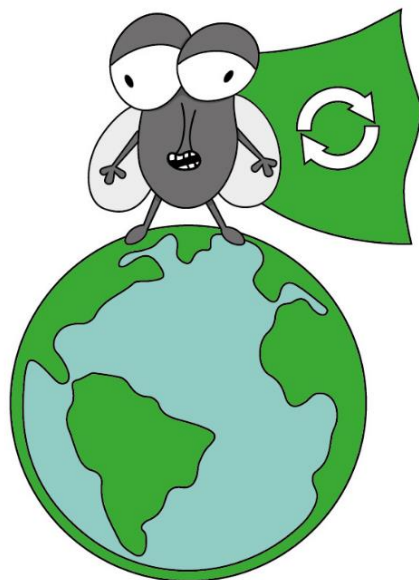




EKO NAWYKI
dobre praktyki

ZAMKNIĘTY OBIEG - OTWARTE MOŻLIWOŚCI

materiały pokonferencyjne

Publikacja powstała na rzecz realizacji projektu:

„Eko-nawyki dobre praktyki – gospodarka o obiegu zamkniętym”

Redakcja:

Karolina Vida

Opracowanie materiału:

Zofia Kalinowska

Karolina Vida

Zdjęcia:

Bartosz Zacharewicz

Wydawca:

Miejskie Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu

Ul. Powstańców Śląskich 19

45-086 Opole

Tel. 77 454 50 87

Wprowadzenie

„Eko-nawyki dobre praktyki – gospodarka o obiegu zamkniętym” to projekt edukacyjny współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Opolskiego, realizowany od 4.10.2020 r. do 30.12.2022 r.

Głównym założeniem projektu jest szeroko pojęta edukacja na rzecz promowania idei gospodarki o obiegu zamkniętym, która w najogólniejszym znaczeniu zakłada utrzymanie danego przedmiotu w obiegu, przy jednoczesnej minimalizacji wytwarzania nowych odpadów.

Jednym z realizatorów projektu jest Miejskie Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu. Zadanie powierzone placówce polega m.in. na edukacji przedszkolaków, uczniów szkół podstawowych oraz nauczycieli na temat zasadności wprowadzenia w życie założeń gospodarki cyrkularnej. Ponadto w ramach zadań projektowych, MCWE zobowiązało się do przeprowadzenia dwóch edycji konferencji pt. „Zamknięty obieg – otwarte możliwości”. Odbiorcami tematów poruszanych podczas wydarzenia byli samorządowcy województwa opolskiego oraz nauczyciele z placówek oświatowych Miasta Opola.

Niniejsza publikacja streszcza wystąpienia poszczególnych prelegentów, którzy podczas konferencji mieli okazję przybliżyć zebranym, na czym polega model gospodarki o obiegu zamkniętym. W trakcie spotkania, zebrani mogli dowiedzieć się, jak wdrożyć założenia GOZ na gruncie konkretnych obszarów gospodarki oraz przeprowadzić z sukcesem kampanię informacyjną w przestrzeni edukacyjnej i samorządowej.

Zachęcamy do zapoznania się z treścią publikacji oraz refleksji nad tym, jak wdrożyć eko-nawyki w naszą codzienność. Mamy nadzieję, że skondensowane treści z wystąpień naszych gości przyczynią się do podniesienia świadomości proekologicznej wśród odbiorców, a co najważniejsze, przybliżą zalety, jakie oferuje model gospodarki cyrkularnej.

Organizatorzy konferencji

**I edycja konferencji
„Zamknięty obieg –
otwarte możliwości”
1 grudnia 2021 r.**

Pierwsza edycja konferencji pt. „Zamknięty obieg – otwarte możliwości” odbyła się 1 grudnia 2021 r. w budynku Miejskiego Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu. Z racji obostrzeń epidemiologicznych, przyjęła charakter hybrydowy – część gości uczestniczyła w wydarzeniu na miejscu, część dołączyła online poprzez platformę Teams. Konferencja została podzielona na dwa etapy – pierwszy zaadresowano do samorządowców województwa opolskiego; odbiorcami drugiego byli nauczyciele z placówek oświatowych Miasta Opola.

Wydarzenie otworzył **Przemysław Zych, Wiceprezydent Miasta Opola**, który w kilku zdaniach przedstawił, jak ważne z perspektywy samorządów powinny być kwestie proekologiczne, w tym przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Następnie głos zabrał pierwszy z zaproszonych prelegentów, **dr hab. inż. Tomasz Ciesielczuk** z Instytutu Inżynierii Środowiska i Biotechnologii Uniwersytetu Opolskiego. Naukowiec wygłosił wykład pt. „Czy gospodarka obiegu zamkniętego wiąże nam ręce?”, wyjaśniając zebranym, na czym polega model gospodarki cyrkularnej. Według definicji autora, jest to system gospodarczy polegający na minimalizowaniu działań ludzkich wywierających wpływ na środowisko przyrodnicze poprzez maksymalizację wykorzystania odpadów jako surowców, przy jednoczesnym obniżeniu emisji szkodliwych substancji i eksploatacji zasobów. To także regeneracyjny system gospodarczy, konieczny w celu odejścia od obecnych metod unieszkodliwiania odpadów komunalnych i przemysłowych oraz minimalizacji skutków dotychczasowego konsumpcjonizmu.



Fot. Dr hab. inż. Tomasz Ciesielczuk wyjaśnia zebranym, na czym polega gospodarka cyrkularna.

Zdaniem prelegenta, jeden z głównych problemów ekologicznych współczesnego świata stanowi tradycyjne projektowanie, które uwzględnia wyłącznie potrzeby odbiorcy końcowego, nie zważając na ilość wytworzonych po drodze zanieczyszczeń. Projektowanie w duchu GOZ przyjmuje zupełnie inny charakter, eliminując generowanie odpadów i szkodliwych emisji. Produkt musi być wykonany z materiałów zapewniających trwałość, umożliwiającą ich ponowne wykorzystanie. W idealnym modelu obiegu zamkniętego koniec życia produktu jest początkiem życia nowego produktu lub usługi. Wszystkie materiały zostają spożytkowane, a ich wartość dodana jest zmaksymalizowana. Całkowicie wyeliminowany jest z kolei odpad oraz potrzeba eksploatacji nowych surowców.

Autor wystąpienia zaprezentował dane liczbowe, ukazujące skalę nieświadomości społeczeństwa wobec skutków konsumpcjonizmu i nadmiernej eksploatacji surowców. Podkreślił jednocześnie, jak istotna jest edukacja w zakresie promowania wśród obywateli dobrych nawyków, które z powodzeniem można przyjąć w każdym gospodarstwie domowym, jak np. robienie przemyślanych zakupów, ograniczanie zużycia wody i energii, ponowne wykorzystywanie surowców, naprawa zepsutych sprzętów, odnowa starych przedmiotów czy segregacja odpadów. Zasady te stuprocentowo wpisują się w model gospodarki cyrkularnej, jak i inne zaproponowane przez autora przykłady: system kaucyjny, przetwarzanie odpadów spożywczych na kompost czy tworzenie biogazowni.

Na koniec wystąpienia naukowiec przedstawił najważniejsze korzyści wynikające z wprowadzenia gospodarki o modelu cyrkularnym. Jest to przede wszystkim kluczowy element do walki ze zmianami klimatycznymi, ale także jedyne rozwiązanie, które może zatrzymać w dużym stopniu dotychczasowe skutki antropopresji. Jeśli społeczeństwa nie zastosują się do zasad określonych przez gospodarkę o obiegu zamkniętym, przyszłe pokolenia będą wychowywać się w skrajnie niekorzystnych warunkach.

Drugie wystąpienie, **pt. Bioodpady jako źródło innowacji**", należało do **dr hab. Anny Poliwody z Uniwersytetu Opolskiego**, w którym zaprezentowała, jak z perspektywy gospodarki o obiegu zamkniętym należy podejść do kwestii odpadów biodegradowalnych.



Fot. Dr hab. Anna Poliwoda przedstawia, jakie możliwości daje ponowne wykorzystywanie odpadów biodegradowalnych.

Autorka swoje wystąpienie rozpoczęła od pytania: „Dlaczego ponowne zużycie jest tak istotne”?, wyjaśniając, co społeczeństwa mogą osiągnąć poprzez świadome podejście do tej kwestii. Wśród zalet ponownego zużycia autorka podała minimalizację wytwarzania odpadów, redukcję zużycia surowców, oszczędność energii i wody, które są niezbędne przy produkcji i procesach recyklingu, oszczędność pieniędzy czy utworzenie rynku tańszych, lepszych jakościowo produktów z drugiej ręki. Zdaniem autorki, społeczeństwo coraz częściej zwraca uwagę, czy produkty są zaprojektowane tak, aby miały charakter wielokrotnego użycia oraz przykuwa wagę do niegenerowania nadmiernej ilości odpadów.

W dalszej części wystąpienia prelegentka przedstawiła dane, które ukazują, w jaki sposób zmieniło się podejście wobec segregacji i utylizacji odpadów od 22 maja 2018, kiedy Rada Unii Europejskiej przyjęła nowe przepisy dotyczące gospodarki odpadami. Zaprezentowała także przyjęte przez Radę UE cele dotyczące odpadów komunalnych, które zakładają, że w następujących latach państwa członkowskie Unii Europejskiej osiągną:

- 55% poziom recyklingu do 2025 roku,
- 60% poziom recyklingu do 2030 roku,
- 65% poziom recyklingu do 2035 roku.

Co więcej, w 2023 roku segregacja bioodpadów stanie się obowiązkowa na terenie całej Unii, a od 2025 roku obowiązkiem stanie się segregacja tekstyliów.

Prelegentka w prezentacji skoncentrowała się na kwestii odpadów biodegradowalnych i recyklingu organicznego, który następuje poprzez rozkład tlenowy (kompostowanie) lub beztlenowy (biometanizację) biodegradowalnych odpadów, przeprowadzany w kontrolowanych warunkach (przy wykorzystaniu mikroorganizmów, prowadzących do wytworzenia stabilnych pozostałości organicznych oraz wody i dwutlenku węgla lub metanu). Pomimo skomplikowanych procesów chemicznych zachodzących wokół zbiórki bioodpadów, odpady biodegradowalne nie są zdaniem autorki niebezpieczne. Wręcz przeciwnie, odpowiednio zagospodarowane mają w sobie ogromny potencjał. Szkodliwy charakter bioodpadów uwidacznia się wtenczas, gdy nie są segregowane, zanieczyszczając inne frakcje i uniemożliwiając odzysk surowców wtórnych.

Jak się mają bioodpady wobec założeń gospodarki o obiegu zamkniętym? Zdaniem autorki, w modelu gospodarki cyrkularnej bioodpady nie powinny być składowane, ale zagospodarowane w miejscu ich powstawania. Na gruncie gospodarstwa domowego może to następować poprzez kompostowanie w przydomowych kompostownikach. Jest to bardzo dobry sposób na wykorzystanie odpadków kuchennych czy ogrodowych. Kompost jest także doskonałym składnikiem do nawożenia gleby, co pozwala na efektywną uprawę własnej żywności.

Patrząc na bioodpady z punktu widzenia ekonomicznego, mogą się stać idealnym zasobem energetycznym. Jako przykład, autorka przytoczyła definicję biogazu, który jest naturalnym, stabilnym, odnawialnym źródłem energii. Zdaniem prelegentki, gaz ten powinien znaleźć się wysoko w hierarchii źródeł pozyskiwania czystej energii, cykl wytwarzania biogazu jest bowiem zintegrowanym systemem wykorzystywania zasobów naturalnych, unieszkodliwiania odpadów organicznych i dystrybucji składników nawozowych. Co więcej, przynosi korzyści środowiskowe i rolnicze. Kolejnym przykładem przetwarzania bioodpadów na przyjazny środowisku materiał są biopolimery, które mają właściwości bardzo zbliżone do konwencjonalnych tworzyw sztucznych stosowanych obecnie na masową skalę. W odróżnieniu od „tradycyjnego” plastiku, ulegają biodegradacji, nie powodując zanieczyszczenia środowiska na ogromną skalę.

Podsumowując wykład, autorka podkreśliła, jak istotna jest edukacja społeczeństwa na temat możliwości wykorzystania naturalnych odpadów. Poprzez naukę prawidłowego gospodarowania odpadami biodegradowalnymi, promowanie proekologicznych postaw i zwiększenie wiedzy w kwestii wtórnego wykorzystywania odpadów, bioodpady mają szansę stać się istotnym surowcem dla biogospodarki. Jest to także działanie w duchu GOZ, ogranicza bowiem pozyskiwanie surowców.

○ „Racjonalnym zagospodarowaniu ścieków technologicznych” opowiedziała dr inż. Barbara Włodarczyk z Uniwersytetu Opolskiego.

W pierwszej części wystąpienia autorka przedstawiła dane, które ukazały, jak w ciągu ostatnich lat wzrósł w Polsce pobór wody na potrzeby zakładów produkcyjnych oraz zwiększyła się ilość generowanych ścieków przemysłowych. Zważając na fakt, iż ścieki mają 9-krotnie większy potencjał energetyczny, aniżeli zapotrzebowanie energetyczne na ich oczyszczenie, mogą stanowić alternatywę dla paliw kopalnianych czy wysokoemisyjnych gazów. Jako przykład prelegentka podaje proces przetwórstwa buraków cukrowych w cukier, gdy odcieki z cukrowni ulegają fermentacji alkoholowej. Po procesie fermentacji powstaje bioetanol, który jest doskonałym rodzajem biopaliwa.



Fot. Dr hab. inż. Barbara Włodarczyk podczas wystąpienia.

Autorka udowadnia, iż ścieki można z powodzeniem przetwarzać na inne wartościowe surowce energetyczne, jak biogaz, biopolimery, biomasa. Biopaliwa uzyskane ze ścieków mogą być odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie energetyczne oraz stanowić przeciwwagę dla uzależnienia od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego czy ropy naftowej.

Z dokładniejszymi informacjami na temat potencjału energetycznego ścieków można zapoznać się w materiałach opracowanych przez autorkę wystąpienia, załączonych na końcu publikacji.

Po wykładach pracowników naukowych, nadszedł czas na prezentacje samorządowców. O gospodarce o obiegu zamkniętym na poziomie gminy Turawa opowiedział wójt gminy, Dominik Pikos. Prelegent rozpoczął wystąpienie od opisu potencjału przyrodniczego gminy Turawa. Jako miejsce bogate w lasy i jeziora, region stanowi doskonałe miejsce dla rozwoju lokalnej bioróżnorodności, na którą składają się także rzadkie oraz chronione okazy fauny i flory.



Fot. Wójt Gminy Turawa Dominik Pikos wygłasza prelekcję podczas konferencji dla samorządowców.

Nadrzędnym celem gminy jest ochrona wspomnianej bioróżnorodności, która dokonywana jest poprzez szereg zadań realizowanych przez samorząd. Następuje to m. in. dzięki selektywnej zbiórce odpadów. Podobnie jak w innych gminach województwa opolskiego, mieszkańcy Turawy i okolic zostali wyposażeni w pojemniki i worki do segregacji. Ponadto lokalna społeczność jest zachęcana do zakładania kompostowników, zamiast składowania bioodpadów w brązowych pojemnikach. Przyczynia się w ten sposób do realizacji części założeń gospodarki o obiegu zamkniętym. Nawóz organiczny wytworzony w kompostownikach staje się bardzo dobrym składnikiem do użyźniania gleby w przydomowych ogrodach.

Autor przedstawił dane, które ukazują, jak na przestrzeni ostatnich lat zmieniała się ilość odpadów wytwarzanych przez mieszkańców gminy. Choć tendencja jest wzrostowa, samorząd systematycznie prowadzi kampanie informacyjne na temat ograniczenia zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenia ilości odpadów, która skutkuje tym, iż gmina z powodzeniem osiąga wymagane przez Unię Europejską poziomy recyklingu. Ponadto przykłada wagę do edukacji proekologicznej wśród młodzieży i starszych mieszkańców gminy oraz aktywnie uczestniczy w projektach unijnych, które pozwalają na finansowanie kampanii edukacyjnych i

zakup odpowiednich środków do wdrażania w życie rozwiązań ekologicznych (w ramach projektów unijnych zostały zorganizowane ekopikniki, akcje sprzątania świata, teatryki i przedstawienia dla dzieci szkolnych i przedszkolnych o tematyce proekologicznej oraz wiele innych działań informacyjnych i edukacyjnych związanych z gospodarką odpadami).

Obecnie gmina Turawa jest współuczestnikiem projektu „Eko-nawyki dobre praktyki – gospodarka o obiegu zamkniętym”, w ramach którego promowana jest selektywna zbiórka odpadów na terenach rekreacyjnych Jezior Turawskich. Ponadto zadaniem gminy jest zakup i montaż oznakowanych, estetycznych pojemników do segregacji odpadów nad Jeziorami Turawskimi oraz montaż tablicy edukacyjnej poświęconej zagadnieniom związanym z gospodarką odpadami. Działanie to ma na celu promocję prawidłowej segregacji odpadów nad Jeziorami Turawskimi i utrwalanie zasad odpowiedniego postępowania z odpadami wśród turystów odwiedzających lokalne tereny rekreacyjne. Co więcej, w ramach projektu gmina promuje selektywną zbiórkę odpadów w przestrzeni wiejskiej, tworząc tzw. „przystanki ekologiczne”, na których znajdą się treści edukacyjne dot. prawidłowej segregacji odpadów. Gmina zobowiązała się do przeprowadzenia kampanii społecznej na temat postępowania z odpadami niebezpiecznymi oraz skutków spalania śmieci w domowych piecach. Utworzyła także PSZOK, który przyczynia się do poprawy funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Po wystąpieniu reprezentanta Gminy Turawa, nastąpiła dyskusja między uczestnikami wydarzenia, podczas której proponowano różne rozwiązania w duchu gospodarki o obiegu zamkniętym, jakie można wdrożyć na terenie województwa opolskiego. Samorządowcy wzięli także udział w warsztatach nawiązujących do tematyki konferencji.



Fot. Samorządowcy biorący udział w warsztatach pokonferencyjnych.

Po przerwie otwarto drugą część konferencji, podczas której gośćmi byli nauczyciele z placówek edukacyjnych Miasta Opola. Podobnie jak samorządowcy, zostali wprowadzeni w temat konferencji poprzez wystąpienie dr hab. inż. Tomasza Ciesielczuka, który po raz drugi tego dnia wygłosił wykład pt. „Czy gospodarka obiegu zamkniętego wiąże nam ręce?”.

Kolejnym prelegentem była **Magdalena Bolech z Wydziału Gospodarki Odpadami Komunalnymi Urzędu Miasta Opola**. W swoim wystąpieniu zaprezentowała **nowy model edukacji ekologicznej w placówkach oświatowych na terenie Miasta Opola**, zestawiając go z działaniami edukacyjnymi podjętymi przez WGOK w latach poprzedzających.

Na początku prezentacji, autorka ukazała, jak na przestrzeni lat zmieniło się podejście w nauczaniu o tematyce proekologicznej – początkowo były to kampanie edukacyjne, prowadzone poprzez utworzenie tematycznej strony internetowej, dystrybucję ulotek czy organizację pikników ekologicznych. Obecnie wydział stawia na dużo szerszą kampanię informacyjną, organizując prelekcje i konkursy o tematyce odpadowej dla przedszkoli i szkół, organizując różnego rodzaju eventy ekologiczne, promując ideę gospodarki o obiegu zamkniętym poprzez aplikację „Opole Segreguje”, dystrybucję ulotek i stronę internetową <http://www.smieciopolis.opole.pl> czy tworząc atrakcyjne materiały dla najmłodszych w postaci książeczek edukacyjnych czy filmów.

Z inicjatywy WGOK, utworzono miejsca na mapie Opola, które koncentrują się na edukacji lokalnych społeczności w zakresie prawidłowej segregacji i utylizacji odpadów, czy prezentujące zagadnienia związane z gospodarką o obiegu zamkniętym. Są to m. in. Pracownia Muchy Odpaduchy, której zadaniem jest edukacja młodzieży w zakresie selektywnej zbiórki i utylizacji odpadów oraz ReUżytkownia, w której można zostawić bądź nabyć rzeczy z drugiego obiegu.

Aby skutecznie edukować mieszkańców Miasta Opola, wydział zobowiązuje miejskie placówki edukacyjne do przeprowadzenia jednej godziny wychowawczej w roku szkolnym w zakresie selektywnej zbiórki odpadów komunalnych. By wesprzeć nauczycieli, wydział wyposaża szkoły i przedszkola w materiały edukacyjne wspomagające przeprowadzenie lekcji o tematyce proekologicznej. Są to m.in. gry dydaktyczne, ekoquizy, maty edukacyjne czy eduskrzynki. Placówki oświatowe Miasta Opola zostały również wyposażone w pojemniki do prawidłowej segregacji odpadów oraz tablice informacyjne na temat gospodarki o obiegu zamkniętym.

Na koniec wystąpienia prelegentka zaprezentowała przyszłe cele i założenia WGOK, które zostały zawarte w porozumieniu pomiędzy Miastem Opolem a Kuratorium Oświaty, w celu promowania właściwych postaw ekologicznych wśród dzieci i młodzieży z placówek oświatowych z terenu miasta, w tym prowadzenie wspólnych działań mających na celu

poszerzenie wiedzy z zakresu prowadzenia prawidłowej gospodarki odpadami komunalnymi i zapobieganie powstawaniu odpadów.

Jako trzecia wystąpiła **Natalia Chmiel**, która odpowiada za **działania Pracowni Muchy Odpaduchy w Miejskim Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu**. Prelegentka opowiedziała zebranym, jak na co dzień wygląda praca w pracowni, która polega na organizacji różnorodnych zajęć na temat segregacji i utylizacji odpadów oraz innych zagadnień związanych z ekologią.

Uczestnikami zajęć są dzieci przedszkolne i uczniowie szkół podstawowych oraz ponadpodstawowych Miasta Opola. Podczas spotkań z animatorką, młodzież poznaje zagadnienia związane z segregacją, recyklingiem czy ponownym wykorzystywaniem odpadów; nie brakuje również prelekcji o odnawialnych źródłach energii, poradach ekologicznych czy idei Zero Waste. Podczas zajęć młodzież korzysta z autorskich pomocy dydaktycznych i multimedialnych animatorki, różnorodnych aplikacji o tematyce proekologicznej, materiałów przygotowanych przez Wydział Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Opolu czy już gotowych gier oraz pomocy dydaktycznych zakupionych ze środków przeznaczonych na realizację projektów edukacyjnych, w których uczestniczy MCWE (rollupy, ekologiczne koło fortuny, tablice edukacyjne, pojemniki do segregacji, upcyklingowe zestawy konstrukcyjne, zestawy do tworzenia papieru czerpanego). W zależności od zapotrzebowania, zajęcia mogą przyjąć charakter warsztatowy – wtenczas dzieci uczą się np. technik plastycznych w duchu upcyklingu.

Podsumowując wystąpienie, animatorka zapoznała zebranych z ofertą pracowni, zachęcając nauczycieli do zapisów grup szkolnych i przedszkolnych na zajęcia odbywające się w MCWE. Zaprezentowała również wnioski, które nasunęły się po dotychczasowej działalności Pracowni Muchy Odpaduchy. Dzięki edukacji na szeroką skalę wśród placówek oświatowych Miasta Opola, lokalna młodzież posiada szeroką wiedzę na temat segregacji i utylizacji odpadów, jest bardziej odpowiedzialna za otaczające środowisko oraz ma większe zrozumienie wobec zjawiska wyczerpalności zasobów naturalnych Ziemi.

O działalności profilaktycznej opolskiej Straży Miejskiej w zakresie Ochrony Środowiska opowiedzieli **st. insp. Dariusz Janur oraz Monika Ilnicka**.

Prelegenci wytłumaczyli zebranym, na czym polega praca strażnika miejskiego, skoncentrowana wokół ochrony środowiska. Jest to przede wszystkim działanie tzw. ekopatrolu, które mają w obowiązku działalność prewencyjną. Ekopatrol może sprawdzić, czy na terenie gospodarstw domowych oraz zakładów nie dochodzi do naruszenia prawa w zakresie ochrony środowiska, a w przypadku nieprawidłowości, przejść na działania interwencyjne. Straż miejska czuwa m.in. nad tym, by w okolicy nie rozpalano ognisk, nie tworzone dzikich wysypisk śmieci, nie palono w piecach szkodliwymi materiałami czy dbano o ogólne kwestie sanitarne.

Straż Miejska przywiązuje także dużą wagę do działań edukacyjnych, publikując i dystrybuując materiały informacyjne na tematy związane z ochroną środowiska. Główny nacisk kładzie na działalność negującą palenie odpadów w gospodarstwach domowych. Tutaj jako nadrzędną akcję wymieniono kampanię „Kochasz dzieci, nie pal śmieci” oraz „Palenie śmieci zabija”. Podczas kontroli, funkcjonariusze rozdają ulotki edukacyjno-informacyjne na temat skutków spalania odpadów. Ponadto strażnicy miejscy prowadzą spotkania z młodzieżą opolskich placówek oświatowych w ramach tzw. „Eko profilaktyki”. Wtenczas młodzież poznaje podstawowe pojęcia z zakresu ekologii (co to są odpady niebezpieczne, odpady ulegające biodegradacji, utylizacja odpadów, recykling, segregacja odpadów, kompost itp.), uczy się prawidłowej segregacji odpadów oraz poznaje, w jaki sposób właściwie dbać o otaczające środowisko.

Ostatnie wystąpienie należało do **Michała Korzelucha**, będącego reprezentantem Zakładu Komunalnego w Opolu. Prelegent opowiedział o edukacyjnej działalności **Centrum Zagospodarowania Odpadów w Opolu w zakresie racjonalnego postępowania z odpadami**, a także o codziennych wyzwaniach, przed jakimi stoją pracownicy zakładu.

Centrum Zagospodarowania Odpadów spełnia wszystkie wymogi Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska. Jest także nowoczesnym obiektem, mogącym zagospodarować odpady z całego regionu, a więc Miasta Opola i gmin ościennych (Turawa, Ozimek, Chrzastowice, Tarnów Opolski, Gogolin, Prószków, Komprachcice, Dąbrowa, Dobrzeń Wielki, Lewin Brzeski, Olszanka i Popielów). Placówka posiada duże zaplecze do gospodarowania odpadami komunalnymi, ze szczególnym naciskiem na redukcję odpadów zmieszanych, biodegradowalnych, odpadów wielogabarytowych, odpadów budowlanych czy gruzu.

Na zaplecze firmy składają się różne instalacje oraz nowoczesne technologie, które pozwalają na sukcesywne i systematyczne przetwarzanie odpadów. Proces przetwarzania pozwala na wydzielenie z odpadów paliw alternatywnych i innych surowców oraz prowadzi do znacznego zmniejszenia masy i objętości odpadów. Takie działania pomagają ograniczyć proces składowania odpadów na lokalnych wysypiskach.

Prelegent opowiedział pokrótce, jak działają wspomniane instalacje, prezentując proces mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, składowania odpadów biodegradowalnych w kompostowniach pryzmowych, unieszkodliwiania odpadów mineralnych za pomocą linii kruszenia gruzu budowlanego oraz rozdrabniania odpadów wielkogabarytowych. Ponadto wyjaśnił, na czym polega praca PSZOK-ów oraz magazynów czasowego przechowywania odpadów niebezpiecznych i wskazał, gdzie w regionie znajdują się kwatery składowania odpadów komunalnych, w których za pomocą kompaktorów rozścieła, rozdrabnia oraz zagęszcza się odpady.

Centrum Zagospodarowania Odpadów kładzie nacisk na rozwiązania ekologiczne, czego przykładem jest m.in. utworzenie biogazowni, która pozwala na wytworzenie energii w pełni zaspokajającej zapotrzebowania zakładu. Ponadto z roku na rok firmie udaje się w znaczny sposób ograniczyć składowanie odpadów (w 2020 roku było to 44% wszystkich dostarczonych odpadów) oraz redukować emisję gazów składowiskowych. Dla placówki ważna jest także edukacja, dlatego tworzy ścieżki edukacyjne oraz inicjuje lekcje o tematyce gospodarki odpadami, segregacji odpadów i recyklingu, których odbiorcami są grupy dzieci i młodzieży przedszkolnej i szkolnej. Co więcej, prowadzi kampanię informacyjno-edukacyjną dla wszystkich grup społecznych (dzieci, młodzieży, dorosłych, w tym seniorów) na temat możliwości efektywnego prowadzenia indywidualnej gospodarki odpadami, np. poprzez zwiększenie stopnia odzyskiwania i przetwarzania surowców wtórnych.

Wystąpienie przedstawiciela CZO w Opolu podsumowała prezentacja niechlubnych statystyk dotyczących marnotrawienia żywności w Polsce. Prelegent wyjaśnił zebranym, dlaczego warto przejść na ekologiczne nawyki, m.in. podejmowanie świadomych zakupów, które także wpisują się w model gospodarki o obiegu zamkniętym. Tego typu zachowania społeczne są potrzebne nie tylko po to, by zredukować liczbę odpadów, ale także ograniczyć zjawisko konsumpcjonizmu czy nadmiernej eksploatacji zasobów (np. do produkcji opakowań żywnościowych).

Po ostatniej prelekcji, nauczyciele podjęli dyskusję na tematy związane z gospodarką o obiegu zamkniętym w przestrzeni szkolnej, wymieniając się uwagami i doświadczeniami nabytymi w miejscach pracy. Zapoznali się również z materiałami dydaktycznymi zaproponowanymi przez samorządy, MCWE oraz WGOK Urzędu Miasta Opola, a także wzięli udział w warsztatach w duchu GOZ.



Fot. Warsztaty pokonferencyjne dla nauczycieli.

II edycja konferencji „Zamknięty obieg – otwarte możliwości”

6 października 2022 r.

6 października 2022 r. w murach Miejskiego Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu odbyła się druga edycja konferencji pt. „Zamknięty obieg – otwarte możliwości”, która została zorganizowana w ramach projektu „Eko-nawyki dobre praktyki – gospodarka o obiegu zamkniętym”.

Konferencję podzielono na dwie części. Pierwsza zaadresowana była do pracowników opolskich samorządów. Uświetniły ją prelekcje pracowników naukowych Politechniki Śląskiej (prof. dr hab. inż. Krzysztofa Piekonia i dr Moniki Czop) oraz Uniwersytetu Opolskiego (dr hab. inż. Tomasz Ciesielczuk), a także wystąpienia przedstawicieli WGOK w Opolu (Iwony Kowalczyk i Magdaleny Bolech), Związku Międzygminnego „Czysty Region” (Anny Piróg-Nowak) oraz Gminy Komprachcice (Leonarda Pietruszki).

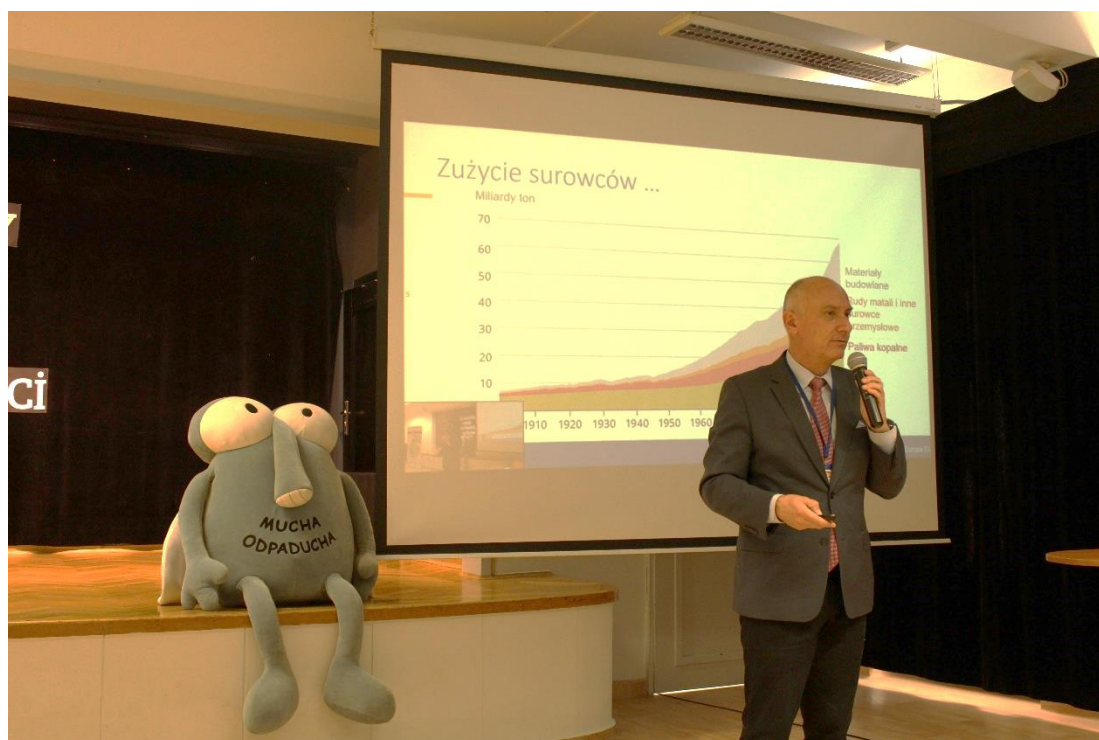
Druga część przeznaczona była dla nauczycieli placówek edukacyjnych Miasta Opola, podczas której ponownie można było wysłuchać prelekcji dr hab. inż. Tomasza Ciesielczuka, st. insp. Dariusza Janura, będącego przedstawicielem Straży Miejskiej w Opolu, a także Natalii Chmiel – animatorki Miejskiego Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu, odpowiedzialnej za działania Pracowni Muchy Odpaducha.

Wydarzenie zostało uroczystie otwarte przez **Wiceprezydenta Miasta Opola, Przemysława Zycha**, który w przejmujących zdaniach wytłumaczył zebranym, jak istotne dla samorządowców Miasta Opola są kwestie związane z gospodarką o obiegu zamkniętym. Następnie zaprosił gości do wysłuchania wystąpień pracowników naukowych oraz samorządowców, którzy zostali zaproszeni na konferencję w roli prelegentów.



Fot. Wiceprezydent Miasta Opola Przemysław Zych otwierający konferencję pt. „Zamknięty obieg – otwarte możliwości”.

Pierwszy wykład pt. „Cyrkularne miasta”, autorstwa prof. dr hab. inż. Krzysztofa Pikonia z Katedry Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów Politechniki Śląskiej, był doskonałym wprowadzeniem do tematyki gospodarki o obiegu zamkniętym. Naukowiec w dobitny sposób przedstawił uczestnikom, jakie kroki należy podjąć, by gospodarka cyrkularna miała rację bytu w przestrzeni miejskiej, jak i globalnej. Na licznych przykładach zaprezentował samorządowcom, co można zrobić, by ograniczyć bądź zredukować do zera zużycie surowców. Uwydatniając kontrasty między gospodarką liniową, którą charakteryzuje marnotrawstwo materiałów, energii i pieniędzy, a gospodarką cyrkularną, opierającą się na redukcji wytwarzania odpadów do minimum i ponownym przetwarzaniu tego, co już zostało uzyskane, naukowiec udowodnił, że GOZ to nie tylko oszczędność zasobów i energii, ale także poszukiwanie i wdrażanie innowacyjnych pomysłów. To życie w duchu haseł „stwórz – wykorzystaj ponownie – odzyskaj”.



Fot. Wystąpienie prof. dr hab. inż. Krzysztofa Pikonia.

Prezentując przykłady z różnych europejskich miast, zarówno w Polsce, jak i za granicą, prof. Pikoń wymienił zalety wynikające z wprowadzenia proekologicznych rozwiązań, jak np. cyrkularne budynki, współdzielenie środków transportu, tworzenie farm miejskich itp. Udowodnił także, że choć idee tego typu brzmią idealistycznie, takie przedsięwzięcia są jak najbardziej możliwe do zrealizowania, przynosząc korzyści nie tylko dla środowiska, ale także dla firm i obywateli. Co więcej, zapewnią ludziom bezpieczeństwo energetyczne i surowcowe oraz wzrost standardu i jakości życia.

Profesor podsumował wykład hasłem: „GOZ to nie koszt, ale szansa na rozwój. To także zmiana sposobu myślenia”, dając do zrozumienia, iż przejście na gospodarkę o modelu cyrkularnym jest jedynym rozwiązaniem, które pozwoli na zrównoważony progres, w zgodzie z naturą i z myślą o przyszłych pokoleniach.

Drugie wystąpienie należało do **dr inż. Moniki Czop**, która także reprezentowała stanowisko **Katedry Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów Politechniki Śląskiej** wobec idei GOZ. W swoim wykładzie poruszyła bardzo istotną **kwestię tworzyw sztucznych i ich wpływu na środowisko**. Autorka prelekcji wytłumaczyła idee pozyskiwania i wytwarzania tworzyw sztucznych na przestrzeni XX i XXI w., które powstały w przekonaniu o ich innowacyjnym, wszechstronnym zastosowaniu oraz w przeświadczeniu o tym, iż odegrają kluczową rolę w gospodarce zrównoważonej i zasobooszczędnej.



Fot. Wystąpienie dr inż. Moniki Czop z Katedry Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów Politechniki Śląskiej.

Autorka wytłumaczyła słuchaczom, dlaczego uniwersalne właściwości tworzyw sztucznych sprawiają, iż mają zastosowanie w strategicznych sektorach gospodarki, takich jak: handel, budownictwo, ochrona zdrowia, motoryzacja czy produkcja energii odnawialnej – jako lekkie, odporne chemicznie, tanie i wszechstronne materiały przyczyniają się do oszczędności energii i zasobów naturalnych.

Podczas wykładu prelegentka wyjaśniła, dlaczego w obecnych czasach tworzywa sztuczne są postrzegane jako odpady nadmierne, problematyczne i uciążliwe dla wielu elementów

środowiska przyrodniczego (według przytoczonych przez autorkę badań, szacuje się, że każdego roku w sposób niekontrolowany do mórz i oceanów trafia ok. 8 milionów Mg odpadowych tworzyw sztucznych), a ich zagospodarowanie jest wyzwaniem o wymiarze globalnym. Następnie wytłumaczyła, dlaczego pomimo negatywnych opinii odpadowe tworzywa sztuczne należy postrzegać przede wszystkim jako cenne zasoby, z których można w sposób bezpieczny i kontrolowany otrzymać surowiec do produkcji nowych polimerów, chemikaliów czy energii. Aby w pełni wykorzystać potencjał zgromadzony w tworzywach, należy na nie patrzeć w sposób całościowy. Zdaniem prelegentki, musi to być spojrzenie oparte na pełnym cyklu ich życia.

Autorka podsumowała wystąpienie wnioskiem, iż zamknięcie obiegu tworzyw sztucznych jest możliwe do wykonania, jednak aby tego dokonać, należy zwiększyć opłacalności recyklingu oraz poszerzyć inwestycje i innowacje, które umożliwią maksymalne zawrócenie tworzyw do obiegu.

Kolejna prelekcja zatytułowana „Czy faktycznie musimy przejść na gospodarkę obiegu zamkniętego?” autorstwa dr hab. inż. Tomasza Ciesielczuka z Instytutu Inżynierii Środowiska i Biotechnologii Uniwersytetu Opolskiego poruszyła problematykę emisji dwutlenku węgla (i związanych z nią konsekwencji) w przypadku utrzymania gospodarki o charakterze linearnym oraz przy przejściu na gospodarkę cyrkularną. Autor wystąpienia omówił także poszczególne etapy gospodarki obiegu zamkniętego, ze szczególnym naciskiem na fazę projektowania oraz możliwości recyklingu materiałowego wytwarzanych dóbr.



Fot. Dr hab. inż. Tomasz Ciesielczuk podczas wykładu „Czy faktycznie musimy przejść na gospodarkę obiegu zamkniętego?”.

Podczas wystąpienia prelegent zaprezentował dane ukazujące skalę zużycia surowców i emisji dwutlenku węgla w ciągu ostatnich miesięcy w Polsce, które unaocznily problem trudności w realizacji założeń o odejściu od paliw kopalnianych i przejściu na tzw. zieloną energię. Prelekcja autora skłaniała do refleksji na temat przyszłości naszej planety. Z uwzględnieniem wszelkiej maści konsekwencji, które będą wynikiem postępującej degradacji i eksploatacji zasobów Ziemi i rosnących zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego, autor przedstawił prawdopodobne scenariusze rozwoju sytuacji geopolitycznej, ekonomicznej i ekologicznej na świecie. Z wykładu jasno wynika, że tylko zmiana modelu gospodarki z liniowej na cyrkularną jest rozwiązaniem wobec współczesnych wyzwań, których z dnia na dzień przybywa.

Jako podsumowanie wystąpienia, autor udzielił odpowiedzi na pytanie zadane w tytule, która pokazuje, iż wzrost gospodarczy wymusza zwiększenie eksploatacji surowców. Należy zminimalizować ich zużycie poprzez recykling materiałowy, zasoby wielu z nich są bowiem ograniczone. Wdrażając GOZ, państwa, miasta i wsie staną się bardziej samowystarczalne, generując nowe miejsca pracy, podnosząc jakość życia obywateli czy też umożliwiając regenerację lokalnym ekosystemom. To także jedyne rozwiązanie, które da młodym pokoleniom szansę na „lepsze jutro”.

Wydział Gospodarki Odpadami Komunalnymi Urzędu Miasta Opola reprezentowały specjalista ds. edukacji Magdalena Bolech oraz naczelnik wydziału Iwona Kowalczyk w wystąpieniu pt. „Opole na okrągło”. Pierwsza część prelekcji dotyczyła działań podjętych przez WGOK w zakresie edukacji obywateli Miasta Opola. By uświadomić mieszkańcom, czym jest gospodarka o obiegu zamkniętym, zaprojektowano aplikację „Opole segreguje”, stworzono materiały dydaktyczne w postaci książeczek edukacyjnych, utworzono stronę internetową www.smieciopolis.opole.pl zawierającą materiały na tematy związane z gospodarką cyrkularną, rozpowszechniono wizerunek Muchy Odpaduchy, promującej proekologiczne nawyki, szczególnie związane z prawidłową segregacją odpadów czy zachęcono placówki szkolne i przedszkolne Miasta Opola do uczestnictwa w zajęciach o tematyce proekologicznej.



Fot. Wystąpienia przedstawicielek WGOK Urzędu Miasta Opola.

W drugiej części omówiono konkretne działania Miasta Opola w kierunku GOZ, w tym utworzenie Miejskich Punktów Elektroodpadów, Punktów Wymiany Książek i otwarcie ReUżytkowni (czyli miejsca, do którego w myśl zasad GOZ można przynieść bądź nabyć rzeczy z drugiego obiegu). Zaprezentowano także programy i projekty, w których Miasto Opole jest uczestnikiem, w tym Urbact, który promuje zrównoważony rozwój obszarów miejskich, polegający na współpracy miast europejskich zainteresowanych opracowywaniem rozwiązań określonych problemów i wyzwań, z jakimi mierzą się regiony i miasta, a także na wymianie dobrych praktyk, wniosków i rozwiązań ze wszystkimi zainteresowanymi podmiotami zaangażowanymi w realizację polityki miejskiej w Europie. Podsumowaniem wystąpień przedstawicieli WGOK w Opolu była prezentacja statystyk nt. odbioru działań podjętych przez wydział wśród mieszkańców Opola.

Prelekcja **Anny Piróg-Nowak ze Związku Międzygminnego „Czysty Region”** była prezentacją działań podjętych przez zrzeszone gminy (Dobrodzień, Kolonowskie, Izbicko, Tarnów Opolski, Gogolin, Walce, Zdieszowice, Leśnica, Ujazd, Kędzierzyn-Koźle, Reńska Wieś, Pawłowiczki, Polska Cerekiew i Cisek) na rzecz realizacji zadań związanych z gospodarką odpadami komunalnymi oraz ochrony bioróżnorodności regionu.



Fot. Prelekcja Anny Piróg-Nowak ze Związku Międzygminnego „Czysty Region”.

W swoim wystąpieniu autorka wyjaśniła, jak związek edukuje lokalne społeczności na temat prawidłowej segregacji i utylizacji odpadów, promuje rozwiązania energooszczędne,

zachęca mieszkańców do podejmowania świadomych wyborów konsumenckich oraz podkreśla, jak istotne jest poszanowanie lokalnych terenów przyrodniczych.

Aby realizować postawione wyżej cele, związek wyposaża wszystkie nieruchomości w odpowiednie pojemniki i worki do segregacji odpadów, tworzy punkty selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (docelowo PSZOK-i mają pojawić się we wszystkich zrzeszonych gminach) i międzygminne punkty zbiórki elektroodpadów, monitoruje system gospodarowania odpadami komunalnymi oraz przeprowadza modernizację instalacji komunalnej, by utworzyć z niej centrum przetwarzania odpadów. Organizuje także punkty, w których można bezpłatnie nabyć bądź wymienić rzeczy z drugiego obiegu. Ponadto ustawicznie i kompleksowo stawia na edukację ekologiczną, która jest realizowana poprzez organizację warsztatów tematycznych, kampanii medialnych, konkursów czy lekcji w lokalnych placówkach oświatowych. Związkowcy starają się także propagować proekologiczne nawyki wśród społeczności przybyłych ze Wschodu, publikując materiały edukacyjne w języku ukraińskim.

Ostatnie wystąpienie w części dla samorządowców należało do **Leonarda Pietruszki, Wójta Gminy Komprachcice**. Prelegent, w odróżnieniu od poprzedników, skonfrontował założenia gospodarki o obiegu zamkniętym z realnym obrazem polskiej wsi. Na rozmaitych przykładach przedstawił, jakim wyzwaniom musi sprostać gmina, by zachęcić mieszkańców do życia w duchu ekologicznym.



Fot. Wójt Gminy Komprachcice Leonard Pietruszka.

Prezentując różne działania gminy na rzecz segregacji i utylizacji odpadów oraz ochrony bioróżnorodności, prelegent wytłumaczył, z jakim oporem mieszkańcy podchodzą do

proponowanych przez gminę rozwiązań. Mimo to samorządowcom z sukcesem udaje się wdrożyć wiele działań mających realny wpływ na poprawę jakości życia lokalnej społeczności oraz środowiska. Jednym z najbardziej imponujących przedsięwzięć gminy było przeprowadzenie kampanii antyzabstowej, polegającej na demontażu i utylizacji azbestu z gospodarstw domowych. Ponadto z terenów gminy Komprachcice w większości pozbyto się folii rolniczych, które miały bardzo negatywny wpływ na lokalną bioróżnorodność.

Gmina przykładą także wielką wagę do prawidłowej segregacji i utylizacji odpadów. Poza wyposażeniem gospodarstw w odpowiednie pojemniki do segregacji, tu także utworzono PSZOK oraz zorganizowano „Pchli Targ”, w którym można oddać bądź nabyć przedmioty z drugiej ręki.

Samorządowcy gminy stawiają także nacisk na edukację proekologiczną, organizując konkursy dla dzieci ze szkół podstawowych i przedszkoli, prowadząc akcję sprzątania świata, organizując pikniki ekologiczne czy warsztaty ekologiczne dla najmłodszych. W celach edukacyjnych, w ramach „Wspólnej Akcji Segregacji”, do każdego sołectwa i szkoły podstawowej w gminie dostarczono tzw. zestawy ORDO, które w atrakcyjny i estetyczny sposób pokazują zainteresowanym, jak prawidłowo segregować odpady. Ponadto w ramach promocji PSZOK, przed Urzędem Gminy ustawiono pojemnik do segregacji elektroodpadów, a także pojemniki na plastikowe nakrętki w kształcie serca, które zostały sfinansowane ze środków unijnego projektu „Eko-nawyki, dobre praktyki – gospodarka o obiegu zamkniętym”.

Gmina Komprachcice, podobnie jak Miasto Opole czy Związek Międzygminny „Czysty Region”, także uczestniczy w wielu projektach ekologicznych. Tutaj jako nadrzędny przykład wymieniono akcję „Czyste powietrze” oraz „Projekt life” – obydwie programy mają na celu poprawę jakości powietrza na terenie gminy. Prezentacja osiągnięć gminy w ramach różnych projektów stanowiła podsumowanie wystąpienia pana wójta.

Pierwsza część konferencji zakończyła się wymianą wniosków i doświadczeń na temat wcielania w życie założeń gospodarki o obiegu zamkniętym na terenie województwa opolskiego. Samorządowcy proponowali różne pomysły, które można by było wdrożyć z myślą o kończących się zasobach surowców czy nadmiernej ilości odpadów zalegających na lokalnych składowiskach odpadów. Po prelekcjach był także czas na zapoznanie się z materiałami informacyjno-edukacyjnymi dostarczonymi przez WGOK Urzędu Miasta Opola, Związek Międzygminny „Czysty region”, Pracownię Muchy Odpaduchy z MCWE w Opolu czy Gminę Komprachcice.



Fot. Uczestnicy konferencji przy stoiskach informacyjnych.

Drugą część konferencji, zorganizowaną dla nauczycieli, otworzył wykładem dr hab. inż. Tomasz Ciesielczuk. Po raz drugi tego dnia wygłosił prelekcję na temat zasadności wcielania w życie założeń gospodarki o modelu cyrkularnym. Tym razem odbiorcami wystąpienia byli nauczyciele placówek edukacyjnych Miasta Opola oraz województwa opolskiego.



Fot. Nauczyciele placówek oświatowych Miasta Opola z uwagą słuchający prelekcji dr hab. inż. Tomasza Ciesielczuka.

Jako drugi wystąpił st. insp. Dariusz Janur, który przybliżył zgromadzonym, na czym polega praca strażnika miejskiego w zakresie szeroko rozumianej ochrony środowiska. Ukazując na przykładach poszczególne aspekty szkodliwej działalności człowieka w rejonie, wymienił, jakie konsekwencje ponoszą mieszkańcy Opola za łamanie praw określonych w ustawach dot. ochrony środowiska czy składowania odpadów.

Pośród zadań podejmowanych przez straż miejską, autor podkreślił wagę działań interwencyjnych, np. podczas palenia ognisk czy tworzenia dzikich wysypisk śmieci. W celu ochrony środowiska, strażnicy miejscy mają także upoważnienie do patrolowania ulic czy prywatnych posesji, by sprawdzić, czym mieszkańcy Miasta Opola palą w piecach oraz jak podchodzą do kwestii sanitarno-higienicznych. Ponadto strażnicy monitorują tereny zielone i trzymają pieczę nad porzuconymi zwierzętami, które mieszkańcy znajdują na terenie miasta.

Ostatnie wystąpienie należało do Natalii Chmiel – animatorki, która na co dzień zajmuje się działalnością Pracowni Muchy Odpaduchy w Miejskim Centrum Wspomagania Edukacji w Opolu.

Autorka w bardzo przystępny sposób opowiedziała nauczycielom o idei założenia Pracowni Muchy Odpaduchy, stanowiącej punkt na mapie Opola, w którym młodzież dowiaduje się, jak prawidłowo segregować i utylizować odpady. Poprzez prezentację danych liczbowych ukazujących ilość uczniów odwiedzających pracownię, animatorka udowodniła, że zajęcia o tematyce odpadowej cieszą się wielkim zainteresowaniem wśród placówek edukacyjnych miasta. Młodzież z wielkim zaangażowaniem przyswaja wiedzę o „żywności” odpadów, segregacji, recyklingu, idei Zero Waste czy upcyklingu. Niezależnie od poziomu wiekowego grupy, dzieci mogą liczyć na atrakcyjną i urozmaiconą formę zajęć, która przedstawia także aspekty związane z gospodarką cyrkularną. Animatorka zaprezentowała również przyszłe plany pracowni, wśród których można było zauważyć m.in. zwiększenie nacisku na tematykę GOZ.

Animatorka MCWE w Opolu przedstawiła nauczycielom aktualną i przyszłą ofertę edukacyjną Pracowni Muchy Odpaduchy, zapraszając na zajęcia grupy przedszkolne i szkolne. W spotkaniach edukacyjnych mogą wziąć udział zarówno przedszkolaki, uczniowie szkół podstawowych, jak i młodzież ze szkół ponadpodstawowych, zajęcia są bowiem dostosowywane do wieku uczestników i podstawy programowej, a w zależności od potrzeb, mogą przyjąć charakter rozrywkowy (odpadowy *escape room*) bądź warsztatowy (np. warsztaty z wykonywania ozdób świątecznych z odpadów).



Fot. Animatorka Natalia Chmiel podczas wystąpienia.

Po prelekcji animatorka zaprosiła uczestników na warsztaty, podczas których zaprezentowała metody i środki dydaktyczne, które są pomocne przy organizacji zajęć o tematyce odpadowej w przedszkolach i szkołach podstawowych. Równolegle odbywały się warsztaty z techniki decoupage, podczas której nauczyciele dowiedzieli się, jak nadać „drugie życie” przedmiotom.

Załącznik 1. Materiały przygotowane przez dr hab. inż. Barbarę Włodarczyk.

RACJONALNE ZAGOSPODAROWANIE ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH

– przykłady, nowe kierunki

**ZAMKNIĘTY OBIEG
– NOWE MOŻLIWOŚCI**

POBÓR WODY NA POTRZEBY GOSPODARKI I LUDNOŚCI

Dr inż. Barbara Włodarczyk

*Instytut Inżynierii Środowiska
i Biotechnologii*

UC UNIWERSYTET
OPOLSKI

W 2019 r. odnotowano spadek poboru wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności o ok. 7% w porównaniu do roku poprzedniego, zmniejszyła się ilość wytworzonych ścieków przemysłowych i komunalnych o blisko 1%, nastąpiła także redukcja emisji zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza o 15% oraz gazowych o 1%. Zmniejszyła się o 1% ilość wytworzonych odpadów.

W województwie opolskim w roku 2019 odnotowano nieznaczny wzrost poboru wody na potrzeby gospodarki i ludności oraz zwiększyła się ilość generowanych ścieków przemysłowych.

	2018	2019
woda dla zakładów	46,1 hm ³	49,1 hm ³
ścieki odprowadzane z zakładów	31,1 hm ³	32,3 hm ³

ŚCIEKI TECHNOLOGICZNE

ŚCIEKI TECHNOLOGICZNE – to ścieki z technologicznego procesu produkcyjnego.

Ścieki technologiczne charakteryzują się stałym składem i dużym potencjałem do dalszego ich wykorzystania jako produktu odpadowego.

Ich skład zależy od specyfiki prowadzonej działalności i procesu technologicznego.

ENERGIA ZAWARTA W ŚCIEKACH

Ścieki zawierają 9-cio krotnie więcej potencjału energetycznego niż wynosi zapotrzebowanie energetyczne na ich oczyszczenie.

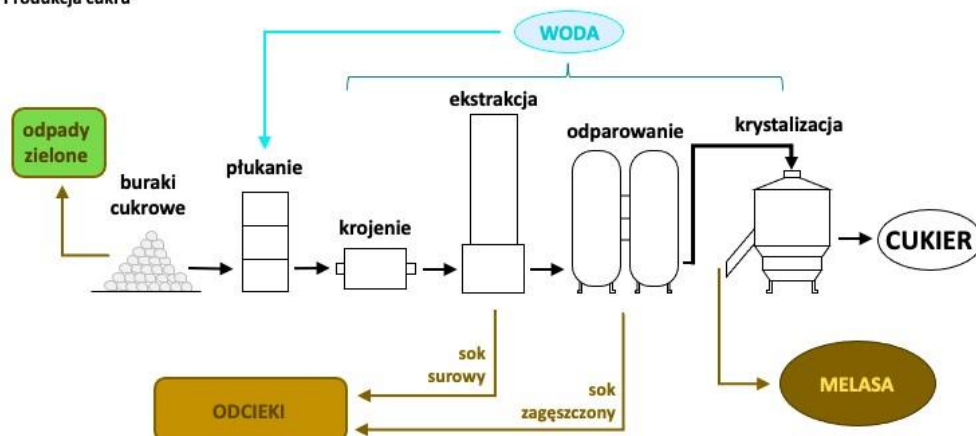
PRZYKŁADY RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Dr inż. Barbara Włodarczyk

Institut Inżynierii Środowiska
i Biotechnologii

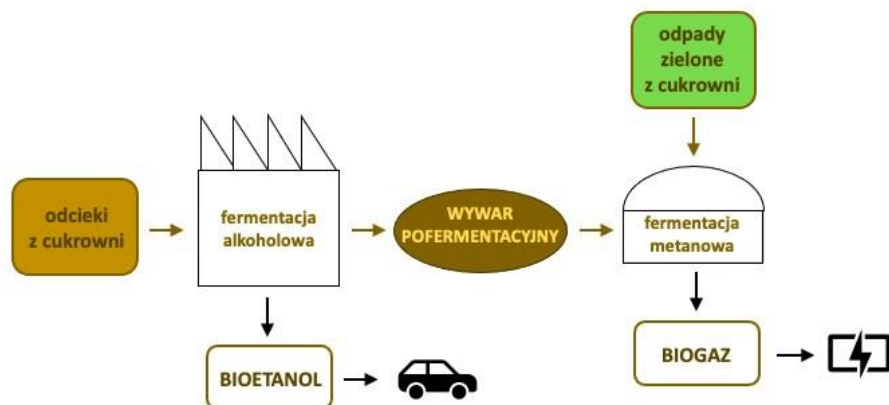
UC UNIwersytet
OPOLSKI

Produkcja cukru



W procesie produkcji cukru ścieki technologiczne i odpady są całkowicie wykorzystywane. Woda wykorzystywana w procesie produkcyjnym pochodzi w ponad 90% z buraków cukrowych. Melasa wykorzystywana jest głównie u innych producentów przemysłu spożywczego, np. w procesie produkcji drożdży. Odcieki oraz odpady zielone wykorzystywane są do produkcji bioetanolu oraz biogazu.

Produkcja bioetanolu



Ścieki technologiczne i odpady mogą być wykorzystywane w całości w zakładach zewnętrznych, a więc obieg nie musi zamykać się w obrębie jednego zakładu produkcyjnego. Produkty odpadowe z jednego przemysłu mogą stanowić produkty wyjściowe w innym zakładzie.

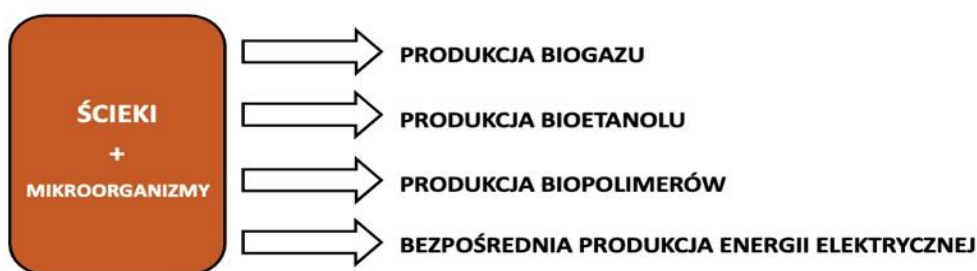
WYKORZYSTANIE ŚCIEKÓW I MIKROORGANIZMÓW

Dr inż. Barbara Włodarczyk

W obiegu zamkniętym często decydującą rolę odgrywają mikroorganizmy. Przykładem jest wspomniana wcześniej produkcja biogazu czy bioetanolu. Kolejne technologie, obecnie w fazie badań, które wykorzystują mikroorganizmy, to np. produkcja biopolimerów lub bezpośrednia produkcja energii elektrycznej w mikrobiologicznych ogniwach paliwowych.

*Instytut Inżynierii Środowiska
i Biotechnologii*

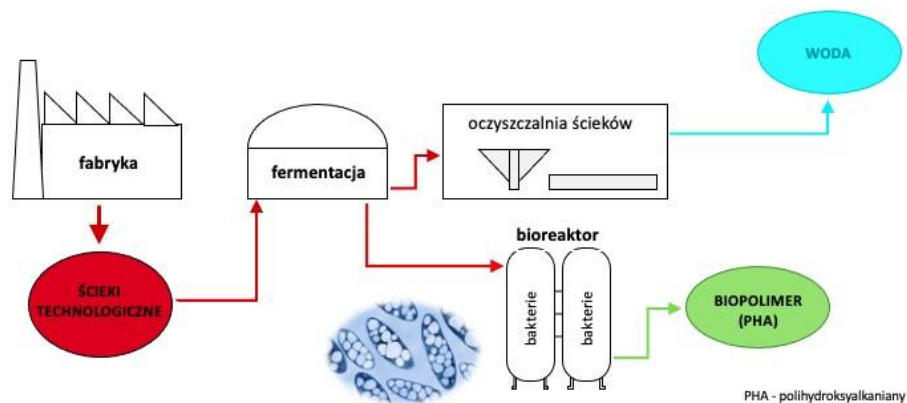
UC UNIWERSYTET
OPOLSKI



Produkcja biopolimerów

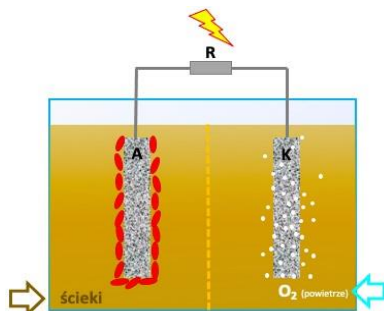
Część bakterii (zdiagnozowano już ok. 150 gatunków) ma zdolność produkcji biopolimerów jako zapasu odżywczego na czas braku dostępu do pokarmu.

Produkcja biopolimerów



Bezpośrednia produkcja energii elektrycznej

Wykorzystując bakterie oraz ścieki, istnieje możliwość wytwarzania energii elektrycznej w sposób bezpośredni w mikrobiologicznych ogniwach paliwowych. Ogniwa takie spełniają dwie funkcje: wytwarzają energię elektryczną oraz w pewnym stopniu podczyszczają ścieki.



Mikrobiologiczne ogniwo paliwowe to rodzaj ogniwa galwanicznego, w którym katalizatorem są mikroorganizmy, a paliwem ścieki. Mikrobiologiczne ogniwa

paliwowe są jednak obecnie na etapie laboratoryjnym.

BIBLIOGRAFIA

Dr inż. Barbara Włodarczyk

*Instytut Inżynierii Środowiska
i Biotechnologii*

UC UNIwersytet
OPOLSKI

1. Dane Głównego Urzędu Statystycznego
2. Contreras A.M., Rosa E., Pérez M., Langenhove H.V., Dewulf J., Comparative Life Cycle Assessment of four alternatives for using by-products of cane sugar production, Journal of Cleaner Production 2009, 17 (8), 772-779. DOI: 10.1016/j.jclepro.2008.12.001
3. Reed G., Nagodawithana T.W., Baker's Yeast Production. In: Yeast Technology 1991. Springer 1991, Dordrecht. DOI: 10.1007/978-94-011-9771-7_7
4. Kaplan D.L., Introduction to Biopolymers from Renewable Resources. In: Kaplan D.L. (eds) Biopolymers from Renewable Resources. Macromolecular Systems — Materials Approach 1998. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-662-03680-8_1
5. Niaounakis M., Biopolymers: Applications and Trends. Elsevier 2015.
6. Włodarczyk, B.; Włodarczyk, P.P. The Membrane-Less Microbial Fuel Cell (ML-MFC) with Ni-Co and Cu-B Cathode Powered by the Process Wastewater from Yeast Production. Energies 2020, 13, 3976. <https://doi.org/10.3390/en13153976>
7. Włodarczyk, B.; Włodarczyk, P.P. Analysis of the Potential of an Increase in Yeast Output Resulting from the Application of Additional Process Wastewater in the Evaporator Station. Appl. Sci. 2019, 9, 2282. <https://doi.org/10.3390/app9112282>
8. Włodarczyk, P.P.; Włodarczyk, B. Microbial Fuel Cell with Ni-Co Cathode Powered with Yeast Wastewater. Energies 2018, 11, 3194. <https://doi.org/10.3390/en11113194>
9. Włodarczyk, P.P.; Włodarczyk, B. Wastewater Treatment and Electricity Production in a Microbial Fuel Cell with Cu-B Alloy as the Cathode Catalyst. Catalysts 2019, 9, 572. <https://doi.org/10.3390/catal9070572>
10. Włodarczyk, P.P.; Włodarczyk, B. Preparation and Analysis of Ni-Co Catalyst Use for Electricity Production and COD Reduction in Microbial Fuel Cells. Catalysts 2019, 9, 1042. <https://doi.org/10.3390/catal9121042>
11. Włodarczyk, P.P.; Włodarczyk, B. Applicability of Waste Engine Oil for the Direct Production of Electricity. Energies 2021, 14, 1100. <https://doi.org/10.3390/en14041100>
12. Włodarczyk P.P., Włodarczyk B., Electrooxidation of sesame oil in acid electrolyte, W: Infrastructure and Environment / Krakowiak-Bal Anna, Vaverkova Magdalena (red.), 2019, Springer, s.359-366, ISBN 978-3-03016541-3. DOI:10.1007/978-3-030-16542-0_44

12. Włodarczyk B., Włodarczyk P.P., Comparison of Cu-B alloy and stainless steel as electrode material for microbial fuel cell, W: Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation ICORES 2018 / Wróbel Marek, Jewiarz Marcin, Szlek Andrzej (red.), 2020, Springer, s.1057-1063, ISBN 978-3-030-13887-5. DOI:10.1007/978-3030-13888-2_101
13. Włodarczyk B., Włodarczyk P.P., Comparison of powering the microbial fuel cell with various kinds of wastewater, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich - Infrastructure and Ecology of Rural Areas, 2019, vol. 2, nr 1, s.131140, Numer artykułu:011. DOI:10.14597/INFRAECO.2019.2.1.011
14. Włodarczyk P.P., Włodarczyk B., Direct Electricity Production from Linseed Oil, W: Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation ICORES 2018 / Wróbel Marek, Jewiarz Marcin, Szlek Andrzej (red.), 2020, Springer, s.391-398, ISBN 978-3-030-13887-5. DOI:10.1007/978-3-030-13888-2_39
15. Włodarczyk P.P., Włodarczyk B., Possibility of using Ni-Co alloy as catalyst for oxygen electrode of fuel cell, Chinese Business Review, 14 (3), 2015, pp.159-167. DOI:10.17265/1537-1506/2015.03.005
16. Włodarczyk P.P., Włodarczyk B., Ni-Co alloy as catalyst for fuel electrode of hydrazine fuel cell, China-USA Business Review, 14 (5), 2015, pp. 269-279. DOI: 10.17265/1537-1514/2015.05.005
17. Włodarczyk P.P., Włodarczyk B., Electrooxidation of coconut oil in alkaline electrolyte. Journal of Ecological Engineering 2017, 18 (5): 173-179. DOI: 10.12911/22998993/74623
18. Włodarczyk B., Włodarczyk P.P., Microbial fuel cell with Cu-B cathode powering with wastewater from yeast production. Journal of Ecological Engineering 2017, 18 (4): 224-230. DOI: 10.12911/22998993/74287
19. Włodarczyk P.P., Włodarczyk B., Elektrootlenianie odpadowego syntetycznego oleju silnikowego w wodnym roztworze H_2SO_4 . Inżynieria Ekologiczna 2017, 18 (1): 65-70. DOI: 10.12912/23920629/66985
20. Włodarczyk B., Włodarczyk P.P., Wykorzystanie stopu Ni-Co jako katalizatora katody w jednokomorowym mikrobiologicznym ogniwie paliwowym. Inżynieria Ekologiczna 2017, 18 (2): 210-216. DOI: 10.12912/23920629/66991

**Racjonalne zagospodarowanie ścieków
technologicznych
– przykłady, nowe kierunki**

**ZAMKNIĘTY OBIEG – NOWE
MOŻLIWOŚCI**