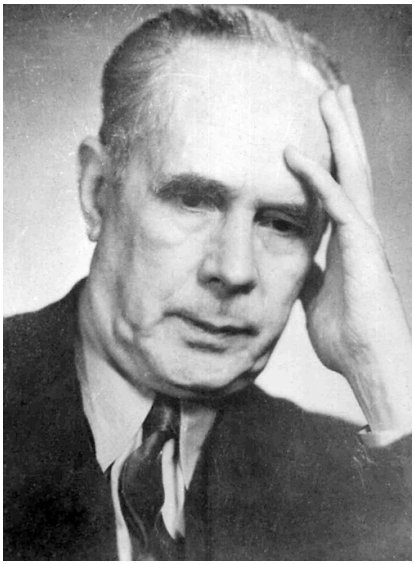
XIII KONFERENCJA
OCHRONA i INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

Profesor Walery Goetel
prekursor zrównoważonego rozwoju

STRESZCZENIA

Materiały konferencyjne



prof. Walery Goetel (1889-1972)

Kraków – AGH 19 września 2022

AGH

STRESZCZENIA

XIII Konferencja z cyklu
Ochrona i Inżynieria Środowiska
Profesor Walery Goetel
– prekursor zrównoważonego rozwoju

STRESZCZENIA REFERATÓW
WYGŁOSZONYCH PODCZAS KONFERENCJI

Materiały do użytku wewnętrznego
opublikowane na podstawie dostarczonych tekstów

Kraków 19.09.2022 r.

Organizatorzy:

Akademia Górniczo-Hutnicza
Szkoła Ochrony i Inżynierii Środowiska im. Walerego Goetla w Katedrze Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska WIMiR

Główny Patron Roku prof. Walerego Goetla

Spis treści

Wprowadzenie do sesji plenarnej	7
Zbigniew Wójcik *Walerego Goetla (1889–1972) droga do sozologii i sozotechniki*	7
Sesja: ENERGETYKA A OCHRONA ŚRODOWISKA	9
Bartosz Adamczyk, Magdalena Dudek *Zagospodarowanie materiałów odpadowych przemysłu spożywczego jako paliw do zasilania stało tlenkowych ogniw paliwowych*	10
Małgorzata Cimochowicz-Rybicka, Dominika Poproch, Justyna Górka *Characteristics of selected raw materials recovered from municipal wastewater treatment plant*	11
Magdalena Dudek, Bartosz Adamczyk *Szanse i bariery wykorzystania paliw kopalnych do produkcji energii elektrycznej i ciepła w ogniwach paliwowych*	12
Ewa Kolczyk *Zagospodarowanie niskokalorycznych gazów odpadowych dla procesu spalania w różnych konstrukcjach palników metodą obliczeń numerycznych*	13
Jakub Mukawa, Tadeusz Rzepecki, Tadeusz Pająk *Jakość biogazu z przetwarzania osadów ściekowych w procesie termicznej hydrolizy i fermentacji – analiza siloksanów*	14
Andrzej Raźniak, Magdalena Dudek, Bartosz Adamczyk, Tomasz Cieślik *Ogniwa paliwowe zasilane wodorem z reformingu metanolu jako komponenty hybrydowych źródeł energii dla miejskich samochodów elektrycznych*	15
Antoni Stasch *Czysta i tania energia ze skoncentrowanej energii słonecznej odpowiedzią na szantaż Gazpromu*	16
Adam Kalwar, Krzysztof Pytel, Franciszek Kurdziel *Gaz kopalniany jako paliwo do silników gazowych*	17
Sesja: GOSPODARKA ODPADAMI	19
Monika Czop, Beata Łaźniewska-Piekarczyk, Małgorzata Kajda-Szcześniak *Ocena możliwości stosowania popiołu lotnego ze spalania odpadów komunalnych jako zamiennika cementu z uwzględnieniem stopnia immobilizacji zanieczyszczeń w zaprawie cementowej modyfikowanej nanomateriałami*	20
Monika Czop, Małgorzata Kajda-Szcześniak, Łukasz Brzezina, Kalina Turyła, Aleksandra Bochenko, Wojciech Biss, Dominik Czech *Rola żużla ze spalania odpadów komunalnych w Circular Economy*	21
Krzysztof Kołodziejczyk, Piotr Warzecha, Bartłomiej Hilger *Analiza procesu oczyszczania zawiesin z odwadniania kopalń z wykorzystaniem sedymentacji grawitacyjnej*	22
Bogdan Kosturkiewicz, Andrzej Janewicz *Brykietowanie wiórów brązów łożyskowych w prasach walcowych*	23

Łukasz Kosturkiewicz, Bogdan Kosturkiewicz *Brykietowanie mieszanek wysokowapniowych szlamów pofiltracyjnych*	24
Monika Kuźnia *Charakterystyka i zastosowanie popiołów lotnych ze spalania węgla i biomasy*	25
Dawid Sojka, Krzysztof Pikoń, Katarzyna Klejnowska, Marta Lewandowska *Kriogeniczne rozdrabnianie jako pierwszy krok w recyklingu odpadowych kabli żelowych*	*26*
Sesja: ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ	27
Andrzej Chmiela, Anna Bluszcz *Wpływ dwóch lat pandemii COVID-19 na procesy restrukturyzacji, rewitalizacji i likwidacji dużej kopalni węgla kamiennego*	*28*
Andrzej Chmiela, Janusz Smoliło *Innowacyjne działania na rzecz zrównoważonego rozwoju regionów górniczych szansą transformacji Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A.*	29
Zbigniew Kowalewski *Zaawansowane procesy odnowy wody w zbiorniku zaporowym Pasternik w Starachowicach*	30
Justyna Pyssa *The influence of drilling waste management and mining activities related with the exploration for hydrocarbons from unconventional accumulations on the natural environment in Poland*	31
Aleksandra Wagner *Znaczenie roślinności wieloletniej oraz łąk kwietnych w urządzaniu zieleni miejskiej, ze szczególnym uwzględnieniem Parku Krakowskiego oraz Parku Jordana w Krakowie*	32
Aleksandra Wagner *Przemiany zbiorników wodnych w Krakowie i okolicy w latach 1999 – 2022*	*33*
Agnieszka Włodyka-Bergier, Tomasz Bergier, Robert Mazur, Zbigniew Kowalewski *Procesy utleniania i zaawansowanego utleniania w oczyszczaniu ścieków z myjni samochodowej*	34
Agnieszka Włodyka-Bergier, Tomasz Bergier, Robert Mazur, Zbigniew Kowalewski *Ocena możliwości zastosowania procesu Fentona w oczyszczaniu ścieków z myjni samochodowej*	35
Franciszek Kurdziel, Krzysztof Pytel, Adam Kalwar *Przyczyny krystalizacji bromku litu w urządzeniach chłodniczych*	36
Sesja: OCHRONA PRZYRODY	37
Zbigniew Witkowski *Prof. dr hab. Walery Goetel – wizjoner, organizator i jeden z dwóch najważniejszych twórców ochrony przyrody w Polsce*	38
Anna Medwecka-Kornaś *Prof. dr Walery Goetel w moich wspomnieniach*	*39*
Wiesław A. Wójcik *Zbigniew Udział Walerego Goetla (1889–1972) w rozwoju idei ochrony przyrody*	40
Jan Urban *Świętokrzyskie pokłosie sozologicznej koncepcji W. Goetla i jego dalsze, ogólnopolskie skutki*	41

Joanna Laskosz *Profesor Walery Goetel w wyznaczaniu obszarów chronionych na granicy Polsko-Czechosłowackiej u zarania państwowości polskiej w XX w.*	42
Tomasz Lamorski *Profesor Walery Goetel w archiwach Babiogórskiego Parku Narodowego*	43
Wiesław A. Wójcik *Autorska aktywność prof. Goetla w dziale przyrodniczym „Wierchów”*	44
Sesja POSTEROWA	45
Marian Banaś, Bartłomiej Hilger *Wykorzystanie geometrii fraktalnej do opisu składu granulometrycznego i morfologii materiałów drobnouziarnionych*	46
Paweł Gara, Ewa Wisła-Walsh *Zastosowanie belitu w procesie brykietowania odpadów węglowych*	47
Joanna Guziałowska-Tic, Wilhelm Jan Tic *Strategia UE w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważonego i nietoksycznego środowiska*	48
Andrzej Janewicz, Bogdan Kosturkiewicz *Analiza porównawcza brykietowania mułków zgorzelinowych w prasie walcowej*	49
Sławomir Kędzior, Marcin Dreger *Zmienność czasowa pozyskiwania metanu z kopalń węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w kontekście uwarunkowań geologiczno-górniczych i gospodarczych*	50
Aleksandra Kęska *Analiza i ocena składu toksycznych grup związków emitowanych w spalinach pojazdów zgodnych z normą Euro 6*	51
Justyna Kwaśny *Ocena możliwości zastosowania wybranych adsorbentów mineralnych do usuwania barwników z roztworów wodnych*	52
Marcin Landrat, Max Lewandowski *Wpływ pirolizy niskotemperaturowej na parametry paliwowe biomasy drzew oxytree*	53
Paweł Lejwoda, Barbara Białecka, Maciej Thomas *Zastosowanie $CeCl_3 \cdot 7H_2O$ wytworzonego z odpadu do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków browarniczych*	54
Monika Łągiewka *Adaptacja do zmian klimatu: projekt i ocena elementów błękitno-zielonej infrastruktury w wybranych lokalizacjach Krakowa*	55
Tadeusz Malcher *Redukcja oporów przepływu*	56
Terese Rauckyte-Żak *Ocena i próby zestalania szlamów z oczyszczania ścieków powstających na myjni kolejowych wagonów towarowych*	57
Terese Rauckyte-Żak *Ocena i próby zestalania szlamów z oczyszczania ścieków poligraficznych układami Fentona*	58

Wilhelm Jan Tic, Joanna Guziałowska-Tic *Badania procesu adsorpcji substancji ropopochodnych z podłoża stałego na naturalnym sorbencie mchu torfowego*	59
Angelika Więckol-Ryk, Maciej Thomas, Barbara Białecka *Stabilizacja odpadów biodegradowalnych z użyciem CaO_2 oraz ich wykorzystanie do rekultywacji terenów poprzemysłowych*	60
Tymoteusz Turlej, Joanna Augustyn-Nadzieja *Quality assessment of dental metallic powder using microscopic techniques*	62
Sławomir Żak *Technologia oczyszczania ścieków z przemysłowej produkcji masła.* *Część 1. Badania z wykorzystaniem mobilnego zestawu w powiększonej skali*	63
Sławomir Żak *Technologia oczyszczania ścieków z przemysłowej produkcji masła.* *Część 2. Instalacja pełnej skali przemysłowej i specyfika uwarunkowań eksploatacyjnych*	64
Jerzy Wołoszyn *Identyfikacja właściwości termicznych PCM z dodatkiem wybranych materiałów intensyfikujących wymianę ciepła*	65

Walerego Goetla (1889–1972) droga do sozologii i sozotechniki

Wprowadzenie do Sesji Plenarnej

Zbigniew Wójcik
Muzeum Ziemi

Streszczenie: Taternik i geolog po studiach w Krakowie i Wiedniu. Działacz Towarzystwa Tatrzańskiego i Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego. Profesor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Czynny w krajowym i międzynarodowym ruchu ochrony przyrody, głownie jako inicjator i realizator pogranicznych parków natury w Karpatach (Pieniny, Tatry, Babia Góra). Wzbogacił konserwatorski zakres zainteresowań Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody o sprawy dotyczące zasobów (kopaliny, lasy, woda). Twórca dyscypliny zwanej sozologią i jej kierunku – sozotechniki.
Obok Władysława Szafera w XX w. najbardziej rozpoznawalny uczony polski na polu konserwatorskim (zachowawczym) ochrony przyrody oraz na rzecz trwałości użytkowania zasobów natury.

SESJA

ENERGETYKA A OCHRONA ŚRODOWISKA

Zagospodarowanie materiałów odpadowych przemysłu spożywczego jako paliw do zasilania stałotlenkowych ogniw paliwowych

Bartosz Adamczyk, Magdalena Dudek
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: W ostatnich latach można zaobserwować wzrost zainteresowania wykorzystania produktów ubocznych z rolnictwa i przemysłu spożywczego do produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem ogniw paliwowych. Pośród pięciu technologicznie dojrzałych typów ogniw paliwowych na szczególną uwagę zasługują stałotlenkowe ogniwa paliwowe (ang. solid oxide fuel cells, SOFC), które mogą być nie tylko zasilane gazowym wodorem i innymi paliwami alternatywnymi. Celem pracy jest przedstawienie możliwości utylizacji odpadowych produktów z przemysłu spożywczego takich jak: łupiny orzechów, kokosa, pestki śliwek, fusy po kawie lub herbacie jako potencjalnych materiałów do wytwarzania paliw. Paliwa te zostaną wykorzystane do zasilania ogniw SOFC w temperaturach od 500-850°C. W pracy przedstawiono wyniki badań ujmujących relację pomiędzy warunkami przygotowania paliwa stałego, jego właściwości fizykochemicznymi, a parametrami pracy ogniw SOFCs. Szczegółowej analizie poddano również wpływ zawartości substancji mineralnej zawartej w paliwie jako czynnika polepszającego parametry pracy ogniw SOFC. Otrzymane wielkości gęstości mocy P z pojedynczego ogniw SOFC w temperaturze 850°C, wynoszą powyżej 100 mW/cm^2 w odniesieniu do wodorowotlenowych ogniw paliwowych SOFC, gdzie gęstości mocy P wynoszą ok. 350 mW/cm^2.

Characteristics of selected raw materials recovered from municipal wastewater treatment plant

Małgorzata Cimochowicz-Rybicka
Politechnika Krakowska

Dominika Poproch
Szkoła Doktorska PK, Wodociągi Miasta Krakowa

Justyna Górka
Politechnika Krakowska

Abstract: The article presents the possibilities of recovering raw materials from the municipal sewage treatment plant in Kraków-Płaszów. These raw materials include: sand from sewage flowing in through the municipal sewage system, sand from cleaning the sewage system, transported by septic tanks. According to Regulation of the Minister of Climate of January 2020 on the waste catalog (Journal of Laws 2020, item 10), sand from sand traps is classified as waste with the code 19 08 02. The use of highly efficient devices allowed to optimize the operation of sand traps, minimize the amount of generated waste, as well as reduce its odor nuisance. Laboratory tests have confirmed the effectiveness of reducing organic compounds to a level below 3% of dry weight. These activities also led to the loss of the 'waste' status and obtaining the name of a 'product'. Tests were carried out to change the waste particle size distribution characteristics. Sieve analyzes of sand mixed with ash from the process of thermal utilization of sewage sludge in three predefined proportions were performed. The results were compared with the standard curve according to PN-EN 12620 - Aggregates for concrete. Moreover, the annual balance of the amount of generated waste was presented - the content of sand trap (19 08 02) and the leachability and the content of dry matter and dry organic matter were tested. Based on the assessment of the grain size composition, it was proved that the sand from the sewage treatment plant can be used as fine-grained aggregate in the production of concrete.

Szanse i bariery wykorzystania paliw kopalnych do produkcji energii elektrycznej i ciepła w ogniwach paliwowych

Magdalena Dudek, Bartosz Adamczyk
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: W ostatnich latach wiele uwagi poświęca się zagadnieniom rozwoju wysokosprawnych technologii energetycznych w tym przyjaznych dla zdrowia ludzi i środowiska. Jednym z kierunków prac jest coraz szersze wykorzystanie technologii ogniw paliwowych zasilanych nie tylko wodorem, lecz także innymi paliwami: i) metanem pochodzącym z wentylacji kopalń lub z wygaszanych obszarów górniczych, ii) gazem procesowym pochodzącym ze zgazowania węgli kopalnych, iii) gazem koksowniczym, iv) gazem ziemnym z lokalnych złóż i innymi paliwami otrzymywanymi z materiałów odpadowych czy też stałym paliwem węglowym. W pracy dokonano analizy stanu rozwiązań technologicznych w zakresie generatorów energii elektrycznej i ciepła, pod kątem możliwości ich wykorzystania w energetyce rozproszonej. Przedstawiono kryteria wyboru paliw węglowych na przykładzie węgli kamiennych i brunatnych ich przygotowania do zasilania ogniw paliwowych. Dane z literatury światowej porównano z wynikami badań własnych dla paliw pochodzących z krajowej bazy surowcowej. Przedstawiono perspektywy budowy generatorów energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem ogniw paliwowych dla różnych zastosowań. Wskazano możliwości potencjalnego użycia paliw na bazie metanu kopalnianego i innych paliw. Na podstawie wyników prac własnych jak i stanu techniki, można stwierdzić, że realne jest zastosowanie stałotlenkowych ogniw paliwowych lub węglanowych ogniw paliwowych jako np. jednostek CHP w skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Zagospodarowanie niskokalorycznych gazów odpadowych dla procesu spalania w różnych konstrukcjach palników metodą obliczeń numerycznych

Ewa Kolczyk
Sieć Badawcza Łukasiewicz Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice

Streszczenie: W hutnictwie metali nieżelaznych w procesie produkcji miedzi w piecach szybowych powstaje produkt uboczny – niskokaloryczny gaz gardzielowy. Świadomość ekologiczna, innowacyjna gospodarka jak i szukanie efektywnych rozwiązań środowiskowo - ekonomicznych przyczynia się do konieczności zagospodarowywania powstających produktów ubocznych. Niskokaloryczne gazy gardzielowe po wstępnym oczyszczaniu zagospodarowuje się poprzez prowadzenie procesu ich spalania w komorze dopalania, co wymaga zastosowanie specjalnych palników. W pracy w oparciu o metodę numeryczną został zamodelowany proces spalania gazu odpadowego poddając analizie różne konstrukcje palników: współosiowych rur i z cylindryczną komorą mieszania dla trzech wariantów. Pod względem efektywności spalania, co wiąże się z większą ilość wytworzonych produktów stwierdzono, że korzystniejszy był palnik o konstrukcji współosiowych rur. Dla tego typu palnika uzyskano 94% produktów i maksymalną temperaturę 976°C. Średnia wartość stężenia CO w strefie reakcji wyniosła 1,4%. Dla palnika z cylindryczną komorą mieszania uzyskano maksymalnie 85% – 89 % produktów, a maksymalne temperatury osiągały wartość 990°C – 1075 ^{o}C.

Jakość biogazu z przetwarzania osadów ściekowych w procesie termicznej hydrolizy i fermentacji – analiza siloksanów

Jakub Mukawa
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie, Tarnowskie Wodociągi Sp. z o. o.

Tadeusz Rzepecki
Akademia Nauk Stosowanych w Tarnowie, Tarnowskie Wodociągi Sp. z o. o.

Tadeusz Pająk
Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

Streszczenie: W artykule przedstawiono podstawową charakterystykę biogazu pochodzącego z fermentacji osadów ściekowych poprzedzonych procesem termicznej hydrolizy w technologii firmy Cambi, na przykładzie komunalnej oczyszczalni ścieków w Tarnowie. Proces fermentacji prowadzony jest w temperaturze ok. 42-43°C, natomiast poprzedzający go proces termicznej hydrolizy przetwarza osady ściekowe w warunkach ciśnienia ok. 6 bar i temperaturze ok. 165°C, przez okres 20-40 minut. W tych specyficznych warunkach następuje wielu substancji do postaci lotnej, co wpływa na jakość biogazu uzyskiwanego w procesie. Stwierdzono występowanie związków krzemoorganicznych oraz wysokie stężenia lotnych związków organicznych w biogazie surowym. W przypadku związków krzemoorganicznych występują większe stężenia wybranych związków w porównaniu do jakości biogazu pochodzącego z klasycznej fermentacji osadów ściekowych bez współwystępowania procesu termicznej hydrolizy.

Ogniwa paliwowe zasilane wodorem z reformingu metanolu jako komponenty hybrydowych źródeł energii dla miejskich samochodów elektrycznych

Andrzej Raźniak, Magdalena Dudek, Bartosz Adamczyk, Tomasz Cieślik
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Energetyki i Paliw

Streszczenie: W ostatnich latach można zaobserwować wzrost zainteresowania rozwojem miejskich samochodów elektrycznych, gdzie podstawowym źródłem zasilania są baterie elektrochemiczne. W pracy przedstawiono możliwość zwiększenia zasięgu samochodu elektrycznego poprzez zbudowanie hybrydowego źródła energii elektrycznej (bateria elektrochemiczna plus wodorowo-tlenowy stos ogniw paliwowych). W jednym z możliwych rozwiązań generator z ogniwami paliwowymi pełni rolę „urządzenia doładowującego on-line" baterię elektrochemiczną. Efektem takiego rozwiązania jest zwiększenie zasięgu pojazdu elektrycznego, czasu życia baterii, a także uniezależnienie się od infrastruktury stacjonarnej ładowania samochodów elektrycznych. Jednym z zagadnień jest wybór sposobu magazynowania wodoru. W pracy przedstawiono analizę porównawczą magazynów wodoru możliwych do zastosowania w pojeździe samochodu w celu zasilania generatora z ogniwami paliwowymi (OP). Szczególną uwagę zwrócono na możliwość wykorzystania metanolu jako chemicznego magazynu wodoru do zasilania generatora z OP, integrację on-line procesu reformingu paliwa do wodoru. Przedstawiono wyniki badań elektrycznych generatora OP w trakcie zmiennego obciążenia elektrycznego wraz z analizą parametrów pracy reformera metanolu w optymalizacji efektywności energetycznej, zużycia mediów pod kątem aplikacji w ekologicznym transporcie.

Czysta i tania energia ze skoncentrowanej energii słonecznej odpowiedzią na szantaż Gazpromu

Antoni Stasch
European Business Club Association e.V.

Streszczenie: W artykule przedstawiono wyniki analizy, z których wynika, że prosta koncentracja promieniowania słonecznego na panelach fotowoltaicznych (SCP=Simle Concentrated Photovoltaic) pozwala na 3-krotne obniżenie kosztu produkcji elektrycznej energii fotowoltaicznej. Dzięki koncentracji promieniowania słonecznego na panelach fotowoltaicznych uśrednione koszty wytwarzania 1 kWh energii elektrycznej LCOE są równe 0,016 €/kWh (0,075 zł), czyli ponad 3-krotnie niższe od energii wytwarzanej w najtańszych i najbardziej toksycznych elektrowniach spalających węgiel brunatny z kopalni odkrywkowych bez uwzględnienia zatrucia ekosfery przez te ostatnie. Przy uwzględnieniu kosztów spowodowanych zatruciem środowiska energia elektryczna z Prostej, Skoncentrowanej Fotowoltaiki jest 6-krotnie tańsza. Tym samym SCP uniezależni Europę od importu węglowodorów z konsorcjum Gazpromu oraz niemieckich i francuskich koncernów energetycznych i chemicznych, oraz globalnych koncernów gazowo-naftowych. Dzięki obniżce ceny produkcji 1 kWh do 0,016 € (0,075 zł) inwestorzy osiągną 31% zysku bez dotacji z Unii Europejskiej i 51% zysku z 60% dotacją z Unii Europejskiej. Oznacza to, że wdrożenie technologii SCP obniży koszty globalnych inwestycji w produkcję czystej energii z 15 000 mld. USD do 10 000 mld USD w latach 2021-2050, czyli o 5 000 mld USD. Takie obniżenie kosztów inwestycji umożliwi 11-krotne zwiększenie produkcji czystej energii do 2050 roku, co jest warunkiem koniecznym realizacji programów paryskiej konferencji klimatycznej ONZ i Breakthrough Energy Coalition Billa Gatesa.

Gaz kopalniany jako paliwo do silników gazowych

Adam Kalwar, Krzysztof Pytel, Franciszek Kurdziel
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: W ostatnim czasie coraz szersze zastosowanie znajdują agregaty kogeneracyjne napędzane silnikami gazowymi wykorzystującymi jako paliwo gaz odpadowy i nie tylko, najczęściej są to silniki mniejszej mocy. W opracowaniu tym zostały przedstawione doświadczenia związane z eksploatacją agregatów kogeneracyjnych i trigeneracyjnych napędzanych spalinowymi silnikami wykorzystującymi jako paliwo gaz kopalniany. Przedstawione zostaną zidentyfikowane trudności związane z eksploatacja takich silników, w rozróżnieniu na szczegółowe źródło tych trudności. Przytoczone zostaną najczęstsze przyczyny problemów związanych z bezawaryjną eksploatacją silników. Omówione zostaną również propozycje wyeliminowania poszczególnych przyczyn trudności eksploatacyjnych.

SESJA

GOSPODARKA ODPADAMI

Ocena możliwości stosowania popiołu lotnego ze spalania odpadów komunalnych jako zamiennika cementu z uwzględnieniem stopnia immobilizacji zanieczyszczeń w zaprawie cementowej modyfikowanej nanomateriałami

Monika Czop, Beata Łaźniewska-Piekarczyk, Małgorzata Kajda-Szcześniak
Politechnika Śląska

Streszczenie: Popiół lotny powstający w procesie spalania odpadów komunalnych jest klasyfikowany jako odpad niebezpieczny. Jego zagospodarowanie stanowi obecnie duży problem. Jedną z metod bezpiecznego zagospodarowania takiego popiołu może być zastosowanie go do produkcji betonu zastępując częściowo cement. Wykorzystując immobilizację można zredukować ilość związków szkodliwych, a otrzymany nowy materiał będzie bezpieczny dla środowiska przyrodniczego. Odzysk produktów ubocznych, w tym przypadku popiołu lotnego wpisuje się w model biznesowy stosowany na etapie produkcji cyklu gospodarki o obiegu zamkniętym. Takie rozwiązanie może przełożyć się na oszczędność energii, ograniczenie emisji CO2, redukcję zużycia surowców naturalnych oraz zagospodarowanie odpadów niebezpiecznych. Należy dodać, że betony z dodatkiem odpadów niebezpiecznych zostaną wykorzystane do celów przemysłowych co jest zgodne z obowiązującymi przepisami prawa. W artykule zostanie zaprezentowany wpływu dodatku popiołu lotnego na wybrane właściwości mechaniczne betonu. Popiół lotny ze spalania odpadów komunalnych stanowił częściowy zamiennik cementu CEM I w ilości 4, 8 i 18% jego masy. Zbadano wytrzymałość tak wytworzonego betonu na ściskanie i zginanie po 28 dniach dojrzewania. Zaprezentowano również wyniki wymywalności zanieczyszczeń z popiołu lotnego i wytworzonych betonów z cementem portlandzkim CEM I. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają, że immobilizacja jest skutecznym procesem obniżającym zawartość zanieczyszczeń w wyciągu wodnym. Zawartość cynku, ołowiu i chromu ulega prawie całkowitej immobilizacji przez fazę C-S-H. Stopień immobilizacji przekracza 99%. Również zawartość chlorków ulega immobilizacji na zbliżonym poziomie 99%. Natomiast zawartość siarczanów ulega immobilizacji na poziomie 96%.

Rola żużla ze spalania odpadów komunalnych w Circular Economy

Monika Czop, Małgorzata Kajda-Szcześniak
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra Technologii i Zagospodarowania Odpadów

Łukasz Brzezina, Kalina Turyła, Aleksandra Bochenko, Wojciech Biss, Dominik Czech
Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Streszczenie: Żużel powstający w procesach termicznej degradacji frakcji komunalnej klasyfikowany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami jako odpad o kodzie 19 01 12. Szacuje się, że w wyniku spalania frakcji komunalnych powstaje ok. 0,25 Mg żużla na 1 Mg spalanych odpadów. Patrząc przez pryzmat gospodarki obiegu zamkniętego, należy poszukiwać nowych możliwości wykorzystania tego typu materiału w przemyśle. Szansą na ich optymalne wykorzystanie są nowe modele biznesowe, a szczególnie odzysk produktów ubocznych. Przytoczona koncepcja zakłada, że odpady z jednego procesu są produktem do innego procesu. Działanie wymaga nowego spojrzenia na rynek i wypracowania dotychczas nieistniejących symbioz przemysłowych. Należy tu podkreślić, że ponowne wprowadzenie żużla do obiegu może przełożyć się na zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych, co spowoduje oszczędności nie tylko pod względem ekonomicznym, ale także środowiskowym. Celem artykułu jest wstępna ocena właściwości fizycznych oraz chemicznych żużla pochodzącego ze spalarni odpadów komunalnych jako dodatku do betonu. W rozważaniach pod względem zastosowania żużla w budownictwie analizowano następujące przypadki: żużel jako zamiennik kruszywa, piasku lub cementu. Badaniom poddany został żużel pozyskany z trzech różnych instalacji funkcjonujących na terenie Polski. W artykule przedstawiono skład tlenkowy i pierwiastkowy żużla, a uzyskane wyniki odniesiono do wymagań jakie musi spełniać granulowany żużel wielkopiecowy, aby mógł być stosowany jako dodatek typu II do betonu. Analizowane żużle charakteryzują się niską zawartością chloru.

Analiza procesu oczyszczania zawiesin z odwadniania kopalń z wykorzystaniem sedymentacji grawitacyjnej

Krzysztof Kołodziejczyk, Piotr Warzecha, Bartłomiej Hilger
AGH Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska

Streszczenie: W artykule zamieszczono wyniki badań i analiz procesu oczyszczania zawiesiny pochodzącej z odwadniania kopalń. Prowadzone prace miały na celu określenie parametrów procesu oczyszczania zawiesiny pochodzącej z zakładu górniczego obejmujące strącanie chemiczne z wykorzystaniem wodorotlenku sodu oraz mleczka wapiennego oraz separacji wytrąconej frakcji na drodze sedymentacji. Przeprowadzono badania sedymentacji w warunkach statycznych w celu określenia przebiegu procesu sedymentacji. W szczególności wyznaczono prędkość sedymentacji zawiesiny po procesach strącania wodorotlenkiem sodu oraz mleczkiem wapiennym.

Brykietowanie wiórów brązów łożyskowych w prasach walcowych

Bogdan Kosturkiewicz, Andrzej Janewicz
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Znacząca część badań procesu zagęszczania wiórów metalowych prowadzona jest w prasach stemplowych wyposażonych w matrycę zamkniętą. Ta metoda wytwarzania brykietów ma jednak szereg wad. Należy do nich występowanie w trakcie cyklu pracy ruchów jałowych, które są powodem niskiej wydajności tych urządzeń. Kolejną poważną wadą tego procesu jest występowanie sił tarcia na powierzchniach matryc w trakcie zagęszczania i wypychania brykietów z matrycy. Powoduje to z jednej strony szybkie zużywanie się elementów formujących układu prasowania, a w konsekwencji znaczne jednostkowe zapotrzebowanie energii na realizację procesu scalania. Wady te stały się główną przyczyną poszukiwania innej, bardziej racjonalnej metody brykietowania wiórów. Doświadczenia jednostek badawczych zajmujących się tematyką scalania na świecie, w tym pracowników Katedry Systemów Wytwarzania AGH wskazały na zasadność przeprowadzenia badań mających na celu ocenę możliwości zastosowania do brykietowania tych materiałów pras walcowych. Znaczące osiągnięcia w tym zakresie mają firmy niemieckie i amerykańskie, takie jak Köppern, czy Bepex oferujące instalacje do brykietowania wiórów na zimno i gorąco. Jak można się domyśleć koncerny te niechętnie dzielą się swoimi doświadczeniami w zakresie scalania tego typu odpadów. Szczególnie istotny w przypadku brykietowania materiałów drobnoziarnistych w prasach walcowych jest prawidłowy dobór konfiguracji układu zagęszczania oraz geometrycznych cech konstrukcyjnych jego elementów roboczych. W artykule zaprezentowano wyniki badań brykietowania wiórów brązów łożyskowych w laboratoryjnej prasie walcowej LPW 450 wyposażonej w niesymetryczny układ zagęszczania oraz zamiennie w zasobnik grawitacyjny lub zasilacz ślimakowy. Określono wytrzymałości na zrzut i ściskanie otrzymanych brykietów oraz wyznaczono jednostkowe zapotrzebowanie na energię podczas ich wytwarzania.

Brykietowanie mieszanek wysokowapniowych szlamów pofiltracyjnych

Łukasz Kosturkiewicz
Trzuskawica S.A.

Bogdan Kosturkiewicz
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Towarzyszące pokładom skał wapiennych przerosty składające się z warstw glin oraz iłów stanowią zanieczyszczenia obniżające właściwości użytkowe gotowych produktów. Jedną ze sposobów ich usuwania jest wysokociśnieniowe zraszanie kruszywa w płuczkach. Wypłukane gliny są następnie odwadniane w prasach filtracyjnych. W artykule przedstawiono wyniki badań procesu brykietowania mieszanek wysokowapniowych szlamów pofiltracyjnych o wilgotności 21,28% z wodorotlenkiem wapna, mączką wapienną lub kredą w prasie walcowej, wyposażonej w pierścienie o niesymetrycznym układzie zagęszczania zasilanej grawitacyjnie. Wyznaczono wytrzymałość na zrzut oraz wytrzymałość na ściskanie brykietów. Określono najkorzystniejszy, z punktu widzenia wytrzymałości mechanicznej brykietów, zakres wilgotności tego odpadu. Mogą być one zagospodarowane w rolnictwie oraz przemyśle cementowym.

Charakterystyka i zastosowanie popiołów lotnych ze spalania węgla i biomasy

Monika Kuźnia
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej
Katedra Techniki Cieplnej i Ochrony Środowiska

Streszczenie: W pracy przedstawiono porównanie własności popiołów lotnych pochodzących ze spalania węgla (spalanie fluidalne i pyłowe) oraz biomasy w polskich elektrowniach. Zaprezentowane wyniki badań dotyczą m.in. analizy składu chemicznego, rozkładu wielkości cząstek, temperatury topliwości badanych popiołów (w atmosferze redukującej i utleniającej) oraz badania struktury z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM). Opisano istniejące metody wykorzystania popiołów lotnych w różnych gałęziach przemysłu, m.in. w branży budowlanej oraz inżynierii materiałowej zgodnie z ideą gospodarki w obiegu zamkniętym. Dodatkowo, przedstawiono również innowacyjne metody wykorzystania popiołów lotnych, które nie są jeszcze powszechnie stosowane.

Kriogeniczne rozdrabnianie jako pierwszy krok w recyklingu odpadowych kabli żelowych

Dawid Sojka
Centrum Hutnictwa, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach

Krzysztof Pikoń
Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska w Gliwicach

Katarzyna Klejnowska
Centrum Hutnictwa, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach

Marta Lewandowska
Centrum Hutnictwa, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach

Streszczenie: Wartość produkcji sprzedawanych kabli i przewodów w Polsce stale wzrasta. W 2020 r. wyniosła ponad 8,78 mld zł, co stanowiło 0,8 % całego polskiego przemysłu. Wraz ze wzrostem ilości produkowanych kabli, wzrasta ilość odpadów kabli i przewodów, które należy poddać recyklingowi. Kable żelowe stosuje się głównie w telekomunikacji oraz górnictwie. Zastosowany żel hydrofobowy pełni funkcję zabezpieczenia przeciwwilgociowego. Polskie firmy recyklingowe stoją przed wyzwaniem recyklingu odpadowych kabli żelowych, których przetwarzanie wraz z kablami i przewodami innego typu jest niemożliwe. Obecnie stosowane metody recyklingu tych odpadów nie pozwalają odzyskiwać żelu hydrofobowego. W niniejszym artykule zaprezentowano przegląd literaturowy dotyczący zastosowania metod kriogenicznych w procesie recyklingu kabli i przewodów. W dalszej części przedstawiono badania oraz wyniki kriogenicznego rozdrabniania odpadowych kabli żelowych pod kątem możliwości rozdziału żelu hydrofobowego od metalu i tworzyw sztucznych.

SESJA

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Wpływ dwóch lat pandemii COVID-19 na procesy restrukturyzacji, rewitalizacji i likwidacji dużej kopalni węgla kamiennego

Andrzej Chmiela
Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A

Anna Bluszcz
Politechnika Śląska

Streszczenie: W artykule przedstawiono najważniejsze zmiany w strategicznym sektorze, jakim jest górnictwo węgla kamiennego oraz ukazano efekty transformacji przemysłu. Przedstawiono wyniki badań wpływu pandemii COVID - 19 na restrukturyzację dużej kopalni-oddziału Spółki Restrukturyzacji Kopalń (SRK S.A.), Zaprzestanie wydobycia i likwidacja kopalni jest ostatnim, naturalnym i koniecznym do przeprowadzenia etapem działalności górniczej. Zadaniem Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. (www.srk.com.pl) jest rewitalizacja i restrukturyzacja przejmowanych kopalń węgla kamiennego postawionych w stan likwidacji. Proces finansowania procesów prowadzących do restrukturyzacji, rewitalizacji i likwidacji kopalni jest złożony i kosztowny. Działania SRK S.A. w zakresie restrukturyzacji, rewitalizacji i zagospodarowania majątku nierentownych zakładów górniczych finansowane są z dotacji budżetowej, ale sytuacja rynkowa odbiła się również na działaniach Spółki. Zmiany zachodzące w środowisku górniczym wywołane pandemią Covid-19 powodują zarówno bieżące, jak i długoterminowe efekty ekonomiczne i techniczne. Publikacja analizuje realizację procesów restrukturyzacyjnych w jednej z przejętych przez Spółkę kopalni węgla kamiennego. Analiza tego przykładu oddziału SRK S.A. ujawniła główne czynniki zakłócające przebieg misji Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. i wynikające z nich najważniejsze problemy ruchowe. Przedstawiono zachodzące procesy, najczęściej uniwersalne dla pozostałych oddziałów SRK i wskazano wnioski płynące z zaistniałej sytuacji. Procedury zastosowane w Oddziale mogą również pomóc innym przedsiębiorstwom górniczym w radzeniu sobie z podobnymi trudnościami technicznymi pandemii.

Innowacyjne działania na rzecz zrównoważonego rozwoju regionów górniczych szansą transformacji Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A.

Andrzej Chmiela, Janusz Smoliło
Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A.

Streszczenie: Likwidacja kopalni w wyniku wyczerpania zasobów eksploatowanego złoża, nieopłacalności wydobycia, wygaśnięcia koncesji czy nadmiernej degradacji środowiska jest naturalnym końcowym etapem działalności górniczej. Procesy rewitalizacji, restrukturyzacji i likwidacji kopalń węgla kamiennego prowadzone są przez Spółkę Restrukturyzacji Kopalń SA. jako następcy prawnego wcześniejszej eksploatacji górniczej. W publikacji przedstawiono analizę możliwości prowadzenia niekonwencjonalnych działań przy uwalnianiu majątku zakładów górniczych postawionych w stan likwidacji. Działania te są odpowiedzią na potrzeby regionu oraz mogą zainicjować rozwój działalności pozagórniczej w restrukturyzowanych obiektach przemysłowych. Zaproponowane innowacyjne działania wpisują się w zadania statutowe Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. Ich realizacja pozwoli na pozyskanie inwestorów dla administrowanego przez Spółkę majątku oraz umożliwi stworzenie alternatywnych wobec górnictwa miejsc pracy. Efektywne zagospodarowanie majątku Spółki będzie sprzyjało transformacji energetycznej, ochronie środowiska oraz rewitalizacji terenów pogórniczych, a także zabezpieczy przed zniszczeniem obiekty stanowiące dziedzictwo kulturowe i przemysłowe. Na koniec wskazano obszary i problemy, których rozwiązanie pozwoli na poprawę efektywności i trafności prowadzonego procesu rewitalizacji i restrukturyzacji likwidowanych kopalń węgla kamiennego.

Zaawansowane procesy odnowy wody w zbiorniku zaporowym Pasternik w Starachowicach

Zbigniew Kowalewski
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Pogorszenie jakości wody w zbiorniku zaporowym Pasternik negatywnie wpływało na jego funkcje eksploatacyjne. Przez wielolecia obserwowano wysoki poziom sedymentacji namułów organicznych oraz spadek stężenia tlenu w wodzie przydennej. Wysoka trofia była przyczyną intensywnych procesów zakwitu glonów w sezonie wegetacyjnym i złej jakości wody. Od 2021 roku rozpoczęto proces rewitalizacji zbiornika w celu poprawy parametrów jakościowych wody i redukcji organicznych osadów dennych. W procesie rewitalizacji zastosowano mieszane metod remediacyjnych w celu efektywnego oczyszczania wód powierzchniowych. Zastosowano zarówno metody mechaniczne, tj.: refulacja strefowa, pogłębiania strefowe za pomocą pogłębiarek chwytakowych oraz wycinka biomasy makrofitów zanurzonych i wynurzonych harwesterem wodnym, na większym obszarze zbiornika. W ostatnim etapie zaaplikowano biopreparaty kierunkowe w celu przyspieszenia procesów biodegradacji zanieczyszczeń organicznych w wodach zbiornika zaporowego. W okresie września uzyskano znaczące efekty poprawy jakościowej wody powierzchniowej i przydennej. Odnotowano znaczącą redukcję osadów dennych (miękkich frakcji organicznych) w obszarze, gdzie nie stosowano metod mechanicznych. Wprowadzenie mikrobiologicznych preparatów znacząco złagodziło zaburzenia wynikające z inwazyjnej ingerencji metod mechanicznych oraz poprawiło strefę eufotyczną wody i korzystnie wpłynęło na poprawę profilu tlenowego od wody przydennej do powierzchniowej.

The influence of drilling waste management and mining activities related with the exploration for hydrocarbons from unconventional accumulations on the natural environment in Poland

Justyna Pyssa
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Paliw i Energii

Streszczenie: All stages of works connected with the exploration and extraction of hydrocarbons from unconventional accumulations affect the natural environment. The extent to which drilling works influence particular components of the environment depends on many factors. The most important are the degree of urbanization of the area, sensitivity of individual elements of the environment to pollution, type of drilling equipment, depth of boreholes, sort of drilled rocks, and type and scope of works stimulating the inflow of hydrocarbons to the hole. In the paper the main threats to the environment arising from works related to the exploration of gas from unconventional accumulations have been discussed. Legal regulations connected with waste management, water resource management and protected areas (Nature 2000) have been presented. Qualitative characteristics of waste generated during the exploration for hydrocarbons from unconventional accumulations have been presented. Due to the high content of water and the consistency of waste as well as its changeable and hard-to-predict chemical composition, the waste is difficult to manage.

Znaczenie roślinności wieloletniej oraz łąk kwietnych w urządzaniu zieleni miejskiej, ze szczególnym uwzględnieniem Parku Krakowskiego oraz Parku Jordana w Krakowie

Aleksandra Wagner
Katedra Fotogrametrii, Teledetekcji Środowiska i Inżynierii Przestrzennej
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Tereny zieleni miejskiej odgrywają szczególną rolę w realizacji zasad rozwoju zrównoważonego. Znacząca jest ekologiczna rola zieleni miejskiej, polegająca na zwiększaniu bioróżnorodności, ale też jej rola ekonomiczna i społeczna. Nieruchomości położone w pobliżu terenów zieleni zyskują na wartości. Niezaprzeczalna jest też rola zieleni w poprawie jakości życia ludzi. Istnieją różne formy zieleni miejskiej, nie wszystkie wypełniają swą rolę jednakowo dobrze. Tradycyjne trawniki stanowią dobre miejsce wypoczynku ludzi, jednakże nie są atrakcyjne dla owadów, ich potencjał zwiększania bioróżnorodności jest więc ograniczony, poza tym wymagają dość dużej ilości wody oraz częstego koszenia. Dużego nakładu pracy wymagają też klomby z roślinnością kwitnącą. Są to często gatunki kwitnące krótko, które po przekwitnięciu należy usunąć i zastąpić nowymi. Alternatywą dla tradycyjnych trawników i klombów są rośliny, które wymagają znacznie mniej zabiegów pielęgnacyjnych oraz mniej wody. Są to rośliny wieloletnie (byliny) oraz rośliny jednoroczne, których nasiona rozsiewają się spontanicznie, co umożliwia funkcjonowanie łąk kwietnych. Praca skupia się na Parku Krakowskim, którego rewitalizację przeprowadzono w latach 2017-2018. W ramach rewitalizacji, na części parku zasadzono byliny. W maju i czerwcu 2019 r. autorka przeprowadziła ewidencję roślin, które aktualnie były w stanie kwitnienia. Notowano też napotkane w pobliżu roślin owady. Obecnie planowane jest powtórzenie tych badań i porównanie wyników oraz rozszerzenie ich na roślinność łąkową w Parku Jordana. Wstępne badania wykazują zubożenie roślinności w Parku Krakowskim w ciągu ostatnich trzech lat.

Przemiany zbiorników wodnych w Krakowie i okolicy w latach 1999 – 2022

Aleksandra Wagner
Katedra Fotogrametrii, Teledetekcji Środowiska i Inżynierii Przestrzennej (WGGiIŚ AGH)

Streszczenie: Praca przedstawia zmiany zagospodarowania wybranych zbiorników wodnych w Krakowie i okolicy. Przeanalizowano przemiany w następujących zbiornikach wodnych w Krakowie: Zakrzówek, Bagry, Staw Dąbski, Przylasek Rusiecki oraz gminie Niepołomice: zbiornik przy Zamku w Niepołomicach, zbiornik przy ul. Akacjowej w Niepołomicach, zbiorniki w Woli Batorskiej i Zabierzów Bocheński. Część zbiorników zagospodarowana została jako kąpieliska. W ostatnich latach obserwuje się tendencję do tworzenia coraz to większej liczby atrakcji w samym zbiorniku wodnym i okolicy. Największym przemianom uległo zagospodarowanie b. kamieniołomu Zakrzówek oraz Stawu Dąbskiego. Obu zbiornikom nadano status użytków ekologicznych.

Procesy utleniania i zaawansowanego utleniania w oczyszczaniu ścieków z myjni samochodowej

Agnieszka Włodyka-Bergier, Tomasz Bergier, Robert Mazur, Zbigniew Kowalewski
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Ścieki z myjni samochodowych są specyficzną grupą ścieków przemysłowych, które w swoim składzie mają substancje powierzchniowo czynne, związki ropopochodne oraz substancje mineralne. Jedną z metod oczyszczania tych ścieków jest oczyszczanie biologiczne, jednak nie wszystkie związki organiczne są dostępne dla mikroorganizmów i zachodzi potrzeba wstępnego przygotowania ścieków przed poddaniem ich oczyszczaniu w reaktorach biologicznych. W artykule przedstawiono wyniki badań nad możliwością zastosowania procesów zaawansowanego utleniania do utleniania materii organicznej w ścieku do form bardziej biodegradowalnych. Przeanalizowano 11 procesów utleniania i zaawansowanego utleniania, w tym ozonowanie (O_3), naświetlanie promieniami UV lampą niskociśnieniową (UV254) i średniociśnieniową (UVśr) oraz utlenianie nadtlenkiem wodoru (H_2O_2), a także wybrane kombinacje tych procesów: O_3/UVśr, O_3/UV254, O_3/H_2O_2, UVśr/H_2O_2, UVśr/O_3/H_2O_2, UV254/H_2O_2, UV254/O_3/H_2O_2. W każdym z procesów opartych o zastosowanie nadtlenku wodoru stosowano dawkę H_2O_2 równą 100 mg/dm^3. Dawki pozostałych utleniaczy były uzależnione od czasu działania urządzeń je emitujących. W próbce ścieku surowego i po oczyszczeniu analizowano chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT), biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT5) oraz barwę i odczyn. W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że najniższą wartość ChZT/BZT5 w ścieku uzyskano po ozonowaniu i po procesie UV254/O_3/H_2O_2. Po ozonowaniu obserwowano również najlepszy całkowity efekt oczyszczania ścieków pod względem usuwania ChZT i barwy ścieku.

Ocena możliwości zastosowania procesu Fentona w oczyszczaniu ścieków z myjni samochodowej

Agnieszka Włodyka-Bergier, Tomasz Bergier, Robert Mazur, Zbigniew Kowalewski
Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Streszczenie: Zaawansowane procesy utleniania to jedna z metod oczyszczania ścieków przemysłowych. W procesach tych wykorzystuje się nieselektywne i wysoce reaktywne związki, takie jak rodniki hydroksylowe, do całkowitej mineralizacji toksycznych zanieczyszczeń organicznych do dwutlenku węgla i wody. W procesie Fentona rodniki hydroksylowe wytwarzane są w reakcji żelaza (II) i nadtlenku wodoru, przy czym znanych jest wiele modyfikacji tego procesu. W artykule przedstawiono wyniki badań nad możliwością zastosowania procesu Fentona do oczyszczania ścieków z myjni samochodowej. Badania prowadzono na rzeczywistych ściekach, a proces Fentona przeprowadzono w klasycznym układzie ($Fe(II)/H_2O_2$), jak również w modyfikacji z jonami żelaza (III) ($Fe(III)/H_2O_2$). Proces prowadzono dla różnych stosunków $Fe:H_2O_2$ wynoszących 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:7 i 1:10. W ścieku surowym oraz w ścieku po procesie Fentona oznaczano ChZT, BZT5, azot ogólny, fosfor ogólny, barwę, mętność, odczyn, oraz przewodność elektryczną właściwą. Dowiedziono, że proces ten może efektywnie wpływać na ilość i jakość materii organicznej. Badania wykazały, że stosunek ChZT/BZT5, które w ścieku surowym było na poziomie 4 można obniżyć do około 2 przy stosunku $Fe:H_2O_2$ równym 1:2 stosując do tego procesu związki żelaza (III), natomiast przy zastosowaniu związków żelaza (II) właściwie dla wszystkich analizowanych stosunków $Fe:H_2O_2$ ChZT/BZT5 było na poziomie około 2. Biorąc pod uwagę pozostałe parametry ścieku należy stwierdzić, że proces Fentona efektywnie obniża ilość całkowitej i biodegradowalnej materii organicznej, stężenie substancji biogennych, barwę, mętność, wpływa poza tym na niewielkie obniżenie odczynu ścieku i na podwyższenie przewodności elektrycznej właściwej.

Przyczyny krystalizacji bromku litu w urządzeniach chłodniczych

Franciszek Kurdziel, Krzysztof Pytel, Adam Kalwar
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Streszczenie: W artykule przedstawiono problematykę z nawiązaną z krystalizacją roztworu bromku litu w chłodniczych agregatach absorpcyjnych. Pokazano praktyczne zastosowanie absorpcyjnych chłodziarek bromkowo litowych pracujących w układach trigeneracji na instalacji SUECH (skojarzony układ elektroenergetyczno-chłodniczy). Omówiono działanie chłodziarki i procesy w niej zachodzące. Przedstawiono problemy związane z eksploatacją urządzeń, przyczyny powstawania usterek, skutki niewłaściwej eksploatacji oraz metody przeciwdziałania i zapobiegania krystalizacji, korozji, zamarzania maszyn chłodniczych.

SESJA

OCHRONA PRZYRODY

Prof. dr hab. Walery Goetel – wizjoner, organizator i jeden z dwóch najważniejszych twórców ochrony przyrody w Polsce

Wprowadzenie do sesji Ochrona przyrody

Zbigniew Witkowski
Polski Klub Ekologiczny, Okręg Małopolska

Streszczenie: Kiedy po ponad 100 latach niewoli wyłoniła się Polska wielką potrzebą państwa byli wykształceni i energiczni organizatorzy i wizjonerzy kształtującym nasze życie społeczne i gospodarcze. W nauce i praktyce ochrony przyrody szybko okazało się, że właśnie tu w Krakowie objawili się dwaj najwybitniejsi w Polsce organizatorzy i działacze na tym polu - botanik Władysław Szafer i geolog Walery Goetel. Goetel pracując przy wyznaczaniu granicy Polsko Czechosłowackiej, wpadł na genialny pomysł redukowania sporów granicznych poprzez proponowanie na spornych terenach obszarów chronionych – parków narodowych. Tak ugruntowała się idea powstania parków narodowych na Babiej Górze, w Tatrach i Pieninach. W międzywojniu udało się zrealizować tylko Pieniński PN, przy czym od razu jako pierwszy w Europie i drugi na świecie dwupaństwowy park narodowy. Równolegle do tych działań prof. Szafer utworzył Państwową Radę Ochrony Przyrody, której członkiem był również prof. Goetel. Po II Wojnie Światowej Profesor Goetel był już uznanym na świecie i w Polsce autorytetem naukowym i nadal angażował się w sprawy ochrony przyrody. Wraz z prof. Szaferem zaangażował się w utworzenie międzynarodowej organizacji skupiającej działaczy i naukowców pracujących w dziedzinie ochrony przyrody. Dzięki ich wspólnym staraniom w 1948 r. powstała Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody (IUCN). Organizacja ta w uznaniu zasług nadała obu naszym wybitnym uczonym status członka honorowego. W 1952 r. staraniem prof. Szafera powstał Zakład Ochrony Przyrody PAN, gdzie Profesor został zastępcą kierownika, zaproszony do współpracy przez prof. Szafera. Tam natychmiast utworzył dział przyrody nieożywionej, dzięki Niemu ten dział ochrony przyrody został trwale włączony do tematyki tej dziedziny nauki i praktyki. Po przejściu na emeryturę Profesor nie stracił z oczu Zakładu i często do nas przychodził rozmawiał z pracownikami, informując nas o najnowszych pracach Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody. W Zakładzie jako młody pracownik i ja miałem zaszczyt i przyjemność słuchania Jego pogadanek i wykładów i dzięki temu Profesor trwale pozostał w mojej pamięci.

Prof. dr Walery Goetel w moich wspomnieniach

Anna Medwecka-Kornaś
Instytut Botaniki U

Streszczenie: Pana Profesora Walerego Goetla znałam i spotykałam przez szereg lat, od czasu, gdy widywał się z moim Ojcem, dr Wiktorem Medweckim (1893–1992), m.in. w ramach wyjazdów terenowych odbywanych lub organizowanych przez niego – jako przewodniczącego krakowskiego oddziału PTTK. Później kontaktowałam się z Profesorem często mimo, iż w 1960 r. przeszedł na emeryturę, zwłaszcza gdy w latach 1963–1969 byłam kierownikiem Zakładu Ochrony Przyrody PAN. Odwiedzałam Profesora niekiedy w domu przy ul. Basztowej, by omawiać z nim niektóre problemy związane z ochroną przyrody. Doradzał mi niejednokrotnie w trudnych sprawach dotyczących m.in. parków narodowych i rezerwatów przyrody i pomagał – dzięki ogromnemu autorytetowi jakim się cieszył – w różnych potrzebnych interwencjach.
Prof. Goetel wyjeżdżał wielokrotnie za granicę, m.in. dla uczestniczenia w konferencjach międzynarodowych. Działał w wielu organizacjach. Wchodził m.in. w skład Komitetu Naukowego Ochrony Przyrody i jej Zasobów PAN, utworzonego w 1957 r., mającego na celu m.in. utrzymanie kontaktu z instytucjami międzynarodowymi. W czasie sesji IUCN w 1958 r. w Atenach, został wybrany członkiem Wydziału Wykonawczego Specjalnego Komitetu IUCN do międzynarodowej współpracy, która zajęła się m.in. ewidencją parków narodowych na świecie.
Prof. Goetel był bliskim przyjacielem Prof. Władysława Szafera (1886–1970), szczególnie zasłużonego i poważanego działacza na polu ochrony przyrody, dzięki któremu zachowało się wiele gatunków roślin i zwierząt oraz terenów godnych ochrony. Jest autorem bardzo wielu, bo ponad 500 publikacji. Większość z nich dotyczy ochrony przyrody, m.in. parków narodowych i zwłaszcza Tatr. Jest też autorem terminu „sozologia" – nauce o ochronie przyrody i jej zasobów.
Do dziś zachowało się pismo doc. Jadwigi Gawłowskiej do prof. Szafera, przekazujące opracowanie prof. dr W. Goetla pt. „Opinia o dorobku ochrony przyrody w 20-leciu PRL oraz postulaty co do dalszego rozwoju", wysłane do Wydziału II Polskiej Akademii Nauk. Świadczy ono o szerokiej działalności Autora. Jest to maszynopis liczący siedem stron, omawiający szereg zagadnień i zasługujący na uwagę. Przedstawione są w nim niektóre dane z historii ochrony przyrody w Polsce, przed i po wojnie, sprawy organizacyjne i osiągnięcia: utworzenie parków narodowych, ponad 600 rezerwatów i kilku tysięcy pomników przyrody. Uwzględniona jest działalność

wydawnicza – ukazywanie się rocznika „Ochrona Przyrody" (który niestety przestał być wydawany) i dwumiesięcznika „Chrońmy Przyrodę Ojczystą" (publikowanego do dziś) oraz pojedynczych wydawnictw. Prof. Goetel wymienił też powstanie Komitetu Ochrony Przy-rody i jej Zasobów PAN i nowe kierunki ochrony przyrody oraz zwrócił uwagę na udział Polski w pracach międzynarodowych.
W zakończeniu niniejszego wspomnienia trzeba podkreślić, iż Pan prof. Walery Goetel (podobnie jak prof. Władysław Szafer) ma dla obecnej ochrony przyrody podstawowe i ważne znaczenie. Obaj ci uczeni określani są jako czołowi działacze i twórcy nowoczesnych kierunków ochrony przyrody w Polsce.

Udział Walerego Goetla (1889–1972) w rozwoju idei ochrony przyrody

Wiesław A. Wójcik

Streszczenie: Konserwatorski (zachowawczy) nurt ochrony przyrody w XX w. realizowali głównie krajoznawcy i botanicy tworząc rezerwaty oraz opisy osobliwych gatunków flory i fauny. W międzywojniu nurt ten ubogacili geologowie, w tym Walery Goetel, z postulatem organizacji pogranicznych parków natury w Karpatach. Zniszczenia w czasie wojen światowych kopalin i lasów skłoniły Goetla do uwieńczonych sukcesem zabiegów o racjonalne gospodarowanie zasobami natury. Znalazło to wyraz w nazwie: Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (1956 r.). W 1900 r. Goetel sformułował podstawy dyscypliny zwanej sozologią, niebawem z eksponowanym kierunkiem: sozotechniką. W ostatnich latach życia zawarte tam koncepcje kompleksowego podejścia do środowiska przyrodniczego stały się głównym elementem rozwoju jego myśli o relacji człowiek-środowisko przyrodnicze i społeczne, rozwojanym w skali krajowej m.in. w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie pn. „Seminarium Ochrony Zasobów Przyrody i Zabezpieczenia Trwałości ich Użytkowania".

Świętokrzyskie pokłosie sozologicznej koncepcji W. Goetla i jego dalsze, ogólnopolskie skutki

Jan Urban
Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków

Streszczenie: Sozologia – nauka stworzona przez Walerego Goetla – rozumiana może być szerzej niż tylko koncepcja ochrony elementów środowiska. Szeroko rozumiał ją doc. dr inż. Zbigniew Rubinowski (1929–1997), geolog, wychowanek AGH i pracownik Państwowego Instytutu Geologicznego w latach 1957–1997, być może bezpośredni słuchacz wykładów W. Goetla podczas swych studiów na Akademii. W swych publikacjach postrzegał sozologię jako naukę o racjonalnej gospodarce zasobami przyrody. Najważniejszym jego dokonaniem w tym zakresie jest „Atlas geologiczno-surowcowy Gór Świętokrzyskich 1:50 000 z sozologiczną kwalifikacją kopalin". W tej publikacji (której był pomysłodawcą i głównym redaktorem) na podstawie waloryzacji różnych elementów przyrodniczych: surowców mineralnych, zasobów wód, zasobów glebowych i leśnych, ale także wartości estetycznych, naukowych i edukacyjnych stanowisk przyrodniczych oraz obiektów dziedzictwa kulturowego, uwzględniając stan zachowania oraz zagrożenia tych zasobów, stanowisk i obiektów, dokonano oceny możliwości eksploatacji złóż kopalin. „Atlas …", opublikowany w 1986 r., uzyskał nagrodę ministerialną i stał się szybko „kamieniem węgielnym" podobnych opracowań, bowiem był pierwszą próbą racjonalnego planowania w zakresie eksploatacji kopalin i wyznaczał nowe trendy w gospodarce surowcami mineralnymi. Na bazie tej koncepcji i przy znacznym udziale Z. Rubinowskiego w ciągu kilku następnych lat powstała instrukcja „Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000". Arkusze tej „Mapy …", wydawane od 1992 r. (od 2005 r. jako „Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000"), są obecnie ważnym narzędziem dla oceny wartości poszczególnych zasobów przyrodniczych, dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego oraz planowania gospodarczego dokonywanego na podstawie tej oceny.

Profesor Walery Goetel w wyznaczaniu obszarów chronionych na granicy Polsko-Czechosłowackiej u zarania państwowości polskiej w XX w.

Joanna Laskosz

Streszczenie: Prof. Walery Goetel będąc Komisarzem Rządowym do Delimitacji Granicy RP (1924-1928), a od 1924 r. także delegatem Państwowej Rady Ochrony Przyrody dla spraw pogranicznych Parków Narodowych żywo uczestniczył w powstaniu pierwszych pogranicznych parków narodowych. Wśród głównych punktów działalności Goetla na tym polu wymienić należy wielopłaszczyznową współpracę z przedstawicielami instytucji naukowych, turystycznych i rządowych, a także poszczególnymi uczonymi zarówno z Polski, jak i Czechosłowacji. Objawiało się to m.in. uczestniczeniem w licznych spotkaniach, konferencjach, sesjach ministerialnych i naukowych czy zupełnie prywatnych, podczas których omawiano sprawy związane z przyszłymi parkami. Z powyższych czynności składał uczony szczegółowe sprawozdania w „Ochronie Przyrody" oraz w „Wierchach", gdzie najczęściej publikował. Pisał również do innych czasopism w kraju i zagranicą upowszechniając wiedzę o pogranicznych parkach natury. Można rzec, iż był doskonałym popularyzatorem tej idei, o czym świadczą chociażby liczne odczyty w Polskim Radio w latach 1929-1938, emitowane na całą Polskę. Tak zwane przez Goetla „akcje propagandowe", jak list do amerykańskiego zoologa Williama T. Hornaday'a, czy uroczystość ogłoszenia Pienin Parkiem Narodowym w 1930 r. oraz organizacja przez uczonego wycieczek turystycznych i naukowych na teren powstających parków, również miały szeroki wydźwięk i oddziaływały na społeczeństwo oraz władze państwowe w obu krajach. Przy każdej nadarzającej się okazji, będąc uczestnikiem różnego rodzaju Zjazdów, Kongresów jak Zjazd Słowiańskich Geografów i Etnografów, zorganizowany najpierw w Czechosłowacji (1924), później w Polsce (1927), podczas wielu Zjazdów Asocjacji Słowiańskich Towarzystw Turystycznych, Międzynarodowej Unii Alpinistycznej, Karpackiej Asocjacji Geologicznej, wszędzie tam wygłaszał referaty poświęcone pogranicznym parkom narodowym oraz zgłaszał rezolucje w sprawie ich utworzenia, przez co akcja zyskiwała jeszcze większy rozgłos i poparcie w różnych środowiskach.

Profesor Walery Goetel w archiwach Babiogórskiego Parku Narodowego

Tomasz Lamorski

Streszczenie: Pobieżny przegląd publikacji i dokumentów archiwalnych nie ujawnia roli jaką odegrał profesor Walery Goetel w ochronie przyrody Babiej Góry i utworzeniu Babiogórskiego Parku Narodowego. Jednakże analizując chronologię zdarzeń i ich uwarunkowania społeczno-gospodarcze, które doprowadziły do utworzenia Babiogórskiego Parku Narodowego, w tle pojawia się osoba Profesora. Wówczas występuje w wielu rolach np.: dyplomaty, działacza społecznego, naukowca czy doradcy:

1. Przewodniczący Głównego Komitetu Plebiscytowego Spisko-Orawskiego, a po odwołaniu plebiscytu i decyzji Konferencji Ambasadorów o podziale spornych terytoriów, przedstawiciel rządu polskiego do Międzynarodowej Komisji Delimitacyjnej dla Śląska Cieszyńskiego, Spisza i Orawy. Po regulacji granicy na obszarze Polski znalazło się 2412 ha będących własnością tzw. Komposesoratu Orawskiego. Obecnie 826 ha znajduje się w Babiogórskim PN, z czego 147 ha to lasy ochronne wyznaczone na podstawie Węgierskiej Ustawy Leśnej z 1879 r.
2. Podpisanie „Protokołu Krakowskiego" 6 maja 1924 r. Dokument ten miał ogromy wpływ na przyszłe działania ochroniarskie zmierzające do powołania parków narodowych w Pieninach, Tatrach, Czarnohorze i na Babiej Górze. Na konferencji przygotowawczej w Zakopanym do zawarcia konwencji turystycznej i konwencji o pogranicznych parkach natury przyjęto plan postępowania, który zawierał wskazówki dotyczące tworzenia parków. Jedna z nich zalecała tworzenie rezerwatów, choćby na małej części przyszłego parku. Co miało miejsce 22 marca 1934 r., kiedy Walne Zgromadzenie Polskiej Akademii Umiejętności podjęło uchwałę o utworzeniu na północnych stokach Babiej Górze rezerwatu o powierzchni 642,22 ha.
3. Działalność w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody jako delegat do spraw pogranicznych parków narodowych. Z jego inicjatywy Babia Góra została wskazana jako teren projektowanych parków narodowych.
4. Działalność w Polskim Towarzystwie Tatrzańskim. Wspieranie działań ochroniarskich oraz protestowanie przeciwko dewastacji lasów pierwotnych oraz umieszczaniu tablic pamiątkowych na szczycie Babiej Góry.
5. Uczestniczenie jako gość, w posiedzeniach Rady Naukowej BgPN.

Autorska aktywność prof. Goetla w dziale przyrodniczym „Wierchów”

Wiesław A. Wójcik

Streszczenie: „Wierchy”, początkowo rocznik Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego, potem, od momentu fuzji PTT z Polskim Towarzystwem Krajoznawczym i powstania Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego, są organem tego stowarzyszenia. W dziejach obu organizacji, zarówno w PTT, jak i w PTTK, Walery Goetel odegrał niepoślednią rolę, m.in. także jako współredaktor i redaktor „Wierchów”. Rocznik, jak wiadomo, jest periodykiem wielodyscyplinarnym ujmującym problematykę górską w szerokim wachlarzu nauk humanistycznych tudzież przyrodniczych. Goetel, jako reprezentant tych ostatnich, nie tylko inspirował innych do podejmowania na łamach rocznika tematów przyrodniczych, ale też sam nader często angażował się autorsko. Ogląd jego publikacji pomieszczonych na łamach rocznika, związanych z tą tematyką, pozwala stwierdzić, że nie obdarzał on „Wierchów” swoimi oryginalnymi pracami stricte naukowymi z zakresu swojej specjalności, czyli geologii, ale prezentował jedynie dorobek innych uczonych w zakresie nauk przyrodniczych. Sam natomiast przede wszystkim skupiał się na problematyce ochrony przyrody gór, zwłaszcza Tatr i Pienin.

SESJA

POSTEROWA

Wykorzystanie geometrii fraktalnej do opisu składu granulometrycznego i morfologii materiałów drobnouziarnionych

Marian Banaś, Bartłomiej Hilger
AGH Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska

Streszczenie: Geometria fraktalna jest użytecznym narzędziem wykorzystywanym w wielu dziedzinach nauki i techniki, między innymi w analizie obrazów, analizie danych finansowych, czy medycynie. Stosuje się ją również do opisu morfologii fazy stałej, materiałów drobnouziarnionych które mogą pochodzić z różnych procesów, a przez to charakteryzować się najróżniejszymi kształtami. Celem pracy jest przedstawienie sposobów opisu morfologii materiałów drobnouziarnionych przy użyciu geometrii fraktalnej. W pracy zawarto informacje na temat stosowanych rozmiarów zastępczych dla cząstek fazy stałej, a także współczynników kształtów oraz metodach opisywania prędkości opadania cząstek takiej fazy w płynie.

Zastosowanie belitu w procesie brykietowania odpadów węglowych

Paweł Gara, Ewa Wisła-Walsh
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Otrzymywanie tlenku aluminium prowadzi do powstawania odpadu (red mud), którego wysokie pH stanowi zagrożenie przy składowaniu. Stąd też prowadzi się zaawansowane badania nad możliwością utylizacji tego odpadu. Przy stosowaniu metody spiekowo-zasadowej otrzymywania tlenku glinu w odpadzie znajduje się m. in. belit, związek stosowany głównie przy produkcji cementu portlandzkiego. Związek ten jest silnie alkaliczny i mający własności wiążące powstające w wyniku reakcji krzemianów wapniowych (C_3S i C_2S) z wodą. Powstające wtedy uwodnione krzemiany wapniowe, określane są jako faza żelowa C-S-H oraz krystaliczny wodorotlenek wapnia Wysokie pH i zdolności wiążące nie tylko belitu ale i odpadu powstającego przy produkcji cementu portlandzkiego mogą być wykorzystywane w ochronie środowiska np. do oczyszczania wody. W artykule przedstawiono wyniki badań możliwości wykorzystania zdolności wiążących belitu do procesu brykietowania i/lub dwustopniowej granulacji odpadów węglowych powstających w procesie wzbogacania węgla, równocześnie sprawdzając jego zdolności do usuwania zanieczyszczeń zawartych w węglu takich np. jak siarka.

Strategia UE w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważonego i nietoksycznego środowiska

Joanna Guziałowska-Tic, Wilhelm Jan Tic
Katedra Inżynierii Procesowej i Środowiska, Politechnika Opolska

Streszczenie: Chemikalia są wszechobecne w codziennym życiu, są również podstawowym komponentem niskoemisyjnych i energooszczędnych technologii, materiałów i produktów, których potrzebujemy, aby nasze społeczeństwo i gospodarka stały się bardziej zrównoważone. Jednocześnie chemikalia mogą mieć niebezpieczne właściwości i szkodzić środowisku i ludzkiemu zdrowiu. Konsumenci są w dużym stopniu narażeni na substancje chemiczne obecne w produktach: począwszy od zabawek i artykułów pielęgnacyjnych dla dzieci, poprzez materiały przeznaczone do kontaktu z żywnością, kosmetyki, aż po meble i tekstylia. Ponadto zanieczyszczenia chemiczne są jednym z głównych czynników, które zagrażają Ziemi, poprzez wywieranie wpływu na światowe kryzysy, takie jak zmiana klimatu, degradacja ekosystemów i utrata różnorodności biologicznej. W dniu 14 października 2020 r. Komisja Europejska przyjęła strategię UE w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważonego rozwoju. Strategia ta jest pierwszym krokiem w kierunku osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń na rzecz nietoksycznego środowiska zapowiedzianego w Europejskim Zielonym Ładzie. Następstwem przyjęcia strategii są planowane zmiany w rozporządzeniu REACH i CLP.

Analiza porównawcza brykietowania mułków zgorzelinowych w prasie walcowej

Andrzej Janewicz, Bogdan Kosturkiewicz
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Mułki zgorzelinowe (zendrowe) to jeden z podstawowych stałych odpadów żelazonośnych, który powstaje w procesie technologicznym walcowania stali na gorąco. Gromadzone w osadnikach, a następne wywożone na hałdy stwarzają realne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Przyjmuje się, że na 1 Mg produkowanej stali wytwarzane jest ok. 8-12 kg tego odpadu, a w hutach zintegrowanych powstaje ich 30-55 tys. Mg/rok. Wysoka zawartość żelaza wynosząca 50-70% sprawia, że mułki stanowią wartościowy surowiec do wykorzystania w procesie produkcji stali. Zasadniczy problem powtórnego zagospodarowania mułków zendrowych wynika z ich wysokiego zaolejenia (2–30%) oraz uwodnienia (35–40%). Przygotowanie do utylizacji i wykorzystanie żelaza zawartego w mułkach możliwe jest m.in. poprzez ich spiekanie czy nadanie im postaci kawałkowej metodą grudkowania lub brykietowania. W przypadku spiekania zwykle wymagane jest uprzednie odolejenie mułków, a ilość oleju nie powinna przekroczyć 3%. Proces aglomeracji poprzez zagęszczanie i scalanie prowadzą się natomiast z udziałem różnych komponentów i lepiszczy, a wytworzony aglomerat ma postać kulistych granul (grudek) lub brykietów o różnym kształcie (najczęściej poduszki, kropli lub migdała). Produkt aglomeracji bezciśnieniowej (grudki) lub ciśnieniowej (brykiety) uzyskuje żądaną wytrzymałość mechaniczną wymaganą dla komponentów wsadu do pieców szybowych zasadniczo po procesie utwardzania np. przez wygrzewanie i wypalanie lub po sezonowanie w ustalonych warunkach przez określony czas. Otrzymanie trwałego i wytrzymałego aglomeratu spełniającego wymagania pieców szybowych oraz dobór i porównanie efektów zastosowania różnych konfiguracji układu zagęszczania prasy walcowej było celem przeprowadzonych eksperymentów laboratoryjnych.

Zmienność czasowa pozyskiwania metanu z kopalń węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w kontekście uwarunkowań geologiczno-górniczych i gospodarczych

Sławomir Kędzior
Uniwersytet Śląski w Katowicach

Marcin Dreger
Uniwersytet Śląski w Katowicach, CLPB w Jastrzębiu Zdroju

Streszczenie: Pozyskiwanie i gospodarcze wykorzystanie metanu z kopalń węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) w ostatnich dekadach wykazuje słabą tendencję wzrostową z licznymi wahaniami rok do roku. W 2020 r. pozyskano około 315 mln m3 metanu z kopalń węgla, co stanowiło ok. 40% całkowitej emisji tego gazu do wyrobisk górniczych. Z uwagi na to, że gospodarcze wykorzystanie metanu kopalnianego niesie ze sobą korzyści środowiskowe, ekonomiczne oraz bezpieczeństwa pracy, zwiększenie jego pozyskiwania jest pilną potrzebą. Przeanalizowano trend zmian ilości pozyskiwanego metanu kopalnianego w całym GZW oraz najbardziej metanowych złożach zagłębia w ostatnim 25-leciu z uwzględnieniem najistotniejszych potencjalnych czynników wpływających na tę zmienność, czyli elementów budowy geologicznej, wydobycia węgla, ilości emitowanego metanu, uwarunkowań górniczych, gospodarczych itp. Wzięto także pod uwagę kwestie technologiczne pozyskiwania metanu z uwzględnieniem kogeneracji. Celem jest wskazanie najważniejszych problemów, z jakimi boryka się górnictwo węglowe co do ujmowania i zagospodarowania metanu na przestrzeni ostatniego ćwierćwiecza oraz nakreślenie możliwości ewentualnych rozwiązań.

Analiza i ocena składu toksycznych grup związków emitowanych w spalinach pojazdów zgodnych z normą Euro 6

Aleksandra Kęska
Politechnika Wrocławska

Streszczenie: Węglowodory stanowią największą liczebnie grupę związków (kilkadziesiąt do kilkuset) wśród toksycznych składników gazów spalinowych podlegającą limitom emisyjnym, jednak jako suma bardzo rzadko badanych pod względem jakościowym. Niektóre z nich według licznych badań determinują toksyczność mieszaniny gazów spalinowych. Przebadano spaliny emitowane z pojazdów osobowych wyposażonych w silniki o zapłonie iskrowym oraz samoczynnym, spełniających normę Euro 6. Próbki pobrano na biegu jałowym, ze względu na to, że takie warunki pracy silnika sprzyjają generowaniu się najbardziej niebezpiecznych związków z grupy węglowodorów. Wykonano analizę jakościowo-ilościową wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oraz lotnych związków organicznych za pomocą chromatografii gazowej. Odnotowano znaczące różnice w ilości szkodliwych związków pomiędzy pojazdami. Poziom benzenu był ponad kilkudziesięciokrotnie wyższy w pojeździe z silnikiem o zapłonie samoczynnym. Wyniki badań odniesiono do obowiązujących limitów emisyjnych. Stwierdzono, że wprowadzane restrykcje prawne w obecnej formie nie wpływają w sposób wystarczający na redukcję emisji toksycznych związków, a tym samym na poprawę naszego zdrowia.

Ocena możliwości zastosowania wybranych adsorbentów mineralnych do usuwania barwników z roztworów wodnych

Justyna Kwaśny
Katedra Technologii Środowiskowych, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki

Streszczenie: Zaprezentowano wyniki adsorpcji komercyjnych preparatów barwiących stosowanych do koloryzacji ubrań. Jako adsorbenty zastosowano bentonit i klinoptylolit, które poddano kwaśnej aktywacji, w celu zwiększenia ich powierzchni właściwej i rozbudowy struktury porowatej. Dokonano również charakterystyki preparatów barwiących, celem określenia ich składu chemicznego.

Wpływ pirolizy niskotemperaturowej na parametry paliwowe biomasy drzew oxytree

Marcin Landrat, Max Lewandowski
Politechnika Śląska, Gliwice

Streszczenie: Drzewa tlenowe, popularnie nazywane Oxytree, są roślinami cechującymi się wyjątkowo szybkim tempem wzrostu. Plantacje tych drzew są zakładane w celu pozyskania wysokiej jakości drewna użytkowego. Produkcja drewna oxytree generuje odpad w postaci gałęzi oraz trocin, stanowiących w przybliżeniu 30% masy całego drzewa. Potencjalnym sposobem zagospodarowania tego odpadu jest wykorzystanie paliwowe. Artykuł prezentuje porównanie potencjału paliwowego surowych gałęzi drzew oxytree oraz biokarbonizatu otrzymanego w procesie pirolizy niskotemperaturowej. W pracy zaprezentowano wyniki badań podstawowych właściwości paliwowych, w tym składu elementarnego, trzech typów biomasy, pozyskanych z gałęzi, różniących się wiekiem i stopniem zdrewnienia oraz wytworzonego z nich karbonizatu. Wyniki przeprowadzonych analiz, wraz z parametrami mierzonymi podczas procesu karbonizacji, pozwoliły na oszacowanie potencjalnych korzyści płynących z poddania biomasy procesowi odgazowania, jak również porównanie właściwości otrzymanego biowęgla z innymi rodzajami biomasy i biopaliw.

Zastosowanie $CeCl_3 \cdot 7H_2O$ wytworzonego z odpadu do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków browarniczych

Paweł Lejwoda, Barbara Białecka
Główny Instytut Górnictwa w Katowicach

Maciej Thomas
Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki w Krakowie

Streszczenie: W badaniach przedstawiono ocenę możliwości zastosowania roztworu chlorku ceru(III) wytworzonego z odpadu jakim był zużyty proszek polerski, którego głównym składnikiem był CeO_2, do usuwania fosforanów(V) ze ścieków browarniczych. Badane ścieki charakteryzowały się zawartością fosforanów(V) na poziomie 43.0 mg/L, a całkowita zawartość fosforu ogólnego w przeliczeniu na fosforany(V) wynosiła 60.7 mg/L. Dodatkowo, pH wynosiło 7.5, COD(Cr) 827 mg O_2/L, zawiesina 630 mg/L, TOC 130 mg/L, N(ogólny) 46 mg/L, mętność 390 NTU, barwa 170 mg Pt/L. Odpadowy proszek polerski charakteryzował się zawartością CeO_2 na poziomie 76 %. W celu wydzielenia czystego $CeCl_3 \cdot 7H_2O$ proszek polerski został poddany oczyszczaniu z zastosowaniem 0.5 mol/L roztworu kwasu amidosulfonowego, a następnie 30% HCl oraz 30% H_2O_2. Poprzez zatężenie i rekrystalizację otrzymano uwodniony chlorek ceru (III), który posłużył do sporządzenia roztworu wykorzystanego w dalszych badaniach. Do przeprowadzenia optymalizacji procesu oczyszczania ścieków browarniczych wykorzystano metodę powierzchni odpowiedzi (RSM) dla trzech parametrów wejściowych (stosunek molowy Ce_3+ do PO_{43}-, czas reakcji, pH). Przeprowadzone badania wykazały dobre dopasowanie modelu do danych eksperymentalnych (R2 = 0.95, Radj2 = 0.93). W wyniku przeprowadzonej optymalizacji procesu ustalono, że najkorzystniejsze parametry prowadzenia procesu oczyszczania, to: pH 7.0 – 8.5 i dodatek Ce_{3+} wyrażony jako stosunek stężenia molowego jonów Ce_{3+} do PO_{43}- wynoszący 1.5 – 2.0, przy czym optymalny stosunek stężenia molowego Ce_{3+} do stężenia molowego fosforu całkowitego w przeliczeniu na fosforany(V) (P(ogólny) - PO_{43}-) wynosi 1.15 – 1.35. Istotnym elementem procesu optymalizacji było określenie wartości parametrów niezależnych umożliwiających maksymalne zmniejszenie stężenia PO_{43-}, przy jednoczesnym zmniejszeniu stężenia Ce_{3+} w ściekach po procesie oczyszczania w stosunku do zastosowanej ilości Ce_{3+}. W tych warunkach obserwowano zmniejszenie stężenia PO_{43}- o 99.86%, P(ogólny) - PO_{43}-) o 99.56%, COD(Cr) o 81.86%, zawiesiny o 96.67%, TOC o 60.38%, N(ogólny) 19.24%, mętność o 98.18%, barwa o 70.59%. Stężenie Ce_{3+} wynosiło 0.058 mg/L (99.64% Ce_{3+} zostało związane w osadzie).

Adaptacja do zmian klimatu: projekt i ocena elementów błękitno-zielonej infrastruktury w wybranych lokalizacjach Krakowa

Monika Łągiewka
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Rola terenów zieleni oraz wody na terenach zurbanizowanych w kontekście przyrodniczym, ale także rola jaką odgrywają w życiu mieszkańców jest fundamentalna. Obszary zielone wraz z wodą stanową aktywny filtr biologiczny, eliminują zjawisko miejskiej wyspy ciepła oraz przyczyniają się do powstania „miasta gąbki", zachowując naturalny bilans wodny miasta i podnosząc jakość życia mieszkańców. W związku z tym ważne jest by dążyć do tworzenia, ochrony i wspierania rozwiązań opartych na przyrodzie (błękitno-zielonej infrastruktury - BZI) na terenach zurbanizowanych i poddanych presji zmian klimatycznych. W niniejszym artykule przeanalizowano i opisano wybrane lokalizacje Krakowa m.in. pod kątem hydrologicznym, hydrogeologicznym, morfologicznym. Dla wybranych obszarów badawczych zostały zaprojektowane rozwiązania BZI, a następnie zidentyfikowane, opisane i wyliczone konkretne korzyści (usługi ekosystemów) płynące z zastosowania tych rozwiązań. Szczególnie skupiono się na korzyściach płynących z odpowiedniego zagospodarowania i zarządzania wodami opadowymi tj. na pojemności retencyjnej, zmniejszeniu spływu powierzchniowego oraz poprawie jakości wód. W artykule przedyskutowano także wielofunkcyjność zaproponowanych rozwiązań, pod kątem ekologicznych, ekonomicznych i społecznych usług ekosystemowych.

Redukcja oporów przepływu

Tadeusz Malcher
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: Zjawisko anormalnie zmniejszonych oporów przepływu wywołują substancje powierzchniowo czynne SPC (ang. surfactants) oraz polimery o dużej masie cząsteczkowej. Dzięki tym dodatkom można uzyskać znaczne nawet kilkudziesięcioprocentowe oszczędności energii, niezbędnej do realizacji przepływu. Przejawia się to w zwiększonym natężeniu przepływu płynu, bez zmiany zapotrzebowania na moc. W pracy zostaną zaprezentowane różne zastosowania tego zjawiska.

Ocena i próby zestalania szlamów z oczyszczania ścieków powstających na myjni kolejowych wagonów towarowych

Terese Rauckyte-Żak
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

Streszczenie: Na przepływowej instalacji o przepustowości do 50 m^3/dobę prowadzono wstępne oczyszczanie fizyczne i fizykochemiczne ścieków powstających w wyniku stosowania mycia wodnego powierzchni użytkowej kolejowych środków transportu towarowego, odzyskując wodę zawracaną do obiegu myjni oraz uzyskując szlamy. Z cementami Górkal 40 i portlandzkim typu CEM I oraz piaskiem drobnym grawitacyjnie odwodnione szlamy mieszano otrzymując kompozycje poddane zestalaniu na powietrzu. Dokonano oceny wytwarzanych i przekształconych odpadów wykorzystując ekstrakty (Ex(TCLP)) uzyskane z procedury TCLP (toxicological characteristic leaching procedure) oraz wyniki z analizy składu frakcyjnego Cu, Ni, Pb i Zn według metodyki Tessier'a. W Ex(TCLP) z odwodnionych szlamów uzyskanych po zastosowaniu koagulacji jednostopniowej reagentami PIX® 113 – 30-proc. roztwór NaOH lub dwustopniowej reagentami PIX® 116 – SAX® 18 albo SAX® 18 – PAX® 18 oznaczane sumy metali ciężkich (MC) kształtowały się w zakresach 0,59-2,04 mg/kg s.m., a dla kompozycji z ich udziałem poddanych zestalaniu przez 28 dni stężeniami < 0,1mg/kg s.m.

Ocena i próby zestalania szlamów z oczyszczania ścieków poligraficznych układami Fentona

Terese Rauckyte-Żak
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

Streszczenie: Na przykładach ze skali przemysłowej przedstawiono charakterystykę szlamów powstających z procesów oczyszczania ścieków poligraficznych za pomocą głębokiego utleniania wariantami układu Fentona. Na podstawie przeprowadzonej procedury TCLP oraz analizy metodą ekstrakcji sekwencyjnej według procedury Tessier'a ocenie poddano szlamy powstające z wstępnego oczyszczania konwencjonalnym układem Fentona w temperaturach *A)* 18,1-24,7 lub *A1)* 39,1-44,2°C lub w temperaturach otoczenia, modyfikowanym *A2)* $MnSO_4$, *A3)* reagentem PIX® 113, *A4)* koloidalnym hematytem lub *A5)* szlamem żelazowym po neutralizacji 30-proc. NaOH. Odwodnione szlamy mieszano z cementami i frakcjami piasku uzyskując kompozycje poddane zestalaniu w czasie 28 dni. Poziomy wymywalności sumy metali ciężkich (MC) jak Cr, Cu, Ni i Zn w ekstraktach z TCLP dla próbek zestalonych kompozycji rejestrowano < 0,1 mg/kg s.m. uformowanych kształtek.

Badania procesu adsorpcji substancji ropopochodnych z podłoża stałego na naturalnym sorbencie mchu torfowego

Wilhelm Jan Tic, Joanna Guziałowska-Tic
Katedra Inżynierii Procesowej i Środowiska, Politechnika Opolska

Streszczenie: Do usuwania substancji ropopochodnych najczęściej używa się adsorbentów jako materiałów stałych o charakterze porowatym. Adsorbenty te mają za zadanie wyselekcjonowanie substancji z mieszanin gazowych lub ciekłych i zatrzymanie ich na powierzchni zewnętrznej w drodze oddziaływania fizycznego lub przemiany chemicznej międzycząsteczkowej. W pracy przedstawiono wyniki badań procesu adsorpcji węglowodorów z podłoża stałego z zastosowaniem adsorbentów stałych. W badaniach jako adsorptywu użyto oleju napędowego. Natomiast adsorbentem stosowanym w badaniach był mech torfowy zaliczany do adsorbentów organicznych naturalnych. W celu określenia zdolności adsorpcyjnych mchu torfowego przeprowadzono szczegółowe badania jego własności fizykochemicznych obejmujące między innymi: analizę składu pierwiastkowego, badanie mikroskopowe SEM powierzchni adsorbentu, badanie adsorpcji azotu w celu określenia rozkładu powierzchni właściwej dla porów o szerokości od 0 do 40 nm, badania rozkładu makroporów techniką porozymetrii rtęciowej. Wyznaczona wielkość adsorpcji oleju napędowego na złożu zależy od temperatury procesu adsorpcji i w temperaturze 293,13 K wynosi 790 g/dm^3 mchu torfowego. Otrzymane wyniki badań mogą być przydatne do charakterystyki zdolności adsorpcyjnych adsorbentów stałych stosowanych w jednostkach ratownictwa chemicznego.

Stabilizacja odpadów biodegradowalnych z użyciem CaO_2 oraz ich wykorzystanie do rekultywacji terenów poprzemysłowych

Angelika Więckol-Ryk
GIG Instytut Badawczy,
Zakład Technologii Eksploatacji, Tąpań i Oceny Ryzyka, Katowice

Maciej Thomas
Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki w Krakowie,
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Kraków

Barbara Białecka
GIG Instytut Badawczy,
Laboratorium Analiz Odpadów Stałych, Katowice

Streszczenie: Odpady biodegradowalne pochodzenia drobiowego charakteryzują się wysoką zawartością szeregu składników mineralnych, do których zalicza się przede wszystkim niezbędne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin związki: azotu, potasu, fosforu, wapnia czy magnezu. Tego rodzaju odpady są tradycyjnie wykorzystywane jako nawozy organiczne w rolnictwie, co pozwala na wzbogacenie gleby w składniki mineralne i poprawę jej żyzności. Niemniej jednak, oprócz szeregu makro i mikroskładników odżywczych, w odpadach pochodzących z ferm drobiu znajduje się również wysoka ilość składników niepożądanych, do których zalicza się metale ciężkie, pozostałości antybiotyków i ich metabolitów, a przede wszystkim wiele gatunków mikroorganizmów chorobotwórczych (bakterie, grzyby, wirusy i jaja pasożytów jelitowych oraz ich formy przetrwalnikowe). Wykorzystanie odpadów drobiowych jako nawozów organicznych, które nie spełniają wymogów prawnych i sanitarnych, niesie ze sobą ryzyko skażenia środowiska wodno-glebowego, co może stanowić zagrożenie dla organizmów wodnych i mieć poważne skutki zdrowotne dla ludzi i zwierząt. Obecnie stosowane techniki unieszkodliwiania odpadów organicznych mają na celu zmniejszenie ryzyka zagrożenia mikrobiologicznego, poprzez ich higienizację, czyli dodatek silnych substancji alkalicznych, takich jak tlenek lub wodorotlenek wapnia. Przeprowadzona analiza literaturowa

wykazuje, że rozwiązania te nie zawsze są skuteczne, a ich skutkiem ubocznym jest utrata bądź zmniejszenie biodostępności cennych składników odżywczych roślin tj. azot czy fosfor. Mając na uwadze niedoskonałości obecnie stosowanych technik unieszkodliwiania odpadów biodegradowalnych, opracowano autorską metodykę stabilizacji chemicznej odpadów, która pozwala na ich bezpieczną aplikację w glebach zanieczyszczonych działalnością przemysłową, na zgodność z wymaganiami przepisów prawnych. W przedstawionym procesie stabilizacji odpadów zaproponowano zastąpienie silnie alkalicznych związków higienizujących nadtlenkiem wapnia (CaO_2), substancją przyjazną środowisku, której działanie biobójcze polega na reakcji utleniania zachodzącej z udziałem aktywnych rodników tlenowych. Wyniki przeprowadzonych badań laboratoryjnych wykazały, że zastosowanie dawki 20 kg odpadów stabilizowanych na 1 Mg gleby jest wystarczające dla poprawy jakości gruntów zanieczyszczonych działalnością przemysłową. Stwierdzono, że aplikacja odpadów stabilizowanych nadtlenkiem wapnia, do gleb pochodzących z terenów poprzemysłowych, wpłynęła korzystnie na skład chemiczny tych gleb oraz poprawę wzrostu testowanych organizmów wskaźnikowych. Uzyskane wyniki badań parametrów fizykochemicznych ekstraktów wodnych gleb testowych oraz ich mieszanek z odpadami, wykazały podobne tendencje wzrostu i spadku stężeń składników chemicznych, w zależności od zawartości w nich substancji stabilizującej, co pozwoliło stwierdzić, że uzyskane wyniki będą powtarzalne także w przypadku oceny gleb pochodzących ze źródeł innych niż poddane badaniom.

Quality assessment of dental metallic powder using microscopic techniques

Tymoteusz Turlej, Joanna Augustyn-Nadzieja
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Streszczenie: W artykule przedstawiono wyniki badań uziarnienia metalicznego proszku dentystycznego. Badania obejmowały pomiar rozkładu wielkości cząstek z wykorzystaniem zautomatyzowanej mikroskopii optycznej, a następnie porównanie uzyskanych wyników z badaniami uziarnienia przeprowadzonego z użyciem SEM. Badanym materiałem był proszek Co-Cr-W-Mo, który jest stosunkowo powszechnie używany w metodach formowania przyrostowego stosowanych w protetyce. Badania morfologii proszku CoCr przeprowadzone zostały z wykorzystaniem dwóch różnych technik: elektronowej mikroskopii skaningowej (mikroskop skaningowy Pheonom XL) oraz przy użyciu zautomatyzowanej mikroskopii optycznej (Morphologi 4). Określono również możliwość oceny jakości proszku metalicznego przy wykorzystaniu mikroskopii optycznej i analizy charakterystyki ziarnowej.

Technologia oczyszczania ścieków z przemysłowej produkcji masła. Część 1. Badania z wykorzystaniem mobilnego zestawu w powiększonej skali

Sławomir Żak
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

Streszczenie: Przeprowadzono badania nad możliwością wstępnego oczyszczania ścieków surowych (SS), które powstawały w zakładzie produkującym masło o zawartości: i) 60 lub ii) 82% tłuszczu. Przy jednostkowych objętościach SS do 1,0 m^3/godz. tłoczonych (QV(h)) na przepływowej instalacji doświadczalnej wyznaczono warunki usuwania tłuszczu jak również pozostałych ładunków zanieczyszczeń metodami koagulacyjnymi z końcową separacją faz zdyspergowanych metodami flotacyjnymi. W temperaturach SS 30±3°C porównano skuteczność flotacji: a) zdyspergowanym powietrzem (FDP), b) według własnego wynalazku ze wspomaganiem 30% nadtlenkiem wodoru (Ox) lub z dodatkowym zastosowaniem reagentów c) PAX® 18 albo PAX® XL 60. Metodami a lub b uzyskiwano flotaty zawierające w proc. tłuszczu 7-18 lub 11-24. Metodą c eliminowano z SS ładunki w proc. odpowiednio: EE i ZO (ekstrakt eterowy i zawiesiny ogółem) > 99, BZT5 i ChZT (biochemiczne i chemiczne zapotrzebowanie na tlen) > 40 i > 60, P (fosfor ogółem) > 80, natomiast N (azot ogółem) < 20.

Technologia oczyszczania ścieków z przemysłowej produkcji masła. Część 2. Instalacja pełnej skali przemysłowej i specyfika uwarunkowań eksploatacyjnych

Sławomir Żak
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

Streszczenie: Przedstawiono podstawową charakterystykę opracowanej i wdrożonej technologii oraz instalacji do wstępnego, dwustopniowego oczyszczania ścieków surowych (SS) z produkcji masła. Przepływowa instalacja o dobowej przepustowości (QV(d)) do 450 m^3 składała się z ziemnego zbiornika do gromadzenia i wstępnego uśredniania składu napływających SS, reaktora rurowego oraz komór rozprężnych pierwszego i drugiego stopnia separacji flotacyjnej opartej na wspomaganiu tlenem molekularnym z rozkładu nadtlenku wodoru. Przyjęta konfiguracja i zastosowane metody obróbki pozwalały na oddzielne zagęszczenie i wydzielanie frakcji tłuszczowych na pierwszym, a następnie wstępne oczyszczanie ścieków na drugim stopniu. Na instalacji uzyskiwano łączne poziomy eliminacji wielości wskaźnikowych w proc. odpowiednio: EE i ZO (ekstrakt eterowy i zawiesiny ogółem) > 99, BZT5 i ChZT (biochemiczne i chemiczne zapotrzebowanie na tlen) na poziomach zróżnicowanych oraz zależnych od rodzaju produktu, N i P (azot i fosfor ogółem) < 20 i > 80. Flotaty uzyskiwane na pierwszym stopniu charakteryzowały się zawartością tłuszczu w granicach 11-23%.

Identyfikacja właściwości termicznych PCM z dodatkiem wybranych materiałów intensyfikujących wymianę ciepła

Jerzy Wołoszyn
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Streszczenie: Główną wadą organicznych materiałów fazowo zmiennych jest ich niska przewodność cieplna. Wobec tego stosowane są różne techniki w celu poprawy efektywności wymiany ciepła. Podstawowe metody intensyfikujące ten proces sprowadzają się do modyfikacji geometrycznych, zmiany parametrów eksploatacyjnych, wprowadzania dodatków (np. w postaci nanomateriałów) oraz zwiększenia powierzchni wymiany ciepła. Kolejny kierunek licznych prac badawczych w ostatnich latach to dodatki nanomateriałów np. Al_2O_3, Fe_2O_3. Jednak każdy z przytoczonych dodatków wpływa również negatywnie na właściwości termiczne takiej mieszaniny, np. obniżając gęstość energii (w przypadku „pianek" metalowych), entalpię przemiany fazowej czy ciepło właściwe (w przypadku nanomateriałów). Wobec powyższego, zasadnym staje się przeprowadzenie badań pozwalających na identyfikację właściwości termicznych tj. entalpii przemiany fazowej, ciepła właściwego oraz czasu przemiany fazowej w trakcie topnienia i krystalizacji. W pracy porównano czas przemiany fazowej w trakcie nagrzewania próbek PCM z dodatkiem wybranych nanomateriałów o różnym udziale masowym. Przedstawiono również wyniki badań ze skaningowej kalorymetrii różnicowej.

Notatki

KGHM
POLSKA MIEDŹ

Główny Patron Roku prof. Walerego Goetla