być pożywką dla obecnych w wodzie bakterii i umożliwiać w ten sposób ich rozwój. To z kolei powoduje jednoczesny ubytek rozpuszczonego w wodzie tlenu, czego konsekwencją jest pogarszanie się jakości wody, która wyrażana jest poprzez podwyższenie ogólnej liczby bakterii. Na przykładzie analiz przeprowadzonych w laboratorium mikrobiologicznym pokażemy jak w różnych warunkach i w różnym okresie czasu namnażają się bakterie w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Praca badawcza bazuje na analizie mikrobiologicznej wody pobranej na stacji uzdatniania Sieradzka, należącej do Gdyńskiego Przedsiębiorstwa Wodno-Kanalizacyjnego i inkubowanej w 10°C i w 18°C. Aby sprawdzić jakie zmiany mikrobiologiczne zachodzą w wodzie przeznaczonej do spożycia, przebadano w ten sam sposób próbki wody pobranej przed i po procesie uzdatniania. Na tej podstawie uzyskano bardzo ciekawe wyniki obrazujące zmienność biologiczną wody, którymi pragniemy się podzielić z innymi uczestnikami konferencji.

Adam Ostafin¹⁾ Krzysztof Wolski²⁾

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

50-375 Wrocław, ul. C. K. Norwida 25

¹⁾ adam.ostafin@wp.pl, ²⁾ krzysztof.wolski@upwr.edu.pl

Analiza uwarunkowań hydrologicznych żeglugi śródlądowej na Odrze Środkowej

Analysis of hydrological conditions of inland waterway in middle Oder

Słowa kluczowe: stany wody, żegluga śródlądowa, Odra

Keywords: water levels, inland shipping, Oder

Żegluga śródlądowa jest najtańszym i najbardziej ekologicznym środkiem transportu. Odra jeszcze w latach 70. XX wieku była silnie wykorzystywana do transportu głównie węgla i kruszyw naturalnych. Rocznie transportowano około 15-17 mln ton. Obecnie transport wodny na Odrze jest okazjonalny, na co wpływ ma zarówno zły stan obiektów hydrotechnicznych, jak i częste okresy poniżej głębokości tranzytowych. Raport NIK z lat 2011-2012 wskazywał że minimalne głębokości są zachowane sumarycznie przez około 3 miesiące w roku w stosunku do zakładanych 240 dni rocznie. W takich warunkach następują przymusowe przerwy w transporcie, trwające niekiedy nawet długie miesiące. W pracy analizowano sytuację hydrologiczną w latach 2012-2016 na środkowym odcinku Odry od przekroju Brzeg – most w km 199+100 do przekroju Krosno Odrzańskie 514+100. Zestawiono codzienne stany wody w przekrojach charakterystycznych w odniesieniu do minimalnych głębokości tranzytowych koniecznych do prowadzenia żeglugi na rzece. W ten sposób uzyskano okresy w których warunki hydrologiczne nie pozwalały na prowadzenie żeglugi. Wynikiem pracy jest analiza pozwalająca określić potencjalne najbardziej problematyczne miejsca na analizowanym odcinku rzeki oraz okresy w roku, w których sytuacja jest najgorsza.

Agnieszka Niewulis¹⁾
Politechnika Białostocka
Wiejska 45A, 15-001 Białystok
¹⁾a.niewulis@doktoranci.pb.edu.pl

Analiza jakości wody pitnej w Augustowie po modernizacji stacji uzdatniania wody

Analysis of Drinking Water Quality in Augustów after modernization of water supply station

Słowa kluczowe: modernizacja SUW, technologia uzdatniania wody

Keywords: WSS modernization, water treatment technology

Według „Słownika hydrogeologicznego” jakość wody to właściwość wody opisana zespołem cech stanowiących o przydatności wody do określonych celów. Jakość wody określa się porównując analizę ocenianej wody z odpowiednimi przepisami lub normami. Mają one na celu określenie warunków, których spełnienie umożliwia bądź ogranicza wykorzystanie danego rodzaju wód dla różnorodnych potrzeb człowieka, np. woda do picia.

Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w Augustowie miała kluczowe znaczenie na polepszenie jakości wody pitnej. Polegała na jej całkowitej przebudowie. Na SUW zastosowane zostały nowoczesne urządzenia technologiczne, które pozwoliły na zaopatrywanie mieszkańców Augustowa wody o jakości zgodnej z przepisami dotyczącymi jakości przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

W zakres modernizacji Stacji Uzdatniania Wody weszła:

- a) modernizacja ujęcia wody
- b) wyposażenie studni ujęciowych w urządzenia pomiarowe do zdalnego przesyłania danych, w tym przepływomierze i przetworniki ciśnienia
- c) budowa nowej Stacji Uzdatniania Wody

W pracy porównane zostały parametry wody pitnej przed modernizacją stacji oraz po modernizacji. Woda do badań pobierana była z kranów w 11 różnych punktach. Wyniki zestawiono w tabeli zbiorczej oraz dokładnie omówiono.

Tomasz Tomkowicz¹⁾, Mariusz Dudziak²⁾, Edyta Kudlek³⁾
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾t.tomkowicztt@gmail.com, ²⁾mariusz.dudziak@polsl.pl, ³⁾edyta.kudlek@polsl.pl

Membranowe oczyszczanie wód kopalnianych – studium przypadku

Membrane treatment of mine water – case study

Słowa kluczowe: wody kopalniane, oczyszczanie, technologie, projektowanie

Keywords: mine water, treatments, technologies, design

W pracy omówiono zagrożenia i problemy wywoływane przez wody dołowe oraz możliwości ich wykorzystania wraz z metodami oczyszczania. Przedstawiono typowe oraz istniejące układy technologiczne oraz zasady ich projektowania. Dokonano próby doboru układu oczyszczania rzeczywistego strumienia wody kopalnianej w oparciu o program komputerowy IMSDesign.

Wody kopalniane po odpowiednim uzdatnieniu to potencjalne źródło wody do wykorzystania przez przemysł, bądź do zasilania systemów zaopatrywania w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Takie wykorzystanie jest celowe ze względu na malejące zasoby wody słodkiej i rosnące zapotrzebowanie na wodę generowane przez przemysł. Co więcej wprowadzenie zmineralizowanych wód kopalnianych do naturalnych cieków wodnych np. rzek powoduje ich zasolenie zwiększając koszt uzdatniania takiej wody. W celu ograniczenia zasolenia i zwiększenia zasobów wodnych przez wody dołowe stosowane są techniki membranowe pozwalające otrzymać z wody słonawej zasób o odpowiednio małym stopniu zmineralizowania, dzięki czemu woda ta może spełnić wymagania z Rozporządzenia Ministra Środowiska z 13. listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 poz 1989).

Dobór odpowiedniego układu membranowego oczyszczania wody kopalnianej powinien uwzględniać wiele czynników takich jak np. właściwości fizykochemiczne wody surowej, wymagane parametry oczyszczonej wody w zależności od przeznaczenia, ilość wody, koszty inwestycyjne oraz eksploatacyjne. Istnieją różne metody separacji membranowej możliwe do zastosowania w tym aspekcie m.in. odwrócona osmoza, ultra/nano/mikrofiltracja, elektrodializa, wymiana jonowa, destylacja membranowa, wymuszona osmoza i inne.

Obecnie w procesie projektowania układów przeznaczonych do oczyszczania wód kopalnianych pomocne są programy komputerowe do doboru modułów membranowych udostępnianych przez ich producentów. W oparciu o program IMSDesign firmy Hydranautics przedstawiono proces doboru odpowiedniego systemu separacji wykorzystującego proces odwróconej osmozy.

Łukasz Borek¹⁾, Andrzej Bogdał, Krzysztof Ostrowski
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
Al. Mickiewicza 24/28, 30–059 Kraków
¹⁾l.borek@ur.krakow.pl

Wpływ głęboszowania na właściwości fizyko-wodnych mad nadodrzańskich

Effect of subsoiling on physical and water properties of Odra River alluvial soils

Słowa kluczowe: *głęboszowanie, gleby aluwialne, właściwości fizyczne*

Keywords: *subsoiling, alluvial soils, physical properties*

Mady rzeczne należą do jednych z żyzniejszych gleb śródstrefowych w Polsce. Występują głównie w dolinach rzecznych i obejmują około 5% powierzchni kraju. Ich właściwości są uzależnione od warunków klimatycznych oraz wodnych danego terenu.

Celem pracy była ocena wpływu głęboszowania agromelioracyjnego na zmianę wybranych właściwości fizyko-wodnych gleb uprawnych w dolinie Odry. Badania wykonano na gruntach ornych położonych w miejscowości Tworków, w gminie Krzyżanowice w województwie śląskim. W doświadczeniu polowym wykorzystano siedmiozębowy głębosz bierny, o efektywnej głębokości pracy 50–60 cm. W lipcu 2013 roku wykonano dwie odkrywki glebowe do głębokości 150 cm, osobno na polu niegłęboszowanym i głęboszowanym. Prace terenowe polegały na opisie cech morfologicznych poszczególnych poziomów genetycznych, poborze próbek o naruszonej i nienaruszonej strukturze do analiz laboratoryjnych oraz pomiarze wodoprzepuszczalności gleb warstwy ornej i podornej za pomocą infiltrometru dwupierscieniowego. W laboratorium metodami standardowymi określono podstawowe właściwości gleb, takie jak: skład granulometryczny, gęstość objętościowa i właściwa, wilgotność, porowatość oraz udział poszczególnych faz w glebie.

Na podstawie przeprowadzonych badań glebowych ustalono, że na obiekcie Tworków występują gleby należące do rzędu gleb brunatnoziemnych (B), reprezentujących typ mad brunatnych (BF), o podtypie – mad brunatnych oglejonych (BFgg). Pod względem przydatności rolniczej, gleby te tworzyły pierwotnie kompleks trwałych użytków zielonych średnich (2z) przekształconych w grunty orne okresowo podmokłe. Pod względem składu granulometrycznego są to gleby należące do grupy glin ciężkich. Wartości gęstości objętościowej wzrastały wraz z głębokością. Wyższe wartości gęstości objętościowej oraz niższe wartości porowatości odnotowano w odkrywce gleby niegłęboszowanej. W obu odkrywkach gleby miały odczyn obojętny lub lekko kwaśny. Infiltracja ustalona była większa na polu głęboszowanym, zarówno w warstwie ornej jak i podornej. Stwierdzono, że głęboszowanie wpływa korzystnie na właściwości fizyko-wodne badanych gleb, lecz ze względu na specyficzne warunki gruntowo-wodne mad rzecznych zabieg ten okazuje się mało skuteczny i krótkotrwały. Gleby te mają bowiem tendencję do wtórnego zagęszczenia.

Agnieszka Kisło, Iwona Skoczko¹⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾i.skoczko@pb.edu.pl

Porównanie skuteczności odmanganiania wody na wybranych złożach porowatych

Comparison of manganese removal efficiency by selected porous filter beds

Słowa klucze: uzdatnianie wód podziemnych, mangan, złoża filtracyjne, masa G-1, złożo Crystal-Right

Keywords: groundwater treatment, manganese, filter beds, mass G-1, filter bed Crystal-Right

Zgodnie z Rozporządzeniem Zdrowia z dn. 20 kwietnia 2010 r. stężenie manganu w wodzie nie może przekraczać 0,05 mg/l. Niniejsze uwarunkowanie wymusza uzdatnianie wód podziemnych i uzyskanie wymaganych stężeń. W tym celu stosowane są popularne materiały filtracyjne dostępne na krajowym rynku. Autorki w ramach badań przeprowadziły eksperymenty na dwóch złożach filtracyjnych. Pierwszym z nich była masa katalityczna G-1, drugim natomiast złożo Crystal-Right. Tym samym w niniejszym artykule przedstawiono metodykę badań, charakterystykę badanych złożów oraz wyniki badań wody, w tym zawartość w niej manganu po procesie filtracji.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy własnej nr. MB/WBiŚ/3/2016 finansowanej ze środków MNiSW służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich.

Edyta Łaskawiec, Mariusz Dudziak, Joanna Wyczarska-Kokot, Marta Madej¹⁾

Politechnika Śląska

Instytut Inżynierii Wody i Ścieków

Stanisława Konarskiego 18, 44-100 Gliwice

¹⁾edyta.laskawiec@polsl.pl

Wykorzystanie technik membranowych w uzdatnianiu wody basenowej

Application of membrane techniques in swimming pool water treatment

Słowa kluczowe: ciśnieniowe procesy membranowe, ultrafiltracja, nanofiltracja, woda basenowa, popłuczyny, ocena toksykologiczna

Keywords: pressure driven membrane processes, ultrafiltration, nanofiltration, swimming pool water, washings, toxicological assessment

W pracy przedstawiono możliwości w zakresie wykorzystania procesów filtracji membranowej do oczyszczania popłuczyn, stanowiących strumień odpadowy z płukania filtrów ciśnieniowych w obiegach wody basenowej.

Przedmiotem badań były popłuczyny pobrane z dwóch obiegów o zróżnicowanym przeznaczeniu niecek oraz wartościach parametrów fizykochemicznych. Obieg nr 1 stanowił basen do nauki pływania, natomiast popłuczyny nr 2 pochodziły z obiegu wanny z hydromasażem. Przeprowadzono procesy jednostkowe - ultrafiltracji i nanofiltracji, które różniły się pod względem podstawowych parametrów operacyjnych, takich jak ciśnienie transmembranowe filtracji, wykorzystany materiał membranotwórczy oraz zakres usuwanych związków. Skuteczność zastosowanych procesów określono na podstawie własności transportowo-separacyjnych membran opisanych przez objętościowy strumień permeatu, współczynnik przepuszczalności względnej oraz współczynniki retencji zanieczyszczeń (na podstawie wartości mętności, oraz absorbancji w nadfiolecie UV₂₅₄). Ponadto przeprowadzono ocenę toksykologiczną próbek przed i po procesie filtracji membranowej z wykorzystaniem biotestu bakteryjnego Microtox[®].

Parametry fizykochemiczne surowych popłuczyn stanowiły czynnik wpływający zarówno na własności transportowe, jak i na skuteczność membran. We wszystkich przeprowadzonych procesach obserwowano wyraźne obniżanie objętościowego strumienia permeatu wraz z wydłużaniem czasu filtracji. Zjawisko to było spowodowane obecnością zanieczyszczeń oraz pozostałości osadu pokoagulacyjnego, które przyczyniały się do blokowania porów membrany. Ponadto wyższe wartości wskaźników retencji zanieczyszczeń w oparciu o absorbancję w nadfiolecie UV₂₅₄ obserwowano w trakcie ultrafiltracji popłuczyn z obiegu nr 1, które charakteryzowały się wyższymi wartościami wskaźników fizykochemicznych. Może być związane ze zjawiskiem tworzenia tzw. membrany wtórnej, która przyczyniła się do poprawy zdolności separacyjnych membrany. Proces ultrafiltracji pozwolił na obniżenie średniej wartości mętności poniżej 0,50 NTU dla obu badanych strumieni popłuczyn. W trakcie nanofiltracji różnice w wartościach wskaźników dla badanych strumieni były mniejsze, we wszystkich prezentowanych cyklach wartości te przekroczyły 95%. Proces nanofiltracji pozwolił na skuteczne obniżenie wartości absorbancji w nadfiolecie UV₂₅₄, w wyniku usunięcia związków małocząsteczkowych. Wyniki biotestu Microtox[®] potwierdziły wysoką skuteczność ciśnieniowych procesów membranowych w usuwaniu związków toksycznych z badanych popłuczyn.

Edyta Kudlek¹⁾, Mariusz Dudziak²⁾

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków, ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice

¹⁾edyta.kudlek@polsl.pl

²⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Wpływ wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych na ekosystemy wodne

The influence of selected organic micropollutants on water ecosystems

Słowa kluczowe: mikrozanieczyszczenia organiczne, toksyczność, środowisko wodne

Keywords: organic micropollutants, toxicity, water environment

Rozwój gospodarczy pociąga za sobą wzrost zużycia szerokiej gamy domieszek przemysłowych poprawiających jakość wytwarzanych produktów. Również w przemyśle spożywczym zastosowanie znajdują różnego rodzaju substancje biobójcze, konserwujące lub farmaceutyczne mające za zadanie wspomagać wzrost roślin i zwierząt. Na etapie przetwórczym produktów spożywczych substancje chemiczne stosowane są w celu poprawy smaku, walorów estetycznych i wydłużenia przydatności produktów do spożycia. Działania te przyczyniają się do wzrostu stężeń mikrozanieczyszczeń w środowisku naturalnym, gdzie substancje te podlegają szeregom przemian w wyniku przebiegu procesów fizykochemicznych lub biologicznych przy udziale mikroorganizmów zasiedlających dany ekosystem.

W pracy dokonano przeglądu literatury pod kątem oddziaływania wybranych mikrozanieczyszczeń z grupy związków farmaceutycznych, pestycydów oraz domieszek przemysłowych na różne gatunki roślin oraz zwierząt zasiedlających ekosystemy wodne. W badaniach własnych oceniono wpływ stężenia mikrozanieczyszczeń obecnych w środowisku wodnym na wywołowany efekt toksykologiczny obserwowany u bakterii słonowodnych z rodzaju *Aliivibrio fischer*, skorupiaków słodkowodnych *Daphnia magna* oraz słonowodnych *Artemia fanciscana*, jak również roślin naczyniowych *Lemna minor*. Wykazano, że najwyższą czułością na obecność mikrozanieczyszczeń charakteryzował się test wykonywany z bakteriami *Aliivibrio fischer*, którego dodatkową zaletą była szybkość wykonania. W przypadku wszystkich stosowanych testów wraz ze wzrostem stężenia związku obserwowano wzrost odpowiedzi organizmów wskaźnikowych świadczący o wzroście toksycznego oddziaływania mikrozanieczyszczenia.

Marta Madej¹⁾, Daniel Matras²⁾, Mariusz Dudziak³⁾

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾madej.marta1@gmail.com, ²⁾dan.mat@wp.pl, ³⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Instalacje wody basenowej – regulacje prawne, technologie i projektowanie

Installation water pool – regulations, technologies and design

Słowa kluczowe: *jakość wody basenowej, oczyszczanie, technologie, instalacje, projektowanie*

Keywords: *quality of pool waters, treatments, technologies, installations, design*

W pracy omówiono regulacje prawne dotyczące jakości wody basenowej opierając się zarówno na prawodawstwie polskim jak i zagranicznym w tym głównie niemieckim. Przedstawiono typowe układy technologiczne oraz zasady ich projektowania.

Jakość wody basenowej określana jest przez ocenę bakteriologiczną i fizykochemiczną stopnia jej zanieczyszczenia. W Niemczech wymagane parametry wody jak i rozwiązania techniczne dla basenów publicznych, urządzeń basenowych i sposobów uzdatniania tego typu wody określa głównie norma DIN 19643. W Polsce w 2004 roku został opracowany projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie warunków higieniczno-sanitarnych obiektów sportowych i rekreacyjnych oraz zasad sprawowania nadzoru nad ich przestrzeganiem jednak nie wprowadzono go w życie. Jedynym przepisem prawnym formułującym wymagania jakościowe, jakim powinna odpowiadać woda do zasilania basenów jest Ustawa z 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747, z późn. zmianami). Stwierdza się w niej, że jakość wody na potrzeby zasilania basenów kąpielowych i pływalni powinna odpowiadać jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, dlatego pośrednio jako wytyczne możemy traktować rozporządzenie Ministra Zdrowia z 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015 r., poz. 1989).

Opracowanie odpowiedniego systemu uzdatniania wody basenowej zależy od wielu czynników, np. właściwości fizykochemicznych wody, obciążenia powierzchni lustra wody osobami kąpiącymi się, kosztów inwestycyjnych oraz późniejszych kosztów eksploatacyjnych. Na podstawie procesów stosowanych w technologii uzdatniania wody stworzono kilka głównych układów uzdatniania wody:

- koagulacja, filtracja przez złożo piaskowe, wielowarstwowe lub warstwą antracytu, korekta pH i dezynfekcja chlorem,
- koagulacja, filtracja, ozonowanie z wydłużonym czasem kontaktu ozonu z wodą, filtracja przez złożo sorpcyjne, korekta pH, chlorowanie,
- inne.

Współcześnie wykorzystuje się również komputerowe programy do projektowania systemu oczyszczania wody basenowej. W pracy w oparciu o program IMSDesign firmy Hydranautics przeprowadzono procedurę projektowania takiego systemu opartego na filtracji membranowej.

Karolina Matej-Łukowicz¹⁾
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
¹⁾karolina.matej@gmail.com

Rozmieszczenie związków azotu w zlewni zurbanizowanej na przykładzie zlewni Potoku Oliwskiego

The nitrogen compounds concentration levels in the Oliwski catchment area watercourses

Słowa kluczowe: związki azotu, zlewnia miejska, eutrofizacja,

Keywords: nitrogen compounds, urban catchment, eutrophication

Wody opadowe charakteryzują się zmiennością zarówno ilościową, jak i jakościową. Wahanom poddane są roczne wysokości opadów, liczba dni deszczowych, czy ilość wody spadająca w danym okresie. Dodatkowo zmienia się skład wód, ich stopień zanieczyszczenia, a co za tym idzie wpływ na środowisko, które jest odbiornikiem.

Stale zwiększająca się ilość obszarów zurbanizowanych stała się przyczyną zwiększenia ilości wód opadowych niezbędnych do przyjęcia przez systemy odwadniające, a w konsekwencji większego zainteresowania wodami opadowymi i roztopowymi. Analizując jakość wód opadowych trudno pominąć analizę składu wód w odbiornikach. Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi zobowiązuje do kontroli wyłącznie dwóch parametrów: zawiesiny ogólnej oraz węglowodorów ropopochodnych.

Niniejsze opracowanie obejmuje analizę jakości wód Potoku Oliwskiego, jednego z gdańskich odbiorników ścieków opadowych którego wody odprowadzane są bezpośrednio do Zatoki Gdańskiej w pobliżu popularnej plaży Jelitkowo. Badania zanieczyszczenia wód przeprowadzono w sześciu punktach reprezentatywnych dla zlewni miejskiej. Prowadzone analizy służą do sprawdzenia stężenia azotu V, azotu III oraz azotu amonowego w zależności od sposobu zagospodarowania zlewni, pory roku, okresu bezdeszczowego.

Nadmierna ilość azotu w wodach powierzchniowych prowadzi do obniżenia dostępności tlenu w wyniku utleniania azotu do azotanów (azotu V) oraz azotynów (azotu III) w procesie nitryfikacji. Zbyt duża ilość azotu zakłóca procesy naturalnego samooczyszczania się odbiorników oraz jest jednym z czynników procesu eutrofizacji. Związki azotu w zlewni miejskich reagując z chlorem tworzą aminy o rakotwórczych właściwościach.

Analiza zanieczyszczenia wód odbiornika w zlewni zurbanizowanej, a w szczególności w zlewni której wody wpływają na jakość wód Bałtyku powinna być obligatoryjna. Należy zwrócić na to szczególną uwagę, gdyż Morze Bałtyckie zagrożone jest procesem eutrofizacji, a jest wspólnym dobrem wielu narodów.

Beata Nowakowska¹⁾, Anatolii Gurynovich²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-001 Białystok

¹⁾beata-lorenc@wp.pl, ²⁾gurinowitsch@tut.by

Ocena wydobywania wód podziemnych z głębokich warstw na Podlasiu

Analysis of the extraction of groundwater from deep in the Podlasie

Słowa kluczowe: *głębokie warstwy wodonośne, studnia, pokłady kredy, parametry wody*

Keywords: *deep aquifers, wells, deposits of chalk, water parameters*

Białostockie ujęcie wód podziemnych zaopatrujące ok. 300 tys. ludzi. Głównym źródłem wody na ujęciu jest rzeka Supraśl, prawy dopływ rzeki Narew. Ujęcie stanowią wody powierzchniowe, wody infiltracyjne i wody głębinowe na ujęciu wody w Jurowcach, pracujące na studniach głębinowych połączonych w zespoły pompowe. Cały obszar ujęcia położony jest na powierzchni około 55 ha i aktualnie eksploatuje 37 studni głębinowych czerpiących wodę z czwartorzędowych warstw wodonośnych. Woda pozyskiwana w obecny sposób zmusza wodociągi miejskie do nakładania dużych kosztów na proces uzdatnienia wody do spożycia przez ludzi. Rozwiązaniem tego problemu może być uzyskiwanie wody z głębokich warstw wodonośnych, nieeksploatowanych dotychczas w Białymstoku. Dobrym przykładem wykorzystania takich wód jest miasto Grodno znajdujące się w zachodniej części Białorusi, oddalone o zaledwie 80 km od Białegostoku, czerpiące wodę z tych warstw wodonośnych na poziomie 100 m³ na każdy dzień. Wydobyta woda pochodzi z poziomu oddzielonego dużymi pokładami kredy, które skutecznie zabezpieczają ją przed różnymi czynnikami zewnętrznymi. Z tego względu, woda wydobyta z takich studni ma bardzo dobre parametry jakości. Przekroje geologiczne Białegostoku i Grodna pokazują duże pokłady kredy na podobnej głębokości. Duże pokłady kredowe zostały oznaczone bardzo blisko Białegostoku, co umożliwia postawić założenie że Białostockie wodociągi mogą z nich korzystać.

Artykuł przedstawia ocenę możliwości wydobywania wody z głębokich warstw wodonośnych dla miasta Białegostoku. Do tego celu przeprowadzono analizę przekrojów geologicznych całego regionu, jak również warunków hydrogeologicznych panujących na ujęciu. Możliwość korzystania z głębokich pokładów wodonośnych na terenie Białegostoku poddano porównaniu z wydobywaniem wody w mieście Grodno które, eksploatuje wodę z głębokich warstw wodonośnych.

Katarzyna Oszczapińska¹⁾ Iwona Skoczko²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾katarzyna.oszczapinska@gmail.com, ²⁾i.skoczko@pb.edu.pl

Rozwój gospodarki wodno-ściekowej w województwie podlaskim w latach 2008-2015

Water and sewage economy development in Podlaskie voivodeship in 2008-2015

Słowa kluczowe: kanalizacja, wodociągi, oczyszczalnie ścieków

Keywords: sewage systems, waterworks, sewage plants

Celem artykułu była ocena rozwoju gospodarki wodno-ściekowej województwa podlaskiego w skali kraju oraz wytypowanie najlepiej rozwijającego się powiatu na analizowanym terenie. Analizie poddano dane GUS z lat 2008-2015 w zakresie wodociągów, kanalizacji oraz oczyszczalni ścieków.

W ostatnich latach obserwuje się tendencję zmniejszania liczby zbiorników bezodpływowych na rzecz zwiększania długości sieci kanalizacyjnych i liczby przydomowych oczyszczalni ścieków. W latach 2008 – 2015 przybyło 150 840 przydomowych oczyszczalni ścieków i 54 876,4 km sieci kanalizacyjnej, ubyło zaś 303 509 zbiorników bezodpływowych [GUS].

Województwo podlaskie w skali kraju zajmuje 12. miejsce pod względem wybudowanej sieci wodociągowej (wzrost o jedną pozycję w latach 2008-15) oraz ostatnie miejsce pod względem długości sieci kanalizacyjnej.

Najlepiej rozwiniętą sieć kanalizacyjną ma powiat białostocki z 805,8 km sieci w 2015 r. Ostatnie miejsce w województwie pod względem długości sieci kanalizacyjnej zajmuje powiat sejneński, gdzie na przestrzeni 7 lat przybyło jedynie 1,9 km (21,4 km w 2015 r.). Po uwzględnieniu liczby mieszkańców przypadających na 1 km sieci najkorzystniej wskaźnik prezentuje się w powiecie zambrowskim w latach 2008-2013 oraz sejneńskim w latach 2014-2015. Najmniejsza liczba mieszkańców przypadająca na 1 km sieci w powiecie suwalskim w całym analizowanym okresie, wykazując tendencję malejącą z poziomu 76,6 Mk/km w 2008 do 47,4 Mk/km w 2015. Tak ukształtowana wielkość wskaźnika spowodowana była znacznym przyrostem długości sieci (o 149,6 km), któremu nie towarzyszył równie wysoki wzrost populacji powiatu.

Dynamika rozwoju sieci wodociągowej w powiatach województwa podlaskiego jest porównywalna do sytuacji względem sieci kanalizacyjnej. Pierwsze miejsce w województwie zajmuje powiat białostocki – 1641 km w 2015 r., zaś ostatnie powiat sejneński, w którym w latach 2008-2015 wybudowano 55,6 km sieci wodociągowej.

Patrycja Sobczak, Piotr Chaba, Maria Włodarczyk-Makuła¹⁾

Politechnika Częstochowska

42-200 Częstochowa ul. Dąbrowskiego 69

¹⁾mwm@is.pcz.czest.pl

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych farmaceutykami

Contamination of surface water with pharmaceuticals

Słowa kluczowe: farmaceutyki, środowisko, wody powierzchniowe

Keywords: pharmaceuticals, environment, surface water

Wraz z rozwojem cywilizacji i dostępem do szerokiej gamy farmaceutyków a także starzeniem się społeczeństwa wzrasta zużycie środków farmakologicznych. Wraz ze wzrostem spożycia, identyfikuje się w środowisku pozostałości tych substancji. Wyróżnia się dwie podstawowe grupy farmaceutyków: substancje steroidowe oraz niesteroidowe. Do steroidowych zalicza się estrogeny, progestogeny, androgeny oraz fitoestrogeny. Niesteroidowe farmaceutyki to przede wszystkim antybiotyki, środki przeciwbólowe, przeciwzapalne, β - blokery, regulatory tłuszczu, środki antyepileptyczne, antydepresyjne itp. Ze względu na rozszerzenie asortymentu leków sprzedawanych „bez recepty”, szacuje się, że ilość tych preparatów wzrosła do 34% ogólnej ilości farmaceutyków. Z tym wiąże się ciągły wzrost zanieczyszczenia wodnego składnikami aktywnymi i produktami przemian. Związki te charakteryzują się wysoką aktywnością biologiczną i małą podatnością na rozkład biologiczny. Te właściwości sprawiają, że podczas konwencjonalnych procesów oczyszczania ścieków nie są usuwane ze ścieków w wystarczającym stopniu. Wprawdzie podczas oczyszczania ścieków część farmaceutyków ulega biodegradacji, a część jest adsorbowana na cząstkach stałych i kumulowana w osadach ściekowych, ale pozostała ilość wraz z metabolitami pozostaje w ściekach oczyszczonych. Zatem ścieki oczyszczone wnoszą do odbiorników, którymi są wody powierzchniowe znaczny ładunek tych zanieczyszczeń. W środowisku wodnym farmaceutyki mogą ulegać fotolizie pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. Dotyczy to jednak tylko powierzchniowej warstwy wód. Ponadto farmaceutyki są adsorbowane na cząstkach stałych i kumulowane w osadach dennych, z których mogą być uwalniane w sprzyjających warunkach. Badania toksykologiczne wykazały, że środki lecznicze oraz produkty ich przemian mogą mieć negatywny wpływ na organizmy wodne. Ponadto kontakt bakterii z antybiotykami w wodach powierzchniowych powoduje, że stają się bardziej odporne i stanowią większe zagrożenie (zjawisko lekooporności). Dlatego w celu ochrony wód powierzchniowych konieczne jest zastosowanie dodatkowych procesów oczyszczania ścieków. Literatura podaje, że farmaceutyki mogą być usuwane z roztworów wodnych z wysoką skutecznością w procesach adsorpcji, filtracji membranowej lub degradowane w procesach zaawansowanego utleniania, w tym także w procesach fotokatalitycznych. Celem pracy jest przedstawienie problemu zanieczyszczenia środowiska wodnego środkami farmaceutycznymi oraz ocena możliwości ich usuwania.

ŚCIEKI I OSADY ŚCIEKOWE

Nicole Nawrot¹⁾, Ewa Wojciechowska²⁾
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12 80-233 Gdańsk
¹⁾nawrotnicole@wp.pl, ²⁾esien@pg.gda.pl

Osady powstające w systemie kanalizacji deszczowej zlewni zurbanizowanej – przegląd literatury

*Evaluation of the quality of sediments from the stormwater drainage system
in urban area – literature review*

Słowa kluczowe: kanalizacja deszczowa, osady, fitoremediacja, metale ciężkie

Keywords: stormwater drainage system, sediments, phytoremediation, heavy metals

Na terenie zlewni zurbanizowanej nieodzownym elementem infrastruktury technicznej jest system kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Podstawowym zadaniem kanalizacji deszczowej jest bezpieczne odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenu zlewni do odbiornika. Z przepływem ścieków deszczowych bezpośrednio związane jest tworzenie się osadów w całym systemie kanalizacyjnym. Oprócz zawiesiny (w przeważającej części przypadków dla zlewni miejskiej – mineralnej) do osadów trafiają również zaadsorbowane zanieczyszczenia z terenów spływu. Osady tworzą się przede wszystkim w tych elementach systemu kanalizacji deszczowej, w których warunki przepływu ścieków umożliwiają sedymentację zawiesiny – wpusty deszczowe, osadniki, separatory oraz zbiorniki retencyjne. Gromadzenie się osadów może powodować spadek efektywności systemu kanalizacyjnego. Skład osadów zależy przede wszystkim od jakości dopływających ścieków, czyli jest bezpośrednio związany z charakterem i sposobem zagospodarowania zlewni, pośrednio z zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego oraz własnościami opadu jako nośnika zanieczyszczeń. Niestety w Polsce nie ma dotychczas regulacji prawnych dotyczących jakości osadów pochodzących z kanalizacji deszczowej oraz wytycznych ich oczyszczania oraz bezpiecznego zagospodarowania. Niemniej jednak podejmowane są wstępne badania oraz próby klasyfikacji środowiskowej tych osadów, które niewątpliwie zasługują na uwagę, ponieważ z punktu widzenia ochrony środowiska jest to istotny problem, który w niedalekiej przyszłości trzeba będzie rozwiązać. Niniejszy artykuł stanowić będzie przegląd literatury przedmiotu z zakresu charakterystyki osadów pochodzących z kanalizacji deszczowej systemu rozdzielczego, ze szczególnym uwzględnieniem metali ciężkich zdeponowanych w osadach na terenie zlewni zurbanizowanej (miejskiej i przemysłowej) oraz wybranych metod ich zagospodarowania. Zebrano powtarzalne spostrzeżenia dotyczące korelacji pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami zanieczyszczeń, które pojawiają się w ściekach deszczowych, a następnie są deponowane w osadach. Opisano metody mogące służyć do rekultywacji osadów z wykorzystaniem roślin – metody fitoremediacji, wraz z wynikami analizy specyjacyjnej poszczególnych metali ciężkich.

Eliza Hawrylik¹⁾, Konrad Zaręba²⁾, Andrzej Butarewicz³⁾
Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Zakład Biologii Sanitarnej i Biotechnologii
ul. Wiejska 45 E, 15-351 Białystok

¹⁾e.hawrylik@doktoranci.pb.edu.pl, ²⁾konradzareba5pl@gmail.com, ³⁾a.butarewicz@pb.edu.pl

Wpływ ultradźwięków na przeżywalność drobnoustrojów obecnych w osadzie ściekowej

The influence of ultrasound on the survival of microorganisms present in sewage sludge

Słowa kluczowe: ultradźwięki, osad ściekowy, drobnoustroje, dezynfekcja

Keywords: ultrasound, sewage sludge, microorganisms, disinfection

Osady ściekowe powstające jako produkt uboczny procesu oczyszczania ścieków są środowiskiem sprzyjającym rozwojowi drobnoustrojów w tym drobnoustrojów chorobotwórczych. Ich objętość nie przekracza 3% objętości ścieków poddanych procesowi oczyszczania, a zawierają one ponad 50% zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych. Zniszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych znajdujących się w osadach ściekowych jest istotnym problemem, który wymaga zastosowania odpowiednich metod przeróbki osadów.

Obecnie obowiązujące przepisy prawne dotyczące możliwości wykorzystania osadów ściekowych zakładają konieczność wykrywania w osadzie tylko dwóch wskaźników sanitarnych: pałeczek *Salmonella* oraz inwazyjnych jaj należących do rodzajów *Ascaris*, *Trichuris* i *Toxocara*. W przypadku ścieków unieszkodliwianie drobnoustrojów opiera się na dwóch głównych metodach: dezynfekcji i sterylizacji. Aby wyeliminować lub przynajmniej ograniczyć liczbę niebezpiecznych mikroorganizmów w osadzie ściekowym należy zastosować skuteczne metody przeróbki osadów ściekowych. Do takich metod z pewnością można zaliczyć działanie ultradźwięków.

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu ultradźwięków o niskiej częstotliwości (od 20 do 40 kHz) na przeżywalność drobnoustrojów obecnych w osadzie ściekowym. W toku badań wykorzystano osad ściekowy będący mieszaniną osadu nadmiernego i osadu z osadnika wstępnego w proporcji 40:60 pochodzący z Białostockiej Oczyszczalni Ścieków. Działaniu ultradźwięków poddano dwa referencyjne gatunki bakterii pochodzące z kolekcji ATCC (American Type Culture Collection): *E.coli* oraz *Enterococcus faecalis*.

Uzyskane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, iż działanie ultradźwięków jest skuteczne w odniesieniu do badanych drobnoustrojów. Ultradźwięki o niższej częstotliwości 20 kHz wykazały skuteczniejsze działanie w niszczeniu bakterii niż te o częstotliwości 40 kHz. W przypadku pałeczek *E.coli* 10 - minutowe oddziaływanie badanego czynnika spowodowało blisko 100% zmniejszenie ich liczebności, co świadczy o wysokiej skuteczności tej metody.

Zbigniew Kowalewski¹⁾, Michał Preisner²⁾
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
¹⁾kowalew@agh.edu.pl, ²⁾preisner@agh.edu.pl

Przegląd oprogramowania do modelowania pracy oczyszczalni ścieków

Overview of wastewater treatment plants modelling software

Słowa klucze: *oczyszczanie ścieków komunalnych, modele ASM*

Keywords: *municipal wastewater treatment, ASM models*

Proces oczyszczania ścieków jest niezwykle skomplikowany, stąd też istnieje potrzeba wspomaganie projektowania i eksploatacji oczyszczalni odpowiednim oprogramowaniem komputerowym. Artykuł stanowi przegląd tego typu oprogramowania. Wszystkie przedstawione programy służą do pomocy w projektowaniu i eksploatacji oczyszczalni wykonanych w technologii osadu czynnego. Obecnie jest to najbardziej popularna technologia na świecie jak i w Polsce, dodatkowo jest dość dobrze opisana matematycznie. W pierwszej kolejności przedstawiono programy które posługują się wytycznymi z niemieckich norm ATV. Normy te są szeroko rozpowszechnione w Polsce, sam proces projektowania i eksploatacji oczyszczalni sprowadza się do stosowania „inżynierskich”, empirycznych wzorów. Kolejne z prezentowanych programów oparte są modelach ASM. Modele ASM (Activated Sludge Model) są rozwijane od końca lat 60-tych, bazują na grupie kilkunastu równań kinetycznych opisujących życie bakterii osadu czynnego oraz na modelu przepływów. W zależności od wariantu, modele ASM opisują samą redukcję związków azotu lub dodatkowo defosfatację. Programy zawierające modele ASM można podzielić na komercyjne takie jak: BioWin, GPS-X czy Mike West oraz dostępne jako freeware, STOATS, Water 9. Artykuł przedstawia typowe zastosowania programów do symulacji pracy oczyszczalni oraz porównanie poszczególnych programów, z wykazem ich zalet oraz wad.

Iwona Kinga Piszczatowska¹⁾
Politechnika Białostocka
15-351 Białystok, ul. Wiejska 45 A
¹⁾ipiszczatowska@wobi.pl

Rozbudowa reaktorów biologicznych oczyszczalni ścieków w Białymstoku

Development of sewage treatment plant's biological reactors in Białystok.

Słowa kluczowe: oczyszczanie ścieków, denitryfikacja, defosfatacja

Keywords: wastewater treatment, denitrification, defosforation

W celu ustabilizowanie procesu oczyszczania ścieków w 2016 r. rozpoczęto modernizację białostockiej oczyszczalni ścieków. Rozbudowa reaktorów biologicznych przyczyni się do redukcji ładunków azotu szczególnie przy niskich temperaturach oraz zapewnienia niezawodności eksploatacyjnej pod kątem doprowadzanego ładunku w ściekach surowych. Dodatkowo zapewni utrzymanie jakości ścieków oczyszczonych, w zakresie azotu, na poziomie wymaganym przepisami prawa polskiego i unijnego.

Rozbudowa układu biologicznego oczyszczalni w I etapie polega na budowie dwóch bloków biologicznych o łącznej kubaturze 14 000 m³ dla przepływu ścieków 80 000 m³/d z zapewnieniem rozwiązań umożliwiających dalszą rozbudowę układu. I etap inwestycji zakłada, że ścieki w ilości 80 000 m³/d po oczyszczeniu mechanicznym na istniejących urządzeniach będą dopływały tak jak dotychczas do 4 komór denitryfikacji osadu o kubaturze 1 800 m³ każda i dalej do 4 komór beztlenowych (defosfatacji) o kubaturze 1 800 m³ każda. Następnie ścieki będą rozdzielone na 8 istniejących bloków oraz na 2 nowe reaktory biologiczne o kubaturze 7 000 m³ każdy, 64 000 m³/d ścieków popłynie do istniejących bloków, a 16 000 m³/d do nowych.

II etap rozbudowy części biologicznej oczyszczalni polegać będzie na budowie dwóch kolejnych bloków biologicznych, żelbetowych o łącznej kubaturze 14 000 m³ dla docelowego przepływu ścieków 100 000 m³/d.

W fazie projektowania rozbudowy rozpatrzono kilka wariantów możliwych do realizacji. Wybrano wariant rozbudowy najkorzystniejszy i najbardziej ekonomiczny.

Badania zrealizowano w ramach pracy nr MB/WBiŚ/7/2016, sfinansowanej ze środków na naukę MNiSW.

Radosław Żyłka¹⁾, Dominika Świętochowska²⁾

¹⁾Politechnika Białostocka

Wiejska 45A, 15-001 Białystok

¹⁾r.zylka@bielmlek.com.pl

²⁾Uniwersytet w Białymstoku

ul. Marii Skłodowskiej-Curie 14, 15-097 Białystok

Ocena możliwości wykorzystania *Wolfii bezkorzeniowej* (*wolfia arrhiza*(L.) *horkel ex wimm.*) oraz *Azolli* (*azolla*) w oczyszczaniu ścieków mleczarskich

Wolfia arrhiza(L.) *Horkel ex Wimm.* and *Azolla* in dairy wastewater treatment. Feasibility study.

Słowa kluczowe: ścieki mleczarskie, hydrofity, *Wolfia bezkorzeniowa*, *Azolla*

Keywords: dairy wastewater, hydrophytes, *Wolfia arrhiza*(L.) *Horkel ex Wimm.*, *Azolla*

Przeprowadzono badania wstępne mające na celu określenie przydatności roślin hydrofitowych do oczyszczania ścieków mleczarskich. Do badań wyko-rzystano dwa gatunki roślin: *Wolfię bezkorzeniową* (*Wolfia arrhiza*(L.) *Horkel ex Wimm.*) oraz *Azollę* (*Azolla*). Rośliny hodowano na ściekach pochodzą-cych z zakładowej oczyszczalni Spółdzielni Mleczarskiej Bielmlek w Bielsku Podlaskim. Hodowle prowadzone były przez okres 7 dni w ściekach rozcieńczonych w proporcji 1 do 1 oraz bez rozcieńczenia. Badania prowadzono jednocześnie w laboratorium, w ciemni oraz pod fitotronem. Ścieki przed i po hodowli badano pod kątem takich wskaźników jak BZT₅, ChZT, azot ogólny oraz fosfor ogólny. Najlepsze efekty oczyszczania w ściekach bez rozcieńczenia, otrzymano w hodowlach prowadzonych pod fitotronem. Skuteczność usuwania BZT₅, ChZT, azotu ogólnego i fosforu ogólnego kształtowała się na poziomie odpowiednio 84,2%, 87,3%, 59,8% i 32,5% w przypadku *Azolli* oraz 84,1%, 78,2%, 73,7% i 30,6% dla *Wolfii bezkorzeniowej*. W ściekach dodatkowo określano takie parametry jak przewodność i pH. Zaobserwowano również znaczny przyrost biomasy roślin po okresie hodowli. Wyniki badań mogą okazać się pomocne przy wdrażaniu nowych rozwiązań technologicznych w oczyszczalniach ścieków mleczarskich, ukierunkowanych na wykorzystywanie roślin hydrofitowych w procesach oczyszczania.

Alicja Niemczykowska¹⁾, Edyta Kudlek²⁾, Mariusz Dudziak³⁾

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,

Instytut Inżynierii Wody i Ścieków ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice

¹⁾ alicja.niemczykowska@gmail.com, ²⁾ edyta.kudlek@polsl.pl, ³⁾ mariusz.dudziak@polsl.pl

Rola promieniowania UV w oczyszczaniu wody i ścieków

The role of UV irradiation in water and wastewater treatment

Słowa kluczowe: promieniowanie UV, dezynfekcja, zaawansowane procesy utleniania

Keywords: UV irradiation, disinfection, advanced oxidation processes

W oczyszczaniu ścieków i w uzdatnianiu wody stosowane są coraz to nowsze i bardziej zaawansowane technologie. Dąży się do realizacji procesów oczyszczania w sposób najskuteczniejszy i prosty, ale jednocześnie najbardziej uzasadniony ekonomicznie. Promieniowanie ultrafioletowe, ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania UV-C (tj. w zakresie fal od 200 do 280 nm) znajduje zastosowanie w uzdatnianiu wody głównie dla przeprowadzenia procesu dezynfekcji. W przypadku oczyszczania ścieków promieniowanie UV wykorzystywane jest nie tylko do dezynfekcji, ale również do wspierania procesów rozkładu zanieczyszczeń organicznych w różnych konfiguracjach zaawansowanych procesów utleniania. Zastosowanie promieniowania UV wpływa korzystnie na wzrost podatność zanieczyszczeń na rozkład biologiczny przy udziale mikroorganizmów wchodzących w skład osadu czynnego.

Dezynfekcja wody i ścieków prowadzona przy wykorzystaniu promieniowania UV może być realizowana w urządzeniach z lampami niskociśnieniowymi i średniociśnieniowymi. Użycie tego rodzaju dezynfekcji powoduje usunięcie w znacznym stopniu mikroorganizmów obecnych w wodzie lub ściekach. Jednakże ma działanie miejscowe i nie zabezpiecza strumienia wodnego przed jego ponownym skażeniem. Oznacza to, że wykorzystanie samych lamp UV np. w praktyce wodociągowej nie realizuje drugiego warunku stawianego dezynfekcji tj. ochrony użytkowników przed spożyciem wody skażonej już po jej wyjściu ze stacji uzdatniania wody.

W ramach pracy przedstawiono przegląd możliwości zastosowania promieniowania UV w ciągu technologicznym uzdatniania wody oraz oczyszczania ścieków. Przedstawiono efektywność rozkładu zanieczyszczeń trudnobiodegradowalnych w różnych konfiguracjach procesów zaawansowanego utleniania, do których zaliczamy między innymi: reakcję UV-Fenton, UV-Elektro-Fenton, UV/O₃, UV/H₂O₂, O₃/H₂O₂/UV oraz UV/TiO₂. W procesach tych promieniowanie UV odpowiedzialne jest głównie za przyspieszenie tworzenia się wysokoreaktywnych rodników hydroksylowych zdolnych do utleniania zanieczyszczeń.

Edyta Burdzik-Niemiec¹⁾, Mariusz Dudziak²⁾
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków Uczelnia
44-100 Gliwice, ul. Konarskiego 18
¹⁾edyta.burdzik-niemiec@polsl.pl, ²⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Porównanie efektywności wybranych procesów fizykochemicznych w aspekcie usuwania estrogenów i ksenoestrogenów z oczyszczonych ścieków komunalnych

*Comparison of efficiency of selected physical and chemical processes in terms of elimination estrogens
and xenoestrogens from wastewater treatment plant effluent*

Słowa kluczowe: separacja mikrozanieczyszczeń; procesy zaawansowanego utleniania; nanofiltracja; ultrafiltracja

Keywords: separation of micropollutants; advanced oxidation processes; nanofiltration; ultrafiltration

W ostatnich latach, w związku z rosnącym uprzemysłowieniem obserwuje się wzrost ilości mikro-zanieczyszczeń obecnych w środowisku wodnym. Na szczególną uwagę w grupie tych zanieczyszczeń zasługują substancje wykazujące aktywność estrogeniczną. Związki te, oprócz wywoływania określonych efektów w środowisku organizmu (w tym również często efektu toksycznego) oraz zdolności do bioakumulacji są zdolne do łączenia się z receptorami estrogenowymi. Ich hormonalna aktywność jest wysoce niepożądana, ponieważ może prowadzić do szeregu zaburzeń hormonalnych i stanowić przyczynę wielu chorób. Stąd też wynika konieczność minimalizowania ich obecności w środowisku przyrodniczym. Omawiane mikrozanieczyszczenia nie są całkowicie usuwane w konwencjonalnych procesach oczyszczania ścieków, czy też uzdatniania wody. W związku z tym poszukuje się nowych alternatyw do powszechnie stosowanych procesów sorpcji czy koagulacji w przypadku uzdatniania wód powierzchniowych, a także innych konwencjonalnych systemów oczyszczania ścieków. W tym zakresie rozważane są techniki membranowe oraz procesy zaawansowanego utleniania.

W pracy przedstawiono aktualny stan wiedzy dotyczący występowania mikrozanieczyszczeń estrogenicznych w środowisku wodnym oraz możliwości ich usuwania w wybranych procesach zaawansowanego utleniania oraz filtracji membranowej tj. ultra- i nanofiltracji.

Dawid Łapiński¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾dawidlap@gmial.com

Przegląd metod odzysku związków fosforu z ścieków i osadów ściekowych

Review method of recovery phosphorus compounds from wastewater and sewage sludge

Słowa kluczowe: *fosfor, odzysk fosforu, osady ściekowe, ścieki*

Keywords: *phosphorus, phosphorus recovery, sewage sludge, wastewater*

Szacuje się że ponad 90% wytwarzanych związków fosforu na świecie jest wykorzystywane w rolnictwie i przemyśle spożywczym. Coraz większe zapotrzebowanie na fosfor powoduje zmniejszanie się naturalnych złóż tego minerału takich jak apatyty i fosforyty. Przy obecnym tempie ich eksploatacji przewiduje się, iż mogą one zostać całkowicie wyczerpane w przeciągu najbliższych 100-150 lat. Dlatego coraz częściej poszukuje się nowych, alternatywnych źródeł fosforu. Taką alternatywę mogą stanowić ścieki oraz osady ściekowe. Ścieki przed odprowadzeniem do środowiska naturalnego muszą zostać odpowiednio oczyszczone np. z substancji biogennych czyli związków azotu i fosforu. Fosfor jest akumulowany głównie w osadach ściekowych, a jego zawartość zależy w dużej mierze od rodzaju ścieków, zastosowanych procesów na oczyszczalni ścieków oraz metod przeróbki powstających osadów ściekowych.

W pracy przedstawiono możliwości wykorzystania ścieków i osadów ściekowych jako alternatywnych źródeł fosforu. Omówiono metody odzysku fosforu, scharakteryzowano na podstawie danych literaturowych poszczególne jego zawartości w ściekach i osadach ściekowych w zależności od stosowanych procesów oczyszczania i przeróbki osadowej. Omówiono także metody oznaczania poszczególnych frakcji fosforu.

Natalia Dąbkowska¹⁾

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

al. Piastów 17, 70-001 Szczecin

¹⁾natalia.dabkowska90@gmail.com

Możliwość zastosowania technologii MBR do oczyszczania ścieków pralniczych

Possibility of MBR technology usage to the laundry sewage treatment

Słowa kluczowe: pralnia, ścieki pralnicze, bioreaktor membranowy, filtracja membranowa

Keywords: laundry, laundry wastewater, membrane bioreactor, membrane filtration

Pralnia przemysłowa jest jednym z największych konsumentów wody, co wiąże się ze znaczną produkcją ścieków pralniczych. W związku z tym należy poszukiwać rozwiązań mających na celu oczyszczanie ścieków pralniczych w jak największym stopniu. Technologia MBR (Membrane Bioreactor) jest to zaawansowana metoda służąca do oczyszczania ścieków zarówno komunalnych jak i przemysłowych. Technologia ta łączy oczyszczanie ścieków w procesie osadu czynnego z separacją na membranach mikrofiltracyjnych oraz ultrafiltracyjnych. Technologia MBR jest obecnie najnowszą i najbardziej efektywną technologią oczyszczania ścieków. Ponadto staje się coraz bardziej opłacalna, a koszty oczyszczalni membranowych powoli zbliżają się do kosztów tradycyjnych oczyszczalni. Przed procesem biologicznego oczyszczaniem ścieki pralnicze należy poddać procesowi mechanicznego oczyszczania, gdyż istotnie ograniczyto awaryjność działania systemu membranowego. Wyniki przeprowadzonych analiz ścieków oczyszczonych pokazują, że technologia MBR powoduje znacznie lepsze efekty oczyszczania ścieków surowych w porównaniu do konwencjonalnych metod oczyszczania ścieków. Zatapialna membrana filtracyjna zatrzymuje wszystkie cząstki stałe, bakterie, częściowo wirusy i wszystkie molekuly większe niż 40 [nm] i gwarantuje najwyższą jakość oczyszczania. Oczyszczone ścieki spełniają wszystkie wymagane prawem normy i mogą być wykorzystane, jako woda technologiczno-użytkowa. Duże stężenie biomasy w komorze osadu czynnego, a także brak osadnika wtórnego powodują, że objętości komór i przestrzeń zajmowana przez oczyszczalnię ścieków jest mniejsza w porównaniu do rozwiązań tradycyjnych. Uzyskiwana wysoka skuteczność oczyszczania ścieków jest składową efektywnego oczyszczania wstępnego – mechanicznego, optymalnie prowadzonego procesu oczyszczania biologicznego i odpowiednio dobranej membrany oraz parametrów procesowych ultrafiltracji. Wysokie stężenie osadu czynnego oraz duża aktywność enzymatyczna mikroorganizmów wpływają na większą efektywność procesów oczyszczania, przy krótszym czasie przetrzymania ścieków w układzie. Technologia Membrane Bioreactor jest bardzo elastyczna w zakresie zmienności napływu ścieków i ładunku zanieczyszczeń oraz daje dużą gwarancję stabilnej jakości ścieków oczyszczonych. Technologia Membrane Bioreactor (MBR) jest niewątpliwie technologią innowacyjną nadal wymagającą głębszych analiz.

Agnieszka Dziubanowska¹⁾, Adam Paszko²⁾, Andrzej Butarewicz³⁾

Politechnika Białostocka

Ul. Wiejska 56E, 15-351 Białystok

¹⁾dziubanowskaagnieszka@gmail.com, ²⁾adam.smg54@gmail.com, ³⁾a.butarewicz@pb.edu.pl

Zagrożenia mikrobiologiczne związane z funkcjonowaniem oczyszczalni ścieków

Microbiological pollution related to sewage treatment plant

Słowa klucze: oczyszczanie ścieków, mikroorganizmy, bakterie, grzyby, wirusy,

Keywords: sewage treatment, microorganisms, bacteria, fungus, viruses

Oczyszczalnie ścieków z jednej strony spełniają pozytywną rolę, bo oczyszczają ścieki bytowo-gospodarcze lub przemysłowe, a z drugiej mogą być źródłem zagrożeń zarówno dla wód powierzchniowych jak i powietrza. Oprócz zanieczyszczeń chemicznych do wód odbiornika ścieków oczyszczonych przedostają się liczne organizmy chorobotwórcze. Skala zanieczyszczeń jest zależna od wielu czynników, takich jak: stan sanitarny panujący na terenie zlewni, rodzaj i ilość oczyszczanych ścieków, zastosowanej metody oczyszczania ścieków, czy warunków atmosferycznych. W dopływających do oczyszczalni ściekach występuje szereg mikroorganizmów, pochodzących od zwierząt jak i człowieka, z których przynajmniej część stanowią organizmy chorobotwórcze. Wśród występujących w ściekach bakterii można wyróżnić następujące gatunki: *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Lep-tospira* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio cholerae*, *Yersinia* spp.; rzadziej: *Aeromonas* spp., *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Zintegrowane działanie czynników biologicznych, fizycznych oraz chemicznych prowadzące do oczyszczenia ścieków jest jednocześnie źródłem emisji drobnoustrojów do powietrza. Odbywa się ona niemal na każdym etapie oczyszczania ścieków. Głównym powodem uwolnienia tych mikroorganizmów są procesy mieszania i napowietrzania ścieków. Powstałe w wyniku w/w procesów bioaerozole zawierać mogą bakterie, grzyby oraz, w mniejszym stopniu, promieniowce. Większość z nich ulega szybkiemu rozkładowi z powodów licznych czynników hamujących ich rozwój (temperatura, promieniowanie słoneczne oraz wysuszenie), jednak niektóre organizmy na drodze ewolucji wytworzyły szereg przystosowań, które pozwalają im przeżyć w niesprzyjających warunkach. Szczególnie narażeni na ich wpływ są pracownicy oczyszczalni, jak i mieszkańcy okolicznych terenów, do których mogą się one dostawać niesione przez wiatr. Drobnoustroje te mogą wywoływać, groźne dla człowieka i innych organizmów żywych, choroby i alergie. Dzięki ich niewielkim rozmiarom z łatwością dostają się do dróg oddechowych oraz układu pokarmowego. Niestety w Polsce brakuje odpowiednich rozporządzeń regulujących mikrobiologiczną jakość powietrza jak również odpowiednich norm. Wprowadzenie takich aktów prawnych podniosłoby poziom bezpieczeństwa sanitarnego.

Agnieszka Garlicka¹⁾, Monika Żubrowska - Sudół
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
¹⁾agnieszka.garlicka@is.pw.edu.pl

Analiza efektywności uwalniania związków organicznych w wyniku mechanicznej dezintegracji osadów ściekowych

Analysis of the effectiveness of the release of organic compounds due to mechanical disintegration of sewage sludge

Słowa kluczowe: mechaniczna dezintegracja, uwalnianie związków organicznych, ChZT, stopień dezintegracji

Keywords: mechanical disintegration, release of organic compounds, COD, degree of disintegration

Dezintegracja polega na zniszczeniu struktury osadu czynnego w wyniku zastosowania dodatkowej energii, co w efekcie prowadzi do uwolnienia do cieczy osadowej między innymi związków organicznych. W praktyce zostało to wykorzystane przede wszystkim do intensyfikacji procesu fermentacji metanowej, przyczyniając się do zwiększenia produkcji biogazu oraz procentowej redukcji suchej masy organicznej. Dezintegracja osadów wymieniana jest również jako metoda pozyskiwania alternatywnego źródła węgla organicznego do wspomagania usuwania ze ścieków związków biogennych. Istnieje wiele sposobów dezintegracji osadów ściekowych różniących się pochodzeniem energii wprowadzanej do układu. Wśród stosowanych metod wyróżnia się: mechaniczne, fizyczne, chemiczne, biologiczne oraz hybrydowe. O wyborze sposobu dezintegracji osadów decyduje z jednej strony jego efektywność, z drugiej zaś związane z jego realizacją koszty inwestycyjne i eksploatacyjne.

Badania własne poświęcono dezintegracji mechanicznej; do procesu wykorzystano dezintegrator hydrodynamiczny, w którym osad dezintegrowano przy różnych poziomach gęstości energii (140 - 700 kJ/L z krokiem co 140 kJ/L). W eksperymencie przeprowadzono trzy powtórzenia, każde na innej partii osadu. Głównym celem doświadczenia było wyznaczenie efektywności uwalniania z kłaczków osadu czynnego związków organicznych. Jako wskaźniki efektywności procesu wykorzystano stopień dezintegracji (DD) oraz jednostkową wydajność uwalniania do cieczy osadowej związków organicznych wyrażonych jako ChZT (W_{ChZT}).

Analiza otrzymanych wyników pozwoliła stwierdzić, że zwiększanie gęstości energii przy jakiej prowadzono hydrodynamiczną dezintegrację osadów skutkowało wzrostem wartości rozpuszczonego ChZT, co świadczyło o uwalnianiu do cieczy osadowej związków organicznych. Wartości analizowanego wskaźnika wzrosły z 294 do 19050 mgO₂/L odpowiednio dla osadu surowego i zdeintegrowanego przy gęstości energii równej 700 kJ/l. Analogiczne obserwacje poczyniono analizując zmiany wartości stopnia dezintegracji (DD); wraz ze wzrostem gęstości energii wartości DD wzrastały, przyjmując wartości z zakresu 6 - 65 % odpowiednio dla osadu surowego i zdeintegrowanego przy energii równej 700 kJ/L. Dla wszystkich przeprowadzonych powtórzeń największą jednostkową wydajność uwalniania do cieczy osadowej związków organicznych osiągnięto przy gęstości energii równej 420 kJ/L (23,2 – 29,8 mgChZT/kJ).

Anna Hajduk¹⁾ Marcin Dębowski, Marcin Zieliński
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauk o Środowisku, Katedra Inżynierii Środowiska
10-720 Olsztyn, ul. Warszawska 117a
¹⁾anna.hajduk@uwm.edu.pl

Wpływ stałego pola magnetycznego na proces usuwania związków biogenych ze ścieków mleczarskich w reaktorze typu SBR

Influence of static magnetic field on removal of biogenic compounds from dairy wastewater in sequencing batch reactor

Słowa kluczowe: stałe pole magnetyczne, ścieki mleczarskie, sekwencyjny reaktor biologiczny, związki biogenne

Keywords: static magnetic field, dairy wastewater, sequencing batch reactor, biogenic compounds

Modyfikacje profilu i wykorzystywanej technologii produkcji w zakładach przemysłowych wpływają bezpośrednio na zmiany w ilości oraz składzie powstających ścieków. Związku z tym zjawiskiem istnieje konieczność ciągłego poszukiwania nowych i skutecznych metod intensyfikujących usuwanie i neutralizację zanieczyszczeń. Szczególnie interesujące są rozwiązania, które nie wymagają znacznych nakładów inwestycyjnych i nie generują kosztów eksploatacyjnych. Przeprowadzone do tej pory badania pozwalają sądzić, iż czynnikiem pozytywnie wpływającym na różnego rodzaju jednostkowe procesy oczyszczania ścieków jest stałe pole magnetyczne (SPM). Udowodniono, iż zastosowanie tego czynnika fizycznego wpływa pozytywnie na procesy koagulacji i sedymentacji, usuwanie związków organicznych w systemach biologicznych, intensyfikuje technologie pogłębionego utleniania zanieczyszczeń, stosowane jest w technologii przeróbki osadów ściekowych oraz wpływa pozytywnie na strukturę biocenozy osadu czynnego. Niewiele jest doniesień opisujących wpływ SPM na procesy biologicznego usuwania związków biogenych. Istnieje zatem uzasadniona potrzeba weryfikacji znaczenia tego czynnika fizycznego w układach biologicznej defosfatacji i usuwania azotu.

Celem badań było określenie wpływu stałego pola magnetycznego (SPM) o indukcji 0,6T na efektywność usuwania związków biogenych ze ścieków mleczarskich w reaktorach typu SBR. Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych, w dwóch wariantach różniących się obciążeniem osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń.

W trakcie badań udowodniono wpływ stałego pola magnetycznego na strukturę osadu czynnego oraz poprawę jego zdolności sedymentacyjnych. Fakt ten miał bezpośredni wpływ na ograniczenie ilości zawiesin w ściekach oczyszczonych. Stwierdzono również, iż zastosowanie SPM sprzyjało procesowi usuwania związków biogenych, choć znaczenie tego czynnika w większości wariantów nie było istotne. Niezależnie od wariantu eksperymentu obserwowano bardzo wysoką skuteczność usuwania związków azotu i fosforu z testowanych ścieków mleczarskich.

Justyna Kiper¹⁾

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

al. Piastów 50, 70-311 Szczecin

¹⁾justynakiper@gmail.com

Możliwości przyrodniczego zagospodarowania mieszanek osadowo-popiołowych

The Possibilities of natural development of ash-sludge blends

Słowa klucze: *komunalne osady ściekowe, przemysłowe osady ściekowe, mieszanki osadowo-popiołowe, rekultywacja gleb*

Keywords: *municipal sewage sludge, industrial sewage sludge, ash-sludge blends, remediation of soils*

Proces oczyszczania ścieków niesie ze sobą powstawanie produktów ubocznych, w postaci skratek, tłuszczu, piasku, oraz usuwanych z ciągu technologicznego w największej ilości – wstępnych i wtórnych osadów ściekowych. Rozwiązanie kwestii unieszkodliwienia tych odpadów stanowi jeden z poważniejszych problemów krajowej gospodarki odpadami.

Obowiązujące od 1 stycznia 2016 roku Rozporządzenie Ministra Gospodarki (Dz.U. 2015 poz. 1277), zakazujące składowania osadów ściekowych, wywarło wpływ na poszukiwanie nowych rozwiązań, mających na celu zagospodarowanie osadów ściekowych. Prognozowany wzrost ilości powstających osadów oraz uwarunkowania prawne skutkują zwiększonym zainteresowaniem metodami ich wykorzystania, oraz przeprowadzanymi badaniami nad możliwościami zagospodarowania odpadów powstających w oczyszczalniach ścieków.

W pracy przedstawiono przyrodnicze możliwości zagospodarowania komunalnych oraz przemysłowych osadów ściekowych. Scharakteryzowano właściwości fizyko-chemiczne oraz przyrodnicze badanych materiałów. Zaproponowano rozwiązania projektowe, wykorzystujące mieszanki osadowo-popiołowe. Przedmiotem badań, a zarazem komponentami wykorzystanymi do przygotowania mieszanek były osady ściekowe pochodzące z: mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych „Pomorzany” w Szczecinie, mechaniczno-chemicznej oczyszczalni ścieków znajdującej się na terenie elektrowni „Dolna Odra” w Nowym Czarnowie oraz z pilotowej instalacji oczyszczającej ścieki pralnicze. Wykorzystując komponenty w postaci ubocznych produktów spalania węgla oraz biomasy, przygotowano mieszanki osadowo-popiołowe.

Oznaczenia właściwości fizyko-chemicznych przeprowadzono metodami referencyjnymi, zgodnie z aktualnymi normami i instrukcjami. Do określenia przyrodniczych wartości osadów oraz mieszanek, przeprowadzono test fitotoksyczności. Toksyczny wpływ podłoża na rośliny określony został na podstawie metody opisanej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz.U. 2004 nr 128 poz. 1347), „Oznaczanie aktywności cytotoksycznej na rzeźusze ogrodowej”.

Przeprowadzone badania fizyko-chemiczne oraz test fitotoksyczności, wykazały możliwość zastosowania przygotowanych mieszanek w rolnictwie, remediacji gleb antropogenicznych oraz przy zamykaniu i rekultywacji składowisk odpadów.

Jolanta Kozak¹⁾

Katedra Chemii, Technologii Wody i Ścieków

Wydział Infrastruktury i Środowiska

Politechnika Częstochowska

¹⁾jolanta.kozak@poczta.onet.pl

Technologie doczyszczania ścieków, z wykorzystaniem technik membranowych, w zakresie usuwania mikrozanieczyszczeń organicznych w szczególności WWA

Wastewater treatment technologies, using membrane techniques in the removal of organic micropollutants in particular, PAH

Słowa kluczowe: WWA, techniki membranowe

Keywords: PAH, techniques membranes

W wyniku rozwoju przemysłu oraz wzrostu zaludnienia na ziemi rośnie ilość zanieczyszczeń organicznych pochodzenia antropologicznego. Obowiązujące od 2014 roku Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego nie określa dopuszczalnych stężeń dla WWA. Z drugiej strony wymienia się WWA w przepisach prawnych dotyczących monitoringu wód powierzchniowych. Ze względu na to, że WWA nie są usuwane w procesach oczyszczania ścieków w wystarczającym stopniu, ścieki odprowadzane do odbiorników mogą wносить znaczny ładunek tych zanieczyszczeń. Badania prowadzone zarówno w Polsce jak i na świecie pokazują, że problem ten jest poważny i stanowi istotne zagrożenie dla organizmów żywych. Według badań przeprowadzonych w Polsce sumaryczne stężenie 16 WWA w ściekach oczyszczonych wynosiło 1390 ng/l. Oprócz WWA do mikrozanieczyszczeń należą przede wszystkim pestycydy, substancje powierzchniowo czynne, hormony naturalne i syntetyczne, syntetyczne farmaceutyki, ftalany itd. Oddziałują na organizmy żywe mutagennie, teratogennie i kancerogennie. Ciśnieniowe metody membranowe stanowią dobrą alternatywę, dla istniejących metod doczyszczania, która może być z powodzeniem stosowana na ostatnim etapie ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków. Dotychczas w badaniach wykazano, że z powodzeniem mogą znaleźć zastosowanie do usuwania związków czynnych farmaceutycznie, substancji powierzchniowo czynnych, a także ubocznych produktów dezynfekcji (UPD) i utleniania, wśród których najważniejsze są trihalometany (THM) i kwasy halogenooctowe (HHA), związków o aktywności estrogenicznej (EDCs), WWA oraz środków ochrony roślin. Problemem w filtracji membranowej jest obniżenie wydajności hydraulicznej membran spowodowane przez niekorzystne zjawiska towarzyszące filtracji, takie jak, akumulacja zanieczyszczeń na powierzchni membrany lub wewnątrz jej porów czyli (fouling) oraz wytrącanie się trudno rozpuszczalnych soli tworzących osady nieorganiczne (skaling) W niniejszej pracy zostaną omówione rodzaje ciśnieniowych technik membranowych, warunki przeprowadzonych procesów oraz ich wady, zalety i efektywność w porównaniu z innymi metodami obecnie stosowanymi.

Skoczko I., Struk-Sokołowska J., ¹Ofman P.
Politechnika Białostocka
Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska,
15-351 Białystok, ul. Wiejska 45E
¹p.ofman@pb.edu.pl

Sezonowa zmienność usuwania wybranych substancji biogennych i związków rozkładalnych biologicznie w oczyszczalni ścieków w Bystrym

Słowa kluczowe: *oczyszczanie ścieków, sezonowa zmienność, test NIR Fishera- Snedecora*

Celem pracy było określenie występowania sezonowej zmienności w efektywności oczyszczania ścieków przemysłowych. Badania prowadzono w mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Bystrym, koło Giżycka, do której dopływa mieszanina ścieków bytowych i mleczarskich. Do analiz statystycznych wykorzystano wyniki badań z lat 2014- 2015 wykonywane 4 razy w miesiącu w siedmiodniowych odstępach. Badania laboratoryjne prowadzone były przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Giżycku. Zakres analiz statystycznych obejmował charakterystykę podstawowych miar opisujących rozrzut wartości w zbiorze danych. Określenie sezonowej zmienności w efektywności oczyszczania ścieków wykazano za pomocą testu NIR Fishera- Snedecora.

Waldemar Studziński¹⁾

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. J. Śniadeckich w Bydgoszczy

Al. Prof. S. Kaliskiego 7, 85- 796 Bydgoszcz

¹⁾ Waldemar.Studzinski@utp.edu.pl

Wybór najlepszego sposobu usuwania związków promieniotwórczych i ich metabolitów ze ścieków

Choosing the best method for removing Sunscreens and their metabolites from wastewater

Słowa klucze: filtry UV, ścieki, zanieczyszczenie środowiska, degradacja

Keywords: UV filters wastewater, environmental pollution, degradation

Wzrost produkcji i zużycia związków promieniotwórczych (filtrów UV), które są powszechnie stosowane w kremach i emulsjach do opalania, kosmetykach oraz w innych produktach ochrony osobistej przekłada się na przenikanie oraz obecność tych związków w wodach środowiskowych. Omawiana grupa filtrów UV nie jest objęta system monitoringu, a wzrastająca wiedza dotycząca ich identyfikacji w ściekach oraz to, że mogą wywoływać niekorzystny wpływ na ekosystem spowodowała, że zostały uznane za nowe zanieczyszczenia "emerging contaminants" (ECs).

Obecnie obserwuje się trend działań prowadzących do poprawy jakości wody poprzez udoskonalanie metod oczyszczania ścieków. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że większość chemicznych filtrów słabo ulega biodegradacji i charakteryzuje się dużą lipofilowością. Ponadto filtry UV, które uważane są za nowe zanieczyszczenia wymagają szczególnej uwagi, ponieważ mogą ulegać niekontrolowanym przemianom w wyniku kontaktu z różnymi czynnikami stosowanymi do oczyszczania i/lub uzdatniania wody.

Celem pracy było określenie najlepszego sposobu usuwania związków promieniotwórczych ze ścieków.

Do badań wykorzystano metody spektrofotometryczne, chromatograficzne oraz badania toksykologiczne. Na podstawie wyników trwałości wybranych chemicznych filtrów UV względem różnych czynników utleniających, badań identyfikacji produktów ubocznych oraz badań toksyczności poreakcyjnych układów zaproponowano najbardziej efektywne oraz bezpieczne dla środowiska rozwiązanie eliminacji chemicznych filtrów UV ze ścieków.

Justyna Walczak¹⁾, Agnieszka Garlicka, Monika Żubrowska - Sudół
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
¹⁾ justyna.walczak2@gmail.com

Dezaktywacja osadu czynnego w wyniku procesu mechanicznej dezintegracji

Deactivation of the activated sludge as a result of mechanical disintegration

Słowa kluczowe: mechaniczna dezintegracja, test szybkości poboru tlenu, stopień dezaktywacji

Keywords: mechanical disintegration, oxygen uptake rate test, degree of deactivation

Proces dezintegracji polega na destrukcji kłaczków osadu czynnego i zmianie ich właściwości fizyko-chemicznych. Wpływa on między innymi na aktywność mikroorganizmów zasiedlających kłaczkos osadu czynnego, co stanowiło przedmiot badań, które zaprezentowane zostaną w formie posteru.

Do procesu mechanicznej dezintegracji wykorzystano dezintegrator hydrodynamiczny składający się z wielofunkcyjnego wirnika, umieszczonego w zbiorniku o średnicy $\varnothing=220$ mm, wysokości $H=400$ mm i pojemności $V=10$ litrów. Wirnik napędzany był silnikiem trójfazowym budowy kołnierkowej o mocy $P=2,2$ kW i liczbie obrotów $n=800/\text{min}$. Badania prowadzono w skali laboratoryjnej dla próbek zdeintegrowanych osadów nadmiernych różniących się ilością energii zużytej w procesie dezintegracji oraz dla próby osadu surowego (nie poddanego procesowi dezintegracji). Osad dezintegrowano przy różnych poziomach gęstości energii - E_L (zdefiniowanych jako ilość zużytej energii na litr dezintegrowanych osadów). E_L zmieniano w zakresie 70–350 kJ/L z krokiem co 70 kJ/L.

W celu oceny dezaktywacji osadu czynnego wykorzystano test szybkości poboru tlenu (OUR). Polegał on na pomiarze szybkości poboru tlenu w 300 ml próbce, w której stężenie osadu wynosiło ok. 3 g s.m./L. Każdą próbę osadu napowietrzano do poziomu stężenia tlenu 8 mgO₂/L oraz dodawano odpowiednią ilość kwasu octowego zapewniającą początkową wartość ChZT równą 120 mg ChZT/L. Pomiar prowadzono przez 30 minut, bądź do spadku stężenia tlenu do 0 mg O₂/L. Do pomiaru stężenia tlenu wykorzystano sondę optyczną FDO®925 współpracującą z miernikiem Multi 3410 WTW. Podczas doświadczenia próba była ciągle mieszana. Dla każdej próby osadu test OUR wykonano w dwóch powtórzeniach. Oceny aktywności mikroorganizmów tlenowych dokonano na podstawie szybkości poboru tlenu oraz stopnia ogólnej aktywności mikroorganizmów tlenowych.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, iż ogólny stopień aktywności mikroorganizmów tlenowych zależał od gęstości energii przy jakiej prowadzono proces hydrodynamicznej dezintegracji oraz ściśle związanego z nią stopnia dezintegracji. Po przekroczeniu gęstości energii równej 140 kJ/L obserwowano gwałtowny spadek wartości analizowanego wskaźnika, świadczący o wysokiej dezaktywacji mikroorganizmów tlenowych zasiedlających kłaczkos osadu czynnego.

Mirosław Skorbiłowicz¹⁾, Elżbieta Skorbiłowicz²⁾, Paulina Wójtowicz³⁾

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska

ul. Wiejska 45 A, 15 – 354 Białystok

¹⁾m.skorbiłowicz@pb.edu.pl, ²⁾e.skorbiłowicz@pb.edu.pl, ³⁾p.wojtowicz92@wp.pl

Metody wyznaczania odległości punktu zrzutu ścieków od przekroju ich całkowitego wymieszania z wodami odbiornika

Methods of determining the distance of waste water discharge from the cross – section of complete mixing with surface waters.

Słowa kluczowe: *odległość pełnego wymieszania, wody powierzchniowe, zrzut ścieków*

Keywords: *distance of complete mixing, surface waters, waste water discharge*

Zrzuty ścieków z oczyszczalni zaliczane są do punktowych źródeł zanieczyszczeń. Przy określaniu wpływu wspomnianych obiektów na środowisko wodne zakłada się pełne wymieszanie ścieków z wodami odbiornika w punkcie lub w pobliżu ich zrzutu. W rzeczywistości całkowite wymieszanie ścieków w niewielkiej odległości od zrzutu zachodzi incydentalnie. W tej sytuacji możliwość ustalenia wielkości rzeczoności odcinka ma istotne znaczenie. Zagadnienie obejmuje szereg metod, najczęściej obliczeniowych, które w mniej lub bardziej przybliżony sposób pozwalają wyznaczyć dystans pełnego wymieszania ścieków. Na przebieg mieszania ścieków z wodami odbiornika oprócz uwarunkowań w analizowanym przekroju mają wpływ procesy adwekcji, dyfuzji turbulentnej i molekularnej.

Celem artykułu był przegląd wybranych metod określania długości drogi całkowitego wymieszania odprowadzanych ścieków z uwzględnieniem lokalizacji ich zrzutu.

W pracy omówiono czynniki wpływające na proces tworzenia się mieszaniny. Zamieszczono także trzy przykłady wyznaczania długości drogi pełnego wymieszania wód odbiornika ze ściekami pochodzącymi z oczyszczalni ścieków bytowo – gospodarczych w województwie podlaskim.

Urszula Wydro¹⁾, Elżbieta Wołejko, Tadeusz Łoboda, Kamil Purta
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45E, 15-357 Białystok
¹⁾ u.wydro@pb.edu.pl

Wpływ osadu ściekowego na aktywność biologiczną gleb

The impact of sewage sludge on biological activity of soil

Słowa kluczowe: osady ściekowe, aktywność enzymatyczna gleb, aktywność mikrobiologiczna gleb, gleby miejskie

Keywords: sewage sludge, enzymatic soil activity, microbial soil activity, urban soil

Aktywność biologiczna gleb może być oceniana na podstawie wskaźników mikrobiologicznych, wyrażonych ogólną liczbą bakterii, promieniowców oraz grzybów, wskaźników enzymatycznych tj. np. aktywnością dehydrogenazy, a także parametrów fizyczno-chemicznych takich jak zawartość substancji organicznej, składników pokarmowych czy też pH.

Celem pracy było określenie wpływu granulatu na bazie osadu ściekowego na aktywność biologiczną gleb miejskich. Czynnikiem eksperymentu były: dawka osadu ściekowego w formie granulatu (0 – kontrola, 14,5 Mg/ha oraz 29 Mg/ha s.m. osadu), termin poboru próbek (termin letni i jesienny) oraz zastosowanie dodatkowego nawożenia solą potasową (0 i 1kg/100 m²). W próbkach gleb oznaczono takie parametry jak: ogólna liczba bakterii, promieniowców i grzybów, aktywność dehydrogenazy, zawartość substancji organicznej oraz pH gleby w 1M KCl. Aktywność mikrobiologiczną określono poprzez wyznaczenie stosunku liczby bakterii i promieniowców do ilości grzybów, oznaczenie aktywności dehydrogenazy posłużyła do wstępnej oceny enzymatycznej gleb.

Najniższy stosunek liczebności bakterii i promieniowców do grzybów wynosił 667 dla obiektów kontrolnych bez dodatku soli potasowej, natomiast najwyższy 37,5x10³ dla obiektów z pojedynczą dawką granulatu bez dodatku soli potasowej. Wyższy stosunek ilości bakterii i promieniowców do grzybów stanowi o mniejszej liczebności grzybów, których obecność w glebie w dużych ilościach nie jest pożądana ze względu na potencjalną produkcję mikotoksyn i działanie chorobotwórcze w stosunku do roślin. Aktywność dehydrogenazy wynosiła od 0,060 do 0,445 μmol TPF x g⁻¹ s.m. x 20h⁻¹ odpowiednio dla próbek pobranych jesienią z obiektów z podwójną dawką osadu oraz pobranych latem z obiektów pojedynczą dawką osadu. Zawartość substancji organicznej w glebie zależała od dawki osadu ściekowego i wynosiła od 3,83 (dla obiektów kontrolnych) do 11,26% (dla obiektów z podwójną dawką osadów).

Liczebność badanych mikroorganizmów i aktywność dehydrogenazy zależała głównie od dawki granulatu, odczynu gleby oraz warunków meteorologicznych, terminu poboru próbek.

Eliza Hawrylik¹⁾, Konrad Zaręba²⁾, Andrzej Butarewicz³⁾
Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Zakład Biologii Sanitarnej i Biotechnologii
ul. Wiejska 45 E, 15-351 Białystok

¹⁾e.hawrylik@doktoranci.pb.edu.pl, ²⁾konradzareba5pl@gmail.com, ³⁾a.butarewicz@pb.edu.pl

Wpływ ultradźwięków na przeżywalność drobnoustrojów obecnych w osadzie ściekowej

The influence of ultrasound on the survival of microorganisms present in sewage sludge

Słowa kluczowe: ultradźwięki, osad ściekowy, drobnoustroje, dezynfekcja

Keywords: ultrasound, sewage sludge, microorganisms, disinfection

Osady ściekowe powstające jako produkt uboczny procesu oczyszczania ścieków są środowiskiem sprzyjającym rozwojowi drobnoustrojów w tym drobnoustrojów chorobotwórczych. Ich objętość nie przekracza 3% objętości ścieków poddanych procesowi oczyszczania, a zawierają one ponad 50% zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych. Zniszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych znajdujących się w osadach ściekowych jest istotnym problemem, który wymaga zastosowania odpowiednich metod przeróbki osadów.

Obecnie obowiązujące przepisy prawne dotyczące możliwości wykorzystania osadów ściekowych zakładają konieczność wykrywania w osadzie tylko dwóch wskaźników sanitarnych: pałeczek *Salmonella* oraz inwazyjnych jaj należących do rodzajów *Ascaris*, *Trichuris* i *Toxocara*. W przypadku ścieków unieszkodliwianie drobnoustrojów opiera się na dwóch głównych metodach: dezynfekcji i sterylizacji. Aby wyeliminować lub przynajmniej ograniczyć liczbę niebezpiecznych mikroorganizmów w osadzie ściekowym należy zastosować skuteczne metody przeróbki osadów ściekowych. Do takich metod z pewnością można zaliczyć działanie ultradźwięków.

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu ultradźwięków o niskiej częstotliwości (od 20 do 40 kHz) na przeżywalność drobnoustrojów obecnych w osadzie ściekowym. W toku badań wykorzystano osad ściekowy będący mieszaniną osadu nadmiernego i osadu z osadnika wstępnego w proporcji 40:60 pochodzący z Białostockiej Oczyszczalni Ścieków. Działaniu ultradźwięków poddano dwa referencyjne gatunki bakterii pochodzące z kolekcji ATCC (American Type Culture Collection): *E.coli* oraz *Enterococcus faecalis*.

Uzyskane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, iż działanie ultradźwięków jest skuteczne w odniesieniu do badanych drobnoustrojów. Ultradźwięki o niższej częstotliwości 20 kHz wykazały skuteczniejsze działanie w niszczeniu bakterii niż te o częstotliwości 40 kHz. W przypadku pałeczek *E.coli* 10 - minutowe oddziaływanie badanego czynnika spowodowało blisko 100% zmniejszenie ich liczebności, co świadczy o wysokiej skuteczności tej metody.



OCHRONA ŚRODOWISKA

Marcin Andrzej Kruszewski¹⁾, Monika Naumowicz,
Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Chemii, Zakład Elektrochemii
Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
¹⁾kaligula9@gmail.com

Skuteczność wybranych związków w zwalczaniu *Varroa destructor*

Efficacy of selected compounds in the fight against Varroa destructor

Słowa kluczowe: pszczoły, *Varroa destructor*, akarycydy

Keywords: Bees, *Varroa destructor*, acaricides

W dzisiejszych czasach bardzo dużą uwagę przywiązuje się do ekologii i czystości spożywanych produktów. Niezwykle cenione są produkty wytwarzane ekologicznie, bez stosowania nadmiernych ilości substancji chemicznych. Nie zawsze jednak można uniknąć używania środków chemicznych. Zanieczyszczeniom mogą również podlegać produkty pszczele takie jak: miód, pyłek, propolis, czy pierzga. Źródłem zanieczyszczeń tych produktów może być między innymi skażenie środowiska naturalnego jak i niewłaściwe postępowanie pszczelarzy ze środkami stosowanymi do zwalczania *Varroa destructor* [1].

Varroa destructor to pasożyt żerujący na pszczole, odżywiający się hemolimfą. Obecność tego roztocza powoduje osłabienie kondycji rodziny pszczelej, może przyczyniać się do chorób takich jak masowe ginięcie pszczół, zgnilec amerykański czy zgnilec europejski. Do walki z *Varroa destructor* stosuje się dwie metody. Pierwszą jest metoda biologiczna polegająca na systematycznym usuwaniu i niszczeniu zasklepionego czerwiu trutowego. Metoda ta daje pozytywne rezultaty, niemniej jednak przyczynia się ona jedynie do ograniczenia populacji pasożyta. Roztocza żerują również na larwach robotnic przyczyniając się do osłabienia siły rodziny pszczelej. Osłabiona kolonia ma mniejsze szanse na przetrwanie oraz staje się potencjalnym źródłem innych chorób przenoszonych przez rabujące pszczoły. Drugą metodą jest stosowanie środków chemicznych takich jak akarycydy czy kwasy organiczne. Akarycydy najczęściej wybierane przez polskich pszczelarzy to flumetryna, kumafos czy amitraz. Kwasy organiczne stosuje się w dwóch formach: do odparowania wewnątrz ula – np. kwas mrówkowy, oraz w postaci syropu cukrowego, w którym rozpuszczono kwas – np. kwas szczawiowy [2,3].

Do porównania skuteczności wybrano 5 substancji mających na celu zwalczanie *Varroa destructor*: flumetrynę, kumafos, amitraz, tymol oraz kwas mrówkowy. Eksperyment przeprowadzono w 30 ulach zlokalizowanych w 3 różnych lokalizacjach na terenie województwa podlaskiego.

Literatura:

1. Martel A.C., Zeggane S. Journal of Chromatography A 945 (2002) 173-180.
2. Le Conte Y., Ellis M., Ritter W. Apidologie 41 (2010) 353-363.
3. Haarmann T., Spivak M., Weaver D., Weaver B., Glenn T. Journal of Economic Entomology 95 (2002) 28–35.

Luiza Dawidowicz¹⁾, Bartosz Markiewicz
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
¹⁾loocy7@op.pl

Wybrane metale ciężkie jako zanieczyszczenia na przykładzie miasta Poznania

Selected heavy metals as a contaminants on example of the city of Poznan

Słowa kluczowe: cynk, kadm, mangan, miedź, nikiel, ołów, żelazo, zanieczyszczenia, gleby, fitoekstrakcja, fitoremediacja, Poznań

Keywords: zinc, cadmium, manganese, copper, nickel, lead, ironpollution, soil, phytoextraction, phytoremediation, Poznan

Jedną ze szkodliwych grup związków chemicznych, akumulowanych w glebie pod wpływem działalności człowieka, są metale ciężkie. Definiuje się je jako metale o gęstości większej od 4,5g/cm³. Dzielą się one na mikroelementy niezbędne dla organizmów żywych (m.in. cynk, mangan, miedź, nikiel i żelazo), których niedobór jak i nadmiar jest niekorzystny do prawidłowego funkcjonowania, oraz pierwiastki balastowe (m.in. kadm i ołów), zaburzające procesy życiowe jak również toksyczne nawet w niskich dawkach. W warunkach naturalnych metale ciężkie rzadko jednak pojawiają się w ilościach niebezpiecznych dla roślin. Antropopresja doprowadziła do pojawienia się ogromnych ilości metali ciężkich w środowisku naturalnym, gdzie stały się poważnym zanieczyszczeniem. W nadmiernych ilościach stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz działają toksycznie na rośliny. Szczególnie narażone są gleby, w których metale ciężkie się kumulują. Kumulacja metali ciężkich w środowisku glebowym powoduje wiele nieprzewidywalnych i niebezpiecznych zjawisk. Ze względu na ogromną toksyczność metali ciężkich pojawiło się zapotrzebowanie na tanie i efektywne metody usuwania zanieczyszczeń z terenów zurbanizowanych jak np. fitoekstrakcja, która jest jedną z biologicznych technologii oczyszczania środowiska z metali ciężkich za pomocą roślin. Bardzo dobrymi kandydatami do fitoremediacji terenów miejskich są rośliny drzewiaste. Są one od dawna chętnie sadzone w miastach ze względu na niewielkie wymagania, atrakcyjny wygląd oraz inne walory, np. tłumienie hałasu, wyłapywanie zanieczyszczeń powietrza.

Paweł Kondzior ¹⁾ Andrzej Butarewicz ²⁾

Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Zakład Biologii Sanitarnej i Biotechnologii

ul. Wiejska 45 E, 15-351 Białystok

¹⁾ p.kondzior@doktoranci.pb.edu.pl, ²⁾ a.butarewicz@pb.edu.pl

Wykorzystanie glonów i sinic w inżynierii i ochronie środowiska

The use of algae and cyanobacteria in the environmental engineering and environmental protection

Słowa kluczowe: jakość wody, wody powierzchniowe, sinice, glony, wykorzystanie

Keywords: water quality, surface waters, cyanobacteria, algae, use

Glony są organizmami eukariotycznymi, które przeprowadzają fotosyntezę. Są jedną z najstarszych żyjących form życia na Ziemi. Jest to zróżnicowana grupa organizmów pod względem morfologicznym. Osiągają różne rozmiary, od kilku mikrometrów do dużych liściopodobnych, kilkumetrowych glonów morskich. Związane jest to z występowaniem gatunków jednokomórkowych, skupiających się w kolonie lub wielokomórkowych o różnym ukształtowaniu plechy.

Sinice to bakterie, które są organizmami na tyle dużymi, że można je zobaczyć gołym okiem. Łączą się w większe skupiska w formie cenobium lub nitek. Charakterystyczne dla sinic jest przeprowadzanie fotosyntezy z wydzielaniem tlenu. Niektóre z sinic zdolne są do wiązania azotu atmosferycznego lub do rozwijania się w wodach o niskim pH i wysokiej temperaturze (70°C). Różne predyspozycje, które posiadają sinice powodują, że są jednostkami pionierskimi. To one zasiedlają miejsca trudne do kolonizacji dla innych organizmów, zmieniając je powoli i tworząc warunki dogodne dla przyszłych organizmów.

Glony i sinice najliczniej występują w wodach powierzchniowych. Zasiedlają zarówno morza i oceany jak i rzeki, jeziora, stawy oraz mniejsze ciekły wodne. Są one pierwszymi ogniwami łańcucha troficznego. Stanowią główne źródło materii organicznej, a przy tym asymilują ditlenek węgla i wytwarzają więcej tlenu niż rośliny lądowe. Niektóre gatunki glonów i sinic produkują groźne dla środowiska toksyny, które często kumulują się w spożywanych przez ludzi rybach i owocach morza. Są one również szczególnym zagrożeniem dla fauny i flory zbiorników wodnych podczas ich szybkiego rozwoju prowadzącego do tzw. toksycznego zakwitów.

Glony i sinice charakteryzują się wieloma pozytywnymi cechami. Nad wykorzystaniem glonów i sinic w inżynierii i ochronie środowiska pracuje wiele ośrodków naukowych. Badacze poszukują nowych i coraz to doskonalszych możliwości ich zastosowania. Stosuje się je z powodzeniem od wielu lat jako nawóz na polach ryżowych. Produkują z nich bogate w mikro i makroelementy suplementy diety. W ostatnich latach dużą uwagę przywiązuje się do odnawialnych źródeł energii. I w tej dziedzinie ważną rolę mogą odegrać glony i sinice. Duże znaczenie ma produkcja z glonów biopaliwa oraz stosowanie glonów i sinic jako wsad do komór fermentacji w celu wytworzenia biogazu.

Niniejsza praca będzie miała na celu określenie korzystnego i negatywnego wpływu glonów i sinic na środowisko jak również wskazanie potencjalnych możliwości ich wykorzystywania a także unieszkodliwiania.

Aleksandra Śliwińska¹⁾
Akademia Sztuki Wojennej
Wydział Zarządzania i Dowodzenia
Al. gen. A. Chruściela 109, 00-910 Warszawa
¹⁾alesliw@gmail.com

Ograniczenie wpływ transportu lotniczego na zanieczyszczenie atmosfery

Solutions for decreasing negative impact of aviation on the atmosphere

Słowa kluczowe: transport lotniczy, lotnictwo, atmosfera, środowisko przyrodnicze

Key words: air transport, aviation, atmosphere, environment

Emisje szkodliwych substancji do wszystkich warstw atmosfery, powstałych w wyniku wykonywania pojedynczego przewozu drogą lotniczą są stosunkowo nieduże. Wiele instytucji, organizacji a także pojedynczych osób nie jest świadomym, jak bardzo szkodliwe i jakie skutki w przyszłości mogą one spowodować, w przypadku ich ogromnej kumulacji w atmosferze. Radykalne kroki ukierunkowane na ograniczenie tych efektów zostały podjęte po Szczycie w Kioto w 1997 r., gdzie powiązano gwałtowny wzrost emisji dwutlenku węgla z liberalizacją transportu lotniczego. Samo pojawienie się przewoźników nisko-kosztowych i możliwość prowadzenia przez nich działalności na rynku europejskim przyczyniło się do dynamicznego wzrostu ruchu lotniczego na jego obszarze.

W przeciągu kilku ostatnich lat ilość dwutlenku węgla a także innych zanieczyszczeń w troposferze i stratosferze niebezpiecznie wzrosła. Implementacja rozwiązań mających na celu odwrócenie w czasie, obniżenie lub częściowe zatrzymanie skutków zbyt dużej emisji zanieczyszczeń do atmosfery wydzielanych przez wszystkie elementy i systemy powiązane i niezbędne do wykonywania operacji lotniczych, to priorytet. W artykule przedstawione zostaną rozwiązania w obrębie konstrukcji statków powietrznych, portów lotniczych a także infrastruktury lotniczej, których zastosowanie może wpłynąć na obniżenie nadmiernej kumulacji i emisji, a także ochronić środowisko przyrodniczego przed uwalnianiem do niego szkodliwych, degradujących poszczególne warstwy atmosfery związków, negatywnie wpływających na jednostki w nim funkcjonujące.

Ograniczenie problemu emisji szkodliwych substancji do atmosfery powstałych w wyniku wykonywania transportu lotniczego jest jednym z kluczowych działań instytucji ustanawiających środki prawne. Obok restrykcji prawnych, których przestrzeganie przez jednostki, organizacje jest obligatoryjne, ogromną rolę w zakresie ochrony atmosfery odgrywa technologia. Postęp technologiczny pozwala na zakup i wykorzystywanie do transportu drogą powietrzną nowych, udoskonalonych i przede wszystkim emitujących mniejszą ilość zanieczyszczeń do atmosfery statków powietrznych. Ogromną nadzieję w zmniejszeniu szkodliwego oddziaływania na środowisko przyrodnicze pokłada się w zamianie paliw kopalnych na biopaliwo. Badania w tym zakresie są jednak wciąż prowadzone. Najprawdopodobniej implementacja i ich wykorzystanie zrewolucjonizuje sektor transportu lotniczego. Przyczyni się to do redukcji emisji szkodliwych substancji do atmosfery, przez co ogólna emisja zanieczyszczeń zostanie obniżona. Kwestie te zostaną szerzej poruszone w moim artykule.

Aleksandra Kociuba, Mariusz Dudziak¹⁾, Edyta Kudlek²⁾
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice
¹⁾mariusz.dudziak@polsl.pl, ²⁾edyta.kudlek@polsl.pl

Ocena toksyczności roztworu wodnego diklofenaku i bisfenolu A podczas oczyszczania w procesie fotokatalizy wspomaganym ozonowaniem

Evaluation of toxicity of aquatic solution containing diclofenac and bisphenol A during the purification by photocatalysis assisted ozonation

Słowa kluczowe: mikrozanieczyszczenia, środowisko wodne, fotokataliza, ozonowanie

Keywords: micropollutants, aquatic environment, photocatalysis, ozonation

Tematyka pracy związana jest z obecnością mikrozanieczyszczeń, takich jak diklofenak i bisfenol A w środowisku wodnym. W tekście scharakteryzowano poszczególne związki uwzględniając ich szacowaną produkcję i zastosowanie, toksyczność względem organizmów żywych oraz techniki ich usuwania ze strumieni wodnych. W artykule opisano proces fotokatalizy heterogenicznej oraz ozonowania, a także przytoczono informacje literaturowe potwierdzające efekt synergistyczny występujący podczas jednoczesnego zastosowania tych dwóch procesów.

Przedstawiono metodykę badań dotyczącą oczyszczania roztworu wodnego bisfenolu A i diklofenaku w układzie UV/TiO₂/O₃. Omówiono wyniki badań nad efektywnością tego złożonego procesu w zależności od czasu jego trwania, przyjętej dawki ozonu i rodzaju matrycy środowiskowej. Do badań wykorzystano roztwór wody zdejonizowanej, wodę pobraną z rzeki Odry oraz odpływ z Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Gliwicach do których dodawano wzorce badanych mikrozanieczyszczeń. W celu określenia toksyczności roztworów przed i po procesie oczyszczania wykorzystano testy ekotoksykologiczne z różnymi organizmami wskaźnikowymi tj. bakterie *Aliivibrio fischeri*, skorupiaki *Daphnia magna* i roślina wodna *Lemna minor*.

Aleksandra Zajkowska¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45 a, 15-010 Białystok
¹⁾ al.zajkowska@gmail.com

Zrównoważony rozwój a standardy infrastruktury technicznej ekomarin na Warmii i Mazurach

*Sustainable development and the standards of technical infrastructure
of ecomarines on Warmia nad Mazury*

Słowa klucze: zrównoważony rozwój, ekomarina, infrastruktura techniczna, odnawialne źródła energii

Keywords: sustainable development, ecomarine, technical infrastructure, renewable energy sources

Uwarunkowania przyrodnicze i geologiczne Warmii i Mazur sprawiają, że obszar ten jest unikatowy w skali Europy, jeśli chodzi o warunki do uprawiania żeglarstwa śródlądowego.

Od kilku lat odnotowuje się wzrost urlopowiczów decydujących się na pozostanie w kraju. Teren Warmii i Mazur, oferujący wiele atrakcji zarówno dla tych którzy upodobali sobie luksus jak i poszukiwaczy głuszy, charakteryzuje się wieloma walorami turystycznymi. Tym niemniej rozwój oferty turystycznej powinien iść w parze z dbałością o to, co Mazury mają najcenniejszego, czyli z naturalnymi walorami przyrodniczymi regionu. Na terenie tym trwa ciągła walka natury z człowiekiem i jego cywilizacją. Obszar Warmii i Mazur daje ogromne pole do popisu miłośnikom sportów wodnych: żeglarzy, kajakarzy, narciarzy wodnych itd. Infrastruktura noclegowa jest na ogół dobrze rozwinięta. Natomiast turystom, którzy chcieliby spędzić urlop na własnej lub wyczerterowanej łódce nie jest już tak łatwo, szczególnie jeśli chcą chronić unikatowe środowisko. Tym niemniej z roku na rok promocja zachowań proekologicznych i edukacja ekologiczna prowadzona podczas kilkudniowych regat obejmuje coraz szersze grono miłośników tego sportu. Wzrost świadomości ekologicznej żeglarzy przybliży im potrzebę działań na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego, co przyczynia się do poprawy jego stanu.

Przy mrągowskiej Ekomarinie powstało Centrum Edukacji Ekologicznej, w którym można dowiedzieć się jak czerpać z zasobów natury nie czyniąc jej szkody. Prowadzone są tu m.in. warsztaty rodzinne z zakresu upcyclingu, propagujące wiedzę na temat wtórnego przetwarzania odpadów¹. Autorzy „Strategii Wielkich Jezior Mazurskich 2020” zauważają, że wśród najsłabszych stron krainy WJM znajduje się niska świadomość ekologiczna mieszkańców i turystów, co może utrudnić znalezienie części wspólnej pomiędzy potrzebami rozwojowymi a ochroną przyrody. Tym niemniej, w coraz to większej liczbie portów żeglarze mogą legalnie i nie szkodząc środowisku opróżnić nieczystości, wyrzucić śmieci czy skorzystać ze specjalnie wybudowanych sanitariatów.

W artykule przedstawiono standardy infrastruktury technicznej nabrzeży polskich jezior na przykładzie Ekomariny w Piszcu.

¹ www.7cudowmazur.pl „Ekologiczny Portret Mazurskiego Turysty (20.09.2014)”

Katarzyna Misiołek¹⁾
Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa
¹⁾katarzyna.misiolek@is.pw.edu.pl

Izolacja bakterii ureolitycznych w celu ich potencjalnego wykorzystania w procesach biokonsolidacji gruntów

Sequestration of urease in order to utilization in bioconsolidation of soil

Słowa klucze: bakterii ureolityczne, biokonsolidacja, CO₂, izolacja

Keywords: *Urease, bioconsolidation, CO₂, sequestration*

Konsolidacja jest to proces zagęszczania gruntów, czyli zmniejszania się przestrzeni porowej i dysypacji wody. Proces biokonsolidacji polega na zapobieganiu erozji oraz zwiększaniu stabilizacji nachylenia. Powszechne metody konsolidacyjne, tj. aplikowanie cementu lub środków chemicznych do gruntów, są nieodwracalne oraz powodują zanieczyszczenia wód i powietrza. W artykule przedstawiono nowe rozwiązanie stabilizujące grunty z wykorzystaniem bakterii ureolitycznych, które jest korzystniejsze dla środowiska. Opisano typy bakterii oraz starano się wyodrębnić najlepsze pod względem ich zdolności do konsolidacji gruntów.

Błażej Gaze*¹⁾, Michał Kamiński¹⁾, Agnieszka Biernacik¹⁾, Arkadiusz Dyjakon²⁾

¹⁾SKN BioEnergia, Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Polska

²⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami
ul. Chelmońskiego 37a, 51-630 Wrocław, Polska

Analiza ekonomiczno-środowiskowa rozwiązań z zakresu konstrukcji budynku jednorodzinnego w perspektywie zmian legislacyjnych

Analysis of economic and environmental solutions for the building construction of a detached perspective of legislative changes

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, budownictwo pasywne, domy energooszczędne, prawo budowlane

Keywords: energy efficiency, passive construction, energy-efficient homes, construction law

Z dniem 1 stycznia 2017 roku wejdzie w życie nowelizacja rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Akt ten znacząco zaostrza wymagania stawiane przed nowymi budynkami (których pozwolenie na budowę wydane zostanie po 1 stycznia 2017 roku) w zakresie energooszczędności. Nowe przepisy w głównej mierze wpłyną na rynek budowlany domów jednorodzinnych, których rocznie, w Polsce buduje się około 80-90 tys. Zmiany te podyktowane są wdrażaniem w Polsce dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD recast). Ich celem końcowym jest obniżenie ilości energii niezbędnej do zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło w nowych budynkach do poziomu pełnej samowystarczalności (dla budynków użyteczności publicznej do roku 2019, a dla pozostałych budynków mieszkalnych do roku 2021). W przepisach określone są wartości graniczne dla współczynnika przenikania ciepła U oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP). Docelowo, każdy nowy budynek od 2021 roku musi osiągnąć wskaźnik EP na poziomie nie wyższym niż $70 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$) dla budownictwa niskoenergetycznego. Jednocześnie dążąc do stosowania rozwiązań w budowaniu domów o wskaźniku energii pierwotnej odpowiedniej dla budynków pasywnych zeroemisyjnych lub pasywnych (nie więcej niż $15 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$). Z uwagi na konieczność ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, zaleca się stosowanie technologii i rozwiązań niskoemisyjnych w odniesieniu do energii elektrycznej.

W pracy porównano trzy rozwiązania budynków: pasywny zeroemisyjny, niskoemisyjny oraz budynek z wysoką energochłonnością wyposażonych w instalacje zapewniające pokrycie zapotrzebowania na ciepło. Przeprowadzono także analizę całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną przez gospodarstwo domowe z możliwością zastosowania instalacji fotowoltaicznej. Dla rozpatrywanych rozwiązań dokonano analizę ekonomiczną oraz środowiskową przy zastosowaniu wskaźników emisyjności.

Natalia Gierasimiuk^{1,2,a)}, Urszula Piliczuk^{2b)}, Tomasz Oszako²⁾

¹⁾ Politechnika Białostocka; Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

²⁾ Politechnika Białostocka; Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce
ul. Wiejska 45 A, 15-351 Białystok

^{a)}n.gierasimiuk@pb.edu.pl, ^{b)}ula_piliczuk@wp.pl

Wykorzystanie bakterii z rodzaju *Bacillus* w ochronie biologicznej przed grzybem *Fusarium oxysporum*

Possibilities of Bacillus genus in biological control of Fusarium oxysporum

Słowa kluczowe: kontrola biologiczna, *Bacillus*, *Fusarium*

Keywords: biological control, *Bacillus*, *Fusarium*

Obecnie dostrzegamy niekorzystne zmiany zachodzące w środowisku naturalnym: efekt cieplarniany, kwaśne deszcze, zanieczyszczenia metalami ciężkimi, chemizacja rolnictwa. Zmiany te wynikają z antropopresyjnej działalności człowieka. Źródłami zanieczyszczenia środowiska jest m.in. przemysł (hutnictwo, energetyka, przemysł chemiczny), transport oraz stosowanie nawozów sztucznych i syntetycznych środków ochrony roślin. Negatywne skutki działalności człowieka oraz wzrost świadomości społeczeństwa wymuszają konieczność poszukiwania nowych metod w ochronie roślin respektujących naturalne środowisko.

Do rodzaju *Fusarium* należą patogeniczne grzyby infekujące rośliny ważne z punktu widzenia gospodarczo-ekonomicznego: zboża, drzewa w szczególności siewki oraz rośliny ozdobne. *Fusarium* stanowi zagrożenie w rolnictwie, leśnictwie oraz przemyśle przetwórstwa spożywczego. Powodują choroby roślin oraz zanieczyszczając żywność mykotoksynami, negatywnie wpływają na zdrowie ludzi oraz zwierząt. W walce z *Fusarium* stosowanych jest wiele syntetycznych pestycydów. W celu zahamowania postępującego procesu chemizacji środowiska, stale poszukuje się nowych, biologicznych metod zwalczania organizmów patogennych m.in. z wykorzystaniem bakterii z rodzaju *Bacillus*. Poszukuje się szczepów bądź ich metabolitów wtórnych o działaniu antagonistycznym w stosunku do grzybów. Wspomniane bakterie występują naturalnie w glebie, gdzie posiadają zdolność do hamowania wzrostu patogennych grzybów. Uważane są za aktywny czynnik ochrony biologicznej, dzięki produkowanym lotnym związkom organicznym (VOCs-Volatile Organic Compounds).

W pracy przedstawiono wyniki badań testu antagonizmu wybranych bakterii z rodzaju *Bacillus* na rozwój grzyba *Fusarium oxysporum*. Celem prowadzonego testu było określenie stopnia zahamowania wzrostu *F. oxysporum* w wyniku obecności VOCs produkowanych przez bakterie z rodzaju *Bacillus*. Zakres prowadzonych badań obejmował hodowlę bakterii oraz grzyba na płytce z pożywką PDA (*Potato-Dextrose Agar*), inkubację płytki w 25°C przez 15 dni z pomiarami średnicy grzybni (co 48 godzin). Dla porównania przeprowadzono hodowlę kontrolne bakterii oraz grzyba na oddzielnych płytkach. Uzyskane wyniki potwierdziły inhibitujące działanie bakterii *Bacillus* w stosunku do *F. oxysporum*.

Paulina Zadykowicz¹⁾
Uniwersytet w Białymstoku
Ul. Marii Skłodowskiej-Curie 14, 15-097 Białystok
¹⁾zadykowicz.paulina@gmail.com

Ocena oddziaływania na środowisko jako przykład prawnego instrumentu ochrony środowiska

Environmental impact assessment as an example of legal instrument in environmental protection

Słowa kluczowe: środowisko, prawo ochrony środowiska, prawo administracyjne, ocena oddziaływania na środowisko, procedura administracyjna.

Keywords: environment, environmental law, administrative law, environmental impact assessment, administrative procedure.

Środowisko, czyli ogół elementów przyrodniczych, stanowiące fundament życia i funkcjonowania ludzi, a także ich rozwoju, nieustannie narażone jest na degradację i zniszczenie. Obowiązkiem państwa staje się więc dbanie o środowisko oraz ustanowienie jego ochrony. Regulację tego obowiązku odnaleźć można już w samej Konstytucji RP. Ochrona środowiska oraz jego zrównoważony rozwój stanowią fundamentalne zadanie władzy publicznej, mogą być podstawą do ograniczenia praw i wolności, wyznaczają one konkretne obowiązki i zadania władzom publicznym oraz prawa i obowiązki jednostek. Ogół zasady konstytucyjne odnoszące się do ochrony środowiska doprecyzowane zostały przez ustawodawcę w formie katalogu zasad prawa ochrony środowiska, wśród których wyjątkowo podniosłe wydają się konstytucyjna zasada zrównoważonego rozwoju w połączeniu z zasadą prewencji (art. 6 ust. 1 p.o.ś.) oraz zasadą przezorności (art. 6 ust. 2 p.o.ś.), których urzeczywistnieniem jest procedura oceny oddziaływania na środowisko.

Ocena oddziaływania na środowisko, rozumiana jako badanie wpływu planowanego przedsięwzięcia (inwestycji) na środowisko, wywodzi się z prawodawstwa unijnego, które zostało transponowane do ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (u.u.i.ś.). Jest to procedura polegająca w szczególności na weryfikacji raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, uzyskaniu wymaganych ustawą opinii oraz uzgodnień, umożliwienie udziału społeczeństwa w tymże postępowaniu, która to w konsekwencji prowadzi finalnie do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

W mojej pracy poruszę problematykę procedury oceny oddziaływania na środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji wymagających przeprowadzenia tejże oceny, raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko oraz udziału społeczeństwa w tymże postępowaniu, z jednoczesnym uwzględnieniem poglądów przedstawicieli doktryny oraz orzecznictwa sądownictwa administracyjnego. Postaram się także wykazać, jaki wpływ na omawianą procedurę ma ostatnia nowelizacja u.u.i.ś. (wchodząca w życie w 2017 r.).

Małgorzata Żukowska¹⁾
Uniwersytet w Białymstoku
15-097 Białystok, ul. M. Skłodowskiej-Curie 14
¹⁾mproniewicka@o2.pl

Prawne regulacje ochrony lasów w Polsce

Legal regulations to protect forest in Poland artykułu

Słowa klucze: ochrona lasów, grunty leśne, gospodarka leśna

Keywords: protect forest, forest land, forestry

Ochrona lasów była już znana w średniowieczu. Z analiz historycznych źródeł prawa wiadomo, iż już w najwcześniejszych aktach prawa pisanego zamieszczono jedno z pierwszych regulacji prawnych w tym zakresie. Należy podkreślić, iż podjęty temat jest niezwykle ważny. Bywa przedmiotem częstych rozważań w doktrynie i judykaturze. W doktrynie słusznie wskazuje się na istnienie prawa leśnego. Jednakże nie jest ono samodzielną gałęzią prawną, zaś materia dotycząca lasów znajduje się także w innych aktach prawnych. Przedmiotem analizy przepisów dotyczącej ochrony gruntów leśnych będzie dokonana na podstawie rozważań norm prawnych kilku aktów normatywnych. Będą to przede wszystkim ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. 2015 r., poz. 2100-t.j.), ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2016 r., poz. 627-t.j.), ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2016 r., poz. 2134) oraz ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2015 r., poz. 909-t.j.). Rozważania przepisów znajdujących się w tych aktach legislacyjnych dotyczących ochrony lasów będzie podstawowym celem mojego wystąpienia. W pracy chciałabym także uwzględnić wpływ prawa międzynarodowego dotyczącego szeroko pojętej ochrony środowiska, w tym lasów. Należy podkreślić, iż postanowienia najważniejszych konwencji mają ogromny wpływ na kształt przepisów prawa krajowego dotyczących ochrony gruntów leśnych. Wskazać przy tym należy, iż prawne regulacje są stale zmieniane, aby sprostać pojawiającym się zmianom gospodarczo-społecznym. Wprowadzane normy prawne mają zapewnić jak najszerszą ochronę lasów i gospodarki leśnej. W swojej pracy chciałabym omówić najważniejsze instytucje prawne, związane z przedstawioną tematyką. Należy wskazać, iż w swoich rozważaniach poruszę analizę wprowadzonych zmian w nowelizacji ustawy o lasach obowiązującej od 30 kwietnia 2016 roku. Zmiana ta ma przede wszystkim realizować główny cel jej wprowadzenia, jakim jest ochrona gruntów leśnych. Dlatego też wdrożono w niej istniejące novum jakim jest prawo pierwokupu lasu będącego przedmiotem własności osób fizycznych oraz przysługujące Skarbowi Państwa prawo nabycia. Postaram się udzielić odpowiedzi na pytanie, czy jest to właściwa ochrona tych gruntów. Dotychczas polski system prawny takich instytucji nie przewidywał, oczywiście obowiązywał pierwokup na rzecz gminy z ustawy o lasach. Dlatego też można stwierdzić, że są to daleko idące zmiany. Czy słuszne? Postaram się udzielić odpowiedzi także na to pytanie. Ponadto w pracy pragnę poruszyć kwestie związane z postulatami dotyczącymi wprowadzenia ochrony gruntów leśnych w jeszcze szerszym zakresie, a mianowicie że lasy należy objąć ochroną konstytucyjną.

Kornelia Miernik¹⁾
Uniwersytet Śląski
ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice
¹⁾kornelamiernik@onet.eu

Zanieczyszczenie atmosfery województwa śląskiego na przykładzie pyłów zawieszonych od początku XXI w.

Atmospheric pollution in Silesia for example airborne dust (PM10) in the beginning of XXI century

Słowa klucze: Indeks jakości powietrza, pyły zawieszone (PM10)

Keywords: Air Quality Scale, airborne dust (PM10)

Województwo śląskie jest określane jako jedno z najbardziej zanieczyszczonych w skali całej Polski. W skład zanieczyszczeń wchodzi różne związki chemiczne pochodzenia głównie antropogenicznego m. in. tlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla, ozon, benzen oraz pyły zawieszone.

W poniższym artykule zostanie scharakteryzowane kształtowanie się stężenie pyłów zawieszonych na terenie województwa śląskiego mierzonych na wybranych stacjach WIOŚ. W tym celu zostały wzięte pod uwagę dane ze stacji znajdujących się na terenie województwa śląskiego, gdzie są prowadzone pomiary stężenia pyłu zawieszonego. Za pomocą wyznaczonych charakterystyk postaram się wyznaczyć zależność między warunkami synoptycznymi a ilością pyłów zawieszonych w atmosferze.

Agnieszka Wysmulek¹⁾, Elżbieta Halina Grygorczuk- Petersons²⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45 A

¹⁾a.wysmulek@doktoranci.pb.edu.pl, ²⁾petersons@pb.edu.pl

Zagrożenia antropogeniczne wód zlewni jeziora Elckiego

The anthropogenic threats of waters of catchment of Elckie Lake

Słowa kluczowe: jezioro Elckie, zagrożenia antropogeniczne, wody powierzchniowe, zanieczyszczenia wód

Keywords: Elckie Lake, anthropogenic threats, surface water, water pollutions

Celem pracy jest wnikliwa identyfikacja i wszechstronna analiza antropogenicznych źródeł zanieczyszczenia wód bezpośredniej zlewni jeziora Elckiego - jednego ze 120 największych i 8 najgłębszych jezior w Polsce, usytuowanego na obszarze Zielonych Płuc Polski. Przedstawiony w artykule problem jest bardzo aktualny ze względu na ciągły rozwój turystyki i rekreacji na tym obszarze. Konieczność oceny jakości i wielkości zasobów wodnych, a także ich ochrony wynika także z zobowiązań, jakie Polska przyjęła na siebie wraz z przystąpieniem do Unii Europejskiej.

Główną część pracy poświęcono identyfikacji kluczowych zagrożeń antropogenicznych oraz ocenie ich wpływu na stan czystości wód jeziora Elckiego. Do głównych zagrożeń zaliczono: śródmiejski charakter miasta Elk, gospodarkę ściekową, gospodarkę odpadową, gospodarkę rybacką, gospodarkę rolną, przemysł, transport, turystykę, rekreację, zagrożenia ze strony leśnictwa, wpływ okolicznych cieków i zbiorników wodnych, nieprawidłowości gospodarowania wodami zlewni a także wskazano nową grupę nowo pojawiających się zagrożeń tj. skażenia wód kofeiną, narkotykami, farmaceutykami, substancjami hormonalnymi, filtrami UV, czy bisfenolem A. Wśród głównych przyczyn degradacji jeziora wymieniono: nieprawidłowe usytuowanie miejskiej oczyszczalni, która przez około 70 lat odprowadzała ścieki komunalne i przemysłowe (oczyszczone jedynie mechanicznie) wprost do wód odbiornika, bezpośrednie sąsiedztwo gospodarstwa rybackiego, czy też spływy z miasta i pól.

W podsumowaniu odniesiono się do najistotniejszych kwestii, między innymi: problemu silnej eutrofizacji jeziora (stwierdzonej już ponad 40 lat temu), słabych rezultatów przeprowadzonej rekultywacji (czego główną przyczyną przypuszczalnie jest zasilanie wewnętrzne jeziora, czyli stopniowe uwalnianie nagromadzonych przez dziesięciolecia w warstwie dennej substancji biogennej) oraz znaczna antropopresja. Koniecznością jest odcięcie dopływu zanieczyszczeń z sąsiednich wód powierzchniowych oraz gospodarstwa rybackiego, rozwiązanie problemu zasilania wewnętrznego jeziora czy też spływów powierzchniowych zawierających nawozy sztuczne i środki ochrony roślin oraz stworzenie właściwego, kompleksowego zaplecza turystycznego. Stwierdzono też, że aby wody jeziora Elckiego stały się na powrót czyste i przyciągały swoim urokiem potrzeba jeszcze mnóstwa czasu i wielu kosztownych zabiegów.

Bernadetta Wądołowska, Karolina Weremijewicz, Agata Witkowska, Justyna Truskołaska, Weronika Skoczko,
Marcin Butkiewicz, Michał Bursa, Rafał Buczyński, Ewa Szatyłowicz, Iwona Skoczko¹⁾

Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾kolomlodychpzits@gmail.com

Prawo wodne 2017 vs 2001

Water Law 2017 vs 2001

Słowa klucze: *ustawa Prawo wodne, gospodarka wodna, cena wody, woda przemysłowa*

Keywords: *Water Law, water management, water price, industrial water*

Celem gospodarki wodnej jest m.in. zaopatrzenie w wodę określonej ilości i jakości. Zarządzanie zasobami wodnymi należy prowadzić mając na uwadze potrzeby społeczne oraz ochronę wód, które trzeba ująć w ramy prawne. Kształtując politykę wodną kraju należy zwrócić uwagę na kierunek zmian w gospodarce wodnej oraz sposób zaspokajania potrzeb ludności i ochronę zasobów wodnych przed nieodpowiednią eksploatacją oraz zanieczyszczeniami. Równie ważna jest świadomość społeczeństwa w odniesieniu do gospodarki wodnej oraz znajomość prawa dotyczącego korzystania z wód.

Jakub Frankowski¹⁾

Instytut Inżynierii Biosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

¹⁾jakubfrankowski2@gmail.com

Charakterystyka i sposób zagospodarowania odpadów komunalnych na przykładzie osiedla bloków z wielkiej płyty

*The characteristic and method of municipal solid waste management based on the example
of a large-panel housing estate*

Słowa kluczowe: odpady komunalne, zagospodarowanie odpadów, wielka płyta, osiedle mieszkaniowe

Keywords: municipal solid waste, waste management, large panel system building, housing estate

Przez kilkadziesiąt lat minionego stulecia tzw. „wielka płyta” stanowiła podstawowy materiał do wznoszenia budynków wielorodzinnych. Szacuje się, iż obecnie bloki mieszkalne wybudowane w tej technologii zamieszkuje około 12 milionów Polaków. Dzięki typizacji, która obejmowała nie tylko wymiary poszczególnych elementów, ale również rozwiązania gotowych układów funkcjonalnych, w wielu miastach zrealizowano te same lub bardzo zbliżone do siebie projekty. Pozwala to na prowadzenie analiz, których wyniki mogą następnie stanowić bazę porównawczą, bądź źródło koncepcji zarządzania dla szeregu innych osiedli na terenie całego kraju. W artykule przedstawiono charakterystykę, a także sposoby zagospodarowania odpadów komunalnych powstających na jednym z poznańskich wielkich zespołów mieszkaniowych wybudowanym w systemie Wielkiej Płyty Winogradzkiej. Biorąc pod uwagę między innymi liczbę mieszkańców, a także ilość wytwarzanych śmieci z poszczególnych grup odpadów komunalnych, przeanalizowano zasadność rozwiązań zastosowanych na tym obszarze oraz zaproponowano inne, uwzględniając aspekty logistyczne, ekonomiczne i prośrodowiskowe.

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

Wpływ składowiska odpadów przemysłowych na środowisko

The impact of industrial waste landfill on the environment

Słowa klucze: składowisko odpadów, odpady przemysłowe, oddziaływanie

Keywords: landfill waste, industrial waste, influence

Nieodłącznym elementem wszelkiej działalności człowieka jest powstawanie odpadów. Odpady stanowią kluczowy problem zarówno dla środowiska naturalnego, jak również życia i zdrowia ludzi ze względu na coraz to większą ich ilość oraz różnorodność. Ponad 90% całkowitej ilości odpadów wytwarzanych w Polsce stanowią odpady przemysłowe, które są pozostałościami z procesów przemysłowych.

Odpady przemysłowe deponowane na składowiskach stanowią potencjalne zagrożenie dla środowiska i mogą powodować pogorszenie jego stanu. W masie składowanych odpadów zachodzą procesy i przemiany biologiczne, fizyczne i chemiczne, powodujące powstanie szeregu szkodliwych związków i substancji stałych, ciekłych i gazowych, które dostając się do otoczenia, mogą stanowić zagrożenie dla wód powierzchniowych, podziemnych oraz podłoża gruntowego.

Celem pracy jest przedstawienie na przykładzie wybranego, wyłączanego z eksploatacji składowiska odpadów przemysłowych jego oddziaływania na otoczenie. Ze względu na bliskie sąsiedztwo rzeki Bzury, przeprowadzono szczegółową analizę jakości wód podziemnych wokół składowiska w latach 1995 – 2016.

Przeprowadzona analiza, potwierdza że wyłączone od wielu lat z eksploatacji składowisko odpadów przemysłowych stanowi poważne zagrożenie dla środowiska. Wyniki analiz wód podziemnych z piezometrów, wskazują wyraźnie na poważne skażenie wód podziemnych. Zaobserwowano znaczne podwyższenie wartości niektórych analizowanych wskaźników (m.in. chlorków, siarczanów, azotanów), głównie w piezometrach, zlokalizowanych na linii spływu wód podziemnych w rejonie składowiska.

Katarzyna Kalinowska –Wichrowska¹⁾
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska,
Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45 A, 15-351 Białystok
¹⁾ k.kalinowska@pb.edu.pl

Stosowanie spoiwa recyklingowego jako przykład redukcji CO₂

Application of recycled binders as an example of CO₂ reduction

Słowa kluczowe: emisja CO₂, kompozyty cementowe, spoiwo recyklingowe, przemysł cementowy
Keywords: CO₂ emission, cement composites, recycled binder, cement industry

Artykuł przedstawia dane dotyczące skali na jaką produkuje się w obecnych czasach cement i jak ten proces przedkłada się na emisję dwutlenku węgla na świecie i w Polsce. W dobie polityki zrównoważonego rozwoju oraz dyrektyw unijnych słusznie narzucających redukcję emisji gazów cieplarnianych (w tym CO₂) zaproponowano rozwiązanie, które w pewnym stopniu może przyczynić się do zmniejszenia zużycia cementu poprzez stosowanie odpowiednio przygotowanego spoiwa recyklingowego jako jego zamiennika. Przedstawiono niektóre wyniki badań własnych dotyczących możliwości zastosowania materiału odpadowego w postaci odpowiednio przetworzonego zaczynu cementowego jako częściowego zamiennika cementu w kompozytach cementowych. Ze względu na dużą ilość zanieczyszczeń w przemysłowym spoiwie wtórnym, które mogłyby zakłócić jednorodność wyników postanowiono pozyskać spoiwo recyklingowe w warunkach laboratoryjnych. Mineralny materiał wtórny uzyskano w procesie wieloetapowego rozdrabniania przygotowanych do tego celu próbek laboratoryjnych wykonanych z zaczynów cementowych. Przygotowany materiał przeanalizowano pod kątem zawartości frakcji pylastych, ciepła hydratacji oraz aktywności pucolanowej. Uzyskane wyniki badań wykazały, że w przyjętych warunkach obróbki spoiwa recyklingowego może być on z powodzeniem stosowany jako zamiennik cementu w kompozytach cementowych, co pozwala na redukcję potrzebnej ilości cementu, a sięgając do procesu jego produkcji (wypalania klinkieru) - zmniejszenia emisji CO₂.

Elżbieta Wołejko¹, Urszula Wydro¹, Marta Łazowska¹, Joanna Kazanowska², Tadeusz Łoboda¹

¹) Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska,
ul. Wiejska 45d., 15 – 351 Białystok,

²) Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Suwałkach,
ul. Noniewicza 10, 16-400 Suwałki

¹)e.wolejko@pb.edu.pl

martalazowska@o2.pl

Wpływ nawożenia bioodpadami na bazie osadów ściekowych na zawartość metali ciężkich w nasionach gorczycy białej (*Sinapis alba*)

*The influence of fertilization with sewage sludge biosolids on heavy metal content in white mustard (*Sinapis alba*) seeds*

Słowa kluczowe: bioodpady, metale ciężkie, osad ściekowy, *Sinapis alba*

Keywords: biosolid, sewage sludge, heavy metals, *Sinapis alba*

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu nawożenia bioodpadami na bazie osadów ściekowych na zawartość metali ciężkich w nasionach gorczycy białej (*Sinapis alba*). Badania prowadzone były w 2011 r. na polstkach doświadczalnych PWSZ w Suwałkach. Każdą z powierzchni badawczych podzielono na 3 bloki o powierzchni 25 m² każdy, stanowiące kolejne powtórzenia. Do nawożenia obiektów badawczych zastosowano trzy różne warianty ustabilizowanego komunalnego osadu ściekowego z bioodpadami, odpowiednio: 0 (kontrola bez osadu i kompostu), K1-osad ściekowy, K2-osad ściekowy poddany procesowi kompostowania wraz z trzymiesięcznym kompostem odpadów organicznych i K3-osad ściekowy poddany procesowi kompostowania wraz z trzymiesięcznym kompostem odpadów organicznych z preparatem biologicznym Trigger-4. Próbkę osadów ściekowych pobrano do analiz i określono jego podstawowe właściwości fizykochemiczne, mikrobiologiczne i parazytologiczne, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. Dz.U. 2010 nr 137 poz. 924 w sprawie komunalnych osadów ściekowych.

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że zawartość ogólna Cd w ziarnie gorczycy była istotnie skorelowana z zawartością Mn ($r=0,62$). Zaobserwowano również istotną dodatnią korelację pomiędzy odczynem gleby a zawartością metali w nasionach gorczycy. Wartość pH była istotnie skorelowana z Ni ($r=0,60$) i Zn ($r=0,55$) przy $p \leq 0,05$.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że zawartości kadmu w nasionach gorczycy wahała się od 0,22 mg/kg s.m. na polstkach bez osadu do 0,85 mg/kg s.m. na polstkach gdzie zastosowano osad ściekowy poddany procesowi kompostowania wraz z trzymiesięcznym kompostem odpadów organicznych. Z kolei ołów mieścił się w granicach od 0,3 do 4,25 mg/kg s.m. co świadczy, że żadna z analizowanych próbek nie spełnia normy zawartości ołowiu i kadmu zawarte w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r.

Ilona Radziwon- Kamińska¹⁾
Uniwersytet w Białymstoku
ul. Marii Skłodowskiej- Curie 14
15-097 Białystok
¹⁾radziwonilona@o2.pl

Istota raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w działalności inwestycyjnej

The essence of the report an environmental impact in investing activities

Słowa kluczowe: *raport oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko ,wariant przedsięwzięcia najkorzystniejszy dla środowiska, wariant przedsięwzięcia alternatywny*

Keywords: *the report an environmental impact, variant of project the most beneficial for the environment, the alternative variant of project*

Ideą niniejszego referatu jest przedstawienie raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jako części składowej oceny oddziaływania na środowisko, stanowiącej jej najważniejszy element. Celem tworzenia raportu środowiskowego jest przede wszystkim ustalenie wszelkich możliwych potencjalnych zagrożeń jakie niesie za sobą realizacja zamierzonego przedsięwzięcia. Aby określić wymagania ochrony środowiska dla przedsięwzięcia, raport powinien charakteryzować się kompleksowością, czyli wskazywać na wszystkie potencjalne zagrożenia oraz powoływać się na obowiązujące w tym zakresie normy i standardy środowiska, a także oceniać czy inwestycja mieści się w ich ramach.

Rozważania należy zatem rozpocząć od zdefiniowania czym jest raport oddziaływania na środowisko, jaką formę przyjmuje oraz jak wygląda procedura jego tworzenia. Niewątpliwie ważne jest również określenie podmiotów zobowiązanych do przygotowania raportu i wskazanie roli właściwego organu administracji publicznej z zakresu ochrony środowiska. Ponadto w referacie zostanie przedstawiony zakres przedmiotowy raportu środowiskowego oraz zostaną omówione jego części składowe. Szczególną uwagę zwrócić należy na przygotowanie w ramach raportu oddziaływania na środowisko różnych wariantów przedsięwzięcia. Mowa tu o wariacie zaproponowanym przez wnioskodawcę, wariacie alternatywnym oraz wariacie najkorzystniejszym dla środowiska. Uzupełnieniem treści teoretycznych niniejszego referatu będzie powołanie się na przykłady z orzecznictwa oraz zaprezentowanie wybranego raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Podjęta zostanie próba odpowiedzi na następujące pytania: czy raport oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko sporządzany jest jednorazowo? Czy wariant zaprzestania realizacji inwestycji jest wariantem alternatywnym? Czy ustawodawca określił limity wariantów przedsięwzięć? Czy prawdziwe jest stwierdzenie, że organ administracji publicznej właściwy w sprawie może kwestionować informacje zawarte w raporcie z uwagi na brak pełnej merytorycznej wiedzy w zakresie danych szczegółowych raportu? Czy możliwe jest dokonywanie zmian w raporcie środowiskowym? Na te i wiele innych pytań znajdziecie Państwo odpowiedź w tym referacie.

Małgorzata Sobczyk¹⁾
Politechnika Częstochowska
ul. J.H. Dąbrowskiego 69 42-201 Częstochowa
¹⁾sobczyk.m1@wp.pl

Zielone dachy w mieście

Green roofs in the town

Słowa kluczowe: *hydrologia, woda deszczowa, zielone dachy*

Keywords: *hydrology, rainwater, green roofs*

W czasach postępującej urbanizacji, która przyczynia się do powstawania terenów nieprzepuszczalnych, problemem do rozwiązania jest zarządzanie wodami opadowymi. Powstawanie nowych osiedli przyczynia się do powiększania grona mieszkańców, a co za tym idzie zwiększa liczbę dostarczanych ścieków do kanalizacji. Systemy kanalizacyjne wymiarowane na mniejszą liczbę mieszkańców nie potrafią poradzić sobie z większą ilością ścieków powodują powstawanie przepełnienia kanałów, a w konsekwencji podtopienia terenów przyległych. Takie zjawisko występuje również przy odbiornikach ścieków deszczowych, jakimi są rzeki, które przy nadmiernej ilości powodują rozlewiska i podtopienia terenów wokół. Zmieniająca się hydrologia w miastach, powoduje rozwój nauki, co pozwala na lepsze poznanie i stworzenie wielu kierunków działań, które wpływają na zapobieganie u źródła. Stosując nowe technologie takie jak: ogrody deszczowe, rowy infiltracyjne, zielone dachy, rowy chłonne promuje się zrównoważony rozwój. Wszystkie wymienione przypadki mają na celu magazynowanie, tymczasowe zatrzymanie, wykorzystanie wody dla roślinności na danym terenie, infiltrowanie w głąb gruntu oraz opóźnienie odpływu do kanalizacji.

Michał Targoński¹⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾m.targonski@student.pb.edu.pl

Niskokosztowy, bezzałogowy statek powietrzny wyposażony w kamerę niemetryczną jako źródło danych wysokościowych

Low-cost, unmanned aerial vehicle with non-metric camera as a source of elevation data

Słowa kluczowe: Bezzałogowy Statek Powietrzny, BSP, dron, chmura punktów, GIS

Keywords: Unmanned Aerial Vehicle, UAV, drone, point cloud, GIS

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (BSP) nazywanych popularnie dronami (ang. *drone* - truteń, brzęczek), przestało być wyłączną domeną wojska. Spadek cen platform lotniczych przyczynił się do dynamicznego rozwoju sektora cywilnego. Obecnie BSP są wykorzystywane m.in. do tworzenia materiałów promocyjnych, monitorowania imprez masowych, inwentaryzacji majątku, patrolowania dróg czy też koordynacji akcji ratunkowych. Aparatura umieszczona na zdalnie sterowanych modelach pozwala wykonywać badania z zakresu ochrony przyrody, leśnictwa, rolnictwa, budownictwa i energetyki.

W pracy przedstawiony został potencjał pomiarowy kamery niemetrycznej umieszczonej na platformie lotniczej operującej na niskim pułapie. Wykorzystano do tego celu popularny model czterowirnikowca o napędzie elektrycznym, sterowany zdalnie lub poruszający się po wcześniej zaplanowanej trasie. Urządzenie jest wyposażone w akcelerometr, żyroskop, wysokościomierz, magnetometr, czujnik ciśnienia, czujnik soniczny oraz moduł GPS/GLONASS. W trakcie nalogów nad obszarami badawczymi wykonano serię zdjęć o znacznym wzajemnym pokryciu podłużnym i poprzecznym, wykorzystując wbudowaną kamerę z matrycą 1/2.3" (12 MPx) oraz obiektywem FOV 94° 20 mm (odpowiednik formatu 35 mm) f/2.8.

Pozyskane zobrazowania zostały przetworzone z wykorzystaniem oprogramowania, które umożliwia w pełni automatyczną orientację wzajemną z jednoczesnym wyznaczaniem parametrów orientacji wewnętrznej. Otrzymano chmurę punktów o wysokiej gęstości, reprezentującą trójwymiarowy model pokrycia terenu analizowanego obszaru. Oceny jakości otrzymanych danych dokonano poprzez porównanie z modelem wygenerowanym z chmury punktów LiDAR. Otrzymane numeryczne dane wysokościowe mogą być wykorzystane do przeprowadzenia oceny potencjału solarnego badanych obszarów, analizy zmian w zabudowie czy też inwentaryzacji znajdującego się tam majątku.

Dane pozyskane z wykorzystaniem kamery niemetrycznej mogą stanowić istotne uzupełnienie materiałów pochodzących z pomiarów geodezyjnych i fotogrametrycznych, jak również stanowić podstawę do tworzenia samodzielnych opracowań inżynierskich. Istotnym atutem wykorzystanej platformy jest niska cena zakupu oraz jej późniejszej eksploatacji. Nie bez znaczenia jest również możliwość wykonywania lotów w miejscach niedostępnych lub zbyt niebezpiecznych dla tradycyjnych, załogowych statków powietrznych.

Zyta Waraczewska¹⁾
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
¹⁾zyta.waraczewska@wp.pl

Wpływ wybranych herbicydów na aktywność mikrobiologiczną gleby pod uprawą kukurydzy

Influence of selected herbicides on microbiological activity in soil under cultivation corn

Słowa kluczowe: kukurydza, herbicydy

Keywords: corn, herbicides

Przeprowadzone badania miały na celu określenie wpływu poszczególnych herbicydów, zastosowanych w uprawie kukurydzy, po upływie określonego czasu od ich aplikacji, na aktywność mikrobiologiczną gleby. Próby glebowe pobierano w trzech terminach (zaraz po aplikacji, 30 dni i 60 dni po aplikacji) oddzielnie dla każdego wariantu doświadczenia. Warianty doświadczenia stanowiło siedem poletek, które różniły się rodzajem zastosowanych herbicydów. Wykorzystano następujące preparaty: Stellar 210 SL (s. a.: dikamba, topramezon), Maister Power 42,5 OD (s. a.: jodosulfuron metylosodowy, foramsulfuron, tienkarbazon metylu), Laudis 44 OD (s. a.: tembotrion), Collage 064 OD (s. a.: nikosulfuron, tifensulfuron metylowy), Hector Max 66,5 WG (s. a.: nikosulfuron, rimsulfuron, dikamba) i Arigo 51 WG (s. a.: mezotrion, nikosulfuron, rimsulfuron). Kontrolę obejmowało jedno z pól, na którym nie zastosowano żadnej ochrony chemicznej. Określenie aktywności mikrobiologicznej gleby opierało się na zbadaniu ogólnej liczby bakterii, oligotrofów, kopiotrofów, promieniowców i grzybów, które oznaczono metodą płytek lanych wg Kocha, a aktywność enzymatyczną gleby określono metodą spektrofotometryczną dla aktywności dehydrogenaz oraz fosfatazy kwaśnej i zasadowej.

Otrzymane w doświadczeniu wyniki pozwalają wysunąć następujące wnioski. Zastosowane herbicydy nie wpłynęły znacząco na ogólną liczbę bakterii i kopiotrofów, natomiast wysoce istotnie wpłynęły na liczebność bakterii oligotroficznych i promieniowców. W pierwszym i drugim terminie analiz większość herbicydów spowodowała wzrost ogólnej liczby bakterii, oligotrofów i grzybów w glebie. W trzecim terminie, pod wpływem zastosowanych środków chemicznych, odnotowano wahania liczby analizowanych drobnoustrojów.

W doświadczeniu zbadano również wpływ herbicydów na aktywność enzymów glebowych. W pierwszym i drugim terminie analiz większość herbicydów powodowała nieznaczną zmianę aktywności dehydrogenaz i fosfataz w stosunku do kontroli. W trzecim terminie aktywność fosfatazy zasadowej i kwaśnej wzrosła dla większości analizowanych wariantów, natomiast zaobserwowano spadek aktywności dehydrogenaz w stosunku do kontroli.



EKOINŻYNIERIA

Aleksandra Klimonda¹, Izabela Kowalska
Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska,
Katedra Technologii Oczyszczania Wody i Ścieków
Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
¹e-mail: aleksandra.klimonda@pwr.edu.pl

Ultrafiltracja roztworów micelarnych jako metoda usuwania jonów metali z roztworów wodnych

Micellar-enhanced ultrafiltration as a method for removal of metal ions from water solutions

Słowa kluczowe: substancja powierzchniowo czynna, ciśnieniowy proces membranowy, CMC

Keywords: surfactant, ultrafiltration, metal ion

Zanieczyszczenie środowiska naturalnego metalami ciężkimi stanowi poważne zagrożenie dla poprawnego funkcjonowania organizmów zwierzęcych i roślinnych. Głównymi źródłami metali ciężkich w wodach są przemysł wydobywczy, rafineryjny, chemiczny oraz papierniczy. Ze względu na ich toksyczne oddziaływanie na środowisko, konieczne jest eliminowanie metali ciężkich ze ścieków poprodukcyjnych.

W pracy dokonano krytycznej oceny przydatności procesu ultrafiltracji micelarnej (MEUF) w usuwaniu metali ciężkich z roztworów wodnych jako ciekawej alternatywy wobec konwencjonalnych procesów separacyjnych mających zastosowanie w usuwaniu tych zanieczyszczeń z wody i ze ścieków.

Proces MEUF polega na połączeniu klasycznej ultrafiltracji ze zdolnością substancji powierzchniowo czynnych (SPC) do tworzenia miceli. W roztworach wodnych zawierających SPC w stężeniach przekraczających krytyczne stężenie micelizacji (CMC), cząsteczki związku spontanicznie przechodzą z formy monomerycznej w formę agregatów zwanych micelami. Na powierzchni miceli dochodzi do adsorpcji składników jonowych o przeciwnym ładunku elektrostatycznym do ładunku SPC. Liczne publikacje potwierdziły, że proces MEUF wykazuje wysoką skuteczność usuwania m.in. cynku, miedzi, kadmu i niklu z roztworów wodnych. Wysoka retencja zanieczyszczeń stanowi o atrakcyjności tej metody, aczkolwiek wprowadzenie do oczyszczanych roztworów substancji powierzchniowo czynnych wiąże się z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z przenikaniem monomerów SPC do permeatu (wtórne zanieczyszczenie).

Patrycja Pelszyńska¹⁾

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Budownictwo

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

¹⁾ppelszynska@gmail.com

Interdyscyplinarna współpraca dla zapobiegania zagrożeniom ekologicznym w budownictwie. Trzcino- beton- najnowsza, ekologiczna technologia budowlana

*Interdisciplinary cooperation for the prevention of environmental hazards in the construction industry.
Conexone - the latest, ecological construction technology*

Słowa kluczowe: budownictwo, dwutlenek węgla, ekologia, ekonomia, karbonatyzacja, ochrona środowiska, trzcina, trzcino- beton, współpraca, zanieczyszczenia powietrza

Keywords: Building, carbon dioxide, ecology, economics, carbonation, environmental protection, cane, reed concrete, cooperation, air pollution

Trzcina pospolita to powszechnie znany, wszędobylski gatunek roślin, mający niewielkie wymagania środowiskowe. Ze względu na właściwości trzciny, sadi się ją na poletkach oczyszczalni ścieków i pełni ona funkcję utylizatora zanieczyszczeń chemicznych. Pozyskiwanie trzciny z rzek pomaga w ich oczyszczaniu i regulowaniu. Trzcina musi być wrywana, ponieważ rośnie w zbyt szybkim tempie. Jej szybki rozrost, łatwa i niepochlaniająca wysokich kosztów dostępność przemawia za stosowaniem w budownictwie do produkcji trzcino- betonu. Dotychczas prowadzone badania wykazały, że roślina absorbuje szkodliwy dwutlenek węgla, usuwając go ze środowiska w procesie karbonatyzacji, co ma ogromne znaczenie ekologiczne.

Betony z wypełniaczami organicznymi składają się z trzech głównych składników: substancji organicznych, środków mineralizujących i spoiwa. Trzcino- beton jest kompozytem o osnowie cementowej, wypełnionej trzcina pospolita i trocinami drzew iglastych, czyli surowcem pochodzenia roślinnego. Ten materiał budowlany przyczynia się do ochrony środowiska, redukcji zanieczyszczeń chemicznych oraz usuwania szkodliwego dwutlenku węgla z atmosfery, ponadto jego koszt i ciężar własny sprzyjają rozwojowi budownictwa. Optymistyczne dane, przedstawione w dalszej części artykułu, służą ekologii, wskazują na większą redukcję stężenia CO₂ w porównaniu z tradycyjnymi technologiami, przemawiają za trzcino- betonem i zwiększeniem jego produkcji.

Celem pracy było przedstawienie współpracy kilku dyscyplin, takich jak: ekologia, ekonomia, budownictwo, ochrona środowiska i chemia organiczna. Współdziałanie wymienionych dziedzin zmierza ku zapobieganiu zagrożeniom ekologicznym, finansowym, chemicznym w dzisiejszym budownictwie.

Piotr Zawadzki¹⁾, Edyta Kudlek²⁾, Mariusz Dudziak³⁾
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
Konarskiego 18, 44-100 Gliwice

¹⁾zawadzki.piotr@onet.eu, ²⁾edyta.kudlek@polsl.pl, ³⁾mariusz.dudziak@polsl.pl

Fotokatalizatory modyfikowane materiałami węglowymi do oczyszczania strumieni wodnych ze związków aktywnych biologicznie

Carbon-modified photocatalyst for endocrine disrupting chemicals decomposition of aqueous samples

Słowa kluczowe: bisfenol A, zaawansowane utlenianie, fotokataliza, modyfikowane fotokatalizatory

Keywords: bisphenol A, advanced oxidation, photocatalysis, modified photocatalysts

Wśród zanieczyszczeń spotykanych w ekosystemach wodnych wyróżnić można organiczne i nieorganiczne substancje zwane mikrozanieczyszczeniami. Występowanie tych związków w wodach i ściekach determinuje poszukiwanie nowych metod ich eliminacji. W pracy dokonano przeglądu literatury dotyczącej występowania oraz toksyczności organicznego, związku zwanego bisfenolem A (BPA). Przedstawiono źródła narażenia na to mikrozanieczyszczenie, w tym skażenie żywności oraz wody pitnej, a także obserwowane negatywne skutki zdrowotne. Omówiono także aspekty prawne oraz normatywy, którymi objęty jest bisfenol A. W dalszej części pracy skupiono się na opisanu technik pogłębionego utleniania (AOPs) jako alternatywnej metody dla klasycznych układów oczyszczania strumieni wodnych. Opisano metodę heterogenicznego utleniania wspomaganego promieniowaniem ultrafioletowym (UV). W pracy omówiono rolę wykorzystywanego w procesie fotokatalizy tlenku tytanu (IV). Kolejne punkty pracy traktują o metodach modyfikacji ditlenku tytanu przez wprowadzenie w strukturę lub na powierzchnię półprzewodnika materiałów węglowych. Wśród opisanych metod wyszczególnić można: pokrywanie węgla za pomocą TiO_2 , pokrywanie TiO_2 węglem, domieszkowanie tlenku tytanu (IV) za pomocą atomów węgla. Opisano również zastosowanie oraz właściwości modyfikowanych fotokatalizatorów otrzymanych na bazie ditlenku tytanu w aspekcie ich wykorzystania w eliminacji mikrozanieczyszczeń, w tym bisfenolu A, fenolu, błękitu metylenowego, mikrocystyny-LR oraz diklofenaku. Z uwagi na niewątpliwą skuteczność w degradacji wielu zanieczyszczeń za pomocą zaawansowanych technik utleniania, ciągle zbyt mało uwagi poświęca się ryzyku powstawania szkodliwych toksycznych ubocznych produktów utleniania. W związku z tym w pracy podjęto również próbę przeglądu literatury pod kątem toksyczności próbek roztworów poprocesowych po metodach pogłębionego utleniania prowadzonych z wykorzystaniem katalizatorów bez modyfikacji.

Grażyna Łaska, Bożena Nazaruk¹⁾

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska

ul. Wiejska 45A 15-351 Białystok

¹⁾bozena.naz@wp.pl

Miskant olbrzymi – przykład rośliny uprawianej na cele energetyczne

Miscanthus giganteus - plants grown for energy purposes

Słowa kluczowe: *miskant olbrzymi, rośliny energetyczne, odnawialne źródła energii*

Keywords: *miscanthus giganteus, energy crops, renewable energy sources*

Przystąpienie Polski do struktur Unii Europejskiej spowodowało konieczność pozyskiwania części energii z odnawialnych źródeł. W Polsce dominującym źródłem energii odnawialnej jest biomasa, stąd wzrost zainteresowania uprawą gatunków, z których uzyskany plon można przeznaczyć na cele energetyczne. Wypełnienie przez Polskę zakładanych wskaźników energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych nie będzie możliwe bez systematycznego wzrostu powierzchni wieloletnich plantacji roślin energetycznych. Jednym z gatunków uprawianych na cele energetyczne może stać się miskant olbrzymi (*Miscanthus giganteus*) należący do rodziny traw.

W referacie przedstawiono charakterystykę miskanta olbrzymiego rośliny energetycznej wykorzystywanej do produkcji biopaliw stałych używanych w procesach spalania bezpośredniego lub współspalania z węglem. Miskant olbrzymi jest rośliną mało znaną w kraju, ale potencjalnie mającą szansę znaleźć zastosowanie w rodzimej energetyce w ciągu najbliższych lat. Gatunek ten opisano pod względem charakterystyki botanicznej, wymagań klimatyczno-glebowych, agrotechniki oraz możliwości jej wykorzystania. Dane literaturowe zostały porównane z doświadczeniem polowym przeprowadzonym w województwie podlaskim na glebie brunatnej wylugowanej o średnio kwaśnym odczynie. W badaniach własnych miskant olbrzymi został posadzony na czterech poletkach badawczych w czterech powtórzeniach, a do nawożenia zastosowano odpady: osad ściekowy, popiół ze spalania biomasy i obornik bydlęcy.

Paweł Iwański¹⁾, Roman Buczkowski, Bartłomiej Igliński, Marcin Cichosz
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Wydział Chemii, Zakład Chemicznych Procesów Proekologicznych
ul Gagarina 7, 87-100 Toruń
¹⁾piwanski@doktorant.umk.pl

Badanie wpływu karbonizacji szlamu na proces oczyszczania solanki metodą lugowo-sodową

Study on impact of Ca-Mg slurry carbonization on brine purification process by the lye-sodium method

Słowa kluczowe: karbonizacja, solanka, oczyszczanie, metoda lugowo-sodowa

Keywords: carbonization, brine, purification, lye-sodium method

W artykule scharakteryzowana solankę jako surowiec dla przemysłu chemicznego i podano metody jej oczyszczania z jonów wapnia i magnezu. Porównano czasy filtracji zawiesiny oraz czasy przemywania płacka filtracyjnego w różnych warunkach. Dokonano oceny odmycia płacka filtracyjnego na podstawie wyników miareczkowania potencjometrycznego jonów Cl^- , Ca^{2+} i Mg^{2+} . Dodatkowo wykonano analizy SEM-EDX i XRD w celu określania składu płacka filtracyjnego. Analiza SEM-EDX pozwoliła ponadto określić kształt i średnice aglomeratów. Uzyskane wyniki wraz z danymi literaturowymi pozwoliły wskazać optymalny przebieg procesu sączenia i filtracji gęstwy pod względem wymywania jonów Cl^- .

Rafał Roszczyc¹⁾

Politechnika Białostocka

Katedra Konstrukcji Budowlanych

15-351 Białystok, ul. Wiejska 45E

¹⁾r.roszczyc@pb.edu.pl

Płyty warstwowe w budownictwie

Keywords: *plyta warstwowa, sandwich, SIP, kompozyt*

Opracowanie przedstawia zagadnienie płyt warstwowych stosowanych w budownictwie. Mogą pełnić one rolę zarówno jako konstrukcje samonośne w zastosowaniu, przykładowo, jako ściany osłonowe, jak i konstrukcje nośne, przenoszące obciążenia własne, środowiskowe oraz eksploatacyjne.

Na wstępie opracowania przedstawiono genezę powstania i pierwsze zastosowania płyt warstwowych. Ukazano powody dla których zainteresowano się konstrukcjami trójwarstwowymi oraz wymieniono decydujące czynniki wpływające na ich rozwój.

Przedstawiono budowę płyty, jej składniki oraz wykorzystywane do jej budowy materiały. Wyjaśniono sposoby łączenia warstw oraz wzajemnego łączenia paneli. Ukazano przykładowe formy wzajemnego łączenia paneli warstwowych oraz rozwiązania łączenia paneli z konstrukcją wsporczą wraz z wykorzystywanymi do tego celu łącznikami.

W kolejnym rozdziale przedstawiono charakterystykę ogólną konstrukcji trójwarstwowych. Wymieniono wady i zalety oraz sposoby wykorzystania. przedstawiono typowe zastosowania płyt warstwowych w budownictwie. Omówiono popularne w Polsce zastosowanie płyt warstwowych z okładzinami stalowymi do budowy ścian osłonowych i pokrycia dachowego m.in. hal przemysłowych. Zaprezentowano także mniej popularne w zastosowanie jako elementy konstrukcyjne w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej jako elementy konstrukcji nośnych przede wszystkim ścian, czasem dachów, rzadko stropów. Porównano też proporcje sztywności i nośności konstrukcji warstwowych w stosunku do konstrukcji jednowarstwowych.

Zaprezentowano podstawy projektowania konstrukcji trójwarstwowych. Przedstawiono modele zniszczenia, oraz przywołano równania wykorzystywane przy sprawdzaniu stanu naprężeń i odkształceń, decydujących o przydatności właściwości wytrzymałościowych konstrukcji do zastosowania w rozpatrywanym układzie. Jako uzupełnienie poruszono zagadnienie fizyki budowli oraz parametrów izolacyjności przegród wykonanych z konstrukcji warstwowych.

Krótko nawiązano do zagadnienia zrównoważonego rozwoju oraz przedstawiono perspektywy i kierunki rozwoju.

Aleksandra Czyłok¹⁾

Akademia Techniczno - Humanistyczna w Bielsku - Białej

ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko - Biała

¹⁾czylok.al@gmail.com

Ochrona siedlisk ptasich, a zrównoważony rozwój obszarów wiejskich

Bird habitats preservation and sustainable development of rural area

Słowa kluczowe: *ptaki, siedliska, zrównoważony rozwój, wieś*

Keywords: *birds, habitats, sustainable development, village*

Celem pracy jest wskazanie kierunków i sposobów użytkowania terenu wsi Drogomyśl (woj. Śląskie), pod kątem ochrony siedlisk ptasich. Opracowanie oparte zostało na własnych obserwacjach ornitologicznych, umożliwiających wyróżnienie kluczowych gatunków ptaków, których ochrona przyniesie korzyści dla całokształtu środowiska wsi. Do tzw. gatunków parasolowych Drogomyśla zaliczyć można m.in.: bociana czarnego (*Ciconia nigra*), który wymaga zachowania płatów drzewostanu wyłączonych z gospodarczego użytkowania, zimorodka (*Alcedo atthis*), którego ochrona powinna obejmować cały fragment koryta rzeki, błotniaka stawowego (*Circus aeruginosus*) i gęś gęgawę (*Anser anser*), których gniazdowanie przy stawowych groblach powinno zatrzymywać wykaszanie traw w okresie letnim, gatunki związane ze środowiskami wodnymi, których ochrona wymaga utrzymania urozmaiconej rzeźby dna i brzegów zbiorników wodnych [np. sieweczka rzeczna (*Charadrius dubius*), rybitwa rzeczna (*Sterna hirundo*), mewa śmieszka (*Chroicocephalus ridibundus*), krwawodziób (*Tringatotanus*)]. Do najważniejszych dla wsi gatunków, związanych z krajobrazem rolniczym, należą np.: czajka (*Vanellus vanellus*), gąsiorek (*Lanius collurio*), dla których kluczowe jest np. zapobieganie intensyfikacji i chemizacji rolnictwa, zachowanie mozaikowego charakteru krajobrazu czy powstrzymanie osuszania łąk i terenów podmokłych - zachowanie bioróżnorodności wsi jest zatem zarówno warunkiem, jak i konsekwencją ochrony ptaków i ich siedlisk.

Piotr Grzegorz Bara¹⁾

Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji

ul. Wiejska 45a, Białystok

¹⁾p.bara@wp.pl

Ekosystem leśny, jako „magazyn” energii odnawialnej

Forest ecosystem as a magazine of renewable energy

Słowa kluczowe: *energia odnawialna, biomasa, usługi ekosystemowe*

Keywords: *renewable energy, biomass, ecosystem services*

Artykuł podejmuje tematykę wykorzystania biomasy, jako odnawialnego źródła energii w świetle koncepcji usług ekosystemowych. W celu omówienia tematu całość artykułu została podzielona na 4 główne części:

Wstęp – uzasadniający aktualność poruszanego zagadnienia;

Koncepcja usług ekosystemowych – to rozdział artykułu, który podejmuje trud opisu zagadnienia usług (świadczeń) ekosystemowych. W tym celu przedstawiono genezę, definicję oraz klasyfikację usług ekosystemowych, a wyodrębnione grupy zwięźle scharakteryzowano;

Ekosystem leśny, jako „magazyn” energii odnawialnej – część opracowania, w której scharakteryzowano ekosystem leśny pod kątem jego energetycznych walorów. W rozdziale zawarto także wprowadzenie teoretyczne dotyczące odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem biomasy. Energetyczne aspekty wykorzystania biomasy omówiono w oparciu o wybrane dane literaturowe oraz statystyczne.

Podsumowanie – stanowiące wnioski oraz konkluzje wynikające z całości treści.

Użyte do opracowania artykułu dane oraz treści pochodzą ze źródłowych pozycji literaturowych, oficjalnych publikacji Głównego Urzędu Statystycznego, a także obserwacji i własnych przemyśleń autora.

Elżbieta Skorbiłowicz, Mirosław Skorbiłowicz, Emilia Zamojska¹⁾

Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45 A 15-351 Białystok
¹⁾ezamojska1992@gmail.com

Zagrożenia środowiska przyrodniczego na terenie powiatu ełckiego

Threats to the natural environment in the county of Elk

Słowa kluczowe: środowisko, zagrożenia, lasy, powietrze, wody powierzchniowe i podziemne

Keywords: environment, threats, forests, air, surface and underground water

Postępujące zanieczyszczenie środowiska wymaga zwrócenia uwagi na czynniki mające wpływ na to niepokojące zjawisko. Powiat ełcki nie należy do terenów silnie uprzemysłowionych, ale i tu znaczący wpływ działalności antropogenicznej człowieka. Ochrona środowiska przyrodniczego na terenie powiatu ełckiego odgrywa ważną rolę. Warunkiem prowadzenia odpowiednich działań ochronnych jest znajomość obecnego stanu tych komponentów. Powiat ełcki charakteryzuje się bogactwem zasoby wodne i leśne. Jeziora stanowią charakterystyczny element krajobrazu powiatu ełckiego ze względu na ich ilość. Bardzo ważną częścią zasobów wodnych są rzeki Ełk i Lega. Lasy stanowią znaczną część obszaru powiatu, zajmują 23% całego terenu. W lasach przeważają drzewa iglaste, świerki i sosny. W Nadleśnictwie Ełk większość drzewostanów ma charakter lasów ochronnych i obszarów chronionych.

Celem publikacji było przedstawienie zagrożeń powodowanych działalnością człowieka na terenie powiatu ełckiego.

Analiza jakości środowiska powiatu ełckiego została opracowana na podstawie badań prowadzonych przez państwowy monitoring środowiska. Za najważniejsze przyczyny degradacji środowiska przyrodniczego analizowanego powiatu ełckiego należy uznać: wpływ oczyszczalni ścieków, emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów przemysłowych i budynków mieszkalnych, szlaki komunikacyjne, składowanie odpadów komunalnych i przemysłowych, prowadzenie robót budowlanych, eksploatację surowców mineralnych (piasku, żwiru, gliny, torfu), intensywne użytkowanie rekreacyjne. Według Kistowskiego i Mozdorfa (2004) generalnie jakość środowiska Ełku i okolic należy uznać za dobrą co jest skutkiem istnienia stosunkowo małej ilości źródeł oddziaływania na środowisko a także niezbyt dużej intensywności jej oddziaływania.

Rafał Olchowski¹⁾

Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie

Plac Marii Curie – Skłodowskiej 5, 20 – 031 Lublin

¹⁾rafal.olchowski@gmail.com

Monitoring platyny i jej związków w środowisku metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej

*Monitoring of platinum and its chemical compounds in the environment
by atomic absorption spectrometry*

Słowa kluczowe: związki platyny, mobilność, biodostępność, absorpcja atomowa, wzbogacanie

Keywords: platinum compounds, mobility, bioavailability, atomic absorption, enrichment

Ze względu na swoje wyjątkowe właściwości fizykochemiczne platyna jest szeroko wykorzystywana w różnych branżach przemysłu. Wysoka odporność na działanie różnorodnych czynników chemicznych oraz dobre przewodnictwo elektryczne pozwoliły na wykorzystanie platyny do budowy układów elektrycznych i elektronicznych. Z kolei jej interesujące właściwości katalityczne przyczyniły się do uzyskania wydajnych katalizatorów dla przemysłu chemicznego i samochodowego. Metaliczna platyna posiada dużą wartość estetyczną, dlatego znalazła zastosowanie w jubilerstwie. Natomiast pewne związki chemiczne tego pierwiastka wykazują cenne właściwości przeciwnowotworowe.

W przyrodzie platyna i jej związki chemiczne występują na niskim poziomie zawartości, w obecności skomplikowanej matrycy. Poza tym znaczne ilości związków platyny przedostają się do środowiska naturalnego na skutek emisji z katalizatorów samochodowych, utylizacji odpadów elektronicznych oraz ścieków szpitalnych i przechodzą w szkodliwe dla zdrowia formy chemiczne. Dlatego ciągle monitorowanie zawartości platyny w przyrodzie jest niezwykle istotne. W związku z tym poszukuje się nowych metod analizy platyny w różnych próbkach środowiskowych, które umożliwiłyby oznaczanie tego pierwiastka na bardzo niskim poziomie zawartości i zapewniłyby wysoką selektywność analizy.

Z drugiej strony wymogi dotyczące zachowania zasad zielonej chemii w laboratorium chemicznym są motorem do poszukiwania rozwiązań, które wiążą się z ograniczeniem stosowania stężonych odczynników. Ponadto rośnie zapotrzebowanie na wykonywanie coraz większej liczby rutynowych analiz chemicznych.

W pracy przedstawiono źródła emisji Pt i jej związków do środowiska naturalnego, ich mobilność i biodostępność, przegląd związków kompleksowych platyny wykorzystywanych w terapii antynowotworowej, a także metody wzbogacania związków Pt w celu ich dalszego oznaczania metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej.

Marzena Dąbrowska¹⁾, Rafał Olchowski
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Pl. M. C. Skłodowskiej 3 20-031 Lublin
¹⁾m.dabrowska0608@gmail.com

Wzrastająca zawartość platynowców w środowisku i wynikające z tego zagrożenia

Increasing content of platinum group elements in the environment and threats resulting from it

Słowa kluczowe: platynowce, katalizatory samochodowe, platyna, pallad

Keywords: platinum group elements, catalytic converters, platinum, palladium

Ze względu na szeroką działalność człowieka do środowiska przedostaje się coraz większa ilość różnego rodzaju toksycznych i szkodliwych substancji. Głównym źródłem zanieczyszczeń jest transport drogowy, który powoduje uwalnianie się do środowiska tlenków węgla, azotu i siarki, węglowodórów aromatycznych oraz metali ciężkich takich jak ołów, kadm, cynk czy chrom. Aby ograniczyć emisję wymienionych substancji ze spalin samochodowych wprowadzono obowiązek stosowania katalizatorów w silnikach samochodowych. Najczęściej stosowane są trójdrożne katalizatory typu monolit, o ceramicznej strukturze pokrytej tlenkiem glinu na którym znajdują się platynowce. W zależności od rodzaju katalizatora są to platyna, pallad i rod oraz ich mieszaniny występujące w różnych stosunkach masowych. Platyna i pallad odpowiadają za utlenianie tlenku węgla oraz węglowodórów, natomiast rod za redukcję tlenków azotu. Zachodzące procesy skutkują przedostawaniem się platynowców do środowiska naturalnego.

Platynowce to bardzo skuteczne katalizatory, niestety w warunkach ich pracy wytwarzać się mogą bardzo niekorzystne warunki powodujące termiczne i mechaniczne naprężenia, które skutkują zużywaniem się katalizatorów i przedostawaniem się platynowców do środowiska. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły znacznie większe stężenie tych metali w próbkach przydrożnych gleb i kurzu, w porównaniu z analogicznymi próbkami pobranymi z terenów znajdujących się z daleka od ruchu ulicznego. Dodatkowo najwyższe stężenia platynowców obecne były w warstwie powierzchniowej. Platynowce emitowane są z katalizatorów samochodowych głównie w postaci metalicznej lub tlenkowej. Niestety ich wysoki stopień rozdrobnienia oraz wpływ procesów chemicznych oddziałujących na platynowce może skutkować przekształcaniem się ich w formy biodostępne, a tym samym mobilne. Do frakcji biodostępnej zaliczyć można głównie kompleksy chlorkowe oraz organiczne. Biodostępne związki platynowców, a w szczególności rozpuszczalne sole platyny mają toksyczny wpływ na organizmy żywe, wiele z tych związków jest bardzo silnymi alergenami, nawet w małych dawkach. Mobilne związki platynowców przedostają się do roślin, gdzie dodatkowo mogą ulegać akumulacji, a następnie przechodzą do wyższych ogniw łańcucha pokarmowego, w tym także człowieka.

Iwona Barszczewska, Tomasz Biedrzycki, Paulina Mielniczuk, Monika Wysocka, Maciej Załuska, Agata Myszkowska, Justyna Osipuk, Marta Boguszewska, Katarzyna Dąbrowska, Weronika Skoczko, Łukasz Trybułowski, Anna Wróblewska, Marta Wysocka, Ewa Szatyłowicz, Iwona Skoczko¹⁾

Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾kolomlodychpzits@gmail.com

Wykorzystanie i rozwój odnawialnych źródeł energii

Use and evolution renewable energy sources

Słowa kluczowe: *odnawialne źródła energii*

Keywords: *renewableenergysources*

Energia odnawialna zyskuje coraz większą popularność, co spowodowane jest zwiększającym się zapotrzebowaniem na energię, rosnącą świadomością społeczeństwa co do konieczności zwrócenia się ku tym źródłom energii i idącymi za tym przepisami prawnymi. Głównymi źródłami energii odnawialnej są: siła wiatru, promieniowanie słoneczne, energia geotermalna i wodna, biomasa. Udział poszczególnych źródeł energii jest zróżnicowany w skali świata. Rozwój OZE zależy od wielu czynników. Można tu wymienić przede wszystkim uwarunkowania środowiska naturalnego, poziom rozwoju gospodarczego państwa oraz uwarunkowania prawne. W artykule scharakteryzowano rozwój odnawialnych źródeł energii na świecie, w Polsce oraz w województwie podlaskim. Przedstawiono zmiany jakie zaszły w tym zakresie oraz zwrócono uwagę na ich przyczyny oraz skutki. Analizie został poddany bilans energetyczny Polski. W związku z konieczności spełnienia przez Polskę wymagań wynikających z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE (minimum 15% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 r.) przeanalizowano możliwości i kierunki rozwoju odnawialnych źródeł energii w naszym kraju. Zwrócono uwagę na zalety i wady OZE oraz wskazano, jaki wpływ ma wykorzystanie „zielonej” energii dla środowiska. Przeprowadzono krótką ankietę wśród mieszkańców województwa podlaskiego, mającą na celu ocenę znajomości oraz stosunku ludności lokalnej do pozyskiwania energii z OZE.

Czerniawski Szymon, Obidziński Sławomir¹⁼, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Magdalena Joka

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

¹⁾s.obidzinski@pb.edu.pl

Granulowanie odpadów rolno-spożywczych na cele paszowe

Pelleting of agricultural and food waste for fodder purposes

Słowa kluczowe: *granulowanie, odpady, granulaty, gęstość, wytrzymałość kinetyczna*

Keywords: *pelleting, wastes, pellets, density, kinetic durability*

Celem prowadzonych badań była ocena przydatności odpadów z przemysłu owocowo-warzywnego, w postaci wyłoków jabłkowych, jako dodatku do otrębów pszennych jako komponentów granulowanej mieszanki, z jej przeznaczeniem na cele paszowe. Celem szczegółowym badań było określenie wpływu zawartości wyłoków jabłkowych w mieszaninie z otrębami pszennymi na zapotrzebowanie na moc prototypowego urządzenia granulująco-brykietującego oraz na jakość otrzymanego granulatu.

W pracy przedstawiono wyniki badań procesu ciśnieniowej aglomeracji (granulowania) odpadowych materiałów roślinnych w postaci otrębów pszennych powstających jako odpad poprodukcyjny w PZZ Białystok, oraz wyłoków jabłkowych będących odpadem poprodukcyjnym powstającym przy produkcji soków jabłkowych w tłoczni soków z okolic Białegostoku.

Badania procesu granulowania przeprowadzonych na prototypowym urządzeniu granulująco-brykietującym z wykorzystaniem płaskiej matrycy brykietującej o średnicy otworów 12 mm i grubości 28 mm.

W trakcie badań określano wpływ zawartości wyłoków jabłkowych (10, 15 i 20 %) w mieszaninie otrębami pszennymi na zapotrzebowanie urządzenia na moc oraz na gęstość i wytrzymałość kinetyczną otrzymanego granulatu.

Badania procesu granulowania prowadzono przy masowym natężeniu przepływu surowca 100 kg/h, przy prędkości obrotowej matrycy 170 obr/min oraz przy szczelinie roboczej pomiędzy rolkami zagęszczającymi a matrycą wynoszącej 0,4 mm.

Po 24 godzinach od momentu opuszczenia układu roboczego przez granulaty, oznaczono jego gęstość oraz wytrzymałość kinetyczną z wykorzystaniem testera Holmena.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że wraz ze wzrostem zawartości procentowej wyłoków jabłkowych w mieszaninie z otrębami pszennymi wzrastała wilgotność zagęszczanego materiału, co miało istotny wpływ na przebieg procesu granulowania (zapotrzebowanie granulatora na moc) i jakość otrzymanego granulatu (gęstość i wytrzymałość kinetyczną).

Justyna Czerwińska¹⁾, Grzegorz Wielgosiński, Alicja Zawadzka
Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
ul. Wólczańska 213, 90-924 Łódź
¹⁾801054@edu.p.lodz.pl

Analiza hałasu wokół oczyszczalni ścieków w Łasku

Analysis of noise around the sewage treatment plant in Lask

Słowa kluczowe: *oczyszczalnia ścieków, klimat akustyczny, hałas*

Keywords: *sewage treatment plant, acoustic climate, noise*

Rozwój techniki i cywilizacji wiąże się z rosnącym zapotrzebowaniem na wodę, a co za tym idzie wzrasta ilość powstających ścieków komunalnych i przemysłowych. W związku z tym oczyszczalnie ścieków stały się nieodzownym elementem krajobrazu. Ich funkcjonowanie przynosi wiele korzyści, ale może prowadzić do pogorszenia klimatu akustycznego, powietrza atmosferycznego oraz jakości gleby i wód podziemnych na terenach przyległych.

Celem pracy była analiza klimatu akustycznego wokół Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Łasku. W analizie, przy użyciu programu HPZ_2001 ITB zostały wykonane obliczenia oddziaływania na klimat akustyczny urządzeń technologicznych, budynków oraz ruchu pojazdów lekkich i ciężkich. Ponadto w celu sprawdzenia poprawności obliczeń zostały wykonane pomiary wielkości imisji hałasu. Pomiary te zostały przeprowadzone przy komorach fermentacyjnych, osadniku wstępnym oraz zagęszczaczu osadu. Dodatkowo została wykonana symulacja komputerowa zasięgu oddziaływania hałasu dla wariantu obecnego oraz przypadku rozbudowy oczyszczalni oraz podwojenia liczby wozów asenizacyjnych.

Wyniki analizy i symulacji wykazały, że nie dochodzi do przekroczeń wartości dopuszczalnych hałasu na obszarach przyległych objętych ochroną akustyczną zarówno w porze dziennej jak i nocnej.

Donata Kosicka-Dziechciarek¹⁾
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
¹⁾dkosicka@gmail.com

Wpływ mikroorganizmów na rozkład związków ropopochodnych w glebie

The influence of microorganisms on the distribution of petroleum compounds in soil

Słowa klucze: rozkład związków ropopochodnych, mikroorganizmy

Keywords: distribution of petroleum compounds, microorganisms

Różnorodne i specyficzne składniki ropy naftowej oraz produkty petrochemiczne stanowią istotnie zagrożenie dla środowiska przyrodniczego. Największą szkodliwością dla środowiska charakteryzują się węglowodory aromatyczne występujące w ropie naftowej, do których należy zaliczyć: toluen, benzen, ksylen, fenol. Wyżej wymienione substancje wykazują negatywne działanie na człowieka ze względu na właściwości kancerogenne i toksyczne. Do źródeł skażenia związkami ropopochodnymi środowiska gruntowego można zaliczyć między innymi: miejsca wydobywania ropy naftowej, zakłady rafineryjne i petrochemiczne, transport ropy naftowej i produktów naftowych, miejsca magazynowania oraz dystrybucji ropy i produktów ropopochodnych, bazy i obiekty wojskowe, transport lotniczy oraz miejsca przetwarzania odpadów ropopochodnych i zaolejonych. Do zanieczyszczeń środowiska może dochodzić sukcesywnie, czyli długotrwale lub w sposób awaryjno-wyciekowy. Ze względu na liczne zagrożenia ze strony związków ropopochodnych oczyszczanie gruntów stało się koniecznością. Przyspieszenie rozkładu substancji ropopochodnych uzyskuje się w procesach stymulacji czynnikami fizykochemicznymi i/lub biologicznymi. W celu oczyszczenia gruntów z produktów ropopochodnych stosuje się bioremediację, która wykorzystuje szlaki i cykle metaboliczne mikroorganizmów do redukcji zanieczyszczeń lub ich transformacji w formy, które są mniej szkodliwe. Usuwanie zanieczyszczeń gruntów związkami ropopochodnymi może następować w miejscu skażenia (*in situ*) lub po usunięciu zanieczyszczonej gleby z jej naturalnego pochodzenia (*ex situ*). Metody biologicznego oczyszczania gruntów skażonych związkami ropopochodnymi opierają się na zastosowaniu odpowiednio dobranych i przygotowanych zespołów mikroorganizmów współdziałających ze sobą, tzw. biocenozy lub konsorcjów mikroorganizmów. Biocenozy są to tzw. biopreparaty, które w swoim składzie zawierają specjalnie wyselekcjonowane ze środowiska naturalnego określone gatunki drobnoustrojów.

Magdalena Joka¹⁾, Mateusz Moszczyński, Milena Dołżyńska, Dorota Jóźwiak,
Monika Stypułkowska, Agnieszka Kłosek
Politechnika Białostocka
Ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾m.joka@pb.edu.pl

Wpływ temperatury na opakowania żywności z tworzyw sztucznych

Effect of temperature on food plastic packaging

Słowa klucze: żywność, tworzywa sztuczne, obróbka termiczna

Keywords: food, plastics, heat treatment

Niemal każdy artykuł spożywczy wprowadzany jest do obrotu w opakowaniu jednostkowym, które poza podnoszeniem jego walorów konsumpcyjnych, chroni wyrób przed uszkodzeniem i działaniem czynników zewnętrznych. Ze względu na wysoką trwałość oraz niskie koszty bardzo często stosowane są opakowania z tworzyw sztucznych, w których konsumenci często poddają produkt spożywczy zamrażaniu lub podgrzaniu. Popularna staje się również żywność typu *sous-vide*, czyli wstępnie przygotowana przez producenta, gdzie konsument poddaje ją końcowej obróbce nie wyjmując jej z opakowania.

Praca przedstawia charakterystykę termiczną wybranych opakowań sztucznych stosowanych do przechowywania żywności. Celowość podjętego problemu wynika z potrzeby podwyższenia świadomości konsumentów nt. fizycznych metod konserwacji i utrwalania żywności. Materiał badawczy stanowiły popularnie stosowane opakowania sztuczne dostępne w sprzedaży detalicznej, przeznaczone do przechowywania żywności poddanej już wstępnej obróbce gastronomicznej. Badanie reakcji termicznej poszczególnych próbek zostało przeprowadzone metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej i pozwoliło na wyodrębnienie różnic pomiędzy poszczególnymi opakowaniami i określenie możliwości ich wykorzystania przez konsumentów.

Agnieszka Patyna¹⁾, Stanisław Witczak
Opole University of Technology
Faculty of Mechanical Engineering
5 Mikołajczyka Street, 45-271 Opole, Poland
¹⁾patyna.a@gmail.com

Produktywność hodowli glonów *Chlorella vulgaris* w warunkach laboratoryjnych

Słowa kluczowe *Chlorella vulgaris*, fotobioreaktor, hodowla alg, produktywność biomasy

Biomasa glonów jest coraz częściej uważana za potencjalne źródło mogące służyć do produkcji biopaliw, elektryczności czy ciepła. Wysokie ceny paliw kopalnych i wzrastające zanieczyszczenie środowiska sprawiają, że naukowcy na coraz szerszą skalę badają możliwość użycia biomasy glonów jako źródła alternatywnej energii. Dodatkowo algi zawierają wiele składników odżywczych przez co mogą być także użyte jako pokarm dla ludzi lub zwierząt hodowlanych. Hodowla glonów nie wymaga dużych powierzchni, z tego względu ich wskaźnik produkcji jest dużo wyższy niż roślin polowych. Najważniejszymi czynnikami niezbędnymi do ich wzrostu jest światło, warunkujące przebieg procesu fotosyntezy, dostęp do CO₂, odpowiednia pożywka oraz mieszanie.

Do badań własnych użyto jednokomórkowego gatunku *Chlorella vulgaris*. Celem doświadczenia było zbadanie efektywności wzrostu biomasy alg w warunkach laboratoryjnych. Hodowla była prowadzona w 50 ml kolbkach Erlenmeyera przy użyciu jednego ze standardowych medium hodowlanego i była mieszana wytrząsarką laboratoryjną włączaną automatycznie w regularnych odstępach czasu. Źródłem oświetlenia były lampy jarzeniowe.

Wzrost alg był określany przez mierzenie ilości suchej masy oraz gęstości optycznej. Po 70 godzinach trwania doświadczenia ilość suchej masy wzrosła z 200 mg/dm³ do prawie 500 mg/dm³. Produktywność glonów została obliczona na podstawie przyrostów suchej masy i malała w czasie z uwagi na wyczerpujące się substancje odżywcze. Średnia produktywność biomasy wynosiła 8 mg/(dm³•h). Gęstość optyczna była mierzona z wykorzystaniem densytometru optycznego pracującego w zakresie długości fali 560 nm. Początkowa gęstość optyczna wynosiła 0,5, po 70 godzinach wzrosła do wartości 1,3.

Porównanie wyników badań własnych z danymi literaturowymi dla hodowli tego typu glonów prowadzonych przez różnych badaczy w odmiennych warunkach procesowych, pozwoliło na określenie ich wpływu na efektywność przyrostu masy glonów. Należy sądzić, że kontynuacja badań i analiz pozwoli docelowo na opracowanie odpowiednio korzystnych parametrów pracy fotobioreaktora do hodowli alg w większej skali.

Małgorzata Kowczyk-Sadowy¹⁾, Magdalena Joka, Jolanta Piekut,
Sławomir Obidziński, Magdalena Pogorzelska, Małgorzata Smorczewska
Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Zakład Inżynierii Rolno-Spożywczej i Leśnej
ul. Wiejska 45 A, 15-351 Białystok
¹⁾m.kowczyk@pb.edu.pl

Wykorzystanie procesu fermentacji do utylizacji odpadów rolno-spożywczych

Possibilities of using the fermentation process for disposing of agri-food waste

Słowa kluczowe: fermentacja, odpady rolno-spożywcze, związki fenolowe

Keywords: fermentation, agri-food waste, polyphenolic compounds

W ostatnich latach zaobserwowano wzrost ilości odpadów i zanieczyszczeń organicznych spowodowany głównie zwiększeniem produkcji żywności. Odpady przemysłu rolno-spożywczego posiadają wszystkie składniki niezbędne do rozwoju mikroorganizmów tj.: węglowodany, białka, tłuszcze, witaminy oraz mikroelementy, dlatego pozostawienie ich w stanie surowym bardzo często powoduje problemy środowiskowe. Ze względu na naturalne pochodzenie, skład chemiczny i konieczność neutralizacji odpadów, stwierdzono, że najlepszymi oraz najbardziej ekonomicznymi sposobami degradacji są metody biotechnologiczne. To właśnie dzięki nim możliwe jest przekształcanie zanieczyszczeń organicznych w energię oraz cenne produkty takie jak: pasza, nawozy, pellet itp. Do badań wykorzystano jabłka i ich wytloki pochodzące z uprawy ekologicznej, które poddano wstępnym badaniom takim jak: pH, przewodność, zawartość wody, wilgotność, zawartość związków fenolowych. W pracy zbadano również wpływ dodatku kwasów hydroksycynamonowych na proces fermentacji oraz zawartość polifenoli w jabłkach i wytlókach.

Kamil Rawski¹⁾

Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾ k.rawski@pb.edu.pl

Analiza przewietrzania i wentylacji miasta Białystok

Analysis of ventilating Białystok city

Słowa kluczowe: *dynamika mas powietrza, wentylacja, przewietrzanie, korytarze przewietrzające, analiza przewietrzania, Białystok*

Keywords: *dynamic of air masses, ventilation, ventilating tunnels, analysis of ventilating, Białystok*

W niniejszej publikacji została podjęta próba przeanalizowania terenu miasta Białegostoku pod kątem dynamiki mas powietrza – a co za tym idzie – jego zdolności do przewietrzania. W miastach o słabej wentylacji, zauważyć można tendencję do nadmiernego gromadzenia się pyłów oraz zanieczyszczeń w powietrzu. Dzieje się tak pomimo nadmiernych źródeł emisji tych czynników. Istotą problemu w wielu przypadkach jest stagnacja mas powietrza. Białystok jest stolicą województwa określanego mianem „Zielonych Płuc Polski”. Uznawany jest także za miasto zielone z natury. W niniejszej publikacji zostanie zawarta odpowiedź, czy słusznie określane jest takim mianem, a także czy jest odpowiednio przewietrzane. Zostaną również rozpatrzone przypadki mogące wpłynąć pozytywnie na dynamikę mas powietrza.

Analizy oparte zostaną na podstawie zdjęć lotniczych miasta, dzięki czemu możliwe będzie określenie terenów: z dominacją procesów regeneracji powietrza, przewietrzających i regenerujących powietrze, dynamizujących wymianę powietrza, z dominującym procesem przewietrzania (np. ciągi komunikacyjne), z przeważającą stagnacją powietrza oraz te, które utrudniające wymianę powietrza. Dzięki przeprowadzeniu takich analiz, możliwe będzie utworzenie mapy obrazującej dynamikę mas powietrza na terenie omawianego miasta. Dodatkowo poruszony zostanie aspekt planowania przestrzennego na podstawie porównań z istniejącym Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego w taki sposób, aby sprawdzić, czy rozwój miasta zaplanowany jest zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju? Przede wszystkim tak, aby służył i uwzględniał potrzeby również przyszłych pokoleń mieszkańców.



SIECI I INSTALACJE SANITARNE

Kamila Habiera¹⁾, Arkadiusz Dyjakon²⁾

¹⁾SKN BioEnergia, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny,
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Polska

²⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami, ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław, Polska

¹⁾kamila.habiera@gmail.com, ²⁾arkadiusz.dyjakon@up.wroc.pl

Analiza techniczno-ekonomiczna podgrzewania powietrza wentylacyjnego o niskiej temperaturze

Technical-economical analysis of low temperature air heating

Słowa kluczowe: wentylacja, rekuperacja, pompa ciepła, gruntowy wymiennik ciepła, nagrzewnica elektryczna

Nowoczesne budownictwo dąży do maksymalnego obniżenia strat energii z budynków. Konsekwencją tego trendu jest przeprowadzanie termo-modernizacji istniejących budynków oraz powstawanie nowych obiektów energooszczędnych, pasywnych, a nawet zero-energetycznych. Należy zaznaczyć, że po roku 2021 wszystkie nowopowstające domy jednorodzinne w Polsce nie mogą przekroczyć maksymalnej wartości wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej wynoszącej $70 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$. Muszą zatem spełniać wymogi budynku energooszczędnego. Kluczowym systemem w tego typu budownictwie jest system wentylacji mechanicznej z rekuperacją, czyli odzyskiem ciepła, który pozwala zaoszczędzić około 80% energii. Istotą działania rekuperacji jest wykorzystanie ciepłego powietrza wywiewanego z domu do podgrzania świeżego powietrza nadmuchiwanego z czerpni znajdującej się na zewnątrz budynku. Prawidłowe działanie rekuperatora możliwe jest, gdy dostarczane do urządzenia świeże powietrze nawiewane ma dodatnią temperaturę. Ujemne wartości temperatury powodują zamrażanie pary wodnej zawartej w powietrzu na wejściu do rekuperatora, uniemożliwiając tym samym jego pracę. Dla zapewnienia poprawnego funkcjonowania układu w okresie zimowym wskazane jest wstępne podgrzanie powietrza świeżego.

Celem pracy jest analiza techniczno-ekonomiczna podgrzewania wstępnego powietrza świeżego o temperaturze $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ do temperatury $+1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dostarczanego następnie do rekuperatora. W artykule zostały porównane koszty zakupu, montażu oraz zużycia energii elektrycznej trzech wybranych układów wstępnego ogrzewania powietrza w domu o powierzchni 200 m^2 wyposażonego w system wentylacji mechanicznej. Analizie poddano elektryczną nagrzewnicę wstępną, gruntowy wymiennik ciepła oraz gruntową pompę ciepła. Uzyskane wyniki dla wybranych rozwiązań w budynku omówiono w aspekcie finansowym i ekologicznym (efekt środowiskowy).

Tomasz Bartosz¹⁾, Krzysztof Gawrylczyk, Dorota Krawczyk
Politechnika Białostocka
Wiejska 45A, 15-001 Białystok
¹⁾ultimate3r@gmail.com

Technologia osuszania w wentylacji

Technology of drying in ventilation

Słowa kluczowe: osuszanie, wentylacja, wilgotność

Keywords: drying, ventilation, humidity

Prawidłowa wentylacja jest niezbędna zarówno w budynkach istniejących, jak i nowo budowanych. Proces ten polega na wymianie powietrza między pomieszczeniami budynków, a przestrzenią na zewnątrz obiektów. Wyróżniamy wentylację naturalną i wymuszoną, czyli mechaniczną, przy czym jedynie w przypadku wentylacji mechanicznej możliwa jest regulacja parametrów powietrza wewnętrznego. Jednym z podstawowych parametrów, obok temperatury jest wilgotność powietrza. Zalecany zakres wilgotności względnej w większości pomieszczeń przeznaczonych do pobytu ludzi wynosić 40-60%, natomiast wilgotność powietrza zewnętrznego dostarczanego do budynku zależy od wielu czynników na przykład lokalizacji obiektu i od pory roku. Jeśli zaś wilgotność jest większa lub mniejsza od wyżej wymienionych zakresów to organizm ludzki odczuwa dyskomfort oraz niekorzystnie wpływa to na zdrowie i dobre samopoczucie człowieka. Niniejsza praca poświęcona jest osuszaniu powietrza, które jest niezbędne zarówno w celu osiągnięcia warunków komfortu użytkowników, jak i zapobiegania zawilgoceniu elementów budowlanych, co prowadzi w dalszej konsekwencji do powstawania pleśni czy grzyba. Osuszanie powietrza wykorzystuje się nie tylko w budownictwie mieszkalnym, lecz i w przemyśle. W wentylacji obniżenie wilgoci powietrza można uzyskać poprzez jego podgrzanie w centrali wentylacyjnej. Wykorzystuje się do tego nagrzewnicę. Skuteczność tego procesu w dużej mierze zależy od pory roku. Innym sposobem na osuszenie powietrza jest skraplanie wody zawartej w powietrzu poprzez jego chłodzenie. Sposób ten nazywa się osuszaniem kondensacyjnym. Metoda ta jest najbardziej efektywna w pomieszczeniu zamkniętym. Warunkami najbardziej korzystnymi dla danego osuszania jest niska temperatura na zewnątrz pomieszczenia, a wysoka wewnątrz. Kolejną metodą jest osuszanie adsorpcyjne. Urządzenie stosowane do danego osuszania składa się z elementu suszącego- rotoru. Rotor jest pokryty silnie higroskopijnym krzemem metalicznym, co daje możliwość pochłaniania wilgoci z powietrza. Efektywne osuszanie powietrza jest możliwe dzięki mikroporowatej strukturze krzemu oraz odpowiedniej budowie rotora.

Monika Tokarczuk¹⁾, Arkadiusz Dyjakon²⁾

¹⁾SKN BioEnergia, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny,
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Polska

²⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami, ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław, Polska

¹⁾monika.tokarczuk@op.pl, ²⁾arkadiusz.dyjakon@up.wroc.pl

Instalacja fotowoltaiczna jako sposób na zrównoważony system energetyczny w gospodarstwie domowym

Słowa kluczowe: instalacja fotowoltaiczna, zrównoważony rozwój, zrównoważony system energetyczny

W wyniku szybkiego rozwoju technologicznego, wzrostu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz dywersyfikacji źródeł energii, koniecznością staje się stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju w każdym aspekcie naszego życia. Jednym z elementów tej strategii jest zrównoważony system energetyczny, którego celem jest zaspokajanie potrzeb na energię elektryczną i ciepło w sposób nie tylko przyjazny dla środowiska naturalnego, ale również nie konkurujący z innymi podstawowymi potrzebami egzystencjalnymi takimi jak produkcja żywności. Jednym ze sposobów na wdrożenie w małej skali idei zrównoważonego rozwoju opierającej się na wykorzystywaniu potencjału źródeł lokalnych, jest montaż instalacji fotowoltaicznych w gospodarstwach domowych.

Celem artykułu jest wykazanie realizacji założeń zrównoważonego rozwoju przez wykorzystanie paneli PV pod względem ekologicznym, ekonomicznym oraz społecznym. Analizę przeprowadzono dla domu jednorodzinnego, którego funkcjonalność oparta jest wyłącznie na energii elektrycznej. Określono, że roczne zużycie energii elektrycznej dla rozpatrywanego obiektu wynosi 6120 kWh. Wykazano, że zastosowanie paneli fotowoltaicznych pozwoli uniknąć wyemitowania do atmosfery około 5050 kgCO₂, w porównaniu do energii elektrycznej produkowanej w wyniku spalania węgla kamiennego, zwiększy bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej oraz ogranicza wykorzystanie paliw kopalnych. Dodatkowym argumentem za wspieraniem takich inwestycji są stale zmniejszające się ceny poszczególnych elementów instalacji PV oraz związany z tym rozwój rynku pracy w sektorze małej energetyki.

Marlena Małgorzata Rowińska¹⁾

Politechnika Białostocka

ul. Wiejska 45E 15-351 Białystok

¹⁾marlenarowinska@wp.eu

Wentylacja pożarowa

Ventilation fire.

Słowa klucze: *wentylacja, oddymianie, pożar*

Keywords: *ventilation, smoke extraction, fire*

W artykule podjęto tematykę stosowanych obecnie systemów wentylacji pożarowej. Systemy wentylacji pożarowej mają na celu zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa ludzi i ograniczenie skutków pożaru przez usuwanie i kontrolę nad rozprzestrzenianiem się dymu. Wymagania dotyczące stosowania wentylacji oddymiającej są uzależnione od klasy odporności pożarowej, wysokości budynku oraz od jego kategorii.

Zasady budowy systemu wentylacji są uzależnione od: występującego zagrożenia pożarowego (charakterystyka występujących materiałów palnych, prawdopodobieństwo powstania i rozprzestrzenienia się pożaru), zagrożenia ludzi (prawdopodobieństwo skutecznej samoczynnej, za pomocą sprzętu specjalistycznego straży pożarnej, oraz przez straż pożarną ewakuacji ludzi przebywających w budynku, warunki przebywania ludzi) i wysokości obiektu.

Zastosowanie dwóch współpracujących systemów poprawia bezpieczeństwo pożarowe, w przypadku uzasadnionego wykorzystania takich połączonych systemów. Ważnym aspektem jest zoptymalizowanie techniczne i inwestycyjne środków zabezpieczenia przeciwpożarowego w budynku adekwatnych do zidentyfikowanych zagrożeń.

Piotr Koda¹⁾
Politechnika Białostocka
Wiejska 45A
15-001 Białystok
¹⁾koda-koda@wp.pl

Wilgoć kapilarna- przyczyny i skutki na przykładzie wybranych obiektów budowlanych

Capillary moisture – causes and effects on the example of selected buildings

Słowa kluczowe: wilgoć kapilarna, ochrona obiektów przed wilgocią, pleśń budowlana.

Keywords: capillary moisture ,protection of buildings against moisture, mold buildings

W zamieszczonym referacie, na przykładzie wybranych zabytkowych obiektów budowlanych wykonanych z cegły ceramicznej pełnej, przedstawiono analizę przyczyn wilgoci kapilarnej oraz przedstawiono skutki jakie za sobą niesie długotrwałe zawilgocenie murów. Analizowane obiekty zlokalizowane są w woj. podlaskim oraz warmińsko-mazurskim.

Podstawową przyczyną problemów z wilgocią w obiektach jest brak właściwej izolacji przeciwwilgociowej przez długi okres czasu, czego następstwem jest kapilarne podciąganie wody. Również nieumiejętnie wykonane remonty i zabezpieczenia przed wodą są dodatkową przyczyną występowania wilgoci kapilarnej w obiekcie.

Następstwem braku zabezpieczenia przed wnikaniem wilgoci w konstrukcję obiektu (ściany) jest pojawienie się wysoleń i grzybów budowlanych. Sole występujące w murach powodują zwiększoną zdolność higroskopijnego przyjmowania wilgoci, co prowadzi do dodatkowego zawilgocenia obiektu.

Wilgoć kapilarna w przegrodach budowlanych, poza niszczeniem konstrukcji (cegła), jest przyczyną pogorszenia się mikroklimatu w pomieszczeniach (np. dodatkowe straty ciepła), niszczenia powłok ścian oraz sprzętów. Zawilgocone wilgocią kapilarną mury ze względu na obniżoną izolacyjność termiczną są narażane dodatkowo do wytrącania się wilgoci kondensacyjnej, która jest bezpośrednią przyczyną pojawienia się pleśni i toksycznych grzybów budowlanych. Obecność pleśni i toksycznych grzybów budowlanych prowadzi do wielu groźnych schorzeń i powikłań zdrowotnych powodujących przewlekłe stany chorobowe (np. astmy, a w skrajnych przypadkach do wystąpienia nowotworów).

Emilia Pogorzelska¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok
¹⁾emilia.pogorzelska72@gmail.com

Siłownie wiatrowe – badanie emisji hałasu słyszalnego

Wind turbines - study of noise emission

Słowa kluczowe: *siłownie wiatrowe, hałas, badanie natężenia hałasu*

Keywords: *wind turbines, noise, study of acoustic intensity*

Energetyka w Polsce oparta jest w 94% na spalaniu węgla i koksu, co wiąże się ze wzmożoną emisją gazów spalinowych oraz związanym z tym negatywnym wpływem na środowisko. Przepisy Unii Europejskiej regulują procedury zwiększania udziału alternatywnych źródeł energii w gospodarce energetycznej państw członkowskich. Również w Polsce takie przepisy są wdrażane, a podstawą zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych będzie większe wykorzystanie biomasy, słońca oraz energii elektrycznej z wiatru.

Energia wiatru jest źródłem odnawialnym, którego wykorzystanie w ostatnich latach rośnie najszybciej spośród wszystkich źródeł odnawialnych. W rejonach, w których zainstalowano dużą liczbę siłowni wiatrowych, lokalne społeczności zaczynają dostrzegać ich negatywny wpływ na środowisko naturalne. Jednym z nich jest hałas. Źródłem uciążliwego hałasu są turbiny wiatrowe, a emitowany hałas jest słyszalny z odległości dochodzących do 1km. Między innymi z tego tytułu konieczne jest zbadanie oddziaływania siłowni wiatrowych na środowisko. W tym celu na etapie wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach położenia na danym terenie siłowni wiatrowej sporządzany jest raport oddziaływania na środowisko. Na raport składa się m.in. opis kryteriów oceny hałasu, obliczenie poziomu dźwięku A w środowisku, wyniki obliczeń akustycznych oraz hałas turbin wiatrowych w zakresie infradźwięków. W przypadku turbin wyróżnia się hałas aerodynamiczny emitowany przez obracające się łopaty wirnika oraz hałas mechaniczny wytwarzany przez gondolę. Fale dźwiękowe emitowane przez „wiatraki” oraz ich wpływ na zdrowie jest głównym elementem budzącym zastrzeżenia co do słuszności budowy elektrowni wiatrowych.

W niniejszym artykule przedstawiono procedury badania poziomu dźwięku emitowanego przez siłownię wiatrową na podstawie normy PN-EN 61400-11 „Turbozespoły wiatrowe, procedury pomiaru hałasu”. Obiektem badawczym jest maszt telekomunikacyjny z własną siłownią wiatrową o pionowej osi obrotu z generatorem neodymowym o mocy 25 kW, położony w województwie Podlaskim. W okolicy usytuowanego obiektu zostały wykonane pomiary akustyczne, otrzymane wyniki zostały poddane analizie, co pozwoliło na wyciągnięcie odpowiednich wniosków dotyczących między innymi wielkości parametrów akustycznych hałasu i ewentualnego ich zagrożenia dla środowiska.

Agata Górniak*¹⁾, Michał Kamiński²⁾, Błażej Gaze²⁾, Przemysław Kobel³⁾

¹⁾ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny,
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Polska

²⁾ Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami Uniwersytet
Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny,
ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław, Polska

³⁾ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Podstaw Techniki,
ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław, Polska

Konstrukcje wirników siłowni wiatrowych o osi pionowej – przegląd rozwiązań i badania modelowe wybranych rozwiązań

Wind turbine rotor with vertical axis constructions – overview and research of chosen solutions

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, siłownia wiatrowa, konstrukcje wirników

Keywords: renewable energy sources, wind turbine, rotor constructions

Turbina stanowi najistotniejszą część siłowni wiatrowej. Jej celem jest zamiana energii kinetycznej przemieszczających się mas powietrza na pracę mechaniczną napędzającą generator lub inne urządzenie. Parametry konstrukcyjne turbiny decydują o uzyskiwanej mocy i sprawności siłowni. Na rynku dostępny jest asortyment siłowni wiatrowych o różnej zasadzie działania, konstrukcjach wirników, wielkościach i uzyskiwanych mocach. W energetyce zawodowej dominują elektrownie wiatrowe o osi poziomej z wirnikami wielołopatowymi. Wśród siłowni małej mocy, przeznaczonych do przydomowej produkcji energii lub celów innych niż energetyczne spotyka się szeroki wachlarz rozwiązań konstrukcyjnych. Dużą grupę stanowią turbiny o osi pionowej charakteryzujące się możliwością pracy niezależnie od kierunku wiatru, mniejszymi wymaganymi prędkościami wiatru, prostszą konstrukcją oraz niskim poziomem hałasu. Ich zasadniczą wadą jest niska sprawność.

W pracy przedstawiono przegląd literaturowy konstrukcji siłowni wiatrowych o pionowej osi obrotu. Na jego podstawie dokonano wyboru kilku rozwiązań wirnika i wykonano badania modelowe mające na celu określenie ich najważniejszych parametrów i charakterystyk.

Patryk Nowik¹⁾, Beata Lorenc
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok
¹⁾patryknowik07@gmail.com

Analiza hydrauliki systemu „Pompa głębinowa - rurociąg tłoczny” studni głębinowej

Analysis of hydraulic system "Submersible pump - pressure pipeline" water wells

Słowa kluczowe: wody podziemne, studnie, analiza hydrauliczna, ujęcia wody

Keywords: ground water, wells, analysis, water intake

W trakcie eksploatacji ujęć, wewnątrz rurociągu tłoczego oraz pompy głębinowej, rozwijają się osady chemiczne i obrosty hydrobiologiczne, które zależą od składu fizykochemicznego wody w studni. W porównaniu z nowymi rurami gładkimi (w warunkach hydraulicznych) wzrost chropowatości ścianki rury w czasie staje się istotnym czynnikiem przyczyniającym się do wzrostu oporu hydraulicznego, spowodowanego głównie zmniejszeniem przekroju rury. Analizy chemiczne wody mogą być traktowane jako narzędzie do wstępnej oceny zmniejszenia średnicy wewnętrznej i chropowatości rur, które prowadzą do wzrostu kosztów energii elektrycznej przy podnoszeniu wody przez pompy głębinowe. Przeprowadzone badania hydrauliki i procesów odkładania się osadów na ściankach rurociągu tłoczego i pompy studni ujęcia wody „Jurowce” wskazały na konieczność okresowego czyszczenia z osadów wewnętrznej powierzchni rur.

Michał Rościszewski¹⁾

Politechnika Gdańska

Koło Naukowe Inżynierii i Gospodarki Wodnej „Konfuzor”

Gabriela Narutowicza 11/12, Gdańsk

¹⁾michal.roszczewski@gmail.com

Analiza modelu hydrologicznego zlewni naturalnej Potoku Oliwskiego pod kątem ochrony przeciwpowodziowej oraz zdolności retencyjnej

Analysis of hydrological model of Potok Oliwski's natural catchment for flood protection and retention capability

Słowa kluczowe: zlewnia, potok, współczynnik spływu, czas koncentracji, gospodarka wodna, ochrona przeciwpowodziowa, modelowanie, wezbranie

Keywords: catchment, stream, runoff coefficient, time of concentration, water management, flood protection, model, spate

Przedmiotem niniejszego opracowania jest model hydrologiczny zlewni fragmentu Potoku Oliwskiego. Obszar ten charakteryzuje się bardzo małą ilością powierzchni zurbanizowanych. Znaczną większość terenu (ponad 90%) pokrywają lasy Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego. Może to prowadzić do wniosku, że zastanawianie się nad formowaniem się odpływu z tej zlewni w kontekście zagrożenia powodziowego jest całkowicie nieuzasadnione. Jednak zlewnia ta charakteryzuje się innymi czynnikami, które owo zagrożenie generuje i którym należy się przyjrzeć.

Podstawową cechą analizowanego terenu jest występowanie gleb o niskiej przepuszczalności (gliny zwałowe i piaszczyste, iły pylaste). Redukuje to w znacznym stopniu infiltrację opadów atmosferycznych w podłoże i generuje większy spływ powierzchniowy. Kolejnym czynnikiem, który determinuje potencjał powodziowy tej części zlewni Potoku Oliwskiego to miejscami występujące bardzo duże spadki terenu (mogą osiągać wartości nawet do kilkunastu procent). W opracowaniu skupiono się na stworzeniu modelu hydrologicznego zlewni, który jak najlepiej oddaje rzeczywiste warunki. W tym celu przeanalizowano podłoże gruntowe, topografię terenu, sposób jego użytkowania, charakterystykę koryt Potoku oraz obciążono zlewnię odpowiednim opadem syntetycznym.

Uzyskano wyniki w postaci konkretnych wartości odpływu w poszczególnych przekrojach zamykających dane fragmenty zlewni. Przeanalizowano owe wyniki pod kątem znalezienia odpowiedniego miejsca na zaprojektowanie zbiornika suchego dla poprawy retencyjności zlewni. Rozważono i przedstawiono różne warianty lokalizacji zbiornika na podstawie hydrogramów odpływów z poszczególnych przekrojów oraz lokalnych warunków.

Wiesław Kędzia¹⁾
Politechnika Częstochowska
Wydział Infrastruktury i Środowiska
ul. Dąbrowskiego 73, 42-201 Częstochowa
¹⁾wieked@o2.pl

Analiza przyczyn awaryjności przewodów wodociągowych na przykładzie wybranych przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji województwa śląskiego

*The analysis of water pipeline failures on the basis of selected water supply and sewerage
companies of the Silesia province.*

Słowa kluczowe: *system zaopatrzenia w wodę, straty wody, awarie wodociągowe*

Keywords: *water supply system, water loss, water supply failures*

Ograniczenie strat wody powinno być jednym z najważniejszych zadań przedsiębiorstw wodociągowych, gdyż nie tylko obniża koszty sprzedawanej wody, ale chroni niewielkie zasoby wodne naszego kraju. Przyczynami powstania strat wody są przecieki z sieci przewodów na skutek awarii czy nieszczelności, kradzież wody czy straty wody wskutek przelewów. Straty wody wyrażane są w postaci: procentowego udziału w ilości wody wtłoczonej do sieci wodociągowej, objętości odniesionej do jednego mieszkańca zaopatrywanego z wodociągu w jednostce czasu czy objętości przypadającej na jednostkę długości sieci wodociągowej w jednostce czasu.

Na wysoki poziom strat wody wpływ mają także wieloletnie zaniedbania w modernizacji i rozbudowie sieci wodociągowych, a także niedbałe wykonawstwo przy budowie sieci w latach gospodarki scentralizowanej. Eksploatowane obecnie w polskich miastach sieci wodociągowe są wykonane w większości z rur z żeliwa szarego lub stali bez odpowiednich powłok zabezpieczających. Charakteryzuje je wysoka awaryjność wynikająca nie tylko z długoletniej eksploatacji (znaczna część pochodzi sprzed II Wojny Światowej) ale także z ograniczeń technologicznych, wad materiałowych rur i nieodpowiedniej jakości wykonawstwa przewodów w latach 70 i 80 ubiegłego wieku.

Przyczyną uszkodzeń i przecieków wody w przewodach stalowych jest korozja materiału. Szczególnie wysokimi wskaźnikami awaryjności i stratami wody charakteryzują się miasta województwa śląskiego, w których udział rur stalowych średnio wynosi 55 %. Nie bez znaczenia jest tutaj wpływ działalności górniczej oraz skażenie wody podziemnej i gruntu wskutek koncentracji przemysłu ciężkiego.

Oprócz niewłaściwego stanu technicznego przewodów na rzeczywiste straty wody ma również wpływ wysokość ciśnienia panującego w sieci oraz jego wahania w cyklu dobowym.

Artykuł ma celu analizę czynników awaryjności przewodów wodociągowych wybranych przedsiębiorstw województwa śląskiego, które mają największy wpływ na straty w systemach dystrybucji wody.

Jakub Kozicki¹⁾

„Wodociągi Białostockie” Sp. z o.o.
15-404 Białystok, ul. Młynowa 52/1

¹⁾jkozicki@wobi.pl

Iwona Kinga Piszczatowska²⁾

Politechnika Białostocka
15-351 Białystok, ul. Wiejska 45 A
²⁾ipiszczatowska@wobi.pl

Optymalizacja doboru technik bezwykopowych w odnowie kanałów sanitarnych w aspektach technicznych, ekonomicznych i prawnych

Trenchless techniques optimalization in sanitary sewerage renovation in technical, economical and legal aspects

Słowa klucze: kanalizacja sanitarna, technologie bezwykopowe

Keywords: sanitary sewer, trenchless technologies

Przestarzała infrastruktura podziemna w dużych miastach, w kontekście niezawodności systemów kanalizacji sanitarnej, staje się coraz większym problemem. Spośród wielu aspektów, które wchodzi w zakres czynności inwestycyjnych kluczowymi są ocena stanu technicznego, możliwości finansowe inwestora oraz regulacje prawne.

Podstawą do doboru odpowiedniej techniki odnowy kanału sanitarnego jest umiejętne określenie stanu technicznego, a także warunki jego położenia w gruncie. Wielokrotnie elementem, który uniemożliwia wykonanie odnowy kanału w danej technologii jest nawierzchnia drogowa, gęsto zurbanizowana podziemna infrastruktura techniczna lub kolidujący z zamierzeniem inwestycyjnym drzewostan. Niemniej ważnym elementem w doborze technologii są także uwarunkowania prawne. Niektóre z technik wymagają pozwolenia na budowę, inne zaś nie wymagają ani pozwolenia na budowę ani zgłoszenia do organów architektoniczno-budowlanych. Dodatkowo występują różne tryby prowadzenia postępowania przetargowego uzależnione zwłaszcza od lokalizacji przedsięwzięcia lub od rodzaju inwestora. Możliwości finansowe inwestora są nie mniej istotne. Źródła finansowania planowanych inwestycji obok wyżej wymienionych kryteriów są także ściśle powiązane z wyborem koncepcji usprawnienia przewodów kanalizacyjnych. Możliwości zaangażowania środków własnych oraz wsparcie środkami unijnymi często przesadzają w podjęciu przez inwestora decyzji o zakresie inwestycji.

„Wodociągi Białostockie” Sp. z o.o. jako zamawiający sektorowy w rozumieniu Prawa Zamówień Publicznych oraz Finansów Publicznych bierze pod uwagę przed planowanymi inwestycjami wszystkie aspekty wyżej wymienione.

W oparciu o bardzo szczegółową analizę techniczną, finansową i prawną w latach 2014-2016 przeprowadzono kilka rehabilitacji kanałów sanitarnych w mieście.

Marek Pobłocki¹⁾

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

Koło Naukowe PG Inżynierii i Gospodarki Wodnej „Konfuzor”

Gabriela Narutowicza 11/12, Gdańsk

¹⁾marekpob@gmail.com

Eksperymentalna analiza współczynników oporów lokalnych przy przepływie przez wybrane trójniki systemu rur wielowarstwowych

Experimental analysis of the coefficients values of local resistance for chosen tees from multilayer pipes system

Słowa kluczowe: trójnik, współczynniki oporów lokalnych, eksperymenty laboratoryjne

Keywords: tee, coefficients of local resistance, laboratory experiments

Przeglądając opracowania oraz broszury reklamowe firm produkujących tworzywowe rury do instalacji wody można natrafić na różne wartości współczynników oporów dla kształtek tych systemów. Niestety często wartości owych strat lokalnych przytaczane w literaturze są określone wyłącznie dla kształtek stalowych. Natomiast w przypadku specyfikacji przewodów podawanej przez producenta najczęściej nie ma opisanego sposobu określania wartości danych współczynników. Taka sytuacja może powodować znaczące rozbieżności podczas przyjmowania wartości współczynników. Aby przybliżyć ten problem w pracy zostały przedstawione wyniki badań strat lokalnych dla dwóch wybranych trójników systemu rur wielowarstwowych. Doświadczenia laboratoryjne przeprowadzono na specjalnym stanowisku pomiarowym. Pomiary prowadzono dla różnych stosunków strumienia bocznego wpływającego z trójnika do strumienia zasilającego trójnik. Strata energii była mierzona poprzez manometr różnicowy na badanej drodze przepływu. Następnie wyznaczono wartość współczynnika oporów lokalnych opierając się na równaniu ciągłości oraz równaniu Bernoulliego. Otrzymane wyniki zostały przeanalizowane oraz zestawione z pozycjami literaturowymi i danymi opublikowanymi przez producenta. W wyniku tego zabiegu stwierdzono iż otrzymane na podstawie eksperymentów laboratoryjnych wartości współczynników strat lokalnych znacząco odbiegają od wartości, z którymi je porównano. Znaczący wpływ na wyniki miał stosunek rozdziału strumienia oraz wartość liczby Reynoldsa dla danych przepływów.

Sara Sewastianik¹⁾, Andrzej Gajewski
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾ sa.sewastianik@vp.pl

Sezonowy współczynnik przemiany energii hybrydowej pompy ciepła dla segmentu w zabudowie szeregowej

Seasonal coefficient of performance of hybrid heat pump for a unit in a terraced

Słowa kluczowe: efekt cieplarniany, hybrydowa pompa ciepła, sezonowy współczynnik wydajności pompy ciepła

Keywords: greenhouse effect, hybrid heat pump, seasonal coefficient of performance

Obserwowane od końca ubiegłego stulecia globalne ocieplenie powoduje podniesienie się poziomu wód w morzach i oceanach, co jest również widoczne na polskich plażach. Jako że proces ten może doprowadzić do zalania obszarów zamieszkałych przez ludność, to społeczność międzynarodowa postanowiła przeciwstawić się takiemu zdarzeniu. Za sprawców tego zjawiska zostały uznane tzw. gazy cieplarniane: metan, dwutlenek węgla, para wodna, tlenek azotu, węglowodory halogenowe, perfluorowęglowodory oraz sześćiofluorek siarki, które to gazy pochłaniając emitowane z powierzchni Ziemi promieniowanie albedo powodują wzrost temperatury atmosfery. Z tego też powodu w grudniu 1997 roku państwa-strony wynegocjowały w Kioto traktat międzynarodowy uzupełniający Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, zwany „Protokołem z Kioto”. Traktat ten wszedł w życie 16 lutego 2005 i obowiązywał do 31 grudnia 2012 r. Jednakże państwa zrzeszone w Europejskim Obszarze Gospodarczym zobowiązały się przedłużyć, podjęte w ramach wygasłego traktatu, zobowiązania do 2020 roku.

Jednym z aspektów tego działania jest redukcja emisji gazów cieplarnianych związana z ogrzewaniem budynków. Zastąpienie węglowodorów halogenowych np. przez węglowodory alifatyczne w roli czynników chłodniczych w pompach ciepła eliminuje emisję jednego z gazów szklarniowych. Z kolei sama pompa ciepła jako urządzenie nieemitujące podczas eksploatacji żadnych gazów wydaje się być pożądanym sposobem wytwarzania ciepła na cele grzewcze. Wszelako aby pompa ciepła mogła zrealizować lewobieżny obieg termodynamiczny należy dostarczyć pracę, która najczęściej pochodzi z konwersji energii elektrycznej, ta zaś w przeważającej ilości w Polsce jest wytwarzana w elektrowniach lub elektrociepłowniach wykonujących obieg Clausiusa-Rankine’a. W obiegu tym dostarczane jest ciepło powstałe ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego. Powoduje to znaczną emisję CO₂ do atmosfery, co wymaga stosowania pomp ciepła o wysokich wartościach współczynników konwersji energii (COP) aby mogło nastąpić ograniczenie tej emisji.

Celem pracy jest sprawdzenie, czy hybrydowe pompy ciepła, w których dolnym źródłem ciepła jest powietrze atmosferyczne mają wystarczającą wartość sezonowego współczynnika przemiany energii (SCOP) aby można je było uznać za ekologiczne źródło ciepła. Oszacowanie wartości SCOP nastąpi w oparciu o wieloletnie pomiary temperatury dokonywane w Białymstoku oraz o dane techniczne hybrydowej pompy ciepła dla przykładowego segmentu w zabudowie szeregowej.

Błażej Smoliński¹⁾

Politechnika Warszawska

Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska

ul. Nowowiejska 20, 00-653, Warszawa

¹⁾blazej.smolinski@is.pw.edu.pl

Instalacja georur w świetle badań polowych. Doświadczenia i wnioski

Installation of geotubes. Field tests, experience and conclusions

Słowa kluczowe: georury, geosyntetyki, badania polowe

Keywords: geotubes, geosynthetics, field tests

W pracy zaprezentowano proces instalacji georur -wielkogabarytowych syntetycznych kontenerów, stosowanych m. in. do budowy i renowacji wałów przeciwpowodziowych, konstrukcji ostróg regulacyjnych, podpiętrzania poziomu wód, załadowania obszarów wodnych czy odwadniania osadów dennych.

W artykule omówiono przebieg wybranych etapów prac i badań polowych zrealizowanych na poligonie badawczym zlokalizowanym nad brzegiem Wisły w Warszawie. Zaprezentowano realizowany sukcesywnie program badań, mający na celu wyznaczenie parametrów geotechniczno-wytrzymałościowych charakteryzujących omawianą konstrukcję. Analizie poddano techniczne aspekty związane możliwościami stosowania georur w konstrukcji obwałowań przeciwpowodziowych.

Na podstawie poczynionych obserwacji oraz zebranych doświadczeń sformułowano wnioski.



EKOENERGETYKA

Damian Nikolajuk¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A 15-001 Białystok
¹⁾drnikolajuk@gmail.com

Promieniowanie ciepłe w ogrzewnictwie

Thermal radiation in heating

Słowa kluczowe: *Promieniowanie, radiacja, ogrzewanie,*

Keywords: *konwekcja, przewodzenie, promieniowanie, ogrzewanie płaszczyznowe, ogrzewanie ścienne, ogrzewanie podłogowe, grzejniki,*

Celem artykułu jest przegląd literatury na temat promieniowania w ogrzewnictwie, wykazania różnic w stosunku do innych dróg wymiany ciepła, opisanie zalet i wad radiacji w centralnym ogrzewaniu i wykaz nowoczesnych technologii wykorzystujących promieniowanie. W początkowej części artykułu zostały opisane 3 drogi wymiany ciepła tj. konwekcja, przewodnictwo i radiacja. Podano podstawowe wzory i opisano genezę ich powstania. Następnie opisano najczęściej wykorzystywane systemy centralnego ogrzewania tj. ogrzewanie grzejnikowe i płaszczyznowe (sufitowe, podłogowe, ścienne). Porównano je pod kątem efektywności, komfortu i wykorzystania w nich promieniowania. Wyliczono zalety i wady poszczególnych rozwiązań. Kolejnym etapem w artykule jest przedstawienie nowoczesnych technologii wykorzystujących radiację w dziedzinie ogrzewnictwa. Na koniec podsumowano zebrane informacje i wyciągnięto wnioski na temat najbardziej użytecznych, efektywnych i najlepiej rokujących rozwiązań dla ogrzewnictwa.

Anna Bernatowicz¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-001 Białystok
¹⁾krajewskaanna0@gmail.com

Analiza parametrów mechaniki pękania betonu z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych

The high – tech, computer – based analysis of crack mechanics parameters

Słowa kluczowe: *mechanika pękania, model pękania, odporność na pęknięcie, trwałość konstrukcji*

Keywords: *crack mechanics, model of cracking, fracture toughness, durability*

Znajomość parametrów mechaniki pękania stała się nadrzędnym celem inżynierów w pierwszej połowie XX wieku po szeregu katastrof budowlanych, które miały miejsce w tym okresie. Wynikało to z projektowania konstrukcji z pominięciem konieczności zapewnienia ich trwałości w zróżnicowanych warunkach środowiska. Aspekt ten pozostał kluczowy aż po współczesne czasy, ponieważ jest jednym z naczelných założeń zintegrowanego projektowania, które oprócz właściwości funkcjonalno – konstrukcyjnych uwzględnia także czynniki środowiskowe oraz wspomnianą trwałość konstrukcji. Jest ona niezwykle istotna także w przypadku budownictwa betonowego, ponieważ zachowanie właściwego stanu budowli podczas eksploatacji przyczynia się do ochrony środowiska. Naprawy, które są wynikiem obniżonej trwałości, są nie tylko kosztowne, ale także wiąże się z nimi zużycie materiałów, energii oraz emisja zanieczyszczeń do atmosfery.

W związku z wymienionymi motywami parametry mechaniki pękania powinny być każdorazowo uwzględniane podczas projektowania konstrukcji. Tradycyjne badania doświadczalne dostarczają wielu istotnych informacji dotyczących inicjacji i propagacji zarysowań oraz koncentracji naprężeń w obciążanych elementach. Wymagają one jednak dużej ilości czasochłonnych prób, w wyniku których powstaje wiele odpadów. Z pomocą przychodzą tutaj nowoczesne programy komputerowe, które wykorzystując założenia metody elementów skończonych pozwalają na wstępne oszacowanie wartości i rozkładu naprężeń w zamodelowanych elementach. Wówczas ilość prób doświadczalnych można ograniczyć do niezbędnego minimum. Aktualnie dostępne na rynku programy komputerowe pomagają także w interpretacji otrzymanych, w wyniku tradycyjnych badań, rezultatów.

W niniejszej pracy przedstawiono przegląd dostępnych programów komputerowych wykorzystywanych do analizy parametrów mechaniki pękania. Wykonano także model próby rozciągania przy rozłupywaniu w programie Robot Structural Analysis oraz w programie Abaqus. Przedmiotem badań był betonowy dysk o średnicy 100 mm i grubości 50 mm osłabiony szczeliną o zaokrąglonych brzożach szerokości 2 mm i długości: 10 mm, 15 mm oraz 25 mm. Dokonano porównania otrzymanych wyników naprężeń oraz omówiono możliwości tych dwóch programów w odniesieniu do analizy modeli pękania betonu. Przedstawiono także możliwości programu ARAMIS służącego do optycznej analizy 3D, który wykorzystywany jest do bezdotykowych pomiarów przemieszczeń i odkształceń w płaskich oraz przestrzennych elementach poddanych działaniu obciążeń.

Maciej Cholewiński¹⁾

Politechnika Wrocławska, Wydział
Mechaniczno-Energetyczny,
Katedra Technologii Energetycznych,
Turbin i Modelowania Procesów Ciepł-
no-Przepływowych
Wybrzeże Wyspiańskiego
27, 50-370 Wrocław

¹⁾maciej.cholewinski@pwr.edu.pl

Wojciech Pospolita²⁾

Politechnika Wrocławska, Wydział
Mechaniczno-Energetyczny,
Zakład Mechaniki i Systemów Energe-
tycznych
Wybrzeże Wyspiańskiego
27, 50-370 Wrocław

²⁾wojciech.pospolita@pwr.edu.pl

Michał Kamiński³⁾

Uniwersytet Przyrodniczy we Wro-
cławiu, Wydział Przyrodniczo-
Technologiczny, Instytut Inżynierii
Rolniczej, Zakład Niskoemisyjnych
Źródeł Energii i Gospodarki Odpa-
dami, ul. C. K. Norwida 25,
50-375 Wrocław

³⁾micchal.kaminski@up.wroc.pl

Obieg Rankine’a z czynnikiem organicznym zasilany ciepłem odpadowym spalin kotłowych – potencjał energetyczny oraz korzyści środowiskowe

The environmental and energy potential of the organic Rankine cycle supplied by the low temperature waste heat from boiler exhaust gases

Słowa kluczowe: organiczny obieg Rankine’a, odzysk ciepła odpadowego, spaliny, efektywność energetyczna, generacja energii

Keywords: organic Rankine cycle, waste heat utilization, exhaust gases, energy efficiency, power generation

Poszukiwania wysokosprawnych, dyspozycyjnych, przyjaznych środowisku technologii odzysku energii odpadowej z procesów przemysłowych stanowią ważny element polityki zwiększania efektywności energetycznej gospodarki Unii Europejskiej. W przypadku ciepła odpadowego (akumulowanego m.in. w gorących gazach odlotowych) o możliwościach jego wykorzystania decyduje w dużym stopniu temperatura czynnika, i o ile jego utylizacja w obrębie systemów grzewczych lub chłodniczych (z urządzeniami sorpcyjnymi) jest stosunkowo prosta, o tyle na potrzeby generacji energii elektrycznej może być ona utrudniona - ze względu na niską sprawność konwersji czy też problemy lub liczne ograniczenia eksploatacyjne. Między innymi z tego powodu popularne w ostatnich latach stały się prace nad obiegami Rankine’a z niskowrzącymi czynnikiem organicznymi (ORC), stanowiącymi jedną z technik utylizacji tzw. ciepła średnotemperaturowego (o temperaturze 90-130°C).

W pracy przedstawiono koncepcję wdrożenia technologii ORC w celu generacji energii elektrycznej za pośrednictwem ciepła spalin kotłowych. Przeanalizowano możliwości wykorzystania 53 różnych czynników umożliwiających realizację obiegu z wykorzystaniem źródeł ciepła o zadanej temperaturze. Porównano wymagane ciśnienia robocze w przestrzeni górnego oraz dolnego źródła ciepła, wskazując na zasadność stosowania toluenu, wybranych węglowodorów czy też siloksanów. Określono ponadto sprawności netto konwersji energii oraz możliwe do uzyskania, przy zadanych założeniach projektowych, moce elektryczne. Oszacowano także szacunkowe wartości emisji unikniętych ważniejszych zanieczyszczeń.

Wykazano, iż realizacja obiegu Rankine’a z wykorzystaniem niskowrzącego czynnika organicznego w obrębie spalin o temperaturze ok. 120°C, pozwala na generację energii elektrycznej ze sprawnością netto 10% w odniesieniu do ciepła pobieranego ze spalin. W przypadku układu dwóch kotłów klasy OR-5, pracujących przy obciążeniu nominalnym, daje to potencjał elektryczny równy 40 kW netto. W przeliczeniu na 1 m³ spalin w warunkach rzeczywistych pozwala to na z kolei na generację do 1,1 Wh energii elektrycznej.

Anna Żywicka¹⁾, Karol Fijałkowski
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
al. Piastów 17, 70-310 Szczecin
¹⁾ anna.zywicka@zut.edu.pl

Antybakteryjne i antyadhezyjne właściwości metali o różnym składzie pierwiastkowym

Antibacterial and antiadhesive properties of metals with different chemical composition

Słowa kluczowe: adhezja, biofilm, właściwości antybakteryjne, metale, biokorozja

Keywords: adhesion, biofilm, antibacterial properties, metals, bio-corrosion

Adhezja jest to zdolność przylegania bakterii do powierzchni abiotycznych i biotycznych. Duże zainteresowanie procesem adhezji bakterii do powierzchni metali wynika z ekonomicznych, ekologicznych i zdrowotnych negatywnych skutków niekontrolowanej aktywności drobnoustrojów. Adhezja na powierzchniach metalowych szeroko wykorzystywanych w przemyśle, prowadzi m.in. do: korozji powierzchni konstrukcji metalowych, wżer, ubytków, kruszenia, przebarwień, powstawania osadów, osłabienia wytrzymałości, co wiąże się z ogromnymi stratami finansowymi. We współczesnej inżynierii coraz częściej poszukuje się stopów metali, które wykazują właściwości antyadhezyjne wobec bakterii chorobotwórczych. Dlatego też, celem pracy była analiza właściwości antybakteryjnych i antyadhezyjnych metali o różnym składzie pierwiastkowym.

Materiał do badań stanowiło 6 stopów metali o różnym składzie pierwiastkowym, powszechnie wykorzystywanych w przemyśle. Do badań użyto następujących bakterii: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii*. Do oceny właściwości stopnia adhezji wykorzystano test redukcji MTT. Ponadto, ocenę liczebności bakterii ulegających adhezji dokonano przy użyciu mikroskopu fluorescencyjnego. Dodatkowo, ocenie poddane zostały właściwości bakteriobójcze i bakteriostatyczne badanych metali. Właściwości antybakteryjne badanych prób oceniono na podstawie metody bezpośredniego kontaktu i tzw. metody „shaking flask” z modyfikacjami własnymi.

Najsilniejsze właściwości antyadhezyjne wykazywały próby zawierające chrom. Wszystkie próby wykazywały właściwości antybakteryjne po 24 godzinnej inkubacji na podłożu stałym, jednak tylko w przypadku bezpośredniego kontaktu bakterii z metalem. W wyniku inkubacji prób w podłożu płynnym, jony metali, które przenikały do podłoża wpływały na aktywność metaboliczną bakterii. Zaobserwowano, zmniejszenie aktywności metabolicznej bakterii już po 3 godzinach inkubacji z przypadku większości prób. Obecność metali w podłożu płynnym ograniczyła również wzrost bakterii w porównaniu do próby kontrolnej. Największy wpływ hamujący na rozwój bakterii miały próby zawierające cynk oraz próby, w których składzie był chrom i miedź.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że skład pierwiastkowy stopów metali wpływa na stopień przylegania bakterii i może w zasadniczy sposób determinować właściwości antybakteryjne metali jak i wpływać na aktywność metaboliczną bakterii.

Joanna Borowska¹⁾
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾j.borowska@doktoranci.pb.edu.pl

Parametry termiczne stolarki okiennej

The thermal parameters of windows

Słowa kluczowe: stolarka okienna, parametry cieplne, współczynnik przenikania ciepła

Keywords: windows, thermal parameters, heat transfer coefficient

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, współczynnik przenikania ciepła U dla okien w budynkach mieszkalnych od 1 stycznia 2017 roku może wynosić maksymalnie $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. By móc spełnić tak zastrzone wymagania, producenci stolarki okiennej stale udoskonalają swoje technologie, w rezultacie czego tworzą wyroby o coraz lepszych właściwościach termicznych.

Na współczynnik przenikania ciepła okna decydujący wpływ mają współczynniki przenikania ciepła jego poszczególnych elementów (przede wszystkim szyby U_g i ramy U_f) oraz ich powierzchnie (szyby A_g i ramy A_f). Dodatkowo nie można pominąć wpływu liniowych mostków termicznych na styku rama – szyba, rama – ściana oraz w połączeniach z ryglami, słupkami i panelami – ich długości l oraz wartości odpowiadającego im współczynnika przewodzenia ciepła y . Istotne również są takie parametry jak: współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez szybę g oraz współczynnik C określający stosunek powierzchni przeszklonej do całkowitej powierzchni okna.

Każde okno jest specyficzne i charakteryzuje się swoim własnym unikatowym współczynnikiem przenikania ciepła. Jest on uzależniony od wielu czynników, takich jak materiał, z którego wykonana jest rama okienna (może to być drewno, PVC lub aluminium), rodzaj pakietu szklącego (ilość szyb, grubość pakietu, rodzaj gazu pomiędzy szybami, jakość powłok emisyjnych), ilość kwater (im więcej kwater, tym współczynnik U jest wyższy) oraz wymiary samego okna i powierzchnia ramy.

Ewelina Kowalczuk¹⁾
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾kowalczuk.ewelina@gmail.com

Porównanie współczynnika przenikania otrzymanych w drodze pomiarów

Comparison of the penetration coefficient obtained from the measurements

Słowa kluczowe: *strumień przepływu ciepła, współczynnik przenikania ciepła, budynek pasywny,*

Keywords: *Heat flow, heat transfer coefficient, passive building,*

W niniejszym artykule przedstawiono porównanie wartości współczynnika przenikania ciepła otrzymanych na podstawie wykonanych przez autora pomiarów z wynikami otrzymanymi w drodze obliczeń. Pomiary przeprowadzono z wykorzystaniem aparatu płytowego do wyznaczania ilości ciepła przepływającego przez przegrodę. Metoda ta sposób ilościowy i dość dokładny może określić współczynnik (U) analizowanej przegrody. Badania wykonano na budynku biurowym, wzniesionego w technologii murowanej z wykorzystaniem materiałów o niskiej przewodności cieplnej. Obiekt ten, zlokalizowany w województwie podlaskim, spełnia wymogi stawiane budynkom pasywnym.

Agnieszka Gurgul¹⁾

Politechnika Wrocławska

Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

¹⁾agnieszka.gurgul@pwr.edu.pl

Zastosowanie metod termicznych w recyklingu odpadów elektronicznych

Thermal methods in recycling of electronic waste

Słowa kluczowe: odpady elektroniczne, piroliza, zgazowanie

Keywords: electronic waste, pyrolysis, gasification

Produkcja urządzeń elektronicznych jest jedną z najszybciej rozwijających się branż przemysłu, co oznacza również ciągły wzrost odpadów elektronicznych. Jednocześnie, zmniejszenie ilości paliw kopalnych i zasobów naturalnych oraz problemy środowiskowe powodują rosnącą potrzebę przeprowadzania efektywnego recyklingu w celu odzysku materiałów i energii. W przypadku odpadów elektronicznych istotną barierą dla recyklingu jest ich złożona budowa. Odpady te składają się z tworzyw sztucznych oraz metali, takich jak Cu, Al, Fe, Pb, Zn, Ag, Au, Pt, Pd, których odzysk jest kluczowym elementem recyklingu.

Tworzywa sztuczne wchodzące w skład tych odpadów mają wysoki potencjał energetyczny, dlatego metody, które wykorzystują ten potencjał i jednocześnie zmniejszają ilość odpadów przeznaczanych do składowania na składowiskach oraz pozwalają odzyskiwać cenne surowce wydają się być najbardziej odpowiednie dla przetwarzania odpadów elektronicznych. Do metod tych należą metody termicznego przetwarzania odpadów, takie jak: spoielanie, zgazowanie i piroliza. Wadą tych metod są jednak szkodliwe emisje do atmosfery oraz pozostałości po procesie, które mogą być niebezpieczne. Nowoczesne termiczne technologie wykorzystywane w recyklingu odpadów elektronicznych muszą zatem charakteryzować się wysoką efektywnością, skutecznością odzyskiwania surowców oraz minimalizowaniem emisji.

W artykule zostały przedstawione i porównane metody termiczne wykorzystywane w recyklingu odpadów elektronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem zgazowania i pirolizy. Zostały porównane parametry tych procesów, możliwości wykorzystania produktów końcowych oraz efektywność w odzyskiwaniu surowców, głównie metali.

Monika Pawlita-Posmyk¹⁾, Małgorzata Wzorek²⁾
Politechnika Opolska, Wydział Mechaniczny
Katedra Inżynierii Procesowej
ul. St. Mikołajczyka 5, 45-271 Opole
¹⁾mpawlita@wp.pl²⁾m.wzorek@po.opole.pl

Aktualne problemy produkcji biogazu

Current problems of biogas production

Słowa klucze: *biogaz, surowce, mieszanie, fermentacja*

Keywords: *biogas, raw materials, mixing, fermentation*

Przetwarzanie produktów odpadowych na biogaz i wytwarzane energii elektrycznej i ciepłej ma duże znaczenie dla ochrony środowiska. Umożliwia produkcję energii ze źródeł odnawialnych, eliminuje uciążliwe odpady z otoczenia przy jednoczesnej produkcji wysokiej klasy nawozu dla rolnictwa.

Ważnym czynnikiem produkcji biogazu jest również jego efektywność oraz jakość, która zależy w dużej mierze od stosowanych substratów oraz sposobu prowadzenia fermentacji.

W artykule opisano różne metody produkcji biogazu oraz przedstawiono problematykę związaną z jego wytwarzaniem. Dokonano analizy surowców stosowanych do jego produkcji, jak również przeglądu kształtów mieszadeł i zbiorników dotychczas wykorzystywanych do procesu fermentacji. Ponadto przeprowadzono analizę podstawowych parametrów technologicznych niezbędnych podczas prawidłowego przebiegu procesu fermentacji.

Marta Wiśniewska¹⁾, Krystyna Lelicińska-Serafin²⁾

Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 20, 00 – 653 Warszawa

¹⁾marta.wisniewska.89@wp.pl

²⁾krystyna.lelicinska@is.pw.edu.pl

Biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych w Przedsiębiorstwie Gospodarki Komunalnej w Płońsku na przykładzie odpadów odebranych z obszaru gminy Bodzanów

Biological waste treatment in Municipal Services Company in Płońsk based on the waste collected in Bodzanów commune

Słowa klucze: biologiczne przetwarzanie, odpady komunalne

Keywords: biological waste treatment, municipal solid waste

Zakład mechaniczno – biologicznego przetwarzania odpadów w Poświętnem, należący do Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Płońsku (PGK) posiada status regionalnej instalacji przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK) odebranych z płońskiego regionu gospodarki odpadami. Odpady komunalne, które są tam dostarczane poddawane są biologicznemu przetworzeniu. W przypadku zmieszanego strumienia odpadów, przed przetwarzaniem biologicznym następuje obróbka mechaniczna, której celem jest przygotowanie odpadów do dalszych procesów.

Biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych polega na zamierzonym użyciu procesów mikrobiologicznych przemiany materii w celu rozkładu bądź przekształcenia substancji organicznych, które zawarte są w odpadach. Biologicznemu przetwarzaniu poddawane są odpady ulegające biodegradacji gromadzone selektywnie oraz tzw. frakcja podsitowa, tj. frakcja o wielkości 0 – 80 mm, pochodząca ze zmieszanych odpadów komunalnych, która zawiera znaczne ilości odpadów ulegających biodegradacji. W zakładzie biologiczne przetwarzanie frakcji podsitowej, odpadów zielonych oraz innych bioodpadów pochodzenia komunalnego przebiega w dwóch etapach. Pierwszy etap to faza intensywnych przemian, która zachodzi w reaktorach żelbetonowo – membranowych (system BIODEGMA). Na tym etapie materiał wsadowy poddawany jest intensywnemu napowietrzaniu, w razie potrzeby prowadzone jest nawadnianie oraz ujmowane są odcieki. Drugi etap to faza dojrzewania na otwartym terenie (placu pryzmowym). Powstały stabilizat, który jest produktem biologicznego przetwarzania, przekazywany jest na składowisko odpadów zlokalizowane w miejscowości Dalanówek (ewentualnie po wcześniejszym przesiewaniu).

W niniejszej pracy przedstawiono bilans odpadów poddanych procesom odzysku oraz unieszkodliwiania wraz z uwzględnieniem ilości odpadów wytworzonych w wyniku tych działań w analizowanym przedsiębiorstwie w 2015 r.

Zaprezentowano także system gromadzenia odpadów komunalnych na terenie gminy Bodzanów, należącej do płońskiego regionu gospodarki odpadami, z podziałem na strumienie kierowane w dalszej kolejności do przetwarzania w PGK (zestawiono dane ilościowe oraz sposób zagospodarowania poszczególnych frakcji).

Tomasz Choiński¹⁾

Politechnika Białostocka

Wiejska 45A, 15-001 Białystok

¹⁾t.choinski@doktoranci.pb.edu.pl

Energia ze źródeł odnawialnych i odzysk ciepła w układach grzewczych i wentylacyjnych.

Energy from renewable sources and heat recovery in heating system and ventilation systems.

Słowa kluczowe: źródła odnawialne, pompy ciepła, rekuperacja

Keywords: renewable energy sources, heating pumps, recuperation

Rosnące ceny paliw kopalnianych i utrzymująca się już od kilku lat zainteresowanie ekologią spowodowały większe zainteresowanie alternatywnymi źródłami energii. Dla przeciętnego użytkownika najważniejszy jest jednak aspekt finansowy, dlatego też ciepło, które nie kosztuje jest marzeniem większości inwestorów.

Sensownym rozwiązaniem na zminimalizowanie wydatków może być zastąpienie dotąd tradycyjnych źródeł energii źródłem ekologicznym, dających tanią energię ze środowiska. Głównym i podstawowym źródłem energii odnawialnej jest i pozostanie Słońce. Możliwe jest więc zastosowanie kolektorów słonecznych. Systemy kolektorów słonecznych sprawdzają się wszędzie tam, gdzie notuje się znaczne zużycie ciepłej wody np. domkach jednorodzinnych, hotelach, firmach itd. Alternatywą dla kolektorów słonecznych w dzisiejszych czasach są pompy ciepła. Jednakże jedno i drugie rozwiązanie ma swoje zalety i wady, poza tym cechuje je również okresowość działania jak i wydajność, przez co nie zawsze mogą w pełni zaspokoić zapotrzebowanie na energię cieplną danego obiektu.

Rozwiązaniem tym mógłby być układ wykorzystujący zarówno pompę ciepła i systemem kolektorów słonecznych. Dodatkowo system mógłby wspomóc odzysk ciepła z instalacji wentylacyjnej, czyli rekuperacja. Te systemy powinny w należyty sposób zapewnić całkowite zapotrzebowanie na ciepło poszczególnych budynków, dlatego na nich głównie skupiłem się w mojej pracy.

Paulina Antoniuk¹⁾, Monika Niewińska²⁾, Dorota Krawczyk
Politechnika Białostocka
Katedra Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji
Białystok, ul. Wiejska 45A
¹⁾paulina_antoniuk@wp.pl, ²⁾monikanska@gmail.com

Porównanie wybranych technologii wykorzystujących energię słoneczną

Comparison of selected solar-powered technologies

Słowa kluczowe: *energia słoneczna, kolektor słoneczny*

Keywords: *solarenergy, solarcollector*

Energia słoneczna staje się w ostatnich latach najbardziej powszechnie dostępnym, całkowicie czystym i najbardziej naturalnym z dostępnych źródeł energii. Przyczyną tego zjawiska jest zwiększająca się świadomość społeczna odnośnie możliwości jej wykorzystania. Jedną z najpowszechniejszych technologii wykorzystujących ten rodzaj energii są kolektory słoneczne. Są to urządzenia pochłaniające promieniowanie słoneczne, za pomocą absorbera przetwarzając je w energię ciepłą. W zależności od nośnika (cieczy lub powietrza) mogą być one cieczowe lub powietrzne. Najważniejszym parametrem określającym kolektory słoneczne jest ich sprawność. Zależy ona od wielu czynników: konstrukcji kolektora, natężenia przepływu czynnika grzewczego, wpływu podłączenia kolektora w baterię, natężenia promieniowania słonecznego.

Celem niniejszego artykułu jest porównanie technologii wykorzystujących energię słoneczną w wybranych krajach europejskich. Pierwszym obiektem poddanym naszej analizie jest farma solarna Africana Energy zlokalizowana w południowej części Hiszpanii. Zostały tam zastosowane paraboliczne kolektory słoneczne, które skupiają promienie słoneczne przy pomocy rur absorbujących ciepło. Nośnikiem ciepła jest syntetyczny olej osiągający temperaturę 400°C, który następnie przepływa do serii wymienników ciepła w celu produkcji pary przegrzanej. Energia pary zamieniana jest na elektryczność, za pomocą turbiny parowej połączonej z generatorem.

Następnym z analizowanych rozwiązań są systemy stosowane na terenie wysp Dodekanazu, należących do Grecji. Na tym obszarze uwarunkowania klimatyczne sprzyjają zastosowaniu płaskich kolektorów słonecznych, ze względu na kąt padania promieni słonecznych, który wynosi 45°. Typowy system instalowany na wyspach składa się z: dwóch kolektorów płaskich i zbiornika wody, znajdujących się na dachu oraz układu rur i armatury regulacyjnej.

Również w Polsce istnieją dobre warunki do stosowania instalacji solarnych, aczkolwiek trzeba mieć na uwadze, że produkcja energii słonecznej w naszym kraju nie jest stała w ciągu roku. Konkurencyjna cena oraz lepsza jakość produkowanych kolektorów spowodowały wzrost zainteresowania energią słoneczną w polskim społeczeństwie. Na naszym rynku dostępne są dwa rodzaje kolektorów – płaskie i próżniowe. Najbardziej popularne są kolektory płaskie, jednak w ciągu całego roku lepszą efektywność osiągają kolektory próżniowe.

Na podstawie rozpatrywanych lokalizacji zastosowania kolektorów słonecznych została dokonana analiza porównawcza w zależności od warunków klimatycznych, rodzaju i mocy instalacji.

Michał Brzoski¹⁾

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

¹⁾michal.brzoski@gmail.com

Potencjał energetyczny odpadów komunalnych wykorzystanych na cele biogazowe

The energy potential of municipal solid waste used for biogas production

Słowa kluczowe: odpady komunalne, biogaz, fermentacja metanowa

Key words: municipal solid waste, biogas, anaerobic fermentation

Problem z różnego rodzaju odpadami występuje w krajach rozwiniętych oraz rozwijających się, gdzie wzrost liczby ludności powoduje zwiększenie konsumpcji żywności oraz innych produktów. To prowadzi z kolei do gromadzenia coraz to większych ilości odpadów. Odpady stanowiły i będą stanowić zatem poważny problem na przestrzeni kolejnych lat nie tylko dla Polski, ale także dla całego świata. Zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku, plany gospodarki odpadami powinny podlegać aktualizacji nie rzadziej niż co 6 lat. Ustawa o odpadach wdraża w życie postanowienia i regulacje Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 roku w sprawie odpadów. Wraz z dyrektywą wprowadzono hierarchię sposobów postępowania z odpadami, co stanowiło punkt wyjścia dla celów i kierunków działań związanych z zagospodarowaniem odpadów. Ostatnim elementem w hierarchii jest unieszkodliwianie odpadów, co przekłada się na możliwość wykorzystania odpadów komunalnych do fermentacji metanowej. Celem pracy było zbadanie trzech frakcji odpadów komunalnych: 0 - 20 mm, 0 - 80 mm, 20 - 80 mm. Każdą z frakcji zbadano pod względem wydajności biogazowej oraz metanowej, uwzględniając parametry takie jak: sucha masa, sucha masa organiczna, pH oraz konduktywność. Analizę wydajności biogazowej przeprowadzono w Pracowni Ekotechnologii działającej przy Instytucie Inżynierii Biosystemów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Badania wykonano zgodnie z obowiązującą niemiecką normą DIN 38 414/S8. Na podstawie otrzymanych wyników wykazano, że substraty te charakteryzuje wysoki potencjał energetyczny, w szczególności w przypadku, gdy odpady zostały poddane uprzedniemu frakcjonowaniu. Zagospodarowanie odpadów komunalnych w taki sposób umożliwia nie tylko osiągnięcie korzyści środowiskowych, ale również może generować znaczne zyski z tytułu produkcji energii elektrycznej oraz ciepłej.

Grzegorz Kowalewski¹⁾, Izabela Kostecka, Walery Jezierski²⁾

Politechnika Białostocka,
Zakład Podstaw Budownictwa i Fizyki Budowli.
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

¹⁾ kowalewskigrzesiu@gmail.com, ²⁾ w.jezierski@pb.edu.pl,

Ocena komfortu cieplnego w jednorodzinny budynek mieszkalny po jego termomodernizacji

Assessment of thermal comfort in the single-family residential building after its thermal modernization

Słowa kluczowe: komfort cieplny, termomodernizacja, zapotrzebowanie na energię, wskaźniki komfortu, PMV, PPD

Keywords: thermal comfort, thermal modernization, energy demand, indicators of comfort, PMV, PPD

Praca zawiera ocenę komfortu cieplnego w pomieszczeniach wybranego jednorodzinny budynek mieszkalny po jego termomodernizacji. Budynek usytuowany jest w Białymstoku przy ul. Cyprysowej i powstał w roku 1970. Termomodernizacja wybranego budynek wykonana z uwzględnieniem wymagań ochrony cieplnej aktualnych dla roku 2012. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne obejmowały dodatkowe ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu, stropu nad piwnicą nie ogrzewaną oraz wymiana okien, bez zmiany źródła ciepła. Termomodernizacja istotnie zmieniła warunki komfortu cieplnego w pomieszczeniach wybranego budynek. Na zlecenie właściciela budynek w ZPBiFB przeprowadzono badanie terenowe parametrów mikroklimatu i następnie przeanalizowano warunki komfortu cieplnego. Do analizy zastosowaną metodę oceny komfortu Fanger'a za pomocą wskaźników PMV i PPD. Wykryto istotną poprawę warunków komfortowych, co pozytywnie wpłynie na zdrowie mieszkańców.

Kamil Kozłowski¹⁾, Marta Cieślik, Weronika Andrzejewska, Michał Brzoski
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
¹⁾kamil.kozlowski@up.poznan.pl

Produkcja biowodoru z odpadów w procesie fermentacji wodorowej

Biohydrogenproduction from wastes inhydrogenfermentation

Słowa klucze: fermentacja wodorowa, biowodór, odpady, odnawialne źródła energii

Keywords: hydrogenfermentation, biohydrogen, wastes, renewableenergysources

Zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz zagrożenia środowiska generowane przez konwencjonalne systemy produkcji energii wpływają na zwiększenie zainteresowania paliwami alternatywnymi. Jednym z takich nośników energii może być biowodór, który uznawany jest powszechnie za paliwo przyszłości. Z przeprowadzonych do tej pory badań wynika, że najbardziej opłacalnym ekonomicznie sposobem jego produkcji są metody biologiczne, zwłaszcza fermentacja ciemna (wodorowa). W procesie fermentacji substrat mogą stanowić odpady z przemysłu rolno-spożywczego, co znacząco pozwala dodatkowo zwiększyć opłacalność produkcji. Dodatkowo zastosowanie materiałów odpadowych przyczynia się do zmniejszenia negatywnych skutków dla środowiska, wynikających z ich niekontrolowanego rozkładu. W niniejszej pracy przedstawiono wpływ najważniejszych parametrów fermentacji ciemnej, takich jak pH, ciśnienie cząsteczkowe, temperatura oraz przedstawiono wydajności produkcji biowodoru dla poszczególnych rodzajów odpadów. Należy jednak pamiętać, że wpływ wielu czynników na proces fermentacji nadal pozostaje nieznany, dlatego konieczne jest przeprowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

Joanna Krużel¹, Agnieszka Ziernicka-Wojtaszek
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
Katedra Ekologii, Klimatologii i Ochrony Powietrza
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków
¹joannakruzel90@gmail.com

Charakterystyka warunków termiczno-opadowych w Białymstoku w latach 1971-2010

*A description of the temperature and precipitation conditions in Białystok
in the years 1971-2010*

Słowa kluczowe: temperatura, opady, zmiany klimatu

Keywords: temperature, precipitation, climate change

Celem pracy było określenie warunków termiczno-opadowych w Białymstoku w wieloleciu 1971-2010. W opracowaniu wykorzystano średnie miesięczne wartości temperatury powietrza oraz miesięczne sumy opadów atmosferycznych ze stacji meteorologicznej w Białymstoku z lat 1971-2010. Średnie roczne wartości temperatury powietrza w kolejnych dekadach okresu 1971-2010 wynosiły 6,6; 7,0; 7,3 i 7,5°C. Średni roczny przyrost temperatury powietrza na dekadę w analizowanym czterdziestoleciu w Białymstoku wynosił 0,3°C i był istotny statystycznie na poziomie $\alpha = 0,05$. Średnie roczne wartości sumy opadów atmosferycznych w kolejnych dziesięcioleciach wynosiły: 51, 45, 48 i 51 mm. Przyrost średniej rocznej sumy opadów w wieloleciu 1971-2010 wynosił 0,6 mm na dekadę i był nieistotny statystycznie na poziomie $\alpha = 0,05$. Charakterystyki warunków termiczno-opadowych w dwóch okresach normowych 1971-2000 (poprzednia, do niedawna obowiązująca norma) i 1981-2010 (nowa, obowiązująca norma klimatyczna) dokonano na podstawie wartości współczynnika hydrotermicznego Sielanianowa. Uzyskane wartości pozwoliły wydzielić miesiące: wilgotne, optymalne, dość suche, suche, bardzo suche oraz skrajnie suche. Przedstawiono procentowy udział występowania miesięcy w poszczególnych przedziałach wartości współczynnika hydrotermicznego w latach 1971-2000 i 1981-2010. Wykazano, że wzrósł procentowy udział miesięcy skrajnie suchych i bardzo suchych z 16% w latach 1971-2000 do 17% w trzydziestoleciu 1981-2010. Udział miesięcy wilgotnych zmalał z 38% w wieloleciu 1971-2000 do 35% w latach 1981-2010.

Szymon Malinowski¹⁾, Justyna Jaroszyńska-Wolińska
Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 38D 20-618 Lublin
¹⁾s.malinowski@pollub.pl

Optymalizacja parametrów plazmowych procesu immobilizacji biomolekuł lakazy strumieniem zimnej plazmy SPP

*Optimization of plasma parameters during immobilization process of laccase
biomolecules by cold SPP plasma jet*

Słowa kluczowe: Polimeryzacja plazmowa, plazma SPP, bioaktywne powłoki, lakaza

Keywords: plasma polymerization, SPP plasma, bioactive coatings, Laccase

Polimeryzacja plazmowa od ponad pół wieku stosowana jest do otrzymywania cienkich filmów na powierzchni stałych substratów. Jednak jej zastosowanie ograniczone było do otrzymywania powłok zarówno związków nieorganicznych jak i organicznych niewykazujących aktywności biologicznej. Obecnie wiele uwagi poświęca się opracowaniu metody plazmowej pozwalającej na otrzymywanie polimerowych filmów związków organicznych o wysokiej masie cząsteczkowej aktywnych biologicznie. Bardzo obiecującą metodą wykorzystywaną do nanoszenia biopowłok może być metoda SPP-*Soft Plasma Polymerization* (Herbert i in. 2009). Jej unikalne właściwości niskiej gęstości elektronowej oraz obecności szybkich energetycznych elektronów mogą być kluczowe do osiągnięcia odpowiedniego stopnia usieciowania biologicznego monomeru przy zachowaniu jego biologicznej funkcyjności.

Biologicznie aktywne powłoki lakazy mogą zostać wykorzystane w różnych dziedzinach nauki i przemysłu. Ze względu na zachowanie utleniająco-redukcyjnych właściwości lakazy bioaktywne powłoki otrzymane strumieniem plazmy SPP mogą zostać wykorzystywane w wielu aspektach inżynierii środowiska. Z powodzeniem mogą znaleźć zastosowanie w konstrukcji czujnika stosowanego do oznaczania związków fenolowych (Rodríguez-Delgado i in. 2015). Ponadto dobrze usieciowane oraz trwałe powłoki lakazy wykorzystywane mogą być do usuwania z roztworów wodnych antybiotyków tj. tetracykliny (Yang i in. 2017) czy sulfonamidy (Shi i in. 2014), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (Bautista i in. 2015) oraz barwników tj. czerwien kongo (Sadighi i in. 2013).

Głównym celem pracy była optymalizacja parametrów plazmowych stosowanych podczas otrzymywania bioaktywnych powłok lakazy. W tym celu optymalizacji zostało poddane napięcie (U) oraz szybkość przepływu gazu nośnego- He (V_{He}) wykorzystanego podczas immobilizacji bioaktywnych powłok, oraz ilość biomolekuł prekursora doprowadzanych do strefy reakcji (V_{lakaza}). Przeprowadzona optymalizacja parametrów plazmowych jest punktem wyjściowym do dalszych badań nad wykorzystaniem otrzymanych strumieniem plazmy SPP biopowłok lakazy w inżynierii środowiska.



ENVIRONMENTAL ENGINEERING SYSTEMS

Skarżyński Szymon¹⁾

Białystok University of Technology
ul. Wiejska 4A, 15 – 351 Białystok

¹⁾s.skarzynski@doktoranci.pb.edu.pl

The utilization methods of municipal sewage sludge and their impact on the environment

Keywords: *municipal sewage sludge, utilization methods, impact on the environment*

The generation of sludge is inextricably linked with the sewage treatment. Sludges are natural product of wastewater treatment processes. The average amount of generated sludge is from 1 to 3% of the volume of treated waste. The relatively small amount of sludge affects the high cost of their disposal constituting even 50% of the total cost of the treatment. Until recently, we were able to identify six basic groups methods of sludge management: storage, agricultural and horticultural use, thermal transformation, industrial use, recovery of chemicals or fuels, land reclamation and forestry.

The first of these methods by the European Union directive and national regulations cannot be applied from 1 January 2016. It forced the development of others and search for new methods of sludge management. This article in overview way analyzed different groups of sludge management methods, shows benefits and disadvantages, and their impact on the environment.

Natalia Matwiejczuk^{1)*}, Marcin A. Kruszewski¹⁾, Miroslav Gál²⁾, Monika Naumowicz^{1),**}

¹⁾ University of Białystok, Institute of Chemistry, Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok, Poland

²⁾ Slovak University of Technology, Faculty of Chemical and Food Technology, Department of Inorganic Technology, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovakia

* natalia230893@wp.pl, ** monikan@uwb.edu.pl

Selected advanced oxidation processes in the treatment of wastewaters

Keywords: *modified Fenton reaction, ferrates (VI), boron doped diamond electrode*

The presence of micropollutants, such as pharmaceuticals, legal, illegal drugs and their metabolites negatively affect the environment. Most of them are degraded mainly by microbiological processes. Several studies have shown that wastewater treatment plants are not able to effectively eliminate various novel types of pharmaceuticals that significantly increase their occurrence in effluent of wastewater treatment plants, rivers, and, subsequently in sediments [e.g. 1,2]. The ability of biological processes such as nitrification and denitrification to eliminate the resistant types of bacteria is also limited or minimal [3]. Therefore, the use of advanced oxidation processes in elimination of these micropollutants and bacteria is intensively studied. These techniques show significantly better efficiency in degradation of various types of novel synthetic pharmaceuticals and drugs compare to traditional processes [4]. Moreover, advanced oxidation processes are also able to eliminate multidrug resistant bacteria with high efficiency [5]. The most effective are Fenton reaction, Photo-Fenton reaction, ozonization, photolysis, ferrate(VI) and their modifications and combinations [4,5]. Another mean of the elimination of micropollutants and resistant bacteria is the electrochemical treatment of wastewaters. Boron doped diamond electrodes are attractive due to their high overpotential in both anodic and cathodic region. It makes that these electrodes are one of the most promising electrode material for the treatment of micropollutants and resistant bacteria in wastewater. In our study three advanced oxidation processes, modified Fenton reaction, ferrates (VI), and oxidation by boron doped diamond electrode were tested and compared in order to eliminate frequently used pharmaceuticals, legal and illegal drugs and antibiotic resistant bacteria in wastewaters of health care institutions.

References:

1. Mackuľak T., Bodík I., Hasan J., Grabic R., Golovko O., Vojs-Staňová A., Gál M., Naumowicz M., Tichý J., Brandeburová P., Híveš J. *Forensic Sci Int* 267 (2016) 42-51.
2. Sausseureau E., Lacroix Ch., Guerbet M., Cellier D., Spiroux J., Goulle P.J. *Environ Contam Toxicol* 91 (2013) 171-176.
3. Kümmerer K. *Chemosphere* 75 (2009) 435-441.
4. Mackuľak T., Birošová L., Bodík I., Grabic R., Takáčová A., Smolinská M., Hanusová A., Híveš J., Gál M. *Sci Total Environ* 539 (2016) 420-426.
5. Karaolia P., Michael I., García-Fernández I., Agüera A., Malato S., Fernández-Ibáñez P., Fatta-Kassinos D. *Sci Total Environ* 468-469 (2014) 19-27.

Natalia Taraszkiewicz¹⁾, Joanna Borowska²⁾

Białystok University of Technology
Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wiejska 45A Street, 15-351 Białystok

¹⁾n.taraszkiewicz@student.pb.edu.pl, ²⁾j.borowska@doktoranci.pb.edu.pl

Safe installation of the windows

Keywords: *windows, windows replacement, the location of the windows in the wall*

Installation of the window should be the culmination of the construction works, which are leading to the closing of the shell stage of the building and take place after finishing the wet works. This principle applies to all types of windows, both made of wood and PVC or aluminum. However, the most important thing is to provide adequate thermal – moisture conditions in the rooms, so as not to have to deal with moistness in the new profiles (particularly in wood).

Just before the insertion of windows in newly built buildings, several key requirements must be met. First of all, the dimensions of the prepared window openings in the exterior walls should be carefully checked and they need to be compared with those that are contained in the technical documentation of the object. Then the verticals and horizontal holes need to be checked, as well as flatness and verticality of the walls and the finishing quality of the window frames.

In case of windows that are being replaced in existing buildings, type of the outer wall, wherein the windows are fixed, should be explored. Then the type of reveal need to be specified as well as the quantity survey of the window opening, with taking into account any possible backlash mounting, should be made. The technical condition of the outer wall should be determined and the necessary repairs within the window opening need to be made. The exchange of internal and external window sills can be also considered.

The location of the window in the outer wall must always be done in accordance with the art and the technical documentation of the building. The recommendations say that in the case where the isothermal powder compartment it is not known, a window in the monolayer wall is fixed to the half of the wall thickness, whereas in the double-layer wall - in the face or front face of the wall and in three-layer wall - in its central part, which is the thermal insulation.

G. N. Gromov¹⁾

Group Leader, "MosvodokanalNIIproject" JSC
22 Pleteshkovsky Pereulok, 105005 Moscow Russia
¹⁾post@mvkniipr.ru, gromov_grigorii@mail.ru

Experience of development of water supply and wastewater disposal plans for large Russian cities

Keywords: water supply plans; wastewater disposal plans; hydraulic models

Based on the requirements of Russian legislation, municipal local authorities should develop the centralized water supply and wastewater disposal systems in accordance with the water supply and wastewater disposal plans (Federal Law №416, 2011). "MosvodokanalNIIproject" institute successfully implemented projects of water supply and wastewater disposal plans for the following cities: Ufa, Irkutsk, Penza, Orenburg and Tyumen.

If the population of a city exceeds 150 thousand, the water supply and wastewater disposal plans for this city should include the electronic (hydraulic) models of these systems (the Resolution of the Government of the Russian Federation N782 of 05.09.2013 "Concerning the Water Supply and Wastewater Disposal Plans").

In order to develop adequate and full-value electronic model it is necessary to collect a considerable amount of data, including topology and configuration of all existing pipelines, geodetic elevation of the pipe, the flow characteristics of the consumers, the characteristics of pump units and a lot of other data. The complete acquisition of these data may require 4 years or even more. If the relevant «Vodokanal» (a Water Supply and Wastewater Disposal Administration in Russia) has no detailed electronic model within the framework of the development of water supply and wastewater disposal plans, it is usually decided to build its enlarged version. In this case the development of the model is aimed at the evaluation of the main pipelines and the basic pumping stations operation. Subsequently, based on the analysis and testing of the model as well as on the basis of the urban area development plan, the models are built taking on the ground of future development of the systems.

This article describes the experience of "MosvodokanalNIIproject" in the development of water and waste disposal plans for large Russian cities.

Piotr Guzy¹⁾, Dawid Pietrzycki²⁾, Anna Świerczewska¹⁾, Henryk Sechman¹⁾, Anna Twaróg¹⁾, Adrianna Góra¹⁾

¹⁾AGH-University of Science and Technology

Faculty of Geology Geophysics and Environmental Protection, Department of Fossil Fuels

Al.Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland

¹⁾piotrgu@agh.edu.pl

²⁾LOTOS Petrobaltic S.A.

ul. Stary Dwór 9, 80-758 Gdańsk

Emission measurements of geogenic greenhouse gases in the area of "Pusty Las" abandoned oilfield (Polish Outer Carpathians)

Keywords: *greenhouse gas, methane, carbon dioxide, Outer Carpathians*

The emission of geogenic methane and carbon dioxide contributes to the world climate changes. The results of studies run worldwide demonstrate that the emission of geogenic gases strongly influences the increasing concentrations of greenhouse gases in the atmosphere, including methane and carbon dioxide.

The Outer Carpathians reveal significant hydrocarbon potential and host numerous macro- and microseepages of hydrocarbons including the natural gas. Migration of hydrocarbons from deep accumulations towards the surface is controlled by diffusion and effusion. It appears that the Carpathians may play significant role as a supplier of greenhouse gases to the atmosphere.

Before the World War II, oil macroseepages were the principal premises in petroleum exploration. In the Carpathians, hydrocarbons have been exploited since the XIX century. Unfortunately, most of discovered oil and gas deposits are recently only the historical objects. An example is the Sękowa-Ropica Górna-Siary oil deposit located in the marginal part of the Magura Nappe where oil has been extracted with dug wells until the mid XX century. One of such extraction sites is the "Pusty Las" oilfield.

In that area, 10 methane and carbon dioxide emission measurement sites were located, among which 4 in dried dug wells and 6 in dig wells still filled with oil and/or water. Dynamics of methane and carbon dioxide concentration changes were measured with the modified static chambers method. Gas samples were collected immediately after the installation of the chamber and again, after 5 and 10 minutes. In the case of reclaimed or dry dug wells, static chamber was installed directly at the ground surface. In wells still filled with oil and/or water the chamber was equipped with an "apron" mounted on special sticks.

The dynamics of concentrations changes varied from -0.871 to $119.924 \text{ ppm}\cdot\text{min}^{-1}$ for methane and from -0.005 to $0.053 \text{ \%obj}\cdot\text{min}^{-1}$ for carbon dioxide. Average methane emission was $1.8 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ and that of carbon dioxide was $26.95 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$. The measurements revealed that an abandoned oil field supplies significant amounts of greenhouse gases to the atmosphere although the emission of methane is lower than that measured e.g. in mud volcanoes located in various part of the world.

Michał Kamiński*¹⁾, Mayilvagan Muthuraman²⁾, Agnieszka Łagocka³⁾, Maciej Cholewiński⁴⁾

¹⁾Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław, Polska

²⁾ Brandenburg University of Technology – Cottbus-Senftenberg,
The Faculty of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering, Cottbus, Germany

³⁾Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni,
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Polska

⁴⁾Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczno-Energetyczny, Katedra Technologii Energetycznych, Turbin
i Modelowania Procesów Ciepłno-Przepływowych, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polska

Environmental effects of shale gas development

Keywords: *renewable energy sources, environmental effects, shale gas, gas development*

Natural gas has increasingly been touted as a "bridge" fuel from high carbon sources of energy like coal and oil to a renewable energy future. United States is largest miner of shale gas. Rapid excavation of this fuel, leads to huge revolutions with the energy utilization scenario and further it is expected to change the global scenario. The shale gas production industry has been responsible for uplifting the economic situations in countries where shale gas is mining. Utilization of these resources will reduce the dependency of USA on domestic coal and outside world. Shale gas emits less carbon when compared to other fossil fuels like coal or oil hence it can be a perfect substituted in the energy mix in this developing carbon free environment. But at the same time by increasing the usage of shale gas, the probability of methane replacing the emission levels of CO₂ will increase. Thus detrimental effects of pollution will increase because methane has higher GWP (Global Warming Potential) than CO₂ and in near future methane emission will likely to be more hazardous than carbon emission.

This paper includes the analysis of environmental effects of shale gas in global carbon emission reduction. Moreover, paper shows environmental concerns with development of shale gas.

Danuta Kwiatkowska¹⁾, Paweł Iwański, Roman Buczkowski, Bartłomiej Igliński, Marcin Cichosz
Nicolaus Copernicus University, Faculty of Chemistry
Department of Chemical Proecological Processes
7 Gagarina Str. 87-100 Torun, Poland
¹⁾250992@stud.umk.pl

Calcium-magnesium slurry or maybe fertilizer?

Keywords: *waste management, calcium-magnesium fertilizers*

One of the biggest problem in industry is the waste management. We face it when by-product has no application in place and time it was produced. Because of many applications for purified brine in industry, we decided to find a way to use calcium-magnesium slurry that remains after brine production. Due to high content of calcium and magnesium compounds sample was tested by testing its use as a calcium-magnesium fertilizer. The product is often used in agriculture for several reasons. Calcium and magnesium are important nutrients for plant growth. Calcium is also used to control the levels of soil acidification. Suitable pH for most types of soil is approx. 6 which is often impaired due to acid rain, washout of calcium from the soil and the use of nitrogen fertilizers. Magnesium deficiency causes the decline in quality of the crop, slowed growth and a decrease of disease resistance in plants [1]. Easiness of the washout of these of the soil profile components leads to a potentially large market. But to call calcium-magnesium slurry as a safe fertilizer, a series of actions need to be done to strengthen its quality. An important parameter is the chloride content in the product. The salinity of soil makes absorption of water from the soil by the plant difficult, so the precipitate was washed with water to determine the optimal amount needed to elute the chloride to the desired content. Additionally we tested carbonization at different temperatures, and with the addition of whitewash. The parameters of sediment have been improved and the washout and filtration time was reduced. XRD test results did not indicate new crystalline phase after carbonization, but the images under the microscope showed better crystalline structure. Those improvements followed by drying and grinding made it possible to meet the requirements of quality fertilizers.



Picture 1: Effects of magnesium deficiency in the soil[2]

Literature:

- [1] dr inż. Adam Grześkowiak, *Vademecum nawożenia*, Tarnów – Kędzierzyn – Police 2013 r
[2] <http://www.wapno-magnezowe.pl/nawozenie.html>

Paula Piechna¹⁾

Warsaw University of Technology

Department of Water Supply and Wastewater Management

ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa

¹⁾piechna.paula@gmail.com

Respirometric activity of activated sludge and biofilm in integrated fixed-film activated sludge (IFAS) system

Keywords: IFAS, respiratory activity, OUR, activated sludge, biofilm

Over the past decade many new technologies for wastewater treatment have been developed. Hybrid reactors, which combine conventional activated sludge process with biofilm processes, have captured attention of the researchers. These systems (e.g. IFAS – integrated fixed-film activated sludge, hybrid MBBR – hybrid moving bed biological reactor, MBSBBR – moving bed sequencing batch bio-film reactor) have been applied to achieve year-round nitrification and gain additional treatment capacity, but also for simultaneous nitrification/denitrification and biological nutrient removal (BNR) as an alternative for conventional activated sludge systems (CAS). Depending on many factors like operational conditions, the ratio of suspended to attached biomass can vary. The activity of the two coexisting biomasses can vary, as well as the share of each biomass of different contaminants removal.

In this research, activated sludge and carriers, with biofilm attached to them, were collected from municipal wastewater treatment plant in Pajęczno (Poland, Łódź province). The wastewater treatment plant works in IFAS system and achieves good results in pollutants removal efficiency. In order to determine microbial activity, respirometric measurements were carried out. Oxygen uptake rate (OUR) test has been conducted for three different biotopes: activated sludge, biofilm attached to carriers and hybrid system, which contained both activated sludge and biofilm. To the test reactor, activated sludge, carriers or both biotopes was added. The reactor was filled with water and aeration cube was placed inside. The oxygen level was measured with oxygen sensor. When the concentration of dissolved oxygen stopped rising, a feed was added and then the reactor was closed with a special cap (no oxygen from air could diffuse). The oxygen level has been automatically measured by the oxygen sensor, and obtained data was recorded with 5 s steps.

The amount of oxygen used by each biotope was related to the working volume of the test reactor. It was observed, that hybrid system had the highest activity – 0,058 mg O₂/l. The probable cause was the highest biomass concentration in this reactor. Activated sludge had the activity 1,2 times smaller, whereas biofilms activity was almost 20 times smaller. It is worth noticing, that the sum of activated sludge and carriers activity is very similar to the activity of hybrid system – 0,053 mg O₂/l.

Artur Piński¹⁾, Katarzyna Hupert-Kocurek
The University of Silesia in Katowice
Faculty of Biology and Environmental Protection
Jagiellonska 28, 40-032, Katowice
¹⁾arturpinski@gmail.com

Genomic analysis of endophytes belonging to the *Stenotrophomonas maltophilia* and their potential in enhancement of phytoremediation effectiveness

Keywords: endophytes, heavy metals, phytoremediation, xenobiotics, *Stenotrophomonas maltophilia*

Endophytic bacteria due to their abilities to colonize internal tissues of plants can efficiently promote growth of their plants hosts. Many endophytes beside abilities to enhance plant growth through phytohormone biosynthesis, reduction of detrimental effects of phytopathogens activity and environmental stressors have been found to be resistant to heavy metals and capable of degradation of organic contaminants. Endophyte-assisted phytoremediation has been proven as a promising technology for in situ remediation of contaminated soil. Bacteria belonging to the *Stenotrophomonas maltophilia* species are ubiquitous in aqueous environments, soil and in association with plants and are known to be resistant to high concentrations of heavy metals and exhibit broad degradation spectrum of organic compounds. The analysis of sequenced genomes of endophytic strains belonging to the *Stenotrophomonas maltophilia* revealed presence of many genes encoding proteins involved in promotion of plant growth as well as heavy metal resistance and xenobiotics degradation. Furthermore, comparative genomics between genomes of endophytes, rhizosphere bacteria and strains isolated from different niches uncovered genes relevant to plant-endophyte interactions. This study highlights great potential of endophytes belonging to the *Stenotrophomonas maltophilia* species in enhancement of phytoremediation effectiveness.

Katarzyna Rozpondek¹⁾, Piotr Pachura²⁾, Rafał Rozpondek³⁾

Częstochowa University of Technology

ul. Dąbrowskiego 69, 42-200 Częstochowa

¹⁾krozpondek.pcz@gmail.com, ²⁾ppachura@zim.pcz.pl, ³⁾r.rozpondek@is.pcz.pl

Characteristics of spatial distribution of phosphorus and nitrogen in the bottom sediments of the water reservoir Poraj

Keywords: *bottom sediments, spatial distribution, eutrophication*

Eutrophication is a very common phenomenon occurring in inland water ecosystems. This process occurs in surface waters, but primarily refers to stagnant waters and dammed reservoirs characterized by the properties of matter accumulation. The main biogenic elements, which largely contribute to increasing the fertility of the reservoirs and rapid progress of eutrophication are nitrogen and phosphorus. These nutrients are the basis for proper existence of the flora and fauna, but their excessive amount in the aquatic environment can also cause damage in the form of a significant growth of algae and aquatic vegetation. Nitrogen and phosphorus get into surface water mainly from point sources (e.g. discharges of municipal and industrial wastewater) and area sources (e.g. surface runoff from fertilized fields, precipitation). These elements, after getting into water bodies are accumulated in bottom sediments. However, in favorable conditions they can again be released into the depths, constituting a potential source of danger for the whole ecosystem.

Lake Poraj is a dam water reservoir located on the Warta river. It has a surface of 550 hectares, which allows it to be included in the leading Polish artificial reservoirs.

Samples of bottom sediments were collected on the basis of regular measurement grid of 46 points located in the area of the water reservoir Poraj. The collected samples were analyzed in terms of content of following elements, which values are in range: total phosphorus (TP) 0,06 – 5,06 g/kg, total nitrogen (TN) 0,17 – 9,66 g/kg, organic matter (OM) 0,49 - 28,41% of solid content, aluminum (Al) 2,44 - 145,15 g/kg and iron (Fe) 0,28 - 16,50 g/kg. By using of GIS system, spatial distribution of obtained results of laboratory analyzes were interpolated (Inverse Distance Weighted method was used). On basis of spatial distribution it was noted that in northern part of water reservoir bottom sediments have greater values of TP, TN and OM than in southern part. The study also included calculation of correlation between: OM and TN ($n=46$, $R^2= 0,9335$), TN and Fe ($n=46$, $R^2= 0,8782$), TN and Al ($n=46$, $R^2= 0,8629$), OM and Fe ($n=46$, $R^2= 0,8243$), OM and Al ($n=46$, $R^2= 0,7981$), TP and Fe ($n=46$, $R^2= 0,7456$), TP and Al ($n=46$, $R^2= 0,6209$).

The presented pilot studies show that the potential content of phosphorus, nitrogen and organic matter in the sediments of the water reservoir Poraj can reach a significant level. The need to plan and carry out further research allowing the evaluation of the properties of the analyzed elements and examining their potential impact on water quality in the tested water reservoir was stated.

Rafał Rozpondek¹⁾, Katarzyna Rozpondek²⁾, Małgorzata Kacprzak³⁾

Częstochowa University of Technology
ul. Dąbrowskiego 69, 42-200 Częstochowa

¹⁾r.rozpondek@is.pcz.pl, ²⁾krozpondek.pcz@gmail.com, ³⁾mkacprzak@is.pcz.czyst.pl

Evaluation of contamination of Zn-Pb industry degraded areas using spatial information

Keywords: *heavy metals, spatial distribution, land degradation*

The problem of soil pollution is an important issue related to, the growing industry, urbanization, agriculture and mining. The emission of pollution, including toxic trace elements, such heavy metals occurs in a wide range of technologies. Due to high solubility of heavy metal compounds (e.g. Pb, Zn) they may pose a threat not only to the topsoil but also to the surface- and ground-water. The pollution of soils is characterized by a high degree of spatial variability due to numerous physical, chemical and biological agents, which work with different intensity and at different scales

The aim of this study was to evaluate soil contamination by heavy metals of selected area in the vicinity of the Zinc Smelter „Miasteczko Śląskie” (surface area: 147 ha, 1050 x 1400 meters) for purpose of future reclamation, remediation and monitoring. The study used GIS.

Network of 29 measuring points was planned, with particular emphasis on the area with the lack or pure vegetation. The measurement network has the form of a grid of squares of different edge lengths - for the central region it is 175 meters, and 350 meters for the external region. In March 2016, two samples of soil were taken from the top layer of soil 0 - 20cm. Samples were analyzed in terms of pH, soil organic matter and total heavy metal content (As, Ba, Cd, Cu, Ni, Pb i Zn). Values of pH were in range of 3,7 - 7,9, organic matter 0,8 – 47,1% of solid content, As 0 – 32,5 mg/kg, Ba 14 – 804 mg/kg, Cd 0 – 19 mg/kg, Cu 3 – 58 mg/kg, Pb 22 – 1893 mg/kg, Zn 36 – 1377 mg/kg. In collected samples Ni was not detected.

Spatial distributions of results were created. A significant data range and spatial differentiation was noted. On the basis of the Regulation of the Minister of the Environment of September 1st, 2016 on the method of conducting the assessment of contamination of the surface of the earth, areas contaminated with heavy metals were selected. Two different concentration limits were adopted: first in accordance with the actual method of land use (permissible values for group III - woodland) and second relating to the possible undertaking of measures targeted at changing the land use (limit values for Group I - residential areas, recreational areas). On the basis of the generated models, the area of the surface size that contains values higher than allowed in the quoted regulation were determined and calculated. In case of group III the values were exceeded for: Zn (surface area 0,9 ha), Pb (46,4 ha) i Cd (27,8 ha). For group I: As (0,3 ha), Ba (10,2 ha), Cd (53,9 ha), Pb (120,8 ha) i Zn (20,2 ha). The concentrations of Ni and Cu were lower than the limit value.

The paper also determined zones with the highest contents of heavy metals. In addition, a monitoring network with a special focus of area pollution was planned.

Joanna Smyk¹⁾

Białystok University of technology
Faculty of Civil and Environmental Engineering
Ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok
¹⁾j.smyk@doktoranci.pd.edu.pl

Impact of the molasses on removing nitrogen in the denitrification process with activated sludge

Keywords: *molasses, external carbon source, denitrification process*

The article presents the results effectiveness of nitrogen removal from wastewater using molasses as an external carbon source. The study was conducted during the process of municipal wastewater treatment in two independent chambers of activated sludge SBR. One of the chambers was added a molasses as a source of easily available organic compounds. The study showed that the use of molasses as a external carbon source to wastewater treatment resulted in a higher percentage the nitrogen removal in the reactor where it is used to support an external carbon source at the same time the resulting low level of the COD value in the treated wastewater.

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

Studies on the efficiency of groundwater treatment process with adsorption on activated alumina

Keywords: *activated alumina, water treatment, adsorption, popular pollutants*

The one of inorganic sorbents used in water treatment technology is activated alumina. Recommended by the European Commission to remove inorganic impurities, such as arsenic, fluoride, selenium and silicates. The adsorbent is usually applied in granular form, under flow conditions. It can become absorbent material increasingly used due to the presence of arsenic beside iron and manganese in groundwater intakes. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of groundwater treatment in the technological system containing adsorption on activated alumina. The experiment was performed on test model CE 581 manufactured by G.U.N.T. Hamburg, in which can extract four treatment stages. The first stage is used in a gravel filter of grain size 1-2 mm, in the second sand filter of grain size 0.4-0.8 mm. The third and fourth phase includes two adsorbers. The first adsorber comprises activated alumina (Al_2O_3) and the other comprises a granular activated carbon. The study was conducted at different speeds of filtration: 5, 10 and 15 m/h. In the raw water samples and the purified water samples after each treatment step were determined the following parameters: pH, O_2 concentration, electrolytic conductivity, SO_4^{2-} concentration, NO_3^- concentration, PO_4^{3-} concentration, Cl-concentration, color, turbidity, iron and manganese concentration, COD_{Mn} , total hardness, calcium hardness, magnesium hardness, content of dissolved substances. Conducted research indicates that optimum filtration rate for most pollution is 15 m/h. Moreover, the presence of activated alumina has contributed to increasing the efficiency of nitrate (V) and phosphate (V) ions removal.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy własnej nr. MB/WBiŚ/10/2016 finansowanej ze środków MNiSW służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich.

Nina Szczepanik-Ścisło¹⁾, Jacek Schnotale²⁾
Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
¹⁾nszczepanik@pk.edu.pk
²⁾j.schnotale@gmail.com

CFD model of an inlet with a dynamically changing geometry for improving ventilation effectiveness of a VAV system

Keywords: *CFD, AnsysFluent, VAV systems, Indoor air quality*

Different types of ventilation systems have been introduced to lower the cost of the air handling system so that it will consume a minimal amount of energy. One of the distribution systems that was invented to do so is a VAV (variable air volume) system.

VAV systems maintain the thermal comfort within a room by changing that airflow according to the current heat load. The air temperature of the inlet air remains the same and the airflow is modified so that the ventilated room does not overcool or overheat. However, when the heat load lowers, so does the airflow through the system. Because of this, the airflow reach within the room may drop meaning that it may not reach the furthest parts of the room. This could cause the temperature, humidity and concentration of contaminants to rise in these areas causing a lack of thermal and hygienic comfort.

The aim of this study was to improve the VAV air distribution system. The study focused on the end element of the ventilation system: the air inlet diffuser. The inlet models the airflow within a ventilated object which is why it was chosen. To improve the air distribution, a diffuser with a dynamically changing geometry was modeled, which task was to ensure a constant, optimum air range within a room despite the changing amount of air blown into it, which characterizes VAV systems.

The study was carried out in two phases. First, a series of laboratory tests were carried out using a regular inlet connected to a ventilator that had a frequency inverter attached to the drive. The inverter allowed the modulation of the airflow through the system so it would reflect the conditions in a VAV system. The air flow reach was measured for the changing airflow and the results showed that it systematically dropped when the airflow through the system lowered. The next phase focused on conducting a series of computer simulations using the program AnsysFluent. First, a reference simulation was created to represent the laboratory tests. This was done to improve its accuracy, so that it would reflect the laboratory measurements. Afterward, a series of simulations were conducted using the proposed inlet with a dynamically changing geometry. The geometry was altered according to the airflow. The simulation results showed that the air reach inside of the test room was roughly the same despite the changing airflow through the system. This means that the proposed inlet diffuser may effectively remove the contaminants and maintain thermal comfort despite the changing conditions in the air handling system.

Kamil Świętochowski¹⁾
Białystok University of Technology
Faculty of Civil Environmental Engineering
Wiejska 45A, 15 – 351 Białystok
¹⁾w.swiety@wp.pl

Examples of leak noise correlation on the water metal pipes

Keywords: leak noise correlation, correlation loggers

Active leakage control is an important part of reducing water losses in water company. Water is lost in large part by damage to the pipes and fittings. Active leakage control staff can quickly and precisely locate the water leaks. One of the methods used to leak detection and localization in water supply system is the leak noise correlation. Leak noise correlation method is known since the seventies of the last century. In the XXI century devices was upgrade. It created a device called correlating noise loggers. It is a combination leak noise correlator and noise loggers. Standard correlator has two or three sensors. This gives a one or three correlations. Multi –point correlator have three to eight sensors. This give three to twenty eight correlations of leak noise signal. In practice, the device is usually equipped with accelerometers for metal pipes. Sometimes correlator has hydrophone sensors to measure noise in the plastic pipes.

The purpose of this article is to presented practical use of correlation to detect leaks. Leak noise correlation does not provide information on the size of the leak. The article did post the results of localized leaks of known intensity of the flow of water. Tests on different lines for different values of the flow of water through the leak. Flow rate of smallest leak was 0,18 CMH and the largest leak was 60 CMH. The object of the research consisted of iron and steel pipes. Tests were carried out on real objects. They were not laboratory conditions and has not made "artificial leakage." Pipes have real damage. The study used a set of digital correlating loggers.

Additionally, the article includes information from the literature concerning the selection of sensors correlator. The types of errors that can be made using the method of correlation leak on metal pipes are presented in the end part of article.

Magdalena Joka¹⁾, Rafał Żyłowski
Białystok University of Technology
Department of Civil and Environmental Engineering
Ul. Wiejska 45A, 15-694 Białystok
¹⁾m.joka@pb.edu.pl

Difficulties of sewage sludge thermal utilization

Keywords: *sewage sludge, energy, utilization, thermal. combustion*

Sludge is produced during wastewater treatment processes and it's a liquid or semi-liquid waste. It is a mix of organic and inorganic material, containing many environmentally harmful substances like heavy metals, poorly biodegradable organic compounds, pathogenic or disease-causing microorganisms. Taking these risks into account, the importance of technology in sludge treatment is attributed to its high temperature degradation through gasification, pyrolysis, combustion and co-combustion. Thermal degradation has many benefits such as toxicity destruction, energy recovery and volumetric decrease. Several technologies of sludge combustion have been developed, of which the most popular and widely investigated are those taking place in a fluidised bed reactor. The main reason for the popularity of the BFB (bubbling fluidised bed) or CFB (circulating fluidised bed) is its adjustment to burn dry as well as semi-dry sludge. However, installations with energy production lower than 100 MW are mostly built in a fixed-bed technology, which requires low sludge moisture. One of the most problematic aspects of sewage sludge combustion is the formation of SO₂ and HCl. The widely used system of flue gas cleaning (post-combustion cleaning) during waste combustion is SO₂ and HCl removal by scrubbing, which reduces sulfur dioxide by as much as 90% but unfortunately produces a lot of waste water – again difficult to handle. There are also known dry technologies capturing SO₂ by using for example limestone, which are less effective but as well less harmful for the environment.

Valiantsin Ramanouski¹⁾, Anatoly Hurynovich²⁾

Białystok Technical University

Faculty of Civil and Environmental Engineering

15-351 Republic of Poland, Białystok, Wiejska, 45A

¹⁾V.Romanovski@yandex.ru, ²⁾a.gurinowicz@pb.edu.pl

New methods of disinfecting water wells using ozone

Keywords: *disinfection, water supply, ozone*

Today, ozone is increasingly used in water treatment processes. Disinfection water wells proposed to carry out by exposing the inner surface of the disinfecting solution obtained by dissolving ozone in water. The use of ozone for disinfection eliminates a lot disadvantages of the chlorinated solutions. Ozone is decomposed into oxygen in water for a short period of time, typically less than 1 hour. Necessary equipment for this process is compact and can be used in the field without the need for large stores or large vehicles. The process of ozone disinfection water wells can last for several minutes, not a minimum of 8 hours as the chlorination. Ozone is able to remove protozoa, bacteria and viruses from the water at a value of $C \times T$ -index by two orders of magnitude lower than those required by chlorination. Thus, the possible flow-through process. Ozone consumption is 0.5–5 mg/l/min depends on the water temperature and the sensitivity of bacteria to ozone.

Results are obtained of concentration of dissolved ozone distribution by height in the water column in the wellbore from the ozone flow, the ozone concentration in the gas mixture, and processing time. Experiments were carried out with a static volume of water and at a constant inflow.

The optimal treatment time of not longer than 15 minutes, which is 20–30 times lower than when using existing methods of disinfection with chlorine-containing reagents.

An important consideration when using ozone as a disinfectant is to compare it corrosivity with other disinfectant. To determine the corrosivity of the following reagents were used: calcium hypochlorite; sodium hypochlorite; chlorinated lime; a saturated solution of ozone in water. For the corrosion test used a carbon steel plate of three different marks.

Weight and deep corrosion performance of a saturated solution of ozone exceed those levels In chlorine disinfection solution in 3–31 times, indicating a higher corrosion activity of a saturated solution of ozone than chlorine disinfectants test solutions. However, it should be noted that the processing plants using ozone does not exceed 15–20 minutes while the weight corrosion rate was 0.22 g / ($m^2 \cdot h$) and chlorinated disinfection solutions can last from 8 to 24 hours and wherein the weight corrosion rate is equal to 2.5–3.5 g / ($m^2 \cdot h$) for sodium hypochlorite with active chlorine concentration of 150 mg/dm³. Thus, it can be concluded that in one step disinfection plant materials are subjected to corrosion to a lesser degree when using a saturated solution of ozone, than when using chlorinated lime.

Schemes are proposed for the use of ozone for disinfection of wellbore and drinking water pipelines: three variants for disinfecting wells.

For all of proposed technologies the technical, ecological and economic justifications were established.

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

Evaluation of the water trophic state of Siemiatycze dam reservoir in terms of usability protection

Key words: *trophic state, biogenic compounds, catchment, eutrophication, dam reservoir*

The aim of this study was to assess a trophic state of water in Siemiatycze dam reservoir. This object is located in Podlaskie voivodship in the municipality Siemiatycze. Studies were carried out systematically once pursued in seven measurement-control points in 2014 year. The selection and placement of points in a longitudinal section of the reservoir was based on the need to capture the changes occurring in the studied indicators. In the researches there were used available in literature Trophic State Index, based on made measurement of the concentration of chlorophyll "a", total phosphorus and total nitrogen. Research results clearly show that concentration of total phosphorus and TSI(TP) index had greatest impact on a trophic state of water in Siemiatycze reservoir, which allowed to classify water to hypertrophy. The values of all calculated Indexes point to the fertility of the water in the studied reservoir. Any actions in order to protection should be taken, first of all by the reducing the impact of point sources' pollution from wastewater treatment plants and tourist objects.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy własnej nr. MB/WBiŚ/10/2016 finansowanej ze środków MNiSW służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich.