Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zrównoważone kształcenie w zawodach

Praktyczny podręcznik dla szkół

Redakcja merytoryczna: dr Magdalena Mazik-Gorzelańczyk (info@fundacja-faveo.pl)
Projekt graficzny: Łukasz Strączek (l.straczek@gmail.com)

Dofinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji. Unia Europejska ani Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

Publikacja jest bezpłatna, na otwartej licencji Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Deed

Dla łatwiejszego czytania i korzystania z podręcznika w tekście stosowany jest rodzaj męski w odniesieniu do uczniów i nauczycieli. Należy przez to rozumieć odniesienia do obu płci i osób niebinarnych.

Drodzy użytkownicy podręcznika!
Ze względu na wpływ drukowania na środowisko prosimy o korzystanie (w miarę możliwości) z rozwiązań elektronicznych.
Dziękujemy ☺

„Duże zmiany to wiele małych kroków”, czyli słowem wstępu

Oddajemy w Państwa ręce drugi podręcznik z serii materiałów edukacyjnych dedykowanych zielonej transformacji w kształceniu zawodowym. Niniejsza publikacja dotyczy kształcenia w obszarze leśnictwa, kosmetologii, przemysłu tekstylnego, chemii, mechatroniki i turystyki.

Często myślimy o ochronie Ziemi w kategoriach globalnych porozumień i mega trendów, jednak prawdziwa transformacja dokonuje się w gestach i czynnościach, które wykonujemy każdego dnia – także w pracy. To suma drobnych, świadomych decyzji: wyboru wielorazowego sprzętu w laboratorium, precyzyjnego zaprogramowania maszyny tak, by ograniczyć odpady, czy zaproponowania turyście lokalnych produktów zamiast importowanych. Zrównoważony rozwój w edukacji zawodowej to nauka dostrzegania, że każde stanowisko pracy jest „frontem” walki o poprawę klimatu.

Nasze podejście jest ściśle osadzone w strategii Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal). Unia Europejska wyraźnie wskazuje, że neutralność klimatyczna do 2050 roku nie zostanie osiągnięta bez zaangażowania milionów pracowników. Zgodnie z Deklaracją z Osnabrück (2020) oraz Zaleceniami Rady UE w sprawie uczenia się na rzecz zrównoważonego rozwoju, edukacja zawodowa musi dostarczać „zielonych kompetencji”. Nie są one jedynie dodatkiem do dyplomu, a konieczną, integralną częścią każdej kwalifikacji.

Program Erasmus+ umożliwił dofinansowanie projektu, dzięki czemu mogliśmy pracować w międzynarodowym zespole ekspertów z Polski, Niemiec i Macedonii Północnej. Pozwoliło to spojrzeć na temat z ponadnarodowej perspektywy i opracować narzędzia uniwersalne, możliwe do wykorzystania w wielu systemach edukacyjnych. Naszym celem było przygotowanie materiałów kompatybilnych z podstawami programowymi kształcenia w zawodach, atrakcyjnych dla młodzieży i łatwych w zastosowaniu dla nauczycieli, by możliwie zwiększyć ich zastosowanie.

Tą publikacją pokazujemy, że pracownik branży tekstylnej dbający o cykl życia tkaniny czy technik projektujący z myślą o łatwym demontażu, to kluczowi aktorzy globalnej zmiany. Uczymy, jak te małe czynności przekuć w standard, który buduje zrównoważoną, etyczną i konkurencyjną gospodarkę. Zapraszam do korzystania z lektury i dzielenia się dobrymi praktykami.

dr Magdalena Mazik-Gorzelańczyk
kierownik projektu

Metodologia korzystania z podręcznika: od refleksji do działania

Projekt oparty jest na nurcie edukacji środowiskowo-społecznej, która wyróżnia kilka poziomów oddziaływania, koniecznych do uruchomienia, by osiągnięte rezultaty były rzeczywiste i trwałe: od działań powstrzymujących procesy niekorzystne dla środowiska, poprzez praktyki wspierające rozwój nowych modeli, aż do zmian w świadomości społecznej - nieodzownego warunku powodzenia*. Struktura podręcznika została zaprojektowana w taki sposób, aby proces uczenia się był aktywny, angażujący i nastawiony na rozwiązywanie realnych problemów, z którymi uczniowie zetkną się w swojej pracy zawodowej. Metodologia opiera się na trzech filarach: zrozumieniu, analizie i zastosowaniu.

1. Układ podręcznika

Podręcznik podzielony jest na rozdziały odpowiadające konkretnym branżom. Każdy moduł został opracowany tak, aby łączyć wiedzę zawodową z aspektami ochrony zasobów naturalnych i ludzi. Dzięki temu nie uczymy „o zrównoważonym rozwoju", ale jak np. w salonie kosmetycznym ograniczać mikroplastik, maksymalizować retencję wody w gospodarce leśnej czy korzystać z barwników naturalnych w przemyśle tekstylnym. Każdy rozdział branżowy identyfikuje konkretne momenty w procesie pracy (np. przygotowanie stanowiska, wybór surowców, utylizacja odpadów), w których uczeń może podjąć „zieloną" decyzję. Pokazujemy, jak optymalizacja drobnej czynności przekłada się na realne oszczędności surowców w skali roku. Wiedza o zrównoważonym rozwój powinna stać się naturalnym tłem dla nauki.

Publikacja składa się z dwóch części. Pierwsza część powstała w odpowiedzi na doświadczenia ekspertów kształcenia zawodowego partnerskich organizacji i zalecenia Rady Unii Europejskiej, które wskazują na konieczność włączenia kadry kształcenia zawodowego do edukacji globalnej i podniesienia ich kompetencji do nauczania w duchu zrównoważonego rozwoju. Bez tych zasobów trudno jest instruktorom uzupełniać podobne deficyty wśród uczniów. Dlatego w pierwszej części zamieszczono piętnaście konspektów z przeznaczeniem do wykorzystania w szkoleniu edukatorów. Przeprowadzić je mogą bardziej doświadczeni w tym temacie nauczyciele, na przykład koordynatorzy projektów międzynarodowych w szkołach, jak też trenerzy zielonej edukacji. Wskazane jest, by nauczyciele, którzy korzystać będą podczas lekcji z konspektów dla uczniów, przeszli wcześniej trening w oparciu o część im dedykowaną. Są to trzy tematy wprowadzające i po dwa tematy dotyczące wybranego obszaru zawodowego.

W drugiej części podręcznika zawarto scenariusze zajęć dla uczniów. Są one podzielone na moduły dedykowane poszczególnym branżom: leśnej, turystycznej, kosmetycznej, tekstylnej, chemicznej i mechatronicznej. Każdy moduł zawiera dziewięć konspektów lekcji odpowiadających zagadnieniom zawartym w programie kształcenia dla danego zawodu, jednak pokazuje je z perspektywy całego ekosystemu, w jakim funkcjonuje profesja i gałąź gospodarki.

2. Schemat konspektu zajęć

Każdy konspekt opracowany jest w oparciu o wzór, który zawiera stałe elementy:

- tytuł i numer zajęć: numer przy tytule wskazuje na numer zajęć i numer modułu kompetencyjnego, do którego należy konspekt, np. konspekt 2.6 „Wpływ stresu środowiskowego na drzewa" oznacza moduł nr 2 „branża leśna" i konspekt numer 6 w tym module;
- cele do osiągnięcia, które zdefiniowane są w podziale na wiedzę („po zajęciach uczeń wie"), umiejętności („po zajęciach uczeń potrafi") oraz postawy („po zajęciach uczeń rozumie");
- zajęcia w podziale na etapy ułatwiające orientację osobie prowadzącej („krok po kroku");
- czas potrzebny do przeprowadzenia zajęć;
- lista potrzebnych materiałów i pomocy dydaktycznych;
- preferowana liczba uczestników;
- uwagi do realizacji scenariusza dla osoby prowadzącej (opcjonalnie);
- spis wykorzystanych materiałów źródłowych.

3. Zasady pracy z konspektami

Podręcznik w zamyśle autorów ma być jak najbardziej przyjaznym i prostym w zastosowaniu materiałem dla nauczycieli przedmiotów zawodowych, stąd:

- konspekty podzielone są na przejrzyste części ułatwiające szybkie zapoznanie się z celami zajęć i ich treścią;
- scenariusze zawierają wszystkie materiały i załączniki potrzebne do realizacji zagadnienia, opracowane w wygodnej do zastosowania formie (najczęściej do wyświetlenia, by ograniczyć zużycie materiałów do drukowania);
- zajęcia dostosowane są do rytmu lekcji 45-minutowych, by były łatwe do integracji w szkole.

Konspekty są gotowym materiałem do pracy. Zawierają nie tylko instrukcje ćwiczeń proponowanych do przeprowadzenia, ale też na przykład pytania i wskazówki pomagające podsumować pracę. By osiągnąć cel edukacyjny nie trzeba realizować wszystkich scenariuszy, ani w kolejności ich zamieszczenia w podręczniku. Osoba prowadząca może wybierać tematy i układać je w indywidualny cykl, dopasowany do potrzeb danej grupy. Można przeprowadzić także jeden scenariusz, jeżeli akurat takiego tematu brakuje podczas zajęć, czy wykorzystać konkretne ćwiczenie. Spełni ono także swoją rolę. W każdym module znajdują się konspekty, które można wykorzystać w nauczaniu kilku zawodów danej branży.
Duża część konspektów opiera się o ideę pracy zespołowej. Jest to metoda sprawdzona przez ekspertów opracowujących podręcznik i doceniania za efekty, jakie można osiągnąć w pracy z młodzieżą. Polega na włączaniu do współpracy samych uczniów i bazowaniu na ich dotychczasowym doświadczeniu.

Pozwala to na lepszą identyfikację uczestników z tematem i pozostawanie w realiach ich świata nauki i pracy, a w efekcie też wyzwala większe zaangażowanie emocjonalne. Od osoby prowadzącej metoda ta wymaga odejścia od nauczania „ex katedra" i aktywnego włączenia uczestników. W praktyce oznacza to ograniczenie wykładów i prelekcji na rzecz ćwiczeń, symulacji i dyskusji.

4. Wykorzystanie materiałów wizualnych i źródeł

Większość konspektów zajęć zawiera załączniki w formie zdjęć, rysunków czy schematów, by ułatwić i uatrakcyjnić przyswajanie nowych informacji. Do kilku konspektów opracowano materiał filmowy wizualizujący część teoretyczną. Filmy można obejrzeć na platformie You Tube po kliknięciu na link lub zeskanowaniu kodu QR. Wszystkie filmy dostępne są na otwartej licencji, w języku, w jakim opracowana jest dana wersja publikacji. Warto korzystać z tych materiałów podczas prowadzenia zajęć, gdyż odpowiadają one preferencjom edukacyjnym młodego pokolenia, zwanego – nie bez powodu - obrazkowym.

Grafika konspektów zajęć i piktogramy zostały przygotowane w taki sposób, by sugerować poszczególne etapy zajęć i wskazywać, czego dotyczy dana część. Zamieszczone na końcu każdego konspektu źródła stanowią bazę dodatkowych informacji, do których może sięgnąć prowadzący.

5. Dobre praktyki i wspieranie krytycznego myślenia

Głównym założeniem publikacji jest pobudzenie młodych odbiorców do samodzielnego myślenia oraz optymalizacji czynności zawodowych w duchu zrównoważonego rozwoju. Konspekty zawierają niezbędną dawkę teorii oraz liczne odniesienia do realiów życia zawodowego. W treści zawarto praktyczne wskazówki dla prowadzących, podpowiadające, jak wspierać uczniów w analizie ich własnych zachowań oraz w samodzielnym poszukiwaniu efektywnych rozwiązań. Pomocą w tym procesie są pytania autodiagnostyczne, na przykład: „Jak jedna zmiana w mojej codziennej rutynie zawodowej wpłynie na zużycie energii w całej firmie?". Nauczyciel przyjmuje tutaj rolę moderatora, który pomaga uczniom zrozumieć, że ich codzienna praca ma istotne znaczenie systemowe. Integralną częścią materiałów są również przykłady dobrych praktyk funkcjonujących już na rynku, które przybliżają uczniom realny świat i rzeczywiste wyzwania stojące przed ich branżą.

***** Koncepcja opisana w J. Macy, Ch. Johnstone, „Aktywna nadzieja", Warszawa 2023.

Organizacje partnerskie projektu i autorzy konspektów

Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO, lider partnerstwa

Od 2007 roku Fundacja pracuje na rzecz umiędzynaradawiania i podnoszenia jakości kształcenia zawodowego w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej. Jej celem są działania na rzecz nowoczesnej, zrównoważonej środowiskowo i społecznie polityki rynku pracy, podnoszenie kwalifikacji zawodowych pracowników i uczniów oraz promowanie wysokich standardów edukacji zawodowej, uwzgledniającej globalne procesy rynkowe. Efekty pracy Fundacji FAVEO to setki zrealizowanych zagranicznych staży uczniowskich i dziesiątki nauczycieli szkół zawodowych, którzy zdobyli międzynarodowe kompetencje. To także wymiana doświadczeń pomiędzy pracownikami przedsiębiorstw w całej Unii Europejskiej i kilka podręczników nowoczesnej edukacji zawodowej. Zrównoważony rozwój jest przekrojowym tematem wszystkich inicjatyw FAVEO. Dzięki szerokiej i stabilnej sieci współpracy z podmiotami kształcenia zawodowego w Polsce i za granicą Fundacja korzysta z synergii i potencjału, jaki daje różnorodność perspektyw na edukację i rozwój.

Strona internetowa: www.fundacja-faveo.pl

dr Magdalena Mazik-Gorzelańczyk

jest doktorką nauk społecznych i politycznych, prezeską Fundacji Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO we Wrocławiu oraz rektorką Wyższej Szkoły Zarządzania i Psychologii w Poznaniu. Posiada wieloletnie doświadczenie w zarządzaniu projektami międzynarodowymi. Jest trenerką komunikacji międzykulturowej oraz autorką publikacji dotyczących europejskiego rynku pracy i kształcenia zawodowego. Specjalizuje się w stosunkach polsko-niemieckich oraz innowacjach w edukacji. Miłośniczka filozofii slow life i vinted.

Sandra Domagalska

jest magistrem prawa i studentką psychologii. Pełni funkcję koordynatorki Europejskich Rad Zakładowych w Krajowym Sekretariacie Przemysłu Chemicznego oraz delegatki do Komitetu Wykonawczego IndustriAll Global. Posiada doświadczenie w zakresie zarządzania projektami oraz testowania innowacji opartych na nowych technologiach. W swojej działalności zawodowej łączy kompetencje prawnicze, organizacyjne i społeczne, realizując zadania w środowisku krajowym i międzynarodowym. Pasjonatka podróży – tworzy autorskie plany wyjazdów dla małych grup, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialnej turystyki.

Agnieszka Krzywda

jest z zawodu leśnikiem, ukończyła studia magisterskie na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie, na Wydziale Leśnym. Posiada doświadczenie w pracy w strukturach Lasów Państwowych w Polsce. Aktualnie jest nauczycielką przedmiotów zawodowych w Technikum Leśnym w Miliczu.

Agnieszka Zabrzewska

jest magistrem inżynierem architektury krajobrazu, florystką, nauczycielką oraz edukatorką ekologiczną, klimatyczną i na rzecz bioróżnorodności. Posiada doświadczenie w zakresie edukacji międzykulturowej i globalnej, dba o praktyczne wdrażanie wiedzy. Jest członkinią niemieckiej Federalnej Grupy Roboczej Samodzielnie Zarządzanych Przedsiębiorstw Ogrodniczych (BaseG), realizującej w wolontariacie kształtowanie terenów zielonych bliskich naturze. Pracowała dla niemieckiego Związku Budownictwa Ogrodniczego, Krajobrazowego i Boisk Sportowych (Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e. V.). Uczestniczy w licznych projektach interdyscyplinarnych oraz międzynarodowych.

Organizacje partnerskie projektu i autorzy konspektów

INNOVA LAB Bitola

Jest to organizacja pozarządowa non-profit założona w 2017 roku w Macedonii Północnej, której celem jest wspieranie młodzieży, nauczycieli i społeczności lokalnych poprzez edukację pozaformalną, innowacje, przedsiębiorczość i zrównoważony rozwój. Organizacja posiada bogate doświadczenie w zakresie kształcenia i szkolenia zawodowego, opracowywania innowacyjnych programów nauczania, podręczników i modułów szkoleniowych dostosowanych do potrzeb rynku pracy i priorytetów europejskich.

INNOVA LAB aktywnie promuje zrównoważony rozwój, gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz zrównoważoną modę, w tym ekoprojektowanie, upcykling i umiejętności ekologiczne. Posiada bogate doświadczenie w realizacji projektów Erasmus+ oraz projektów krajowych, ściśle współpracując ze szkołami VET, uniwersytetami, władzami lokalnymi i organizacjami społeczeństwa obywatelskiego. Organizacja wspiera rozwój kluczowych kompetencji i umiejętności zwiększających szanse na zatrudnienie poprzez organizację szkoleń, działań pilotażowych i programów budowania potencjału, szczególnie dla młodzieży o mniejszych szansach.

Profile w mediach społecznościowych:

https://www.facebook.com/innovalab.mk

https://www.instagram.com/innovalab.mk/

https://www.linkedin.com/in/innova-lab-bitola-macedonia-4142a617a/

Prof. Dr. Elizabeta Tosheva

jest profesorką nadzwyczajną ekonomii na Wydziale Prawa Uniwersytetu UKLO w Bitoli oraz prezeską INNOVA LAB. Posiada ponad 27-letnie doświadczenie w nauczaniu, badaniach naukowych i zarządzaniu projektami, a także rozległą wiedzę specjalistyczną w zakresie przedsiębiorczości, gospodarki o obiegu zamkniętym, zrównoważonego rozwoju i kształcenia i szkolenia zawodowego, a także opracowywania programów nauczania i wzmacniania pozycji młodzieży.

Prof. Dr. Meri Boshkoska

jest profesorką uniwersytecką na Wydziale Ekonomii – Prilep, UKLO. Posiada bogate doświadczenie w realizacji projektów krajowych i międzynarodowych, koncentrując się na przedsiębiorczości, cyfryzacji, zrównoważonym rozwoju oraz projektowaniu programów nauczania. Jej praca obejmuje opracowywanie materiałów edukacyjnych oraz wspieranie innowacji i budowania potencjału organizacyjnego.

Organizacje partnerskie projektu i autorzy konspektów

Ausbildungsverbund Olefinpartner gGmbH (AVO)
działa jako zawodowe centrum szkoleniowe we współpracy z 70 przedsiębiorstwami i wspiera firmy z branż elektrotechniki, automatyki, mechatroniki, obróbki metalu i inżynierii systemowej, a także chemii, inżynierii procesowej i prac laboratoryjnych w przekazywaniu praktycznych umiejętności i kompetencji zawodowych 400 praktykantom.
Ponadto AVO jest zintegrowane z systemem doradztwa zawodowego w Saksonii-Anhalt jako lider projektu i we współpracy ze stowarzyszeniami, izbami oraz partnerami społecznymi certyfikuje szkoły w zakresie wysokiej jakości doradztwa zawodowego, przyznając im certyfikat „Berufswahl-SIEGEL".
Kompetencje związane ze zrównoważonym rozwojem, w szczególności umiejętności, są mocno rozwijane wśród pracowników AVO dzięki finansowanemu ze środków publicznych projektowi MONAMINT, który łączy kursy online i interaktywne warsztaty oraz przyczynia się do rozwijania podstawowej wiedzy na temat koncepcji zrównoważonego rozwoju i strategii nauczania w tym zakresie.

Matthias Hirschman

jest magistrem nauk humanistycznych w zakresie kształcenia dorosłych, posiada dyplom z zarządzania oraz uprawnienia nauczycielskie do kształcenia w szkołach średnich. Posiada tytuł specjalisty ds. edukacji. Jest koordynatorem projektów w ramach programu Erasmus+ oraz innych inicjatyw, pełnił funkcje dyrektora ds. pedagogicznych i kierownika w różnych instytucjach edukacyjnych. Obecnie pracuje na stanowisku dyrektora generalnego i kierownika ds. kształcenia w Ausbildungsverbund Olefinpartner gGmbH.

Christopher Peschel

ukończył studia II stopnia w naukach ścisłych, w przedmiocie chemia. Jest pracownikiem naukowym Uniwersytetu im. Marcina Lutra w Halle, doktorantem w dziedzinie dydaktyki chemii. Autor programów nauczania i materiałów edukacyjnych w ramach projektu „InnoVET CLOU", kierownik projektu i twórca pomocy dydaktycznych w ramach programu Erasmus+ „INFINITE". Jego specjalnością są innowacyjne i zrównoważone praktyki w dziedzinie chemii.

Dana Sommerfeld

jest magistrem nauk o wychowaniu i autorką publikacji z zakresu edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju. Aktualnie kieruje projektem „Monamint" dotyczącym upowszechniania praktyk zrównoważonego rozwoju w kształceniu zawodowym w przemyśle chemicznym.

Dennis Zacher

ukończył studia I stopnia z kulturoznawstwa angielskiego, jest nauczycielem języków obcych i trenerem języka angielskiego w ramach kształcenia zawodowego w Ausbildungsverbund Olefinpartner. Posiada doświadczenie w krajowych (InnoVET CLOU) i europejskich projektach edukacyjnych (INFINITE) jako autor materiałów szkoleniowych.

Kay Huber

ukończył studia II stopnia w naukach ścisłych, w przedmiocie biochemia. Jest nauczycielem biologii i chemii w szkole średniej oraz specjalistą ds. kształcenia zawodowego w dziedzinie chemii dla zawodu technik analityk w Ausbildungsverbund Olefinpartner gGmbH.

Christian Hoffmann

jest technikiem elektroniki w zakresie systemów budowlanych i infrastrukturalnych oraz mistrzem rzemiosła w dziedzinie elektrotechniki. W Ausbildungsverbund Olefinpartner gGmbH odpowiada za jakość kształcenia zawodowego dla zawodów z branży elektronicznej i mechatronicznej.

Spis treści

Konspekty ogólne dla nauczycieli
1.1. Wiarygodne oświadczenia środowiskowe – Green Claims Directive
1.2. Korzyści z opakowań o obiegu zamkniętym
1.3. Nauczanie zrównoważonego rozwoju w edukacji

Konspekty dla nauczycieli - branża leśna
1.4 Wpływ źródeł energii na środowisko naturalne
1.5 Lasy w dobie globalnej presji gospodarczej

Konspekty dla nauczycieli - branża turystyczna
1.6 Wirtualne biuro podróży
1.7 Nowoczesne metody marketingu w biurze podróży

Konspekty dla nauczycieli - branża kosmetyczna
1.8. Wspieranie zrównoważonego rozwoju i ekologicznych opakowań w branży kosmetycznej i kosmetycznej
1.9. Budowanie bardziej zielonej przyszłości: wdrażanie zrównoważonych praktyk w salonach kosmetycznych

Konspekty dla nauczycieli - branża tekstylna
1.10. Nowe spojrzenie na zrównoważoną modę
1.11. Ekoprojektowanie dla gospodarki obiegu zamkniętego w branży tekstylnej i modowej

Konspekty dla nauczycieli - branża chemiczna
1.12. Warstwa ozonowa i freony
1.13. Biopaliwa

Konspekty dla nauczycieli - branża mechatroniczna
1.14. Oleje techniczne w warsztatcie obróbki metalu
1.15. Druk 3D jako technologia wykończeniowa

Spis treści

Konspekty dla uczniów - branża leśna
2.1. Alternatywne metody wykorzystania drewna o obniżonej jakości.
2.2. Zrównoważone metody kształtowania struktury drzewostanu.
2.3. Optymalne wykorzystanie warunków siedliskowych dla przyrostu drzew
2.4. Skutki powodzi w górach
2.5. Zastosowanie nowych technologii w ochronie lasów
2.6. Wpływ stresu środowiskowego na drzewa
2.7. Społeczności lokalne jako interesariusze zrównoważonej gospodarki leśnej
2.8. Współpraca międzynarodowa w utrzymaniu zasobów naturalnych
2.9. Potencjał edukacyjny lasów. Tradycyjne i nowe trendy.

Konspekty dla uczniów - branża turystyczna
2.10. Wpływ zmian klimatycznych na turystykę
2.11. Zrównoważone formy turystyki
2.12. Zrównoważony rozwój w hotelarstwie i gastronomii
2.13. Certyfikaty zrównoważonej turystyki
2.14. Społeczności lokalne jako interesariusze zrównoważonej turystyki
2.15. Odpowiedzialność społeczna i edukacja turystyczna
2.16. Współpraca międzynarodowa w organizacji turystyki zrównoważonej
2.17. Międzynarodowe dobre praktyki zrównoważonych form turystyki
2.18. Czy aby na pewno korzystnie? Analiza przypadku.

Konspekty dla uczniów - branża kosmetyczna
2.19. Kosmetyki bez plastiku: Ograniczanie ilości plastików jednorazowego użytku w kosmetykach
2.20. Trendy w kosmetyce i urodzie: wspieranie zrównoważonego rozwoju
2.21. Praktyczne kroki dla ekologicznego salonu piękności
2.22. Praktyczne kroki dla ekologicznego salonu piękności
2.23. Ekologiczne kosmetyki własnej roboty: jak stworzyć własny produkt przyjazny dla środowiska
2.24. Wyzwania związane ze sprzedażą kosmetyków naturalnych online
2.25. Marketing ekologiczny i etyczne marki kosmetyczne

Konspekty dla uczniów - branża mechatroniczna
2.26. Ukryty ślad oleju palmowego w kosmetykach
2.27. Woda ma znaczenie w kosmetykach

Konspekty dla uczniów - branża tekstylna

2.28. Tekstylia przyjazne dla środowiska: kształtowanie zrównoważonej przyszłości
2.29. Projektowanie zero waste w modzie
2.30. Zachowania konsumentów i zrównoważona moda
2.31. Alternatywy dla szkodliwych technik barwienia i wykańczania
2.32. Greenwashing w modzie
2.33. "Życie koszulki"
2.34. Pielęgnacja i naprawa: przedłużanie żywotności odzieży
2.35. Włókna syntetyczne i zrównoważone rozwiązania
2.36. Techniki barwienia przyjazne dla środowiska z wykorzystaniem surowców naturalnych

Konspekty dla uczniów - branża chemiczna

2.37. Zielona chemia
2.38. Surowce odnawialne
2.39. Efektywność energetyczna w przemyśle chemicznym
2.40. CO_2 w przemianie: od problemu klimatycznego do zasobu
2.41. Zrównoważona praktyka laboratoryjna
2.42. Gospodarka o obiegu zamkniętym
2.43. Biodegradowalne tworzywa sztuczne
2.44. Podstawy fotowoltaiki organicznej
2.45. Procesy biotechnologiczne
2.46. Urządzanie idealnego warsztatu
2.47. Efektywność energetyczna w warsztacie szkoleniowym
2.48. Bezpieczne urządzenia elektryczne, bezpieczne systemy i bezpieczne maszyny
2.49. Śledzenie materiałów: śledzenie łańcuchów dostaw używanych materiałów
2.50. Potencjalne oszczędności wynikające z modernizacji na przykładzie silników
2.51. Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich wpływu
2.52. Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich wpływu Moduł 1: Optymalizacja zużycia energii
2.53. Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich wpływu Moduł 2: Optymalizacja poprzez konserwację
2.54. Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich skutków Moduł 3: Optymalizacja poprzez inżynierię sterowania
2.55. Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich skutków Moduł 4: Optymalizacja poprzez planowanie produkcji

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.1 TYTUŁ: Wiarygodne oświadczenia środowiskowe – Green Claims Directive

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wyjaśnienie treści Green Claims Directive	15 min.
Krok 2. Przykłady greenwashingu	15 min.
Krok 3. Ćwiczenie – nauka definicji nieuczciwych praktyk	20 min.
Krok 4. Podsumowanie - quiz	10 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• co to jest Dyrektywa UE Green Claims i dlaczego została opracowana • jakie definicje stosowane są przy nazywaniu pseudo praktyk środowiskowych	• identyfikować nieuczciwe praktyki rynkowe w zakresie informowania o działaniach środowiskowych • rozpoznawać oznaczenia UE potwierdzające wiarygodność ekologiczną produktu	• inicjatywy przeciwdziałające działaniu firm fałszujących wpływ produktu na środowisko i ludzi



Liczba uczestników: dowolna



Potrzebne materiały: rzutnik, papier A4, pisaki



Uwagi: -



Planowany czas: 60 min.

Krok 1. Wyjaśnienie treści Green Claims Directive

Trener wyświetla uczestnikom informacje o Dyrektywie Green Claims - załącznik 1A i 1B. Wszyscy zapoznają się z tekstem.

Krok 2. Przykłady greenwashingu

Trener pokazuje, na czym polegają nieuczciwe praktyki w zakresie informacji środowiskowej – załącznik 2.

Krok 3. Ćwiczenie – nauka definicji nieuczciwych praktyk

Trener wyświetla załącznik 3. Uczestnicy mają za zadanie połączyć prawidłowo pojęcia związane z nieuczciwymi praktykami z definicjami. Prawidłowe odpowiedzi zawiera rozwiązanie do załącznika 3 – kolejny slajd.

Krok 4. Podsumowanie - quiz

Trener wyświetla pytania - załącznik 4. Uczestnicy mają za zadanie podać prawidłową odpowiedź. Prawidłowe odpowiedzi zawiera rozwiązanie do załącznika 4 – kolejny slajd.

ZAŁĄCZNIK 1 A

Od 2026 roku w Unii Europejskiej obowiązywać będzie **Dyrektywa w Sprawie Oświadczeń Środowiskowych UE**

(Green Claims Directive)

Została wprowadzona po zbadaniu przez Komisję Europejską rynku i stwierdzeniu, że firmy wprowadzają konsumentów w błąd informując o wpływie swoich produktów na środowisko. Rynek nie jest kontrolowany w zakresie certyfikatów środowiskowych i nie ma jednolitych norm dla uznawania, jaki ślad węglowy zostawia dany produkt czy usługa. W 2024 roku na rynku Unii Europejskiej istniało ponad 230 oznaczeń ekologicznych produktów!

Z badań Komisji Europejskiej nad deklaracjami środowiskowymi firm wynika, że 53% zbadanych oświadczeń było niejasnych, wprowadzających w błąd lub bezpodstawnych, a 40% całkowicie nieuzasadnionych. „Wszędzie można znaleźć hasła ekologiczne – koszulki przyjazne oceanom, banany neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla, soki przyjazne pszczołom, dostawy ze 100% rekompensatą za emisję CO2 i tak dalej. Niestety, zbyt często twierdzenia te formułowane są bez jakichkolwiek dowodów i uzasadnień.” (Komisja Europejska). Taka sytuacja była niesprawiedliwa wobec firm, które uczciwie przeprowadzały badania.

Dlatego wprowadzono dyrektywę, która ma za zadanie:

• sprawić, by twierdzenia dotyczące ekologii były wiarygodne, porównywalne i weryfikowalne w całej UE;

• chronić konsumentów przed greenwashingiem;

• przyczyniać się do tworzenia ekologicznej gospodarki UE o obiegu zamkniętym, umożliwiając konsumentom podejmowanie świadomych decyzji zakupowych;

• pomóc w ustanowieniu równych warunków działania, jeśli chodzi o efektywność środowiskową produktów.

Po wprowadzeniu dyrektywy zwroty dotyczące pozytywnego wpływu na środowisko, takie jak „neutralny pod względem emisji dwutlenku węgla”, „przyjazny dla środowiska”, będą zakazane, chyba, że będą uzasadnione i zweryfikowane przez akredytowaną stronę trzecią.

Prawdziwość eko-etykiet (tzw. sustainable labelling) będzie musiała zostać udowodniona.

Nowe etykiety będą musiały spełnić cztery zasady ekologicznego oznakowania ogólnego:

1. wiarygodność

2. przejrzystość

3. możliwość weryfikacji przez niezależne podmioty

4. możliwość poddawania ich regularnym przeglądom

Zanim przedsiębiorstwo posłuży się „zielonym" oświadczeniem obowiązkowa będzie niezależna jego weryfikacja i przedstawienie potwierdzających je dowodów naukowych. Zastosowane oznaczenia będą musiały też posiadać odnośnik w postaci linku lub QR kodu, który je uwiarygodni.

Dyrektywa przewiduje również wprowadzenie ściślejszych regulacji dotyczących etykietowania ekologicznego. Konieczne jest wprowadzenie jednolitych i wiarygodnych standardów, jak na przykład funkcjonujący już znak „EU Ecolabel". Jest to oficjalne, europejskie wyróżnienie, przyznawane wyrobom/usługom przyjaznym dla środowiska, spełniającym wysokie standardy jakościowe i zdrowotne.

Postanowienia dyrektywy obejmą również producentów spoza Unii, którzy kierują swoje oświadczenia środowiskowe do konsumentów państw UE.

Państwa członkowskie będą odpowiedzialne za egzekwowanie nowych przepisów i nakładanie kar za ich nieprzestrzeganie. Kary będą obejmować grzywny, konfiskatę dochodów uzyskanych przez spółkę, a nawet tymczasowe wykluczenie na okres maksymalnie 12 miesięcy z postępowań o udzielenie zamówienia publicznego i dostępu do finansowania publicznego.

ZAŁĄCZNIK 2

Nieuczciwe praktyki w informowaniu o wpływie produktu na środowisko:

- podawanie ogólnych informacji typu „produkt przebadany ekologicznie” – bez podania kto, kiedy i jak go przebadał oraz według jakich norm
- eksponowanie znaku, który nie opiera się na systemie certyfikacji ani nie został ustanowiony przez władze publiczne
- składanie ogólnego twierdzenia, w przypadku którego producent nie jest w stanie przedstawić konkretów, np. „produkt przyjazny środowisku” „produkt wolny od chemii” „w 100% naturalny”
- informowanie, że produkt został przebadany, ale instytucja badająca jest nieznana lub powołana/finansowana przez producenta do przeprowadzenia badań, np. „zbadany i polecany przez Instytut XYZ”
- stosowanie nazwy produktu sugerującej jego prośrodowiskowość, np. stosowanie przedrostków „eko”, „natural”, „bio”
- stosowanie znaków na opakowaniu sugerujących prośrodowiskowość produktu, np. listek, zielony kolor opakowania
- bezpodstawne posługiwanie się symbolami uznanych organizacji ekologicznych
- wyolbrzymiane zalet produktów, polegające na nadmiernym podkreślaniu cech będących normą, np. proszek nie zawiera formaldehydu, podczas gdy nie zawiera go żaden proszek na rynku
- używanie pojęć niezrozumiałych dla konsumentów, określeń specjalnie stworzonych na potrzeby danej komunikacji
- sugerowanie, że dany produkt jest zgodny z zasadami ochrony środowiska, ale prezentowanie tylko części jego cyklu i nie uwzględnianie całości wpływów środowiskowych wynikających z procesu produkcji, użytkowania oraz pozbywania się odpadów

ZAŁĄCZNIK 3

A Greenwashing	1. Unikanie komunikowania lub ukrywanie działań przez firmy w obawie przed oskarżeniem przed greenwashingiem
B Greenhushing	2. Pojęcie, które zaistniało mocno w przestrzeni publicznej po rosyjskiej agresji w Ukrainie, stosowane przez firmy, które mimo pomocy Ukrainie nadal prowadzi swoją działalność w Rosji
C Whitewashing	3. Połączenie słów „green”, czyli zielony (w domyśle ekologiczny, przyjazny środowisku), oraz słowa „whitewash” co oznacza wybielanie, interpretowane jako tuszowanie informacji, manipulowanie nimi, wprowadzanie w błąd
D Warwashing	4. Termin używany do opisania aktywności, które wyolbrzymiają zaangażowanie firmy w odpowiedzialne praktyki społeczne, związane z ochroną praw człowieka, poprawą warunków życia itp. Np. sugerowanie, że firma zasponsorowała wodociąg w wiosce afrykańskiej, który zapewnia dostęp do wody wszystkim mieszkańcom, podczas gdy z wody korzystać może tylko jej część
E Purplewashing	5. Odnosi się do próby wykorzystania spraw związanych z równością i prawami społeczności LGBTQ+ w celu poprawy swojego wizerunku lub zyskania korzyści marketingowych; może dotyczyć np. sponsorowania wydarzeń LGBTQ+, produkty lub usługi z logo w kolorach tęczy, jednak bez faktycznego zaangażowania w walkę o prawa tej społeczności
F Bluewashing	6. „Wybielanie", czyli praktyka kamuflowania złych działań poprzez eksponowanie innych działań w celu poprawienia swojego wizerunku

ZAŁĄCZNIK 4 Podsumowanie - quiz

1. Ile oznaczeń ekologicznych produktów funkcjonowało na rynku UE przed wprowadzeniem Dyrektywy w Sprawie Oświadczeń Środowiskowych?

a) 30

b) 230

c) 150

2. Po wprowadzeniu Dyrektywy w Sprawie Oświadczeń Środowiskowych oznaczanie produktów jako przyjaznych środowisku:

a) będzie możliwe po przedłożeniu własnych badań nad produktem

b) będzie możliwe po przebadaniu przez niezależną instytucję badawczą

c) będzie możliwe po zamieszczeniu na opakowaniu kodu QR lub linku do treści zawierających skład produktu

3. Stosowanie na opakowaniach produktu znaków typu zielony listek czy niebieska planeta to przejaw działania nazywanego:

a) greenhushing

b) whitewashing

c) greenwashing

ROZWIĄZANIE ZAŁACZNIK 3

Prawidłowe odpowiedzi:

A 3 B 1 C 6 D 2 E 5 F 4

ROZWIĄZANIE ZAŁACZNIK 4

Prawidłowe odpowiedzi:

1 B 2 B 3 C

ŹRÓDŁA

- Monika Rak, Green Claims Directive jako krok ku sprawdzonym ekologicznym wyborom i walka z greenwashingiem (dostęp 10.05.2024)
- Klementyna Sęga, Koniec z greenwashingiem? https://pl.tergo.io/blog/co-trzeba-wiedziec-o-green-claims-directive/https://wodnesprawy.pl/green-claims-directive-jako-krok-ku-sprawdzonym-eko/ (dostęp 11.05.2024)
- https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-green-claims_en (dostęp 08.05.2024)
- https://www.stenarecycling.com/pl/aktualnoci-publikacje/informacje-inspiracje/artykuy-i-ebooki/esgwashing-czyli-jak-nie-komunikowa-dziaania-firmy-w-obszarze-zrownowaonego-rozwoju/ (dostęp 04.05.2024)
- https://nowymarketing.pl/bliski-koniec-greenwashingu/ (dostęp 04.05.2024)

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.2. TYTUŁ: Korzyści z opakowań o obiegu zamkniętym

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wstęp	15 min.
Krok 2: Badanie czterech kluczowych modeli ponownego wykorzystania	40 min.
Krok 3: Studia przypadków opakowań o obiegu zamkniętym	40 min.
Krok 4: Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie korzyści płyną z opakowań o obiegu zamkniętym. • W jaki sposób opakowania o obiegu zamkniętym można zintegrować z codziennym życiem?	• Podać przykłady opakowań o obiegu zamkniętym. • Zidentyfikować i ocenić różne modele opakowań o obiegu zamkniętym.	• Znaczenie minimalizacji odpadów i ponownego wykorzystania materiałów opakowaniowych. • Wpływ na środowisko wdrożenia praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym.



Liczba uczestników:
co najmniej 12



Potrzebne materiały:
Projektor, laptop, karteczki samoprzylepne, tablica suchościeralna, markery, kartki i długopisy



Uwagi: -



Planowany czas: 105 min

Kliknij i zobacz film

KROK 1: Wstęp

- Aby rozpocząć sesję i pobudzić dyskusję wśród uczestników, trener pyta: „Co wiesz o opakowaniach o obiegu zamkniętym?”.
- Trener zapisuje każdą odpowiedź na tablicy, a następnie krótko omawia, czym są opakowania o obiegu zamkniętym i jakie korzyści ze sobą niosą. Aby zapewnić jasność tych korzyści, trener wyjaśnia cele opakowań o obiegu zamkniętym: minimalizację odpadów, ponowne wykorzystanie materiałów oraz projektowanie z myślą o recyklingu i zrównoważonym rozwoju.
- Na koniec, na zakończenie wprowadzenia, trener prezentuje uczestnikom poniższy film:



Kliknij i zobacz film

KROK 2: Badanie czterech kluczowych modeli ponownego wykorzystania

- Aby poznać praktyczne sposoby ponownego wykorzystania opakowań, trener zapoznaje uczestników z ramą (Załącznik 1), która przedstawia kluczowe modele efektywnego ponownego wykorzystania opakowań.
- Trener dzieli uczestników na cztery grupy, z których każda ma za zadanie skupić się na konkretnym modelu z ram ponownego wykorzystania opakowań. Każda grupa musi przedstawić co najmniej jeden przykład przydzielonego jej modelu.
- Grupa 1: Model – Uzupełnianie w domu
- Grupa 2: Model – Zwrot z domu
- Grupa 3: Model – Uzupełnianie w podróży
- Grupa 4: Model – Zwrot w podróży
- Trener prosi każdą grupę o prezentację swojej pracy i zachęca uczestników do dyskusji.

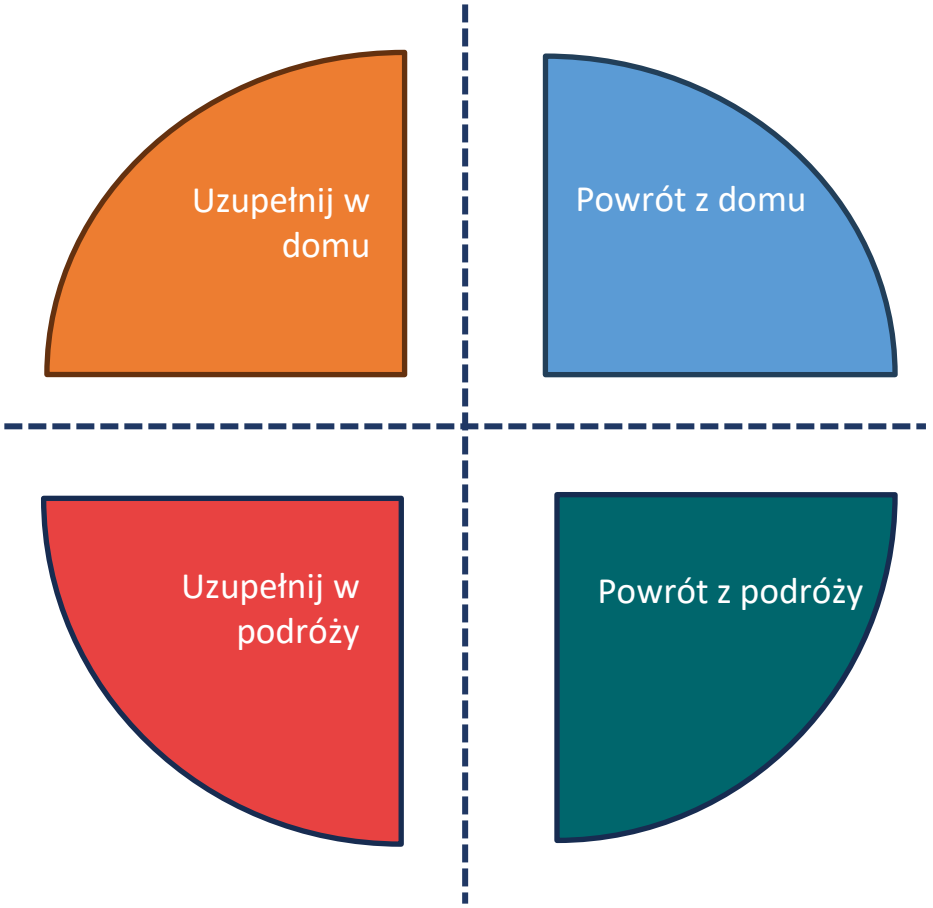
KROK 3 Studia przypadków opakowań o obiegu zamkniętym

- Trener rozpoczyna od krótkiego wprowadzenia do analizy studium przypadku i wyjaśnia, jak ważne jest wyciąganie wniosków z udanych przykładów wdrożeń opakowań w obiegu zamkniętym.
- Trener dzieli uczestników na cztery grupy i przydziela każdej z nich inny przykład projektu o obiegu zamkniętym dostępny pod tym linkiem: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/examples.
- Trener zapisuje na tablicy poniższe pytania i prosi każdą grupę o wyciągnięcie wniosków na podstawie przydzielonych studiów przypadku.
    - Co sprawia, że jest to opakowanie o obiegu zamkniętym?
    - Jakie korzyści płyną z opakowań o obiegu zamkniętym w przydzielonym studium przypadku?
- Trener zaprasza każdą grupę do podzielenia się swoimi wnioskami i zapisania najważniejszych punktów na tablicy, aby pobudzić dyskusję.

KROK 4 Podsumowanie

Trener pyta uczestników:

- W jaki sposób opakowania o obiegu zamkniętym można skutecznie włączyć do codziennych praktyk?


Uzupełnij w domu
Powrót z domu
Uzupełnij w podróży
Powrót z podróży

ŹRÓDŁA

- Krok 1 - https://emf.thirdlight.com/file/24/_A-BkCs_aXeX02_Am1z_J7vzLt/Reuse%20%E2%80%93%20rethinking%20packaging.pdf
- Krok 1 - https://meyers.com/meyers-blog/circular-economy-packaging/
- Krok 1 - https://noissue.co/blog/the-ultimate-guide-to-circular-packaging-and-the-circular-economy/?srsltid=AfmBOooKoQz3uD4VyT--PY5SO9HkZ13wXGefDXdrUUDtCZHb3ZpBOuD0
- Krok 2 - https://emf.thirdlight.com/file/24/_A-BkCs_aXeX02_Am1z_J7vzLt/Reuse%20%E2%80%93%20rethinking%20packaging.pdf
- Krok 3 - https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/examples.

Opracowane przez:

Meri Boshkoska, Elizabeta Tosheva Centrum Inicjatyw Edukacyjno -Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.3. TYTUŁ: Nauczanie zrównoważonego rozwoju w edukacji

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Krok 1. Informacje na temat metod nauczania ESD	5 min.
Krok 2. Ćwiczenie z podstawowych zasad dydaktycznych	25 min.
Krok 3. Ocena i wnioski	15 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Że istnieją różne strategie nauczania zrównoważonego rozwoju w edukacji i zna 10 podstawowych zasad dydaktycznych	• Wprowadzić kwestie zrównoważonego rozwoju do pracy z uczniami w sposób przystępny i praktyczny	• Na co powinien zwrócić uwagę, zwracając się do uczniów, jeśli chce przekazać im umiejętności związane ze zrównoważonym rozwojem



Liczba uczestników: 15-20



Planowany czas : 45 min



Potrzebne materiały :
materiał moderowany
tablica ogłoszeń/tablica kredowa
Wydrukowany załącznik
długopisy



Uwagi: -

KROK 1 Wprowadzenie

Istnieją różne sposoby wdrażania zrównoważonego rozwoju w kształceniu zawodowym. Należą do nich metody, które bezpośrednio przekazują wiedzę na temat zrównoważonego rozwoju, a tym samym rozwijają umiejętności zawodowe z nim związane, a także strategie, które wspierają te umiejętności w sposób bardziej doraźny. Ponadto istnieją metody koncentrujące się na środowisku edukacyjnym (np. szkole zawodowej, firmie szkoleniowej, zawodowym centrum szkoleniowym) i mające na celu uczynienie go bardziej zrównoważonym. Również w tym przypadku istnieją zarówno konkretne metody, jak i strategie doraźne, które mogą przyczynić się do transformacji środowiska edukacyjnego (patrz załącznik 1).

Przy wdrażaniu tych metod i strategii należy przestrzegać kilku podstawowych zasad; zawarto je w niniejszym konspekcie (załącznik 2).

1. Nie przytłaczaj uczestników „megaproblemami", ale zachęcaj ich do brania odpowiedzialności w zakresie, na który mają wpływ!
2. Zrównoważony rozwój nie jest „tematem dodatkowym", lecz integralną częścią praktyki zawodowej!
3. Środki regulacyjne/przepisy stanowią podstawę kształcenia zawodowego – ważne jest, aby interpretować je na nowo w kontekście zrównoważonego rozwoju!
4. Profesjonalne działania nigdy nie zostają bez śladu: niech dalekosiężne i długotrwałe efekty będą widoczne!
5. Nie ograniczaj się do „zwykłego biznesu", ale wspieraj uczniów w odkrywaniu alternatyw i innowacji!
6. Nie ukrywaj sprzeczności za pozornie prostymi rozwiązaniami, lecz wykorzystaj je jako okazję do nauki i rozwoju!
7. Zrównoważone działanie wymaga wiedzy, ale i woli działania!
8. Wprowadź efektywną naukę dzięki kreatywnym i opartym na doświadczeniu metodom!
9. Używaj motywujących przykładów: mów o historiach sukcesu, pozytywnych wizjach przyszłości i inspirujących wzorcach do naśladowania!
10. Organizacje mogą również „nauczyć się zrównoważonego rozwoju": krok po kroku rozwijaj swoją instytucję w zrównoważone środowisko edukacyjne!

KROK 2 Ćwiczenie

Zadanie:

Utwórzcie grupy składające się z 2–4 osób.

Przeczytaj opisy podstawowych zasad nauczania i odpowiedz na pytanie. Zapisz swoją odpowiedź w punktach na kartce (jedna myśl na kartce i maksymalnie trzy punkty).

Przygotuj się do zaprezentowania swoich odpowiedzi.

Masz 25 minut.

Uwaga dla trenerów:

Wydrukuj załączniki 3-12 dla uczestników.

Prawdopodobnie nie starczy czasu, aby każda grupa opracowała wszystkie reguły. Możesz wtedy podzielić zasady między grupy. Celem powinno być przedstawienie dwóch przykładów dla każdej zasady.

KROK 3 Ocena i wnioski

Uwaga dla trenerów:

Podczas ewaluacji zbierane są, prezentowane i omawiane wyniki pracy grup.

Aby to zrobić, zasady muszą zostać najpierw zwizualizowane. Można to zrobić drukując zasady z załącznika 2 i przypinając je do ściany, zapisując zasady na tablicy lub po prostu wyświetlając.

Grupy będą kolejno prezentować swoje wyniki i krótko je objaśniać. Pytania są mile widziane. Nie ma dobrych ani złych odpowiedzi. Celem ćwiczenia jest zastosowanie zasad we własnej sytuacji zawodowej i znalezienie zestawu przykładów odnoszących się do własnej rzeczywistości zawodowej.

Karty są przypinane do zasad i, jeśli to konieczne, sortowane tematycznie.

Na zakończenie jednostki uczestnicy będą mieli wiedzę na temat tego, w jaki sposób mogą włączyć zrównoważony rozwój do swojego codziennego nauczania i pracy.

Metody i strategie wdrażania zrównoważonego rozwoju w edukacji

	Metody	Strategie
Rozwijanie kompetencji zawodowych związanych ze zrównoważonym rozwojem	- Tematyczne jednostki dydaktyczne - Dni projektowe - Gry symulacyjne - Ślad ekologiczny	- Przywiązywanie wagi do bezpieczeństwa i higieny pracy - Promowanie oszczędzania na stanowisku pracy - Wyjaśnienie wymagań i konsekwencji wykonywania zawodu w kontekście zrównoważonego rozwoju
Uczynienie z miejsca kształcenia zrównoważonego środowiska edukacyjnego	- Wizyty w firmach - Ślad ekologiczny - Burza mózgów	- Zmniejszanie zużycie papieru dzięki digitalizacji - Dzielenie się wiedzą na temat zrównoważonego rozwoju

Podstawowe zasady dydaktyczne

10 dydaktycznych zasad działania dla zrównowazonego rozwoju w kształceniu zawodowym

1. Nie przytłaczaj uczestników „megaproblemami”, ale zachęcaj ich do brania odpowiedzialności w zakresie, na który mają wpływ!

2. Zrównoważony rozwój nie jest „tematem dodatkowym”, lecz integralną częścią praktyki zawodowej!

3. Przepisy i podstawa programowa są podstawą kształcenia zawodowego – ważne jest, aby interpretować je na nowo w kontekście zrównoważonego rozwoju!

4. Profesjonalne działania nigdy nie pozostają bez śladu: pokaż dalekosiężne i długoterminowe efekty!

5. Nie ograniczaj się tylko do „ zwykłego biznesu”, ale wspieraj uczniów w odkrywaniu alternatyw i innowacji!

6. Nie ukrywaj sprzeczności za pozornie prostymi rozwiązaniami, lecz wykorzystuj je jako okazję do nauki i rozwoju!

7. Zrównoważone działanie wymaga wiedzy, ale i woli!

8. Wprowadź interaktywną naukę przy użyciu kreatywnych i opartych na doświadczeniu metod!

9. Używaj motywujących przykładów: opowiedz o historiach sukcesu, pozytywnych wizjach przyszłości i inspirujących wzorcach do naśladowania!

10. Organizacje również mogą „nauczyć się zrównoważonego rozwoju”: krok po kroku rozwijaj swoją instytucję w zrównoważone środowisko edukacyjne!

1. Nie przytłaczaj uczestników „megaproblemami”, ale zachęcaj ich do brania odpowiedzialności w zakresie, w jakim mają wpływ.

Zrównoważone działanie zaczyna się w sferze własnego doświadczenia. Praca i procesy biznesowe stanowią punkt wyjścia dla profesjonalnego uczenia się zorientowanego na zrównoważony rozwój. Można założyć, że uczący się poszerzają swój repertuar działań i światopogląd (postawę) w odniesieniu do zrównoważonego rozwoju, jeśli bezpośrednio ich dotyczy i ma dla nich natychmiastową wartość praktyczną. W przeciwnym razie zrównoważony rozwój jest postrzegany jedynie jako abstrakcyjna koncepcja. Prowadzi to do poczucia przytłoczenia, frustracji i bezsilności. Celem powinno być przekonanie każdego, że może przyczynić się do rozwiązania głównych problemów naszych czasów, ale zawsze w kontekście własnej sfery wpływu.

Przykład

W laboratorium chemicznym: podczas przeprowadzania przez uczniów eksperymentów chemicznych mogą powstawać szkodliwe dla środowiska i zdrowia produkty uboczne, które należy odpowiednio zbierać i utylizować zgodnie z instrukcją.

Pytanie

Jakie kluczowe procesy zawodowe i biznesowe przychodzą Ci na myśl, gdy myślisz o zrównoważonym rozwoju? Gdzie mógłbyś przedstawić ten temat swoim uczniom?

2. Zrównoważony rozwój nie jest „tematem dodatkowym”, lecz integralną częścią praktyki zawodowej!

Integracja zrównoważonego rozwoju nie wymaga żadnych dodatkowych, nowych zadań edukacyjnych. Zrównoważone działanie nie oznacza robienia „więcej”, ale raczej robienia „inaczej”. Praktyka zawodowa jest zazwyczaj osadzona w kontekstach ekologicznych, społecznych i ekonomicznych. Dlatego często wystarczy zmienić perspektywę w odniesieniu do zadań związanych z konkretnym stanowiskiem i położyć nacisk na nie zgodnie z podejściem zorientowanym na zrównoważony rozwój. Koncepcja zrównoważonego rozwoju stanowi zatem idealny filtr trafności w doborze odpowiednich treści. Skoncentruj się na kluczowych obszarach! Nie zawsze konieczne jest uwzględnianie wszystkich skutków ekologicznych, ekonomicznych i społecznych, ponieważ może to prowadzić do zmęczenia i utraty motywacji wśród uczniów.

Przykład

Sektor obróbki metali: typowym zadaniem dla uczniów jest cięcie blachy. Zwracanie uwagi na minimalizację odpadów zmniejsza ogólne zużycie zasobów. To nie tylko oszczędza pieniądze, ale także surowce i energię.

Pytanie

Skoncentruj się na konkretnym procesie zawodowym lub biznesowym. Jak możesz zmienić perspektywę i działania w ramach tego procesu?

3. Przepisy i podstawa programowa są podstawą kształcenia zawodowego – ważne jest, aby interpretować je na nowo w kontekście zrównoważonego rozwoju!

Według niemieckiej Stałej Konferencji Ministrów Edukacji i Kultury misją edukacyjną szkół zawodowych jest umożliwienie uczniom „zrównoważonego udziału w kształtowaniu świata pracy i społeczeństwa z odpowiedzialnością społeczną, ekonomiczną, ekologiczną i osobistą”. Podstawy zrównoważonej praktyki zawodowej są zatem wyraźnie zdefiniowane jako wymóg edukacyjny. Punkty wyjścia dla zrównoważonego rozwoju w praktyce zawodowej są czasami bardziej, a czasami mniej widoczne w modułach nauczania. Ramowe programy nauczania są jednak celowo formułowane w sposób otwarty – należy wykorzystać tę elastyczność, aby zróżnicować praktykę zawodową, koncentrując się na zrównoważonym rozwoju. Aspekty zrównoważonego rozwoju można zidentyfikować w niemal każdym module kształcenia zawodowego. Również w tym przypadku należy ustalić uzasadnione priorytety, uwzględniając poziom szkolenia i rozwoju praktykantów, oraz starać się poruszać kluczowe tematy związane ze zrównoważonym rozwojem w ramach danego programu nauczania.

Przykład

Jednym z obszarów kształcenia **inżyniera elektryka specjalizującego się w systemach przemysłowych** jest konserwacja instalacji elektrycznych. Jest to praktyka zorientowana na zrównoważony rozwój, która wydłuża żywotność sprzętu. Temat można omówić z tej perspektywy.

Pytanie

Pomyśl o typowym obszarze nauki w ramach zawodu, jakiego uczysz. Jakie aspekty zrównoważonego rozwoju przychodzą Ci na myśl?

4. Profesjonalne działania nigdy nie pozostają bez śladu: pokaż dalekosiężne i długoterminowe efekty!

Konsekwencje decyzji i działań zawodowych nie zawsze są od razu widoczne; mogą stać się widoczne dopiero w przyszłości i na bardziej odległym obszarze geograficznym. Działania na rzecz zrównoważonego rozwoju mogą wydawać się daremne, jeśli dalekosiężne i długoterminowe skutki nie są dostrzegalne. Dlatego należy uwidocznić powiązania przestrzenne i czasowe, korzystając z wizualizacji, zadań badawczych i zachęt do refleksji. Procesy uczenia się powinny być zaprojektowane tak, aby łączyć lokalne, regionalne i globalne, a także długoterminowe konsekwencje własnych działań oraz ujawniać systemowe powiązania. Należy łączyć wiedzę specjalistyczną i umiejętności zawodowe z tymi interakcjami, aby uczniowie mogli dostrzegać i analizować pozytywne skutki przestrzenne i czasowe swoich działań zawodowych nastawionych na zrównoważony rozwój.

Przykład

Budownictwo: Istnieją różne sposoby izolacji budynków. Instruktorzy mogą porównać ze swoimi kursantami, w jaki sposób te materiały są utylizowane, czy nadają się do recyklingu lub biodegradacji.

Pytanie

Pomyśl o swojej działalności zawodowej i weź pod uwagę jej skutki terytorialne i czasowe.

5. Nie ograniczaj się tylko do „ zwykłago biznesu”, ale wspieraj uczniów w odkrywaniu alternatyw i innowacji!

Pracownicy odgrywają kluczową rolę w opracowywaniu zrównoważonych alternatyw i nowych rozwiązań. Procesy innowacji w dużej mierze zależą od potencjału kreatywnego – a świeże spojrzenie uczniów, przy odpowiednim wsparciu, może stać się kluczowym czynnikiem sukcesu. Innowacje w firmach, które prowadzą do wzrostu efektywności, są zasadniczo niezbędne. Jednak strategia ta okazuje się niewystarczająca, co pokazuje „efekt odbicia”. Zrównoważone praktyki biznesowe wymagają nie tylko wzrostu efektywności, ale także alternatywnych strategii, uwzględniających konieczność (wystarczalność) i zgodność z wymogami środowiskowymi (spójność). Zrównoważony rozwój przedsiębiorstwa można zapewnić poprzez połączenie tych trzech strategii. Wykwalifikowani pracownicy jutra muszą być szkoleni i stale rozwijani, aby umożliwić dalsze innowacje i długoterminowy sukces.

Przykład

Firma wprowadziła **radę stażystów**, która ściśle współpracuje z kierownictwem. Dzięki temu sugestie i propozycje stażystów mogą być przekazywane bezpośrednio do odpowiednich organów.

Pytanie

Czy Twoja firma oferuje możliwość zgłaszania sugestii dotyczących bardziej zrównoważonych praktyk? W jaki sposób wspierasz swoich uczniów w inicjowaniu nowych rozwiązań?

6. Nie ukrywaj sprzeczności za pozornie prostymi rozwiązaniami, lecz wykorzystuj je jako okazję do nauki i rozwoju!

Zrównoważone cele nie zawsze są łatwe do osiągnięcia; często wiążą się z kompromisami i dylematami. Problematyczne punkty wyjścia często wymagają zrównoważenia uwarunkowań ekologicznych, ekonomicznych i społecznych. Sprzeczności mogą również pojawiać się między codziennymi nawykami a aspiracjami, co potencjalnie prowadzi do konfliktu. Nawet jeśli pożądane są sytuacje korzystne dla obu stron, w rzeczywistości nie należy polegać na ich osiągnięciu bez kompromisów. Aby zainicjować postęp zorientowany na zrównoważony rozwój, konfliktów i dylematów nie należy bagatelizować ani tuszować, lecz należy je otwarcie i ze zrozumieniem rozwiązywać. Dają one możliwość refleksji nad indywidualnymi poglądami i wartościami w dialogu z innymi oraz rozwoju osobistego. Aktywnie wykorzystuj to twórcze napięcie; może ono być wysoce motywujące w dążeniu do rozwiązania problemów.

Przykład

Dylemat: Popyt na pierwiastki ziem rzadkich rośnie z powodu zmian klimatycznych. Zapewniają one niezbędną wydajność turbin wiatrowych, silników elektrycznych i lamp LED. Jednak ich wydobycie wiąże się z inwazyjnym górnictwem, emisją CO2 i powstawaniem toksycznych osadów. Rozwiązaniem może być recykling starych urządzeń.

Pytanie

Czy potrafisz podać przykład dylematu w kontekście zrównoważonego rozwoju? Jak byś o nim rozmawiał ze swoimi uczniami?

7. Zrównoważone działanie wymaga wiedzy, ale i woli!

Sama wiedza o problemach i rozwiązaniach związanych ze zrównoważonym rozwojem nie wystarczy, aby działać w sposób zrównoważony. Chociaż wiedza stanowi niezbędny fundament świadomych decyzji, na zrównoważone lub niezrównoważone zachowania wpływają również inne czynniki indywidualne. Bez woli, jasno określonych wartości, pozytywnego nastawienia do działań zrównoważonych oraz refleksji nad własnymi nawykami i gotowości do ich zmiany, między wiedzą a działaniem istnieje przepaść. Aby umożliwić uczniom krytyczną analizę własnych działań i podejmowanie uzasadnionych decyzji na rzecz pozytywnych wizji przyszłości, konieczne jest włączenie wpływów psychologicznych do procesów kształcenia zawodowego. Świadome decyzje zorientowane na zrównoważony rozwój w praktyce zawodowej opierają się nie tylko na wiedzy o zrównoważonym rozwoju; opierają się one na wzajemnym oddziaływaniu percepcji, pragnień i wartości w danej sytuacji, w kontekście własnego systemu wartości. Kluczowe jest skonfrontowanie się z osobistymi lękami i nadziejami, posiadanymi umiejętnościami oraz tym, czego należy się nauczyć, aby sprostać wyzwaniom zrównoważonej pracy zawodowej. Zrównoważone działanie nie jest jedynie wynikiem zdobywania wiedzy, ale wymaga przekonania o możliwości dokonania zmian, a tym samym rozwinięcia tożsamości zawodowej zorientowanej na zrównoważony rozwój.

Przykład

W życiu prywatnym ceni się zrównoważony styl życia, ale pracuje się w branży motoryzacyjnej i obawiają się utraty pracy z powodu rezygnacji z silników spalinowych. W takim przypadku można zwrócić się do pracodawcy o zainwestowanie w dodatkowe szkolenia z zakresu elektromobilności.

Pytanie

Jakie jest Twoje osobiste stanowisko w sprawie zrównoważonego rozwoju? Zbierz swoje zastrzeżenia i przekonania. Gdzie byłbyś skłonny pójść na kompromis?

8. Wprowadź dynamiczną naukę przy użyciu kreatywnych i opartych na doświadczeniu metod!

Współczesne, zrównoważone uczenie się łączy wyobraźnię, intelekt, emocje i działanie. Takie „żywe uczenie się" nie koncentruje się wyłącznie na procesach poznawczych i transferze ugruntowanej wiedzy, lecz bierze za punkt wyjścia działania, doświadczenia, pragnienia i lęki jednostek. Edukacja dla Zrównoważonego Rozwoju (EZR) powinna być realizowana w duchu żywego uczenia się:

- uwzględniaj osobiste biografie i plany życiowe,
- odwołuj się do wszystkich zmysłów,
- umożliwiaj interakcje w obrębie grupy społecznej.

Przykłady obejmują doświadczenia sensoryczne i kompleksowe projekty edukacyjne. Jednocześnie skuteczne są prostrze formy: „dziennikarskie" eksploracje (tj. gromadzenie informacji, badanie kontekstów i powiązań), zabawy (tj. testowanie alternatywnych sposobów działania, podejmowanie aktywności w bezpiecznych przestrzeniach, eksperymentowanie) oraz transformacyjne, kreatywne formaty (tj. współtworzenie procesów pracy, produktów i struktur). Co najważniejsze, uczniowie muszą podejmować indywidualne decyzje, brać odpowiedzialność i działać w dużej mierze niezależnie. Bądź kreatywny i wypróbuj innowacyjne metody aktywnego uczenia się.

Pytanie

Czy potrafisz pomyśleć o złożonym projekcie edukacyjnym, który mógłbyś wykorzystać w nauczaniu zrównoważonego rozwoju w swoim zawodzie?

9. Używaj motywujących przykładów: opowiedz o historiach sukcesu, pozytywnych wizjach przyszłości i inspirujących wzorcach do naśladowania!

Pokaż, że zrównoważony rozwój jest możliwy! Aspekty zrównoważonej kariery lub stylu życia często wydają się wiązać z poświęceniem, co jest nieatrakcyjne dla młodych ludzi. W tym kontekście tematyka zrównoważonego rozwoju musi być poruszana w klasie z wrażliwością. Zamiast moralizatorstwa, należy rozwijać pozytywne wizje przyszłości. Ważne jest, aby uczniowie rozwijali pozytywne skojarzenia ze zrównoważonym rozwojem. Jako nauczyciele powinniście starannie dobierać poziom konfrontacji i przedstawiać lub naprowadzać uczniów na drogę konstruktywnych rozwiązań. Wszyscy ponosimy odpowiedzialność za bardziej zrównoważony styl życia i ważne jest, aby dostrzegać zarówno problematyczne, jak i, przede wszystkim, pozytywne konsekwencje naszych działań. Oznacza to, że nie możemy tracić ducha w obliczu problemów i zagrożeń, ponieważ ostatecznie każdy zawód może przyczynić się do zrównoważonego rozwoju. Uczniowie potrzebują pozytywnych wzorców do naśladowania i zasad dających nadzieję. Zainspiruj ich do aktywnego udziału w kształtowaniu bardziej zrównoważonej przyszłości!

Przykład

Znany szwedzki producent mebli oferuje swoim pracownikom szereg benefitów, w tym program leasingu rowerów. Program ten pozwala pracownikom na wynajem rowerów lub rowerów elektrycznych, a tym samym korzystanie z przyjaznego dla środowiska środka transportu do pracy.

Pytanie

Czy znasz jakieś przykłady, w których Twój zawód odegrał pozytywną rolę w kontekście zrównoważonego rozwoju?

10. Organizacje również mogą „nauczyć się zrównoważonego rozwoju”: krok po kroku rozwijaj swoją instytucję w kierunku zrównoważonego środowiska edukacyjnego.

Aby zrównoważona edukacja była autentyczna, potrzebne są środowiska edukacyjne, które uczniowie mogą postrzegać jako zrównoważone w róznych obszarach. Szkoły zawodowe są prowadzone z poszanowaniem zasad społecznej odpowiedzialności, zatrudniają kadrę o kompetencjach zawodowych i pedagogicznych oraz oferują uczniom pozytywne przestrzenie doświadczalne i możliwości partycypacyjnego projektowania. Oznacza to, że szkoła zawodowa jako „środowisko edukacyjne” powinna być zaangażowana w edukację na rzecz zrównoważonego rozwoju, aby w pełni wykorzystać swój potencjał. Takie holistyczne podejście do zrównoważonego rozwoju nazywa się podejściem „szkoły całościowej”. Środowiska edukacyjne nie mogą zostać przekształcone z dnia na dzień. Należy uzgodnić kluczowe obszary, które mogą utorować drogę do holistycznie zrównoważonej szkoły. Zaangażuj jak najwięcej interesariuszy (organ prowadzący, kierownictwo, kadrę dydaktyczną, personel, uczniów) i zachęcaj ich do wzięcia odpowiedzialności. W ten sposób organizacja ucząca się może stać się przestrzenią doświadczalną, w której angażowanie się w perspektywy zrównoważonego rozwoju jest przyjemne.

Przykład

Nauka zawodów w branży elektrycznej: wspólnie z podopiecznymi zidentyfikujcie urządzenia zużywające najwięcej energii w firmie/szkole i zastąpcie je bardziej wydajnymi alternatywami.

Pytanie

Jaki aspekt mógłby uczynić Twoją firmę zrównoważonym środowiskiem edukacyjnym? Jaki widzisz potencjał rozwoju?

ŹRÓDŁA

- Kuhlmeier , Werner; Pillmann-Wesche, Rainer; Schütt-Sayed, Sören; Vollmer, Thomas (2024): Zestaw narzędzi do nauczania w szkołach zawodowych zorientowanego na zrównoważony rozwój. Hamburg 2024. Adres URL: https://cloud.klimaschutzstiftunghamburg.de/index.php/s/p2BXKENEqoCdL3F
- https://www.nachhaltige-lernorte.de/ideenbox/
- https://www.ikea.com/de/de/this-is-ikea/work-with-us/mitarbeiter-benefits-zusatzleistungen-pub4d687fb0/

Opracowane przez :

Dana Sommerfeld

Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.4. TYTUŁ: Wpływ źródeł energii na środowisko naturalne

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Pozyskiwanie i wykorzystywanie energii na świecie	5 min.
Krok 2. Skutki ocieplenia klimatu	5 min.
Krok 3. Zużycie energii pierwotnej na świecie i sposoby ograniczania emisji gazów cieplarnianych	10 min.
Krok 4. Surowce energetyczne – omówienie	10 min.
Krok 5. Quiz – charakterystyka odnawialnych surowców energetycznych	10 min.
Krok 6. Wpływ OZE na środowisko i tendencje na przyszłość	20 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jakie są skutki ocieplania klimatu dla różnych obszarów na Ziemi • Jakie są alternatywne źródła energii dla paliw kopalnych	• Określić wpływ wykorzystania energii na środowisko • Wyjaśnić skutki zastosowania odnawialnych źródeł energii dla środowiska, w tym ekosysytemów leśnych	• Wpływ działalności człowieka na zmiany klimatu • Konieczność podejmowania działań ograniczających emisje gazów cieplarnianych



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 60 min.



Potrzebne materiały: rzutnik, papier A4, długopisy



Uwagi: na początku zajęć trener powinien sprawdzić, jaka jest znajomość tematu przez uczestników i ewentualnie krótko omówić czym są OZE

Krok **1. Pozyskiwanie i wykorzystywanie energii na świecie**

Trener wyświetla slajd i krótko omawia sytuację pozyskiwania, wykorzystywania i podziału energii na świecie - załącznik 1.

Krok 2. Skutki ocieplenia klimatu

Trener wyświetla slajd, daje uczestnikom czas na zapoznanie się z opisanymi skutkami ocieplenia klimatu na Ziemi - załącznik 2.

Krok 3. Zużycie energii pierwotnej na świecie i sposoby ograniczania emisji gazów cieplarnianych

Trener wyświetla wykres pokazujący podział zużycia energii pierwotnej na świecie (załącznik 3), możliwości ograniczania skutków (załącznik 4) i wykres pokazujący w jakim stopniu poszczególne kraje UE ograniczyły zużycie energii pierwotnej w latach 2005-2023 (załącznik 5).

Krok 4. Surowce energetyczne - omówienie

Trener wyświetla wykres na załączniku 6. Omawia go i krótko charakteryzuje poszczególne surowce energetyczne.

Krok 5. Quiz – charakterystyka odnawialnych surowców energetycznych

Trener wyświetla załącznik 7. Uczestnicy mają za zadanie połączyć podane cechy z surowcami energetycznymi. Na koniec trener wyświetla prawidłowe odpowiedzi (slajd 13). Jeżeli jest potrzeba, przeprowadza dyskusję nad najczęściej pojawiającymi się błędami w odpowiedziach.

Krok 6. Wpływ OZE na środowisko i tendencje na przyszłość

Trener wyświetla załącznik 8 i omawia zagadnienie zero-emisyjności OZE. Następnie pokazuje dobre przykłady niwelowania skutków inwestycji w OZE na przykładzie firmy ABO Energy (załącznik 9). Prosi uczestników, by podali inne znane im przykłady podobnych działań. Na koniec trener pokazuje, jakie są prognozowane tendencje na świecie w wykorzystaniu energii. Uczestnicy mogą komentować postawione tezy. W ramach podsumowanie trener prosi, by każdy uczestnik podał jedną najważniejszą informację, jaką zabierze ze sobą po spotkaniu. Zadanie polega tylko na podaniu tej informacji, nie chodzi o rozwinięcie dyskusji nad nimi, gdyż każdy ma prawo mieć swoje zdanie.

ZAŁĄCZNIK 1. Pozyskiwanie i wykorzystywanie energii na świecie

Aktualnie na Ziemi głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych jest wytwarzanie i użytkowanie energii. Odpowiada ono za ok 2/3 powodowanych przez człowieka emisji. Pozostałe emisje powodują:

- rolnictwo
- zmiana sposobu użytkowania gruntów
- produkcja chemiczna, produkcja cementu itp.

Użytkowanie energii (i źródła emisji gazów cieplarnianych) podzielić można na 3 kategorie:

- energia elektryczna
- transport
- ciepło (zużywane głównie do ogrzewania pomieszczeń i procesów przemysłowych)

Pierwotnie energia pozyskiwana była przez głównie z fotosyntezy: żywiono się roślinnością, spalano drewno. Potem korzystano z siły roboczej zwierząt (woły i konie). Na początku ery nowożytnej 95% energii wykorzystywanej przez ludzkość pochodziła z żywego otoczenia. Teraz – 80% energii pochodzi z paliw kopalnych. Wydobycie surowców będących źródłem energii degraduje środowisko naturalne, ale zapobiegło całkowitemu wylesieniu powierzchni Ziemi.

Obecnie wciąż 2,7 mld ludzi na Ziemi przyrządza jedzenie za pomocą tradycyjnych paliw – drewno, nawóz zwierzęcy, węgiel drzewny, odpady rolnicze.

Wykorzystanie 100 dżuli energii w bogatym kraju przekłada się proporcjonalnie na wiele mniej, niż w biednym kraju. Tam oznacza to dostęp do światła, ciepłej żywności, edukacji, transportu.

Przeciętny Amerykanin zużywa ponad 6 razy więcej energii niż Afrykanin.

ZAŁĄCZNIK 2. Skutki ocieplenia klimatu

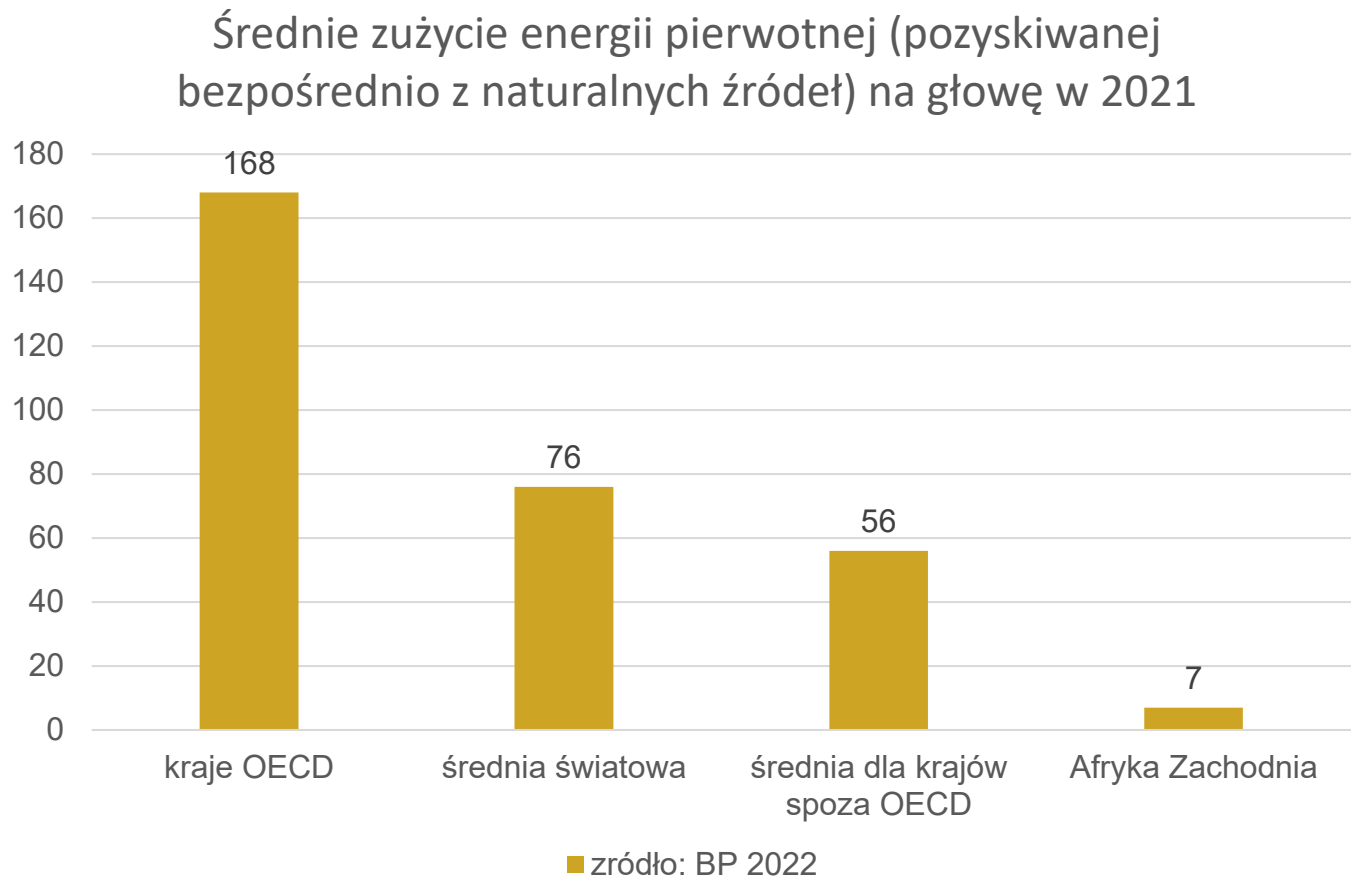
Ok 80% energii zużywanej przez ludzi pochodzi z paliw kopalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny). Podczas ich spalania uwalnia się dwutlenek węgla, który jest gazem cieplarnianym, zatrzymującym ciepło w atmosferze, co zmienia klimat na Ziemi.

Temperatura globalnie podnosi się o 1˚C rocznie w porównaniu do epoki przedprzemysłowej. Powoduje to giniecie raf koralowych, szybkie topnienie lodowców polarnych (temperatura w Arktyce rośnie dwukrotnie szybciej od średniej światowej), długotrwałe susze i niekontrolowane pożary.

Przy ociepleniu o 1,5 ˚C (zbliżamy się do tego poziomu) w Afryce Zachodniej już prognozowany jest spadek plonów pszenicy o 25%, a topnienie lodowców spowoduje takie podniesienie poziomu wód, że zalane zostaną tereny zamieszkiwane obecnie przez 46 mln ludzi.

Spodziewane wkrótce ocieplenie o 2˚C będzie oznaczało wymarcie wszystkich raf koralowych, regularne i częste fale upałów pozbawiające życia ludzi i zwierzęta, susze niszczące ziemie uprawne. Poważne niedobory wody zagrożą ok 8% ludzkości. Na niektórych obszarach Afryki temperatura wzrośnie do 46˚C, co wykluczy je z zamieszkiwania. Znacznie skurczą się zasoby żywności. Już teraz obserwowany spadek ryb w morzach i oceanach przybierze jeszcze na sile.

Zmiany spowodują masową migrację ludzi zdeterminowanych walką o przetrwanie z terenów niezdatnych do życia. Chęć utrzymania swojego status quo w zakresie terytorium i poziomu życia przez mieszkańców Północy doprowadzi do niepokojów, wojen i globalnej destabilizacji.


Średnie zużycie energii pierwotnej (pozyskiwanej bezpośrednio z naturalnych źródeł) na głowę w 2021
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
168
76
56
7
kraje OECD
średnia światowa
średnia dla krajów spoza OECD
Afryka Zachodnia
zródło: BP 2022

ZAŁĄCZNIK 4. Ograniczanie ocieplenia klimatu

Istnieje kilka wariantów działania w celu powstrzymania ocieplenia klimatu:

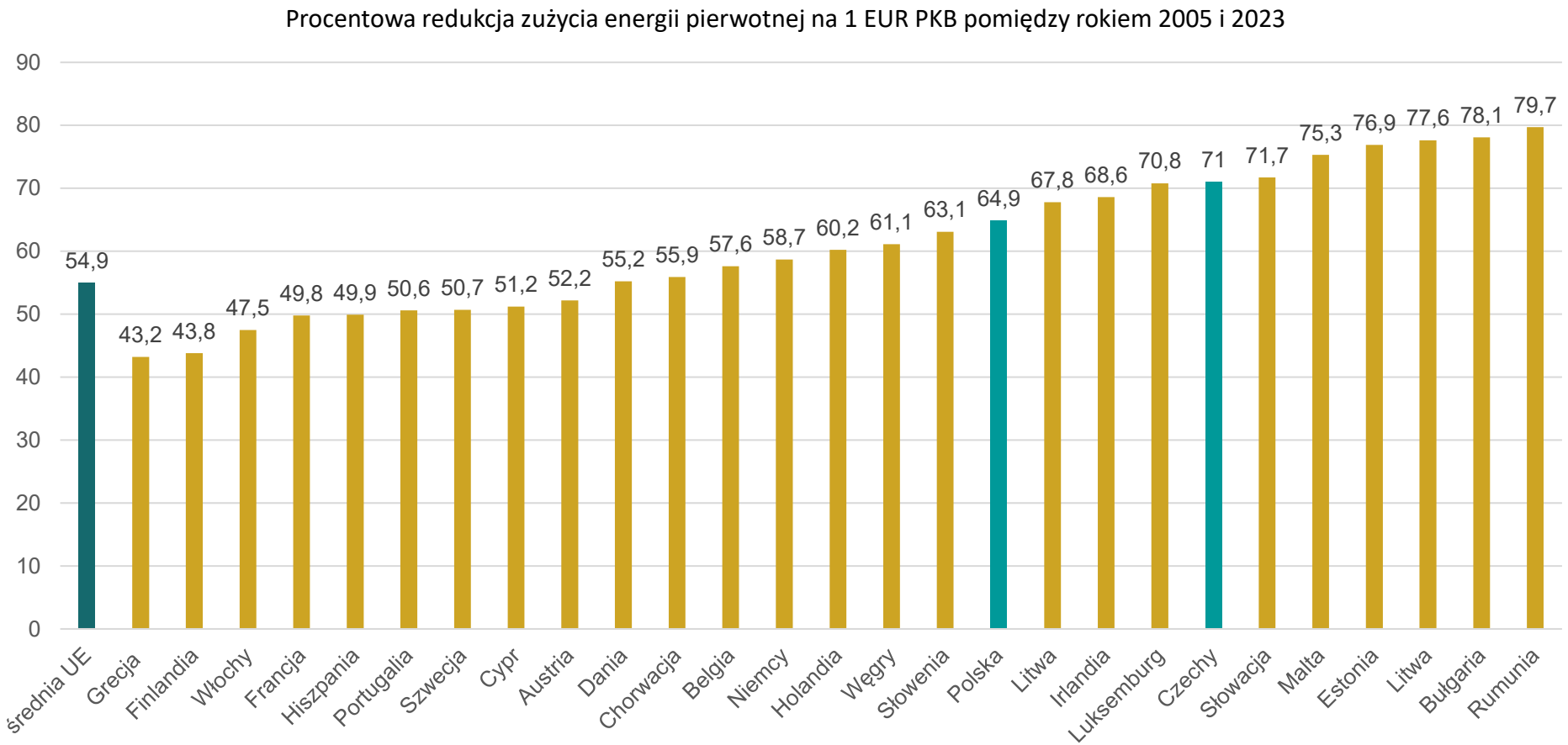
- wyłapywanie dwutlenku węgla z atmosfery, co jest procesem trudnym i wymaga magazynowania tego gazu; alternatywą jest zwiększanie zalesiania powierzchni Ziemi, trudną do wprowadzenia przez zależności gospodarcze;
- ograniczanie emisji, czyli ograniczanie zużycia energii;
- wykorzystywanie niskoemisyjnych źródeł energii.

Unia Europejska chce osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 r.

Dla każdego państwa członkowskiego wyznaczono roczne limity emisji. Rozporządzenie zakłada, że państwa członkowskie o wyższym PKB na mieszkańca mają wyższe cele w zakresie redukcji emisji.

Norwegia, Szwecja, Francja i Belgia – przodują w dekarbonizacji (zatrzymanie szkodliwych emisji z paliw kopalnych). Norwegia – duże zastosowanie elektrowni wodnych i wiatrowych; pozostałe kraje – głównie dzięki energetyce jądrowej.

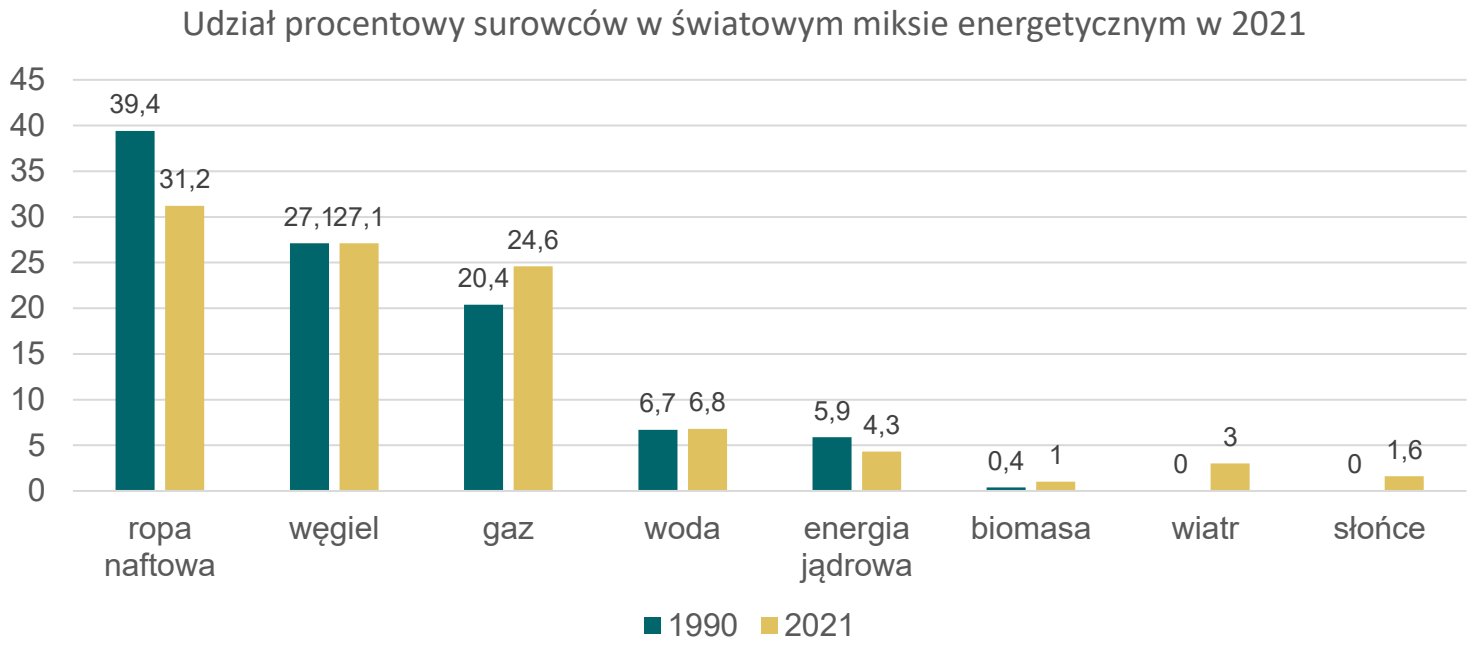
Francja i Szwecja już w 1990 roku produkowały ponad 80% swojej energii w sposób bezemisyjny.


Procentowa redukcja zużycia energii pierwotnej na 1 EUR PKB pomiędzy rokiem 2005 i 2023
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
54,9
43,2
43,8
47,5
49,8
49,9
50,6
50,7
51,2
52,2
55,2
55,9
57,6
58,7
60,2
61,1
63,1
64,9
67,8
68,6
70,8
71
71,7
75,3
76,9
77,6
78,1
79,7
średnia UE
Grecja
Finlandia
Włochy
Francja
Hiszpania
Portugalia
Szwecja
Cypr
Austria
Dania
Chorwacja
Belgia
Niemcy
Holandia
Węgry
Słowenia
Polska
Litwa
Irlandia
Luksemburg
Czechy
Słowacja
Malta
Estonia
Litwa
Bułgaria
Rumunia

ZAŁĄCZNIK 6. Udział procentowy surowców w światowym miksie energetycznym

Paliwa kopalne to źródło 80% energii na Ziemi. Samo wydobycie węgla, ropy czy gazu pochłania energię (pompy wpompowujące wodę gruntową, wykorzystanie maszyn, budowa infrastruktury).

By nie dopuścić do dalszego ocieplania klimatu należałoby do 2050 roku zredukować szkodliwe emisje o 80% i pozostawić pod ziemią co najmniej 2/3 rezerw paliw kopalnych, o jakich mamy wiedzę, ze występują.



Udział procentowy węgla nie zmienił się, ale w liczbach bezwzględnych jego zużycie wzrosło o 72%
(źródło: BP Statistical Reveiw of World Energy 2022)

ZAŁĄCZNIK 7. Quiz – surowce odnawialne

A
biomasa

B
panele fotowoltaiczne

C
wiatraki

D
elektrownie wodne

E
instalacje gazu ziemnego

F
elektrownie jądrowe

1. Gdyby do 2050 roku połowa zapotrzebowania na elektryczność miała pochodzić ze źródeł odnawialnych, to źródło pochłonęłoby wszystkie zasoby srebra na Ziemi.

2. To źródło powoduje obniżanie się wokół poziomu wód gruntowych, co prowadzi lokalnie do suszy.

3. Źródło to powoduje emisję metanu do atmosfery. Metan utrzymuje się w atmosferze krócej niż dwutlenek węgla, ale jest mocniejszym gazem cieplarnianym.

4. Zwiększenie stosowanie tego źródła energii może prowadzić do zmiany struktury użytkowania gruntów (rolnictwo monokulturowe) i zagraża bioróżnorodności.

5. Urządzenia tego źródła mają negatywny wpływ na ptaki i nietoperze.

6. Produkcja energii z tego źródła powoduje przerywanie szlaków migracyjnych ryb, przez co spada ich populacja, a nawet zagrożone są wyginięciem.

7. Zużyte elementy instalacji tego źródła stanowią poważny problem ekologiczny, który nie ma jeszcze dobrego rozwiązania.

8. Przygotowanie surowca wymaga dużego nakładu pracy i zużycia energii w procesie przygotowania i suszenia.

9. Korzystanie z tego źródła wymaga największych nakładów na budowę instalacji i zabezpieczeń wśród innych OZE.

10. Mała gęstość surowca sprawia, że ciężej się go składuje i transportuje, a to pochłania więcej energii.

11. Wykorzystanie tego źródła może zagrażać bezpieczeństwu ludzi żyjących w pobliżu w związku z ryzykiem wybuchu i skażenia środowiska.

Źródła odnawialne są dobrą alternatywą, ale nie ma źródeł zeroemisyjnych!

- Źródła odnawialne wymagają także zużycia energii – na pozyskanie, budowę infrastruktury, magazynowanie, transport.
- Wymagają zastosowania rzadkich minerałów, ale też stali, miedzi, aluminium.
- Średnia żywotność urządzeń do pozyskiwania energii odnawialnej to 20-40 lat. Potem trzeba je utylizować.
- Produkcja biomasy stałej wymaga wykorzystania produktów roślinnych, np. drewna, z którego robi się brykiet czy pellet. Trzcina pospolita czy topinambur uprawiane są specjalnie dla pozyskania biomasy - uprawy monokulturowe.
- Inwestycje OZE wpływają na środowisko i ludzi (farmy wiatrowe, pola solarne, elektrownie wodne), dlatego wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko i zbilansowania zysków i strat.
- Cyfryzacja uważana jest za sprzyjającą środowisku (oszczędność papieru, tusz do drukarek itd.) Ale sama w sobie pochłania ogromne ilości energii (serwery, przesył itd.). Wygenerowanie przez AI jednego z poniższych zdjęć - wg niej samej - wymagało zużycia od 0,01 do 0,1 kWh energii elektrycznej (w zależności o drożnych czynników, np. efektywności sprzętu).

  Dla porównania:

  - 0,01 kWh to mniej więcej tyle, ile zużywa energooszczędna żarówka LED (10 W) przez godzinę

  - 0,1 kWh to około tyle, ile potrzeba do ugotowania wody w czajniku elektrycznym.





Możliwe działania prośrodowiskowe inwestorów – przykład ABO Energy



Miedze śródpolne

Uprawy monokulturowe utrudniają owadom i owadożercom znalezienie pożywienia. We współpracy z lokalnymi rolnikami stworzone zostały miedze śródpolne na obrzeżach pól w Arzfeld.



Przeprowadzka mrówek

W ramach oczyszczania terenu w sąsiedztwie farmy wiatrowej w Kirchhain, przy wsparciu Obserwatorium Ochrony Mrówek w Hesji, zorganizowano przeniesienie gniazda mrówek leśnych. Po przeprowadzce mrówki były przez pewien czas karmione, co pozwoliło im łatwiej zaakceptować nowe siedlisko.



Siedliska dla zagrożonych gatunków

Jaskółka brzegówka swoje naturalne siedliska wybiera w pionowych urwiskach i na wysokich brzegach rzek lub w śródpolnych skarpach pozbawionych roślinności. Dziś takie miejsca rzadko występują w Europie Środkowej ze względu na powszechną regulację rzek i działalność wydobywczą (glin, piasków, żwiru, itp.). Ptak ten objęty jest w Polsce ścisłą ochroną gatunkową, a w Niemczech znajduje się na czerwonej liście ptaków. Dlatego przy jednym z projektów powstała ściana wzmacniająca skarpy tak, aby jaskółka znalazła optymalne miejsca do gniazdowania i lęgów.



Siedliska wodne

Przyrodnicy przeprowadzili prace w dawnym stawie rybnym w dolinie Berngerode polegające na odłowieniu pozostałych ryb, odmuleniu i przekształceniu go w biotop dla płazów. W siedlisku rozprzestrzeniła się m.in. populacja traszki grzebieniastej i ropuchy szarej. Siedliska wodne giną w wyniku intensywnego rolnictwa.

ZAŁĄCZNIK 10. Tendencje przyszłości

Tendencje przyszłości w wykorzystaniu energii na świecie:

- Generalnie energia tanieje dzięki coraz lepszym technologiom pozyskiwania, docieraniu do złóż dotychczas niedostępnych (dna morskie, tereny wiecznej zmarzliny).
- Cena i dostępność podlega dużym wahaniom pod wpływem wydarzeń politycznych, wojennych, środowiskowych – państwa dążą do niezależności energetycznej (powrót do energii atomowej jako niezależnej od warunków klimatycznych i środowiskowych)
- Dzięki nowych technologiom spada energochłonność urządzeń (np. sprzętu elektronicznego) czy budynków (termomodernizacja) – spadek zużycia
- Następuje pewnego rodzaju nasycenie wykorzystania energii, szacuje się, że w krajach rozwiniętych zapotrzebowanie będzie spadać. Przyczynia się do tego też wzrost świadomości środowiskowej społeczeństw - działania na rzecz dekarbonizacji, ruchy ekologiczne.
- Globalnie przewiduje się spadek populacji ludzkiej na Ziemi, a więc też spadek użytkowników.







Prawidłowe odpowiedzi:

1 B

2 D

3 E

4 A

5 C

6 D

7 B

8 A

9 F

10 A

11 F

ŹRÓDŁA

- Naukaoklimacie.pl
- https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20180208STO97442/ograniczanie-emisji-gazow-cieplarnianych-w-ue-krajowe-cele-na-2030-r
- https://www.poradnikbiznesu.info/transformacja-energetyczna/branza-oze-w-polsce-jakie-wyzwania-stoja-przed-tym-sektorem/
- https://bank.pl/polska-trzecia-najbardziej-energochlonna-gospodarka-ue-27/

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.5. TYTUŁ: Lasy w dobie globalnej presji gospodarczej

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie do tematu gospodarczej eksploatacji lasów	10 min.
Krok 2. Przykłady wylesiania i degradacji gruntów leśnych na świecie	20 min.
Krok 3. Ćwiczenie „Ukryte koszty”	30 min.



Liczba uczestników: do 20 osób



Potrzebne materiały: rzutnik, papier A4, pisaki



Uwagi: -



Planowany czas: 60 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jakie są przyczyny i skutki nadmiernej gospodarczej eksploatacji lasów na świecie	• Wyjaśnić koncepcję "kosztów ukrytych" w gospodarce leśnej • Przeprowadzić symulację ekonomiczną zysków i strat różnych modeli upraw leśnych	• Potrzebę i cel kształtowania odpowiedzialnych postaw środowiskowych wśród przyszłych leśników

Krok 1. Wprowadzenie do tematu gospodarczej eksploatacji lasów

Trener wprowadza uczestników do zagadnienia. Wyjaśnia, że obecnie mamy do czynienia z globalną presją gospodarczą napędzaną przez rosnącą konsumpcję. Rośnie popyt na biopaliwa i przemysłowe rolnictwo, co stawia przed współczesnym leśnictwem nowe wyzwania.

Temat ten jest kluczowy z co najmniej dwóch powodów:

- Dzisiejsze decyzje o składzie gatunkowym lasów czy intensywności eksploatacji będą miały swoje skutki za 80–100 lat. W dobie gwałtownych zmian klimatu, niewłaściwe gospodarowanie prowadzi do degradacji, której koszty rekultywacji wielokrotnie przewyższają uzyskane zyski. Skutki dzisiejszych decyzji są nieodwracalne.
- Współczesny leśnik musi być już nie tylko hodowcą, ale menedżerem ryzyka i strażnikiem usług ekosystemowych, takich jak retencja wody czy ochrona bioróżnorodności, które stają się cenniejsze niż samo drewno. Leśnicy zarządzają lasami w warunkach ekstremalnych deficytów wody i presji rynkowej. Zrozumienie mechanizmów degradacji – od plantacji awokado po monokultury świerkowe – jest niezbędne, by uczyć gospodarki opartej na trwałości, a nie na eksploatacji.

Krok 2. Przykłady wylesiania i degradacji gruntów leśnych na świecie

Trener pokazuje uczestnikom przykłady dewastacji lasów pod presją zysku ekonomicznego (załączniki 1, 2, 3). Pozwala uczestnikom na dyskusję – uzupełnianie informacji i podawanie innych przykładów

Krok 3. Ćwiczenie „Ukryte koszty”

Uczestnicy biorą udział w ćwiczeniu, które będą mogli także wykorzystać na zajęciach z uczniami. Do ćwiczenia można wprowadzać różne stopnie trudności, w zależności od zaawansowania uczestników, poprzez dodawanie sytuacji, jakie mogą się wydarzyć w trakcie uprawy lasu. Celem ćwiczenia jest uświadomienie uczestnikom, że decyzje hodowlane ukierunkowane na krótkoterminowy zysk generują ukryte koszty rekultywacji i ochrony lasu.

Przebieg ćwiczenia

Krok 1: Trener dzieli uczestników na mniejsze zespoły.

Krok 2: Każda grupa otrzymuje pusty formularz do liczenia kosztów zasadzenia 500-hektarowego kompleksu leśnego na gruntach porolnych.

Wariant A: Sadzimy monokulturę sosnową/świerkową (szybki surowiec, niskie koszty sadzenia).

Wariant B: Sadzimy las mieszany, zgodny z siedliskiem (wysokie koszty sadzonek i grodzeń, wolniejszy zwrot z inwestycji).

Przykład formularza z szacunkowymi kosztami - załącznik 4

Krok 3: Symulacja „zdarzenia losowego”. Prowadzący ogłasza np. „W 15. roku życia uprawy występuje 3-letnia susza, a w 20. roku gradacja szkodników pierwotnych”.

Krok 4: Grupy obliczają (szacunkowo) koszty ewentualnego odnowienia przepadłych upraw i zwalczania szkodników.

Krok 5: Prowadzący dodaje uczestnikom do wypełnienia kolejny formularz - z „usługami ekosystemowymi” lasu (formularz z przykładowymi wyliczeniami – załącznik 5). Po wykonaniu zadania uczestnicy dyskutują o wynikach. Można podzielić ich na dwie grupy, które bronią wariantów A i B upraw.

Podsumowanie ćwiczenia, jakie może zrobić prowadzący:

- Zróżnicowany skład gatunkowy lasu to "polisa ubezpieczeniowa". Jeśli jeden gatunek zaatakuje patogen, reszta drzewostanu przejmuje funkcje ekosystemu, zapobiegając degradacji gleby.
- Las, który uległ degradacji (model A), przestaje spełniać funkcje pozaprodukcyjne, co w nowoczesnym państwie generuje koszty dla rolnictwa i gospodarki wodnej.
- Pozorny zysk z wariantu A może zostać pochłonięty przez koszty ochrony lasu (opryski, usuwanie posuszu).
- Las to nie tylko "deski". To retencja wody (zapobieganie suszy w rolnictwie) i wyodrębnianie węgla.
- Globalni odbiorcy (IKEA, Castorama, rynki premium) wymagają certyfikacji. Drewno z lasów degradowanych (np. z rabunkowej wycinki w Amazonii czy Syberii) traci dostęp do rynków o wysokiej marży.
- Gospodarka nastawiona na szybki zysk często korzysta z nasion o wąskiej puli genetycznej. Zrównoważony rozwój stawia na zachowanie lokalnych ekotypów, które są najlepiej przystosowane do zmian klimatu w danym regionie.

ZAŁĄCZNIK 1

Monokultury i „zielone pustynie” - plantacje palmy olejowej w Indonezji i Malezji

Przyczyna: wysoki popyt globalny na tani olej roślinny i biopaliwa

Na prawie 30 milionach hektarów gruntu wielopiętrowe, bogate gatunkowo lasy deszczowe zamieniają się w monokultury olejowca gwinejskiego. Przemysł zapewnia miejsca pracy i pomaga w walce z ubóstwem, ale równocześnie pyły i zanieczyszczenia spowodowane pożarami spowodowały choroby i śmierć dziesiątek tysięcy ludzi.

Inne skutki:

- utrata struktury pionowej i likwidacja nisz ekologicznych dla epifitów i fauny koron drzew;
- zaburzenia hydrologiczne, palmy mają inny system korzeniowy niż drzewa leśne, co prowadzi do spadku retencji wody i wzrostu ryzyka powodzi;
- osuszanie torfowisk pod plantacje powoduje gigantyczną emisję dwutlenku węgla i nieodwracalną zmianę struktury gleby (utlenianie materii organicznej);
- kurczą się gromady orangutanów i innych zwierząt pozbawionych warunków do życia.



Plantacja palmy graniczącą z lasem deszczowym.

Fot: https://blog.manifestklimatyczny.pl/2024/01/30/994/

Przemysłowa hodowla bydła i uprawa soi - brazylijski stan Mato Grosso (Amazonia)

Przyczyna: eksport wołowiny oraz soi na paszę dla zwierząt (głównie do Chin i UE)

Prowadzone jest wypalanie podszytu i drzewostanu, by pozyskać tereny pod pastwiska i uprawę soi. Budowa dróg przez lasy powoduje ich fragmentację. Powoduje to, że "wnętrze" lasu staje się "brzegiem", co zmienia mikroklimat (wyższa temperatura, niższa wilgotność) i prowadzi do zamierania gatunków cieniolubnych. Ponadto w lasach tropikalnych większość składników odżywczych znajduje się w biomasie, a nie w glebie. Usunięcie drzew degraduje grunt niemal natychmiastowo.



Uprawy soi w Brazylii.

Fot. Victor Moriyama/Bloomberg,
Getty Images

ZAŁĄCZNIK 3

Eksploatacja tajgi w Rosji (Syberia)

Przyczyna: szybki zysk z eksportu surowca (drewno okrągłe) do Chin przy słabym nadzorze państwowym. W dorzeczu Amuru prowadzony jest nielegalny i półlegalny wyrąb najbardziej wartościowych gatunków (np. dąb mongolski, cedr syberyjski) bez zachowania cykli odnowieniowych. Duża część zrębu pozostawiana jest na miejscu i marnotrawiona. Brak profesjonalnej infrastruktury transportowej prowadzi do głębokiej erozji gleby na stokach. Dochodzi do pożarów i uwalniania węgla z zmarzliny na Syberii, która ociepla się trzykrotnie szybciej niż reszta świata. Ma to globalne konsekwencje klimatyczne. Pozostawienie lasu samemu sobie po wycięciu najcenniejszych drzew prowadzi do dominacji gatunków pionierskich o niskiej wartości biocenotycznej i gospodarczej.



Pożar lasu na Syberii

Fot. Greenpeace

Kategoria kosztów/przychodów	Model A: monokultura (intensywny)	Model B: las mieszany (zrównoważony)	Komentarz
Koszt sadzonek i sadzenia	100	180	Model B jest droższy (różne gatunki, mikoryza).
Koszty grodzenia i ochrony	50	150	Model B wymaga ochrony przed zwierzyną (liściaste).
Koszty pielęgnacji (czyszczenia)	80	120	Model B wymaga wiedzy i selekcji gatunkowej.
SUMA KOSZTÓW POCZĄTKOWYCH	230	450	Inwestor wybiera model A.
Zdarzenie losowe: susza/szkodniki (rok 15)	-200 (straty)	-40 (straty)	Monokultura jest mniej odporna.
Koszty ochrony chemicznej	100	20	W modelu B naturalni wrogowie ograniczają szkodniki.
Wartość drewna (rok 20 - przedplon)	150	100	Model A daje szybszą masę, ale gorszej jakości.
BILANS PO 20 LATACH	-180	-410	W ujęciu czysto finansowym model A nadal wydaje się "tańszy"...

Kategoria „niewidoczna"	Model A (degradacja)	Model B (trwałość)	Wyjaśnienie
Wartość retencji wody	0	+200	Las mieszany zatrzymuje wodę dla sąsiednich pól.
Utrata jakości gleby	-150	0	Monokultura iglasta zakwasza glebę (koszt wapnowania).
Ryzyko całkowitego rozpadu	Wysokie (80%)	Niskie (10%)	Model A może wymagać ponownego sadzenia „od zera”.
Certyfikacja i cena drewna	Cena standardowa	Cena premium (+20%)	Drewno z certyfikatem FSC/PEFC sprzedaje się drożej.

ŹRÓDŁA

- https://www.greenpeace.org/poland
- Instytut Badawczy Leśnictwa, https://www.ibles.pl/
- https://wyborcza.pl/7,75399,24113518,chinczycy-ogola-syberie-na-lyso-co-w-rosji-piszczy.html
- https://blog.manifestklimatyczny.pl/
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Raport "Climate Change and Land", Raport "Climate Change and Land"

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.6. TYTUŁ: Wirtualne biuro podróży

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Turystyka wirtualna – wyjaśnienie i potrzebny sprzęt	20 min.
Krok 2. Wirtualne biuro podróży – rozwój agentów turystycznych	5 min.
Krok 3. Wirtualne biuro podróży – pomoc dla klientów	10 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.



Liczba uczestników: dowolna



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny.



Planowany czas: 45 min

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jak zdefiniować turystykę wirtualną • Jakie warunki należy spełnić, aby wdrożyć wirtualną turystykę w biurze podróży	• Stworzyć ofertę turystyki wirtualnej • Określić możliwości, jakie daje turystyka wirtualna	• Ma świadomość konieczności i celu wprowadzenia nowości technologicznych w branży



Uwagi: -

Kliknij i zobacz film

Rzeczywistość wirtualna odnosi się do interaktywnych obrazów lub filmów, które umożliwiają widzowi eksplorację całego obrazu w zakresie 360 stopni. W przeciwieństwie do zwykłego wideo, które jest nagrywane ze stałego punktu widzenia, produkcja VR rejestruje każdą część lokalizacji.

W branży turystycznej rzeczywistość wirtualną można wykorzystać do uchwycenia miejsc turystycznych w wyjątkowy i wciągający sposób. Osiąga się to za pomocą specjalistycznych kamer, urządzeń i oprogramowania. Gotową treść można następnie oglądać na goglach VR umożliwiających realistyczny odbiór wyświetlanego obrazu.

Wiele osób myśli o VR, mając na myśli obrazy generowane komputerowo. Istnieje jednak inna forma rzeczywistości wirtualnej, znana jako 360 VR lub wideo 360VR. 360 VR skupia się na świecie rzeczywistym, a nie na obrazach generowanych komputerowo. Dzięki temu idealnie nadaje się do branży turystycznej, gdzie ważne jest pokazanie użytkownikom prawdziwej lokalizacji, a nie makiety lub symulacji.

Treści 360VR w turystyce rejestruje się w podobny sposób, jak zwykłe treści obrazowe i wideo. Profesjonalna ekipa zajmująca się produkcją tego typu nagrań przybywa na miejsce ze specjalistycznym sprzętem, aby nakręcić scenę. Materiał jest następnie zabierany z powrotem do studia, gdzie przy użyciu odpowiedniego oprogramowania przetwarzany jest na zawartość VR.

Technologia VR obejmuje sprzęt taki jak:

- Gogle VR - (Virtual Reality) to urządzenia zakładane na głowę, które umożliwiają użytkownikom przeniesienie się do obrazu rzeczywistego, dającego wrażenie pełnego zanurzenia w wirtualnym świecie. Gogle VR wyposażone są w ekrany oraz czujniki ruchu, które śledzą pozycję i ruchy głowy użytkownika, umożliwiając interakcję z wirtualnym otoczeniem.

- Kontrolery - umożliwiają interakcję z wirtualnym światem. Mogą śledzić ruchy rąk i palców, umożliwiając użytkownikom manipulowanie obiektami. Niektóre zaawansowane systemy VR oferują interfejsy bezdotykowe, które pozwalają na interakcję z wirtualnym światem za pomocą gestów dłoni.

- Kamizelka haptyczna - posiadają szereg wbudowanych aktuatorów, elektromiostymulatorów, pozwalających symulować różne wrażenia, takie jak uderzenia, dotyk, wibracje, a nawet podmuchy wiatru.

- Bieżnia VR – użytkownik może chodzić, biegać, skakać i wykonywać inne ruchy w miejscu, co jest następnie przenoszone do wirtualnej rzeczywistości. Bieżnie VR zwykle mają specjalną, niskotarciową powierzchnię, która pozwala użytkownikowi na ślizganie się po niej, symulując chodzenie lub bieganie. Często są one wyposażone w specjalne buty lub nakładki na buty, które współpracują z powierzchnią bieżni.

Zastosowanie VR w biurach podróży:

Edukacja agentów turystycznych: VR może być używane do szkolenia agentów turystycznych, pozwalając im na wirtualne zwiedzanie miejsc docelowych i lepsze zrozumienie oferowanych produktów. VR pozwala agentom na szybkie i efektywne poznawanie ofert turystycznych bez konieczności fizycznego podróżowania do miejsc docelowych. To oszczędza czas i zasoby, jednocześnie umożliwiając bardziej atrakcyjne prezentacje.

Scenariusze obsługi klienta: Symulacje VR mogą pomóc agentom turystycznym w nauce radzenia sobie z różnymi scenariuszami obsługi klienta, co poprawia jakość usług. VR może symulować różne scenariusze, takie jak rozwiązywanie problemów czy zarządzanie kryzysowe, co pozwala na praktyczne doświadczenie bez ryzyka.

Dostosowane rekomendacje: Na podstawie wirtualnych doświadczeń agenci turystyczni mogą lepiej dostosować oferty do indywidualnych potrzeb i oczekiwań klientów.

Krok 3 Wirtualne biuro podróży – pomoc dla klientów

Biuro Podróży Wirtualnej Rzeczywistości to nowy sposób rezerwacji wakacji i podróży, oferujący nowy i wciągający sposób odkrywania różnych miejsc dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii. Wirtualne biuro podróży może zapewnić kompleksową usługę w biurze obsługi klienta lub wysłać zestaw słuchawkowy, gogle oraz kontrolery do domu klienta. W momencie posiadania tych elementów, klient będzie mógł uzyskać dostęp do strony internetowej biura i wybrać miejsce docelowe. Po wybraniu miejsca docelowego będzie mógł zobaczyć podgląd miejsca, do którego chciałby wybrać się w rzeczywistości lub pozostać jedynie na wirtualnym odbiorze tego miejsca. Za pomocą bieżni VR będzie mógł swobodnie poruszać się po widzianym obszarze, a za pomocą kontrolerów wchodzić w interakcje z otoczeniem. Wirtualne biura podróż są idealnym rozwiązaniem dla tych, którzy chcą zwiedzać różne miejsca bez konieczności wychodzenia z domu. Jest to również sposób na odkrywanie świata dla tych, którzy nie mogą podróżować ze względów zdrowotnych.

Możliwości jakie daje klientom wirtualne biuro podróży to:

Przygotowanie do podróży - Klienci mogą doświadczyć wirtualnych symulacji wycieczek, takich jak nurkowanie, jazda na nartach, czy zwiedzanie miast, co pomaga im lepiej przygotować się do rzeczywistej podróży.

Próba przed zakupem - Symulacje mogą zachęcać do zakupu konkretnych wycieczek lub aktywności, pozwalając klientom wypróbować je przed podjęciem decyzji.

Interaktywne planowanie podróży: Klienci mogą korzystać z VR do interaktywnego planowania swoich podróży, wybierając atrakcje, hotele i trasy zgodnie z własnymi preferencjami.

Podróż wirtualna – oferta wirtualnego zwiedzania świata skierowana do osób starszych, niepełnosprawnych lub o ograniczonych funduszach. Możliwość poznawania destynacji dla osób z lękiem klaustrofobii lub lotów samolotem.

Kliknij i zobacz film

Krok 4 Podsumowanie

Aspekty zrównoważonego rozwoju w kontekście turystyki wirtualnej:

1. Ochrona Środowiska :

- Redukcja emisji CO2 - turystyka wirtualna znacząco zmniejsza potrzebę podróży fizycznych, co prowadzi do redukcji emisji dwutlenku węgla związanej z transportem lotniczym, samochodowym i morskim.

- Ochrona zasobów naturalnych- mniej fizycznych odwiedzin turystycznych oznacza mniejsze obciążenie dla zasobów naturalnych, takich jak woda, energia i surowce, oraz mniejsze zanieczyszczenie w miejscach turystycznych.

- Ochrona bioróżnorodności - zmniejszenie liczby odwiedzających może pomóc w ochronie delikatnych ekosystemów i dzikiej przyrody przed nadmierną eksploatacją i uszkodzeniami.

2. Korzyści Społeczno-Kulturowe:

- Dostępność kultury -wirtualna turystyka pozwala na dostęp do miejsc kulturowych i historycznych, które mogą być niedostępne lub trudne do odwiedzenia dla wielu ludzi, np. z powodu kosztów, ograniczeń zdrowotnych czy fizycznych.

- Edukacja i świadomość - wirtualne wycieczki mogą edukować użytkowników o znaczeniu ochrony zabytków i środowiska, zwiększając świadomość i wsparcie dla działań na rzecz zrównoważonego rozwoju.

- Ochrona dziedzictwa kulturowego - mniej fizycznych odwiedzin oznacza mniejsze zużycie i uszkodzenia miejsc historycznych i kulturowych, co pomaga w ich zachowaniu dla przyszłych pokoleń.

3. Redukcja Presji Turystycznej:

- Rozpraszanie ruchu turystycznego - wirtualne wycieczki mogą pomóc w rozpraszaniu ruchu turystycznego, zmniejszając presję na popularne miejsca turystyczne i promując mniej znane lokalizacje.

Krok 4 Podsumowanie

Trener prosi uczestników, by każdy odpowiedział na 2 pytania (krótko, najlepiej jednym zdaniem):

Czy według Ciebie wirtualne biura podróży będą zyskiwać na popularności? Jak uzasadnisz swoją odpowiedź?

Czy byłabyś/byłbyś zainteresowany skorzystaniem z oferty wirtualnego biura podróży? Jeżeli tak, jakim typem oferty byłbyś zainteresowany? Ofertą hoteli, atrakcji, miejsc atrakcyjnych turystycznie itp.

Jakie są Twoje główne obawy związane z korzystaniem z wirtualnych biur podróży?

Gogle VR



Bieżnia VR



Kamizelka haptyczna do gogli VR



Co może spowodować, że wirtualne biura podróży będą zyskiwać na popularności?

Wirtualne biura podróży mają potencjał, aby zrewolucjonizować sposób, w jaki planujemy i doświadczamy podróży. Dzięki technologii VR, mogą oferować bardziej immersyjne, wygodne i spersonalizowane doświadczenia, które lepiej odpowiadają na potrzeby współczesnych klientów. W miarę jak technologia będzie się rozwijać, możemy spodziewać się, że VR stanie się standardowym narzędziem w branży turystycznej.

Czy byłabyś/byłbyś zainteresowany skorzystaniem z oferty wirtualnego biura podróży? Jeśli tak to jakim typem oferty byłbyś zainteresowany? Ofertą hoteli, atrakcji, miejsc atrakcyjnych turystycznie itp.

Oszczędność czasu, wygoda, możliwość dokładnego zapoznania się z miejscem przed rezerwacją, personalizacja oferty, ciekawość technologii VR

Jakie są Twoje główne obawy związane z korzystaniem z wirtualnych biur podróży?

Brak fizycznego kontaktu z agentem, problemy techniczne, brak zaufania do technologii VR, koszty wypożyczenia sprzętu VR.

ŹRÓDŁA

- https://techcrunch.com/
- https://pronetkrakow.com.pl/
- ZAŁĄCZNIK 1 – https://www.meta.com/
- ZAŁĄCZNIK 2 - https://selltapvs.life/
- ZAŁĄCZNIK 3 - https://www.ikarvr.pl/

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.7. TYTUŁ: Nowoczesne metody marketingu w biurze podróży

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Nowoczesne metody marketingu w biurze podróży – wstęp	10 min.
Krok 2. Marketing przez media społecznościowe	15 min.
Krok 3. PPC - Pay Per Click, chatboty i AI w obsłudze klienta	15 min.
Krok 4. Podsumowanie - ćwiczenie	20 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik lepiej rozumie:
• Jakie nowoczesne metody marketingu można wdrożyć w biurze podróży	• Wymienić nowoczesne sposoby marketingu cyfrowego • Określić rolę marketingu cyfrowego w działalności biura podróży.	• Innowacyjne narzędzia wspomagające działalność biura podróży



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 60 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, kartki, długopisy, flamastry.



Uwagi: -

Krok 1 Nowoczesne metody marketingu w biurze podróży – wstęp.

Wdrażanie nowoczesnych metod marketingu w biurze podróży ma kluczowe znaczenie dla jego sukcesu i konkurencyjności na dynamicznie zmieniającym się rynku turystycznym.

Nowoczesne metody marketingu, takie jak reklama w mediach społecznościowych, pozycjonowanie SEO, czy kampanie e-mail marketingowe, pomagają biuru podróży dotrzeć do szerszego grona odbiorców. Dzięki temu marka może być bardziej widoczna, zarówno lokalnie, jak i globalnie. Cyfrowy marketing pozwala precyzyjnie określić i dotrzeć do grup docelowych dzięki narzędziom takim jak: reklama targetowana (np. Facebook Ads, Google Ads), segmentacja klientów (np. personalizowane oferty dostosowane do zainteresowań podróżujących: zrównoważony rozwój, rodziny, miłośnicy luksusu, czy młodzi podróżnicy).

Dzięki mediom społecznościowym i e-mail marketingowi biuro podróży może tworzyć trwałe więzi z klientami, zapewniając im regularny dostęp do ofert, inspiracji podróżniczych i promocji. Budowanie zaangażowanej społeczności zwiększa lojalność klientów. Nowoczesne narzędzia marketingowe, takie jak automatyzacja procesów sprzedażowych czy systemy CRM, pozwalają skuteczniej śledzić potrzeby klientów i oferować im dopasowane produkty w odpowiednim momencie. Przykłady: powiadomienia o promocjach, przypomnienia o kończących się rabatach, oferty last minute.

W dobie cyfryzacji biura podróży, które nie korzystają z nowoczesnych metod marketingu, ryzykują utratę klientów na rzecz bardziej innowacyjnych konkurentów. Wdrażanie takich technik pozwala wyprzedzać konkurencję i przyciągać młodsze pokolenia klientów, które często planują podróże online.

Nowoczesne narzędzia marketingowe oferują możliwość monitorowania efektywności kampanii w czasie rzeczywistym. Dzięki temu biuro podróży może sprawdzać, które kanały marketingowe przynoszą największe zyski oraz optymalizować kampanie w oparciu o dane analityczne, a co za tym idzie szybciej reagować na zmieniające się potrzeby rynku.

W porównaniu z tradycyjnymi formami reklamy (np. billboardy czy ulotki), cyfrowe metody marketingu są często bardziej ekonomiczne i elastyczne. Ograniczają konieczność stosowania tradycyjnych metod reklamy, takich jak drukowanie ulotek, plakatów czy katalogów, które generują odpady i wymagają zasobów naturalnych (papier, atrament, energia). Reklama online odbywa się w przestrzeni cyfrowej, co zmniejsza negatywny wpływ na środowisko.

Marketing poprzez media społecznościowe w biurach podróży odgrywa kluczową rolę w promowaniu zrównoważonej turystyki. Dzięki odpowiednim strategiom można nie tylko zwiększyć świadomość ekologiczną klientów, ale także zachęcić ich do wyboru bardziej odpowiedzialnych form podróżowania.

Poniżej znajduje się kilka form nowoczesnych metod marketingu w mediach społecznościowych:

1. **Interaktywne treści** - polegają na angażowaniu użytkownika poprzez działania wymagające jego aktywnego udziału. Może być to:

- Ankieta i quiz– pomaga personalizować treści i zbierać dane, sugerować ekologiczne sposoby podróżowania dostosowane do użytkownika.
- Interaktywna grafika lub wideo - umożliwiają eksplorowanie treści na własnych warunkach, mogą tłumaczyć wpływ turystyki na środowisko i promować zrównoważone praktyki.
- Interaktywne mapy i przewodniki – aplikacje pokazujące ekologiczne atrakcje, lokalne produkty i miejsca przyjazne środowisku.

2. **Gamifikacja**

- Ekologiczne wyzwania – aplikacje nagradzające turystów za wybór transportu publicznego, segregację odpadów czy rezygnację z plastiku.
- Odznaki i nagrody – zdobywanie punktów za odwiedzanie zrównoważonych miejsc, korzystanie z lokalnych usług czy udział w akcjach sprzątania.
- Rankingi eko-turystów – porównywanie ekologicznych wyborów i rywalizacja w dbaniu o środowisko.
- Interaktywne ścieżki edukacyjne – zadania terenowe w parkach narodowych lub miastach, które uczą ochrony przyrody i lokalnej kultury.

Przykłady:

- Aplikacje typu „eco-passport” - platformy nagradzające za odwiedzanie ekologicznych miejsc noclegowych.
- GeoGuessr – gra, która pozwala na odkrywanie różnych miejsc na świecie w oparciu o Google Street View. Może być wykorzystywana przez biura podróży do promocji destynacji. Użytkownicy muszą zgadywać, w jakim miejscu na świecie się znajdują, co może wzbudzić zainteresowanie podróżami.

FairTrip (zał. 1) - aplikacja pełna miejsc do zatrzymania się, jedzenia i robienia zakupów na podstawie ich ekologicznych referencji. Dzięki filtrom można wybrać najważniejsze atrakcje swoich wakacji, aby upewnić się, że są zrównoważone. Ten przewodnik turystycznym zawiera ponad 3000 miejsc z całego świata. Został stworzony przez „FairTrippers", użytkowników aplikacji, którzy przyczyniają się do tworzenia mapy, co oznacza, że każdy może dodać swoje ulubione miejsca.

3. **Wideo i transmisje na żywo -** mogą pokazać, jak konkretne miejsca turystyczne wdrażają zrównoważone praktyki – np. jak lokalni przewoźnicy dbają o ekologiczną flotę pojazdów, jak gospodarstwa ekologiczne produkują żywność, czy jak hotele wdrażają programy oszczędzania energii.

- Przewodnicy mogą prowadzić transmisje na żywo, gdzie pokażą turystom, jak dba się o ochronę dziedzictwa kulturowego i naturalnego, a także opowiedzą o ważnych aspektach związanych z odpowiedzialnym turystycznie odwiedzaniem tych miejsc. Może to być np. transmisja z wycieczki do parku narodowego, podczas której przewodnik edukuje widzów na temat lokalnej fauny i flory oraz praktyk ochrony środowiska.

- Transmisje na żywo z wywiadów z ekspertami z branży turystycznej, którzy mogą opowiedzieć o trendach w turystyce zrównoważonej, odpowiedzialnym podróżowaniu, czy wpływie turystyki na lokalne społeczności i ekosystemy. Tego typu transmisje mogą angażować widzów poprzez możliwość zadawania pytań na żywo.

- Pokazywanie autentycznych doświadczeń lokalnych: Prezentowanie autentycznych doświadczeń lokalnych, takich jak warsztaty rękodzieła, gotowanie lokalnych potraw czy uczestniczenie w ceremoniach związanych z kulturą danego regionu, może pomóc zbudować więź między turystami a miejscowymi społecznościami, pokazując, jak zrównoważona turystyka wspiera ekonomię lokalną.

- Promocja ekologicznych form transportu: transmisje na żywo z podróży, które pokazują ekologiczne środki transportu, takie jak pociągi, rowery, czy łodzie z napędem ekologicznym, mogą inspirować do bardziej odpowiedzialnych wyborów podczas planowania podróży.

- Kampanie edukacyjne: transmisje mogą również służyć do przeprowadzania kampanii edukacyjnych na temat wpływu turystyki na środowisko i sposoby minimalizowania tego wpływu, takie jak zmniejszanie zużycia plastiku, wybieranie odpowiedzialnych operatorów turystycznych czy dbanie o lokalne ekosystemy.

4. **Influencer marketing** - to podejście, które łączy tradycyjne techniki marketingowe z nowoczesnymi rozwiązaniami, wykorzystującym wpływ influencerów do promowania odpowiedzialnego podróżowania. W dobie rosnącej świadomości ekologicznej oraz społecznej odpowiedzialności, influencerzy mogą odegrać kluczową rolę w kształtowaniu postaw turystów i promowaniu destynacji, które kładą nacisk na zrównoważony rozwój. Oto kilka kluczowych elementów, które charakteryzują ten trend:

- Ambasadorzy marek - Influencerzy mogą być ambasadorami marek turystycznych, które stosują zasady zrównoważonego rozwoju. Na przykład, podróżują do miejsc, które koncentrują się na minimalizowaniu negatywnego wpływu na środowisko, promują ekoturystykę czy wspierają lokalne inicjatywy związane z ochroną przyrody.

- Influencerzy mogą angażować swoich obserwatorów w akcje proekologiczne, takie jak sprzątanie plaż, sadzenie drzew czy organizowanie lokalnych wydarzeń wspierających zrównoważony rozwój. Współpraca z organizacjami pozarządowymi oraz uczestnictwo w inicjatywach ekologicznych dodatkowo wzmacnia przekaz.

5. **SEO** (Search Engine Optimization) **w mediach społecznościowych**, czyli optymalizacja pod kątem wyszukiwarek internetowych, to zbiór działań, które mają na celu poprawienie widoczności strony internetowej w wynikach wyszukiwania w wyszukiwarkach takich jak Google, Bing czy Yahoo. Celem SEO jest zwiększenie organicznego (czyli niepłatnego) ruchu na stronie poprzez poprawienie jej pozycji w wynikach wyszukiwania dla określonych zapytań (słów kluczowych). SEO w mediach społecznościowych stanowi kluczowy element strategii marketingowej, który pozwala dotrzeć do odpowiedniej grupy docelowej, zwiększyć widoczność treści związanych z odpowiedzialnym podróżowaniem i przyciągnąć turystów, którzy są zainteresowani ekologicznymi i etycznymi opcjami turystyki. Optymalizacja treści pod kątem SEO w mediach to proces, który pozwala na lepsze dotarcie do osób zainteresowanych zrównoważoną turystyką, co może wpłynąć na ich decyzje podróżnicze.

Skuteczną kampanię należy rozpocząć od określenia słów kluczowych. W przypadku turystyki zrównoważonego rozwoju warto skupić się na frazach związanych z ekoturystyką, odpowiedzialnym podróżowaniem i ochroną środowiska, takich jak:

- Ekoturystyka
- Zrównoważony rozwój w turystyce
- Odpowiedzialne podróżowanie
- Ekologiczne hotele
- Zielona turystyka
- Turystyka bez śladu węglowego
- Ochrona środowiska w turystyce

Każda platforma społecznościowa (Instagram, Facebook, Twitter, LinkedIn, TikTok, Pinterest) ma swoje zasady i algorytmy, które wpływają na widoczność treści. Kluczowe aspekty SEO w mediach społecznościowych to:

- Hashtagi: Używanie odpowiednich hashtagów, które pasują do tematyki zrównoważonego rozwoju, to jeden z podstawowych sposobów na zwiększenie zasięgów. Na Instagramie i Twitterze hashtagi mogą pomóc w dotarciu do osób zainteresowanych ekoturystyką np.: #Ekoturystyka, #ZrównoważonyRozwój, #OdpowiedzialnePodróżowanie, #GreenTravel, #EcoTourism, #SustainableTravel.

Geo-tagging: Dodawanie lokalizacji do postów w mediach społecznościowych to sposób na zwiększenie widoczności w lokalnych wyszukiwarkach. W przypadku turystyki zrównoważonej warto oznaczać miejsca, które są szczególnie znane z działań proekologicznych, chronionych rezerwatów przyrody czy popularnych destynacji ekoturystycznych.

W mediach społecznościowych algorytmy preferują posty, które mają wysokie zaangażowanie. Odpowiadanie na komentarze, zachęcanie do interakcji, organizowanie konkursów, ankiet czy wyzwań związanych z turystyką zrównoważoną to sposób na zwiększenie widoczności. Im więcej osób angażuje się w posty, tym większa szansa, że te będą miały wyższy zasięg.

Regularne monitorowanie wyników SEO w mediach społecznościowych, takich jak liczba polubień, komentarzy, udostępnień, a także kliknięć w linki, pomoże dostosować strategię. Narzędzia takie jak Google Analytics, Facebook Insights, Instagram Analytics (zał. 2) czy TikTok Analytics pozwalają na śledzenie efektywności postów i hashtagów.

PPC - Pay Per Click, chatboty i AI w obsłudze klienta

Marketing konwersacyjny i community marketing - skupia się na bezpośredniej interakcji z klientami w czasie rzeczywistym, aby nawiązać i utrzymać osobisty kontakt, budując w ten sposób zaangażowanie i lojalność. W kontekście zrównoważonej turystyki oznacza to nawiązywanie dialogu, który promuje odpowiedzialne podróżowanie, edukuje o ekologicznych alternatywach i zachęca do podejmowania świadomych wyborów.

PPC to model reklamy internetowej, w którym organizacje turystyczne płacą za każde kliknięcie w ich reklamę. Może być skutecznym narzędziem w promowaniu ekoturystyki i odpowiedzialnego podróżowania.

Zastosowania PPC w zrównoważonej turystyce to np.:

- Targetowanie ekoturystów – reklamy PPC mogą być ukierunkowane na osoby zainteresowane ekologicznymi podróżami.
- Promowanie certyfikowanych miejsc i usług – kampanie PPC mogą zachęcać do wyboru hoteli i atrakcji z certyfikatami ekologicznymi.
- Edukacja turystów – reklamy mogą przekierowywać do stron z informacjami o zasadach zrównoważonej turystyki.

Chatboty, czyli wirtualni asystenci, mogą usprawnić obsługę klienta i edukować podróżnych na temat zrównoważonej turystyki.

Zaletami chatbotów są:

- Szybkie odpowiedzi na pytania turystów – chatboty mogą odpowiadać na pytania dotyczące zasad ekologicznego podróżowania.
- Sugestie ekologicznych opcji – rekomendacje hoteli, restauracji i atrakcji zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju.
- Powiadomienia o środowiskowych inicjatywach – chatboty mogą informować turystów o lokalnych akcjach ekologicznych, np. sprzątaniu plaż czy sadzeniu drzew.

AI w analizie danych i planowaniu zrównoważonej turystyki

Sztuczna inteligencja może pomagać organizacjom turystycznym w optymalizacji ofert i zarządzaniu ruchem turystycznym w sposób bardziej przyjazny dla środowiska.

Korzyści zastosowania AI:

- Optymalizacja ruchu turystycznego – przewidywanie natężenia ruchu i sugerowanie alternatywnych tras
- Analiza preferencji turystów – dostosowywanie ofert turystycznych pod kątem ekoturystyki.
- Automatyzacja rekomendacji – AI może proponować zrównoważone opcje podróży na podstawie danych historycznych.

Nowoczesne technologie, takie jak PPC, chatboty, AI, influencer marketing oraz media społecznościowe, zmieniają sposób promowania turystyki. Skuteczne strategie marketingowe pozwalają na lepsze dopasowanie ofert do potrzeb klientów, zwiększenie zaangażowania odbiorców oraz budowanie lojalności wobec marek turystycznych. Wdrażanie nowoczesnych narzędzi marketingowych to klucz do sukcesu w dynamicznie rozwijającej się branży turystycznej.

Krok 4 Podsumowanie - ćwiczenie

Trener dzieli uczestników na zespoły 3-4 osobowe. Każda z grup wybiera jedną specjalizację biura podróży (np. wycieczki egzotyczne, city breaki, ekoturystyka).

Każdy zespół ma zadanie stworzenie strategii marketingowej zawierającej:

- kampanię PPC (słowa kluczowe)
- określenie narzędzi użytych w strategii
- influencer marketing – wybór ambasadora marki i kanału promocji

Czas na zadanie: 10 min.

Zespół opracowuje krótką prezentację (max. 3 min), w której zaprezentuje swoją strategię.

Podczas prezentacji, należy zwrócić uwagę na:

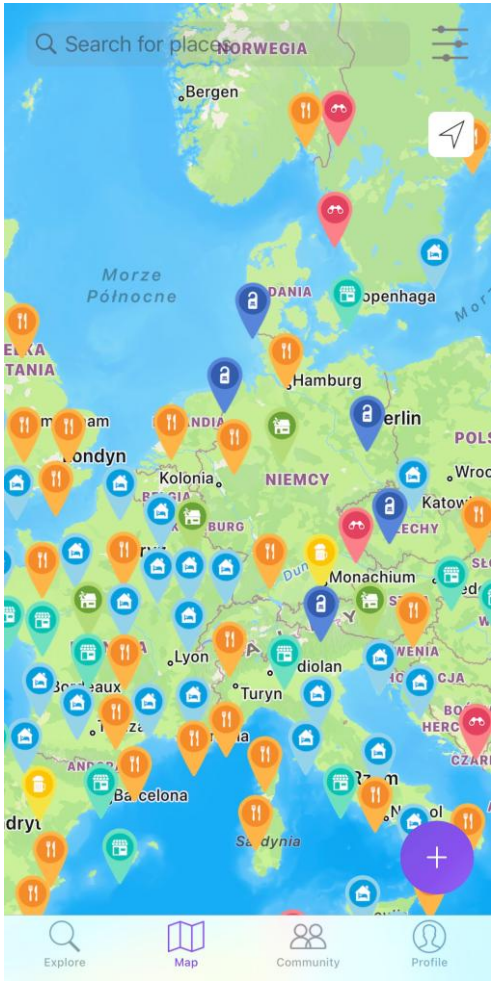
- kreatywność w doborze narzędzi

- efektywność proponowanych działań marketingowych

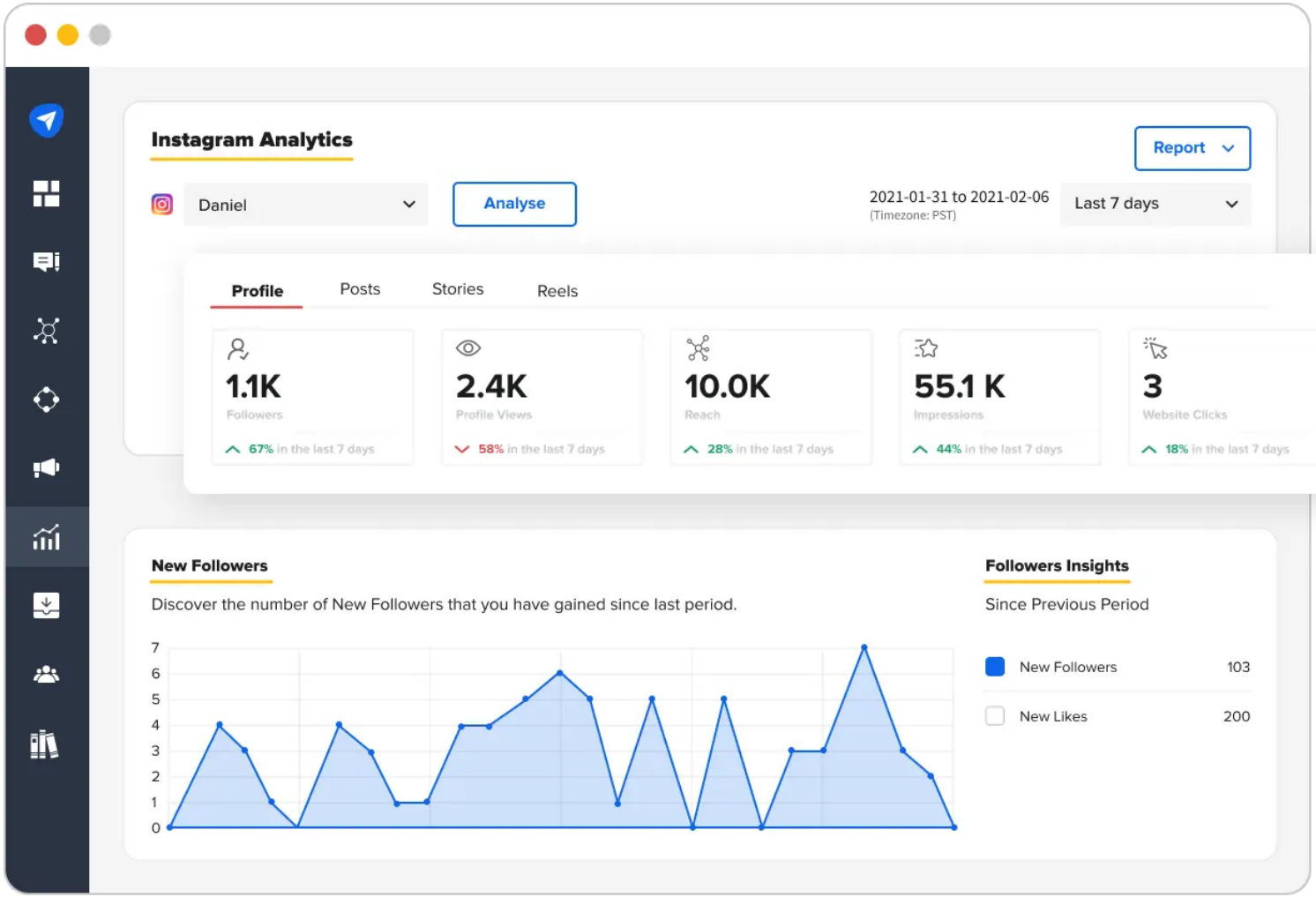
- spójność strategii z potrzebami klientów.

Prezentacje powinny wykazać, że kluczowym elementem skutecznego marketingu online w turystyce jest umiejętne łączenie nowoczesnych narzędzi, takich jak PPC, chatboty, AI, influencer marketing oraz media społecznościowe. W pracy grup należy skupić się na personalizacji ofert i automatyzacji procesów, co pozwala na lepsze dopasowanie strategii do potrzeb współczesnych turystów. Innowacyjne podejście do promocji pozwala biurom podróży online wyróżnić się na tle konkurencji i efektywnie dotrzeć do potencjalnych klientów.

Fair Trip


Search for places
NORWEGIA
Bergen
Morze
Północne
Hamburg
Kolonia
NIEMCY
Monachium
Lyon
Turyn
Explore
Map
Community
Profile

Instagram Analytics



ŹRÓDŁA

- „Znaczenie Instrumentów Marketingu Online W Turystyce”- autor: Dariusz Strzębicki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- „Sztuczna inteligencja w digital marketingu" – autor: A. Panasiuk
- ZAŁĄCZNIK 1 – zrzut ekranu z aplikacji FairTrip
- ZAŁĄCZNIK 2 – https://www.socialpilot.co/instagram-marketing/instagram-analytics

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.8. TYTUŁ: Wspieranie zrównoważonego rozwoju i ekologicznych opakowań w branży kosmetycznej i kosmetycznej

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wstęp	30 min.
Krok 2. Zrównoważony rozwój w branży kosmetycznej i kosmetycznej (quiz)	20 min.
Krok 3. Tworzenie mapy myśli na temat zrównoważonych opakowań w branży kosmetycznej i kosmetycznej	40 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie jest znaczenie zrównoważonych opakowań w branży kosmetycznej.	• Opisać znaczenie zakupu zrównoważonych pakietów w salonach kosmetycznych. • Podać przykłady zrównoważonych pakietów dla produktów kosmetycznych.	• Znaczenie nauczania o zrównoważonych opakowaniach w przemyśle kosmetycznym.



Liczba uczestników: 8 -10



Planowany czas: 100 min



Potrzebne materiały:
Projektor, laptop
Tablica suchościeralna, markery lub długopisy w różnych kolorach, karteczki samoprzylepne (opcjonalnie)



Uwagi: Narzędzia cyfrowe (opcjonalne): oprogramowanie do tworzenia map myśli, np. MindMeister lub narzędzia do współpracy online, np. Miro.

- Trener ogólnie wyjaśnia, czym jest zrównoważone opakowanie i krótko omawia każdy krok.
- Na zakończenie wprowadzenia i podsumowania wszystkich kroków poruszanych w ramach danego materiału nauczyciel pokazuje uczestnikom następujący film: Zrównoważony rozwój w opakowaniach kosmetyków i artykułów do pielęgnacji osobistej
- Po obejrzeniu filmu poproś uczestników, aby napisali krótką opinię na temat tego, czego się dowiedzieli i jak ta wiedza wpłynęła na ich pogląd na temat opakowań, zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym.



KROK 2 . Sustainability in Cosmetic Care and Beauty Industry (quiz)

- The trainer assign each participant a multiple choice quiz (Appendix 1) and asks them to choose the correct answers. The quiz solutions are provided in Appendix 2. At the end of the activity, the trainer encourages a discussion among the participants about why sustainable packaging is important in the cosmetic industry?

KROK 3 Tworzenie mapy myśli na temat zrównoważonych opakowań w branży kosmetycznej i kosmetycznej

- Trener rozpoczyna od wyjaśnienia znaczenia zrównoważonych opakowań w kosmetyce i przemyśle kosmetycznym. Opisuje zrównoważone opakowania jako wykorzystanie ekologicznych materiałów i technik projektowania, które mają najmniejszy wpływ na środowisko i najmniejszy możliwy ślad węglowy. Podkreśla, że stosując ekologiczne opakowania, możemy znacząco zmniejszyć ilość odpadów i zmniejszyć nasz ślad węglowy. Ta zmiana nie tylko przynosi korzyści planecie, ale także promuje zdrowsze nawyki konsumenckie. Następnie trener przygotowuje się do wprowadzenia następującego ćwiczenia:

Aktywność: Tworzenie mapy myśli na temat zrównoważonych opakowań w branży kosmetycznej i kosmetycznej

- Trener dzieli uczestników na mniejsze grupy, aby wspólnie zastanowić się, na czym polega koncepcja zrównoważonych opakowań w branży kosmetycznej i kosmetycznej.

- Aby utworzyć mapę myśli, trener zapisuje na środku tablicy temat przewodni „Zrównoważone opakowania w kosmetykach i urodzie". Następnie, prowadząc burzę mózgów z uczestnikami, tworzy kilka pomysłów i zapisuje je wokół głównego tematu. Trener przydziela każdej grupie temat, nad którym uczestnicy powinni dalej pracować. Każda grupa wyjaśnia poszczególne przypisane tematy. Na koniec uczestnicy omawiają, jak zachęcić właścicieli salonów do kupowania produktów w zrównoważonych opakowaniach.

Informacje potrzebne trenerowi do przeprowadzenia tej aktywności można znaleźć w następujących źródłach:

- https://www.cosmeticdesigner.co/blog/sustainable-packaging-design-in-the-beauty-industry.html

- https://energytheory.com/eco-friendly-skincare-cosmetic-packaging/

KROK 4 Podsumowanie

Trener pyta uczestników:

- Z której części dzisiejszego szkolenia, Twoim zdaniem, wyciągnąłeś najwięcej wniosków?
- Czy wolisz kupować kosmetyki wyprodukowane w zrównoważonych opakowaniach?
- Czy jesteś skłonny zapłacić więcej za kosmetyki, których opakowania są wykonane ze zrównoważonych materiałów?

ZAŁĄCZNIK 1 Quiz na temat zrównoważonego rozwoju w branży kosmetycznej i kosmetycznej

Instrukcja: Wybierz najlepszą odpowiedź na każde pytanie.

Pytanie 1: Jaki aspekt zrównoważonego rozwoju jest przedstawiony na tych obrazach?





a) Zrównoważone opakowania
b) Etyczne pozyskiwanie
c) Ekologiczne metody produkcji
d) Sprawiedliwe praktyki handlowe

Pytanie 2: Dlaczego zrównoważone opakowania są ważne w przemyśle kosmetycznym?

a) Zmniejszają ilość odpadów i wpływ na środowisko.
b) Zwiększają koszt produktu.
c) Poprawiają skuteczność produktu.
d) Zwiększają popularność marki.

Pytanie 3: Co te składniki oznaczają w kontekście zrównoważonego rozwoju?





a) Etyczne pozyskiwanie
b) Składniki organiczne
c) Produkty nietestowane na zwierzętach
d) Produkty greenwashingowe *(dotyczą produktów reklamowanych jako przyjazne dla środowiska lub zrównoważone, ale w rzeczywistości nie przynoszą znaczących korzyści dla środowiska).*

Pytanie 4: W jaki sposób składniki organiczne przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju w kosmetyce?

a) Zmniejszają narażenie konsumentów na działanie substancji chemicznych.
b) Skracają okres przydatności produktów do spożycia.
c) Podnoszą koszty produkcji.
d) Nie mają wpływu na zrównoważony rozwój.

Pytanie 5: Jaki aspekt zrównoważonego rozwoju przedstawiono na tym obrazku?



a) Energia odnawialna
b) Redukcja odpadów
c) Etyczne pozyskiwanie
d) Ekologiczne opakowania

Pytanie 6: W jaki sposób wykorzystanie odnawialnych źródeł energii promuje zrównoważony rozwój w przemyśle kosmetycznym?

a) Zmniejsza emisję gazów cieplarnianych.
b) Zwiększa koszty produkcji.
c) Przyspiesza rozwój produktu.
d) Nie ma wpływu na zrównoważony rozwój.

Pytanie 7: Dlaczego etyczne pozyskiwanie surowców jest ważne w przemyśle kosmetycznym?

a) Zapewnia sprawiedliwe traktowanie pracowników.
b) Nie wpływa na jakość produktu.
c) Podnosi koszty produkcji.
d) Zwiększa popularność marki.

1. a) Zrównoważone opakowania
2. a) Zmniejszają ilość odpadów i wpływ na środowisko.
3. b) Składniki organiczne
4. a) Zmniejszają narażenie konsumentów na działanie substancji chemicznych.
5. a) Energia odnawialna
6. a) Zmniejszają emisję gazów cieplarnianych.
7. a) Zapewniają sprawiedliwe traktowanie pracowników.

ŹRÓDŁA

- Krok 1 - https://www.youtube.com/watch?v=40X73eRBbqw
- Krok 1, 2 & 3 - https://www.cosmeticseurope.eu/files/4214/6521/4452/GSP_Brochure.pdf
- Krok 2/Appendix 1 - https://www.investopedia.com/terms/g/greenwashing.asp
  https://www.minimum.com/resources/what-is-greenwashing-definition-examples
- Krok 3 - https://www.cosmeticdesigner.co/blog/sustainable-packaging-design-in-the-beauty-industry.html
- Krok 3 - https://energytheory.com/eco-friendly-skincare-cosmetic-packaging/
- Krok 3 - https://www.adelaide.edu.au/writingcentre/sites/default/files/docs/learningguide-mindmapping.pdf

Developed by:

Meri Boshkoska,
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.9. TYTUŁ: Budowanie bardziej zielonej przyszłości: wdrażanie zrównoważonych praktyk w salonach kosmetycznych

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Zrównoważone praktyki w salonie kosmetycznym	20 min
Krok 2: Dobrze prosperujące, zrównoważone salony kosmetyczne	45 min
Krok 3: Edukacja i angażowanie klientów	60 min
Krok 4: Podsumowanie	10 min



Liczba uczestników:
co najmniej 6



Planowany czas: 135 min



Potrzebne materiały:
Projektor, laptop, karteczki samoprzylepne, tablica suchościeralna, markery, arkusze papieru i długopisy



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie jest znaczenie zrównoważonego rozwoju w prowadzeniu salonu kosmetycznego.	• Wyjaśnić praktyki zrównoważonego rozwoju w salonach kosmetycznych.	• Znaczenie nauczania zasad zrównoważonego rozwoju w branży kosmetycznej.
• Jakie praktyczne kroki podjąć, aby włączyć zrównoważony rozwój do codziennej działalności salonu	• Podać przykłady zrównoważonych praktyk kosmetycznych.	• Różne strategie i techniki skutecznej komunikacji i angażowania klientów w inicjatywy zrównoważone.

- W tym scenariuszu uczestnicy biorą udział w burzy mózgów, aby zbadać, dlaczego wdrażanie zrównoważonych praktyk w salonie kosmetycznym jest korzystne.

- Metoda burzy mózgów zachęca uczestników do wzajemnego inspirowania się, sprzyjając kreatywnym pomysłom i ukierunkowując dyskusję na nowe perspektywy dotyczące zrównoważonego rozwoju. To podejście oparte na współpracy pozwala uczestnikom na zgłębianie różnych punktów widzenia i zachęca ich do rozważenia zrównoważonego rozwoju w szerszym kontekście, wykraczającym poza kwestie środowiskowe.

- Trener moderuje dyskusję, prosząc uczestników o podzielenie się przemyśleniami na temat tego, co dla nich oznacza zrównoważony rozwój, szczególnie w kontekście salonu kosmetycznego. Odpowiedzi są zapisywane na tablicy, aby wszyscy mogli je zobaczyć, tworząc wizualną mapę wspólnych myśli.

- Po zebraniu odpowiedzi wszystkich uczestników, trener grupuje je i ocenia, czy są one zgodne z zasadami i celami zrównoważonego rozwoju. Należy zauważyć, że w grupach o ograniczonym doświadczeniu uczestnicy mogą początkowo skupić się wyłącznie na kwestiach „zielonych”.

- Aby zapewnić szersze zrozumienie, trener wyświetla slajd przedstawiający podstawowe wartości zrównoważonego rozwoju i krótko omawia aspekty, które mogły nie zostać poruszone podczas burzy mózgów. Pomaga to uczestnikom zdobyć pełniejsze zrozumienie zrównoważonego rozwoju i jego znaczenia dla ich salonu kosmetycznego, wykraczające poza kwestie związane ze środowiskiem (Załącznik 1).

Trener rozpoczyna od krótkiego wprowadzenia do analizy studium przypadku i wyjaśnia, jak ważne jest uczenie się na przykładach udanych praktyk branżowych. Następnie przechodzi do następującego zadania:

1. **Dystrybucja studiów przypadków (5 minut): (Załącznik 2)**

- Rozdaj uczestnikom drukowane lub cyfrowe studia przypadków.
- Upewnij się, że każda grupa lub osoba ma dostęp do unikalnego studium przypadku.

2. Czytanie indywidualne lub grupowe (10 minut):

- Daj uczestnikom czas na przeczytanie przydzielonego im studium przypadku.
- Zachęć ich do zaznaczania kluczowych punktów i robienia notatek.

3. Analiza kierowana (15 minut):

Rozdaj uczestnikom materiały zawierające pytania pomocnicze, takie jak:

- Jakie zrównoważone praktyki zostały wdrożone w tym salonie?
- Jakie korzyści odniósł salon z wdrożenia tych praktyk?
- W jaki sposób zaangażowanie salonu w zrównoważony rozwój może wpłynąć na zachowania konsumentów?
- Z jakimi potencjalnymi wyzwaniami może się zmierzyć salon, aby utrzymać swoje zaangażowanie w zrównoważony rozwój?
- Poproś uczestników o omówienie swoich ustaleń w małych grupach lub parach.

4. **Dyskusja grupowa i dzielenie się spostrzeżeniami (10 minutes):**

- Zbierz całą grupę i poproś każdą grupę lub osobę o podzielenie się swoimi spostrzeżeniami.
- Zapisz kluczowe punkty na tablicy lub w cyfrowym narzędziu do współpracy, aby wszyscy mogli je zobaczyć.

5. Podsumowanie (5 minutes):

- Summarise the key conclusions from the case study analysis.

KROK 3: Edukacja i angażowanie klientów

Trener rozpoczyna od obszernego wprowadzenia, podkreślając wagę opracowywania strategii edukowania i angażowania klientów w inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju. Po tym wprowadzeniu trener rozpoczyna następujące ćwiczenie:

- *Burza mózgów metodą „Round Robin": Podziel uczestników na małe grupy i daj każdej z nich określony czas na burzę mózgów dotyczącą pomysłów na zaangażowanie klientów w inicjatywy zrównoważonego rozwoju. Po wstępnej burzy mózgów, grupy powinny zmieniać stanowiska lub stoły, pozwalając każdej grupie rozwijać pomysły wygenerowane przez poprzednią grupę. Wykorzystaj karteczki samoprzylepne do sesji, aby zebrać dodatkowe przemyślenia lub podkreślić szczególnie mocne punkty.*

- Po kilku rundach zbierzcie się ponownie w większej grupie, aby podzielić się pomysłami i omówić je.

- Poproś uczestników o refleksję nad procesem i podzielenie się przemyśleniami na temat najbardziej obiecujących pomysłów.

- Aby zapewnić szersze zrozumienie, trener wyświetli slajd przedstawiający kilka pomysłów na zaangażowanie klientów w inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju. (Załącznik 3)

KROK 4: Podsumowanie

Trener zadaje uczestnikom pytanie:

- Jakie były najcenniejsze wnioski z dzisiejszej sesji?

- W jaki sposób dzisiejsza sesja pogłębiła Twoje zrozumienie tematu?

- Które części sesji były dla Ciebie najbardziej angażujące i wnikliwe?

ZAŁĄCZNIK 1

Zrównoważony rozwój wykracza poza kwestie środowiskowe i obejmuje różne aspekty, takie jak korzyści społeczne i ekonomiczne:

Korzyści społeczne

- Pracownicy są bardziej zmotywowani i dumni z pracy w firmie, która priorytetowo traktuje zrównoważony rozwój, co przekłada się na wyższe morale, produktywność i wskaźnik retencji.
- Zajmując się kwestiami społecznymi, takimi jak różnorodność, równość i integracja, zrównoważone firmy demonstrują swoje zaangażowanie w etyczne praktyki i przyczyniają się do budowania bardziej sprawiedliwego społeczeństwa.

Korzyści ekonomiczne

- Wdrażanie zrównoważonych praktyk może prowadzić do znacznych oszczędności kosztów poprzez redukcję zużycia energii i zasobów, usprawnienie gospodarki odpadami i obniżenie kosztów operacyjnych.
- Konsumenci coraz częściej preferują firmy, które koncentrują się na zrównoważonym rozwoju, dając zrównoważonym przedsiębiorstwom możliwość wyróżnienia się na rynku i przyciągnięcia klientów świadomych ekologicznie.
- Zrównoważone przedsiębiorstwa są lepiej przygotowane do dostosowywania się do zmieniającej się dynamiki rynku, wymogów regulacyjnych i wyzwań środowiskowych, zwiększając swoją długoterminową rentowność i odporność.

Studium przypadku nr 1– Spa Ritual (Los Angeles, California, USA)

Opis: Spa Ritual to zrównoważona, wegańska marka kosmetyków oparta na rytuałach pielęgnacyjnych. Tworzy czyste, nietoksyczne, profesjonalne i konsumenckie produkty do pielęgnacji ciała i paznokci.

Zrównoważone praktyki:

- Marka angażuje się w ochronę środowiska i zrównoważony rozwój.
- Wspiera zrównoważony rozwój środowiska miejskiego.
- Angażuje się w tworzenie czystych, nietoksycznych i wegańskich produktów dla profesjonalistów spa i aktywistów dbających o siebie.

Zaangażowanie społeczne:

W Spa Ritual wierzymy, że aktywny udział w życiu społecznym jest istotnym elementem zrównoważonych praktyk biznesowych. Dlatego z dumą sponsorujemy wybrane lokalne wydarzenia charytatywne.

Korzyści:

- Przyciąga klientów, którzy są zdecydowani na stosowanie naturalnych i organicznych produktów do pielęgnacji skóry.
- Możliwość nawiązania współpracy partnerskiej.
- Wzmacnia reputację marki jako lidera w dziedzinie zrównoważonej pielęgnacji ciała i paznokci.

Studium przypadku nr 2– Osmosis Day Spa Sanctuary **(California, USA)**

Opis: Osmosis Day Spa Sanctuary łączy przyjazne dla środowiska praktyki z luksusowymi zabiegami kosmetycznymi, promując zrównoważony rozwój we wszystkich aspektach swojej działalności.

Zrównoważone praktyki:

Zielone budownictwo: Spa zostało zaprojektowane z wykorzystaniem zrównoważonych materiałów i praktyk, w tym paneli słonecznych i oszczędnego pod względem zużycia wody krajobrazu.

- Zabiegi naturalne: Zabiegi kosmetyczne wykorzystują produkty organiczne pochodzące z lokalnych i biodynamicznych gospodarstw.
- Gospodarka odpadami: Wdrożono zaawansowany program recyklingu i kompostowania, aby zminimalizować ilość odpadów.
- Inicjatywy proekologiczne: W całym obiekcie stosowane są technologie oszczędzania wody i systemy energooszczędne.

Korzyści:

- Przyciąga klientów poszukujących wysokiej jakości, naturalnych zabiegów kosmetycznych w ekologicznym otoczeniu.
- Znacznie zmniejsza wpływ na środowisko dzięki zrównoważonym praktykom budowlanym i operacyjnym.
- Zwiększa lojalność klientów dzięki zaangażowaniu w zrównoważony rozwój.

Studium przypadku nr 2– Bliss Organic Day Spa **(California, USA)**

- **Opis:** Organic Bliss Day Spa oferuje pełną gamę zabiegów kosmetycznych, w których stosowane są zrównoważone i przyjazne dla środowiska metody.

Zrównoważone praktyki:

- Produkty ekologiczne: W spa używane są wyłącznie certyfikowane produkty ekologiczne.
- Efektywność energetyczna: W spa zastosowano energooszczędne oświetlenie i urządzenia.
- Recykling i redukcja odpadów: Kompleksowe programy recyklingu i inicjatywy mające na celu ograniczenie zużycia plastiku jednorazowego użytku.
- Ekologiczne wnętrza: Aranżacja wnętrz oparta na materiałach zrównoważonych i pochodzących z recyklingu, tworzy kojącą i przyjazną dla środowiska atmosferę.

Korzyści:

- Klienci mogą cieszyć się korzyściami płynącymi z organicznych i naturalnych produktów do pielęgnacji skóry.
- Niższe koszty energii dzięki energooszczędnemu oświetleniu i urządzeniom.
- Silna reputacja w zakresie zrównoważonego rozwoju przyciąga klientów dbających o środowisko.

- Wdrożenie programu lojalnościowego oferującego zniżki lub nagrody klientom, którzy zdecydują się na zrównoważone produkty lub usługi.
- Organizowanie warsztatów lub seminariów, aby edukować klientów na temat praktyk zrównoważonego rozwoju, takich jak kompostowanie, oszczędzanie wody i wybór produktów przyjaznych dla środowiska.
- Prowadzenie kampanii w mediach społecznościowych, aby promować działania salonu na rzecz zrównoważonego rozwoju i zachęcać klientów do dzielenia się własnymi działaniami proekologicznymi.
- Tworzenie interaktywnych ekspozycji lub wystaw w salonie, aby edukować klientów na temat praktyk zrównoważonego rozwoju i zaangażowania salonu w ochronę środowiska.
- Prowadzenie prezentacji produktów lub usług przyjaznych dla środowiska, aby podkreślić ich zalety i zachęcić klientów do dokonywania zrównoważonych wyborów.

ŹRÓDŁA

- Krok 1 - https://www.ripeinsurance.co.uk/small-business/hair-and-beauty-insurance/blog/8-tips-for-salon-sustainability/
- Krok 1 - https://www.gettimely.com/the-source/salon-sustainability/
- Krok 1 - https://www.ecisolutions.com/blog/manufacturing/success-in-cosmetics-navigating-a-competitive-market-through-transparency-sustainability/
- Krok 2 - https://sparitual.com/
- Krok 2 - https://www.sonomacounty.com/profiles/osmosis-day-spa-sanctuary/
- Krok 2 - https://www.blissorganicdayspa.com/
- Krok 3 - https://www.linkedin.com/advice/1/how-can-you-educate-customers-sustainability-your
- Krok 3 - https://www.infosysbpm.com/blogs/customer-service/how-to-attract-customers-with-sustainability.html

Opracowane przez:

Meri Boshkoska,
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.10. TYTUŁ: Nowe spojrzenie na zrównoważoną modę

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie do koncepcji i zasad zrównoważonej mody	15 min.
Krok 2. „Rewolucja w modzie – przemyślmy naszą garderobę” – aktywność indywidualna	35 min.
Krok 3. Etyczne marki modowe – działalność badawcza i prezentacje	40 min.
Krok 4. Podsumowanie, wnioski i ocena	10 min.



Liczba uczestników: 10-15



Planowany czas: 90 min



Wymagane materiały: Prezentacja PowerPoint, flipcharty, arkusze papieru, markery, projektor i laptop/tablet (opcjonalnie)



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są kluczowe zasady i koncepcje zrównoważonej mody • Jakie są różnorodne skutki branży modowej dla środowiska i społeczeństwa	• Omówić wpływ branży modowej na środowisko i społeczeństwo • Identyfikować i oceniać zrównoważone marki modowe	• Znaczenie wspierania etycznych i zrównoważonych marek modowych • Złożone wyzwania i możliwości w branży zrównoważonej mody

Trener rozpoczyna dyskusję grupową na następujące tematy:

1. Czym jest koncepcja zrównoważonej mody?

- Zrównoważona moda to koncepcja obejmująca różnorodne praktyki i zasady mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu przemysłu modowego na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę. Zrównoważony rozwój w sektorze tekstylnym opiera się na ograniczaniu wpływu na środowisko, poprawie warunków pracy, etyce łańcucha dostaw oraz zrównoważonym projektowaniu produktów.

- Dla lepszej wizualizacji trenerzy prezentują materiały w Załączniku 1.

2. Jakie są konsekwencje przemysłu modowego dla środowiska?

- Produkcja odzieży wiąże się z intensywnym wykorzystaniem zasobów naturalnych, takich jak woda, ziemia i energia. Ponadto stosowanie toksycznych chemikaliów w procesach barwienia i wykańczania przyczynia się do zanieczyszczenia wody i szkód w ekosystemach.

- Przemysł tekstylny wywiera znaczący wpływ na środowisko poprzez intensywne wykorzystanie zasobów naturalnych i emisję zanieczyszczeń. Oto kilka kluczowych statystyk ilustrujących te skutki:

- **Zużycie wody:** Wyprodukowanie jednej bawełnianej koszulki wymaga około 2700 litrów wody, co wystarcza na ponad dwa lata dla jednej osoby.

- **Gospodarka odpadami:** Światowy przemysł modowy zużywa około 93 miliardów metrów sześciennych wody rocznie, co stanowi 4% całkowitego zużycia słodkiej wody na świecie.

- **Użytkowanie gruntów:** Uprawa bawełny zajmuje 2,5% światowych gruntów ornych, często zastępując uprawy żywności i prowadząc do niszczenia siedlisk.

- **Zużycie energii i emisja gazów cieplarnianych:** Przemysł odzieżowy i obuwniczy odpowiada za 8-10% globalnej emisji dwutlenku węgla, przewyższając emisje z międzynarodowego lotnictwa i żeglugi morskiej razem wzięte.

- **Zanieczyszczenie chemiczne**: Procesy barwienia i wykańczania tekstyliów odpowiadają za około 20% globalnego przemysłowego zanieczyszczenia wód, uwalniając do zbiorników wodnych szkodliwe substancje, takie jak ołów, rtęć i arsen.

- Stosowanie włókien syntetycznych, takich jak poliester, przyczynia się do zanieczyszczenia mikroplastikiem. Szacuje się, że rocznie do oceanów trafia 500 000 ton mikrowłókien pochodzących z prania tekstyliów syntetycznych.

3. Dlaczego wpływ przemysłu modowego na środowisko jest istotny?

- Zrównoważona moda jest ważna z wielu powodów, od wpływu na środowisko po implikacje ekonomiczne i społeczne.
- Produkcja odzieży wiąże się ze zużyciem ogromnych ilości wody, energii i chemikaliów.
- Ponadto, utylizacja odzieży prowadzi do powstawania ogromnych ilości odpadów, które trafiają na wysypiska, przyczyniając się do zanieczyszczenia środowiska i wyczerpywania się zasobów.

4. **Jakie są kluczowe zasady zrównoważonej mody?**

- Etyczna produkcja i sprawiedliwy handel – Bezpieczne warunki pracy i poszanowanie praw pracowniczych.
- Wykorzystanie ekologicznych materiałów – Organiczna bawełna, konopie, len i bambus, tkaniny z recyklingu, wykonane z odpadów przedkonsumenckich lub pokonsumenckich, takie jak poliester z recyklingu lub dżins z recyklingu.
- Projektowanie na lata – Tworzenie ponadczasowych ubrań, które można nosić przez lata.
- Recykling, ponowne wykorzystanie, ponowne użycie – Oddawanie ubrań do sklepów z używaną odzieżą lub banków odzieży, przerabianie starych ubrań na nowe, recykling odzieży w ramach programów recyklingu tekstyliów.

1. **Badania online (10-15 minut).** Skorzystaj z instrukcji krok po kroku **(Załącznik 2)**

Trener zleca uczestnikom przeprowadzenie indywidualnej oceny ich osobistego śladu modowego. Powinni skupić się na:

- Rodzajach materiałów: określeniu, czy ich ubrania są wykonane z włókien naturalnych, syntetycznych czy sztucznych oraz na ich zrównoważonym rozwoju.
- Pochodzeniu ubrań: gdzie i jak zostały wyprodukowane.
- Opcjach recyklingu: dostępności i opłacalności recyklingu konkretnych ubrań.
- Opcjach zero waste: strategiach minimalizacji odpadów.

2. Audyt garderoby (5-10 minut): Użyj przykładowego wykresu audytu garderoby: **(Załącznik 2)**

Uczestnicy przeprowadzają audyt swoich garderob, aby ocenić, czy ich kolekcje ubrań są zrównoważone.

- Muszą zidentyfikować, czy mają ubrania, które są rzadko noszone, zniszczone lub nie pasują już do ich stylu.
- Odkrywają kreatywne techniki upcyklingu, aby ponownie wykorzystać te rzeczy.

3. Otwarta dyskusja i burza mózgów(10 -15 minut):

Uczestnicy dzielą się swoimi wnioskami i sugestiami z grupą.

Tematy dyskusji obejmują:

- Obszary, w których mogą zmniejszyć wpływ swoich wyborów odzieżowych na środowisko.
- Zastanowienie się nad osobistymi wartościami związanymi ze zrównoważonym rozwojem.
- Podzielenie się kreatywnymi pomysłami i wskazówkami dotyczącymi upcyklingu.

KROK 3 Etyczne marki modowe – działalność badawcza i prezentacje

1. Trener krótko przedstawia **5 najlepszych zrównoważonych firm odzieżowych w UE**(Załącznik 2). (10-15 minut).

Następnie uczestnicy dzieleni są na mniejsze grupy, liczące od 3 do 5 osób. Każda grupa otrzymuje do analizy jedną z marek z Załącznika 2. Grupy badają i analizują wybraną markę, korzystając z zasobów internetowych, stron internetowych firm oraz rzetelnych raportów dotyczących zrównoważonego rozwoju, analizując następujące czynniki:

- Jakich materiałów używają i jak bardzo są one zrównoważone?
- Jakie kroki podejmuje marka, aby zminimalizować szkody dla środowiska?
- Czy pracownicy są traktowani uczciwie i wynagradzani sprawiedliwie? Jakie są warunki pracy?
- Jak transparentna jest marka w kwestii swojego łańcucha dostaw?
- Jakie certyfikaty (np. Fair Trade, GOTS) posiada marka?

2. Każda grupa prezentuje swoje odkrycia pozostałym uczestnikom, korzystając z tablicy flipchart (10-15 minut).

Kluczowe punkty do uwzględnienia:

- Przegląd marki.
- Zrównoważone praktyki i materiały.
- Wpływ na środowisko i społeczeństwo.
- Innowacyjne rozwiązania i najlepsze praktyki.

3. Trener ułatwia otwartą dyskusję, która może obejmować: (10-15 minut).

- Porównanie różnych marek i ich podejść.
- Zidentyfikowanie wspólnych najlepszych praktyk w zakresie zrównoważonej mody.
- Omówienie, jak te spostrzeżenia można zastosować w życiu osobistym uczestników i w nauczaniu.

KROK 4 Podsumowanie, wnioski i ocena

- Trener kończy sesję refleksją, podkreślając innowacyjne rozwiązania i najlepsze praktyki w branży mody zrównoważonej.\

Można omówić następujące tematy:

- Czy poszerzyłeś swoją wiedzę na temat najnowszych innowacji w zakresie zrównoważonych tkanin i materiałów?
- Jak ważne jest wspieranie etycznych marek odzieżowych?
- Szybka moda a zrównoważona moda – co możesz z tym zrobić?

Rysunek 1. Pięć wymiarów zrównoważonej mody



Źródło: Narzędzia do zrównoważonego projektowania mody: analiza ich przydatności do zamierzonego celu. Dostępne na: https://www.researchgate.net/publication/334098113_Tools_for_Sustainable_Fashion_Design_An_Analysis_of_Their_Fitness_for_Purpose

ZAŁĄCZNIK 2

- **Instrukcje dotyczące audytu garderoby:**

1. **Krok 1:** Identyfikacja materiałów – Użyj metek odzieżowych, aby sklasyfikować produkty jako naturalne (np. bawełna), syntetyczne (np. poliester) lub mieszane.
2. **Krok 2:** Kontrola zrównoważonego rozwoju – Określ, czy materiały są odnawialne, biodegradowalne lub nadają się do recyklingu.
3. **Krok 3**: Ocena zużycia – Zidentyfikuj produkty nieużywane, uszkodzone lub przestarzałe.
4. **Krok 4:** Zaproponuj upcykling – Pomyśl o kreatywnych sposobach na ponowne wykorzystanie tych rzeczy.

- **Przykładowy wykres audytu garderoby:**

Typ przedmiotu	Skład materiału	Status zrównoważonego rozwoju	Pomysł na **upcykling**
Koszulka	60% bawełny, 40% poliestru	Niezrównoważony (poliester)	Zamień w torbę wielokrotnego użytku
Dżinsy	100% bawełna organiczna	Zrównoważony	Projekt naprawczy złożony z różnych elementów

Przewodnik wizualny: Pokaż zdjęcia ubrań poddanych recyklingowi (np. stare dżinsy zamienione w torby, koszule w poszewki na poduszki), aby pobudzić kreatywność.

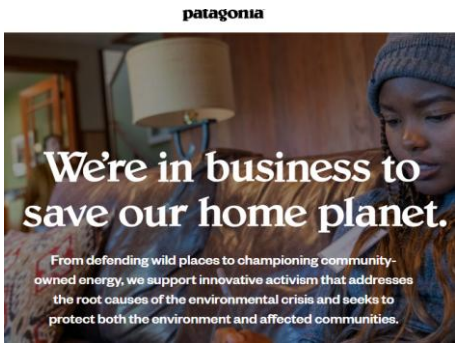






5 najlepszych zrównoważonych firm odzieżowych w Unii Europejskiej

1. Patagonia
https://youtu.be/ihbZNkE7SBU



2. Tentree
https://youtu.be/LGcXQfgSK6s



3. Adidas
https://www.youtube.com/watch?v=pJBRqespiOA&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fsustainabilitymag.com%2F&feature=emb_imp_woyt



4. Amour Vert
https://amourvert.com/pages/our-story



5. People Tree
https://peopletree.eu



ŹRÓDŁA

- Narzędzia zrównoważonego projektowania mody: analiza ich przydatności. Dostępne na: https://www.researchgate.net/publication/334098113_Tools_for_Sustainable_Fashion_Design_An_Analysis_of_Their_Fitness_for_Purpose [accessed Jun 10 2024]. (Appendix 1)
- https://www.oxfam.org.uk/documents/607/edu-sustainable-fashion-teachers-guide-290922-en_h8TlBZq.pdf]. (Załącznik 1)
- Wpływ szybkiej mody na środowisko – wyjaśnienie: https://earth.org/fast-fashions-detrimental-effect-on-the-environment/(Załącznik 2)
- Jaki wpływ na środowisko ma przemysł tekstylny? https://www.eea.europa.eu/en/about/contact-us/faqs/what-are-the-environmental-impacts-of-textiles (Załącznik 2)
- Wpływ mody na środowisko: https://www.sustainyourstyle.org/en/environmental-impacts (Załącznik 2)
- https://sustainabilitymag.com/articles/top-10-sustainable-clothing-companies https://youtu.be/ihbZNkE7SBU (Appendix 3)
- https://youtu.be/LGcXQfgSK6s (Załącznik 3)
- https://www.youtube.com/watch?v=pJBRqespiOA&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fsustainabilitymag.com%2F&feature=emb_imp_woyt (Załącznik 3)
- https://amourvert.com/pages/our-story (Załącznik 3)
- People Tree: https://peopletree.eu (Załącznik 3)

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



1. 11. TYTUŁ: Ekoprojektowanie dla gospodarki obiegu zamkniętego w branży tekstylnej i modowej

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie do koncepcji innowacji ekologicznych	20 min
Krok 2: „Quiz na temat gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym”	15 min
Krok 3: Ćwiczenie z zakresu projektowania programów nauczania na temat ekoinnowacji i gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym	45 min
Krok 4: Podsumowanie, wnioski i ocena	10 min

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są podstawowe koncepcje ekoinnowacji i gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym • Jakie są praktyczne przykłady zrównoważonych praktyk, materiałów i technologii stosowanych w branży	• Opracowwać i wdrożyć moduły nauczania, które skutecznie uczą uczniów zasad ekoinnowacji i gospodarki o obiegu zamkniętym.	• Znaczenie włączania zasad zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym do edukacji oraz ich wpływ na gotowość uczniów do stawiania czoła wyzwaniom branży



Liczba uczestników: 10-15



Wymagane materiały: Prezentacja PowerPoint, flipcharty, arkusze papieru, markery, projektor i laptop/tablet (opcjonalnie)



Uwagi: -



Planowany czas: 90 min

- **Czym jest ekoinnowacja w przemyśle tekstylnym?**
  Zachęcamy każdego uczestnika do podzielenia się swoją opinią na ten temat.
- Po dyskusji trener przedstawia jasną definicję, wyjaśniając, że ekoinnowacje w przemyśle tekstylnym odnoszą się do innowacji, które skutkują bezpieczniejszymi, wydajniejszymi, zdrowszymi i przyjaznymi dla środowiska produktami. Innowacje te mają na celu ograniczenie zużycia materiałów, odpadów i energii.
- Kluczowe praktyki w tym obszarze obejmują ekoprojektowanie, ekoetykietowanie, analizę cyklu życia oraz ulepszenia w zakresie materiałów i opakowań.
- Następnie trener przedstawia cztery rodzaje ekoinnowacji:
- Ekoinnowacyjny produkt lub usługa (ekoprodukt)
- Ekoinnowacyjny proces lub metoda produkcji (ekoproces)
- Ekoinnowacyjna zmiana organizacyjna (ekoorganizacyjna)
- Ekoinnowacyjne rozwiązanie marketingowe (ekomarketing)

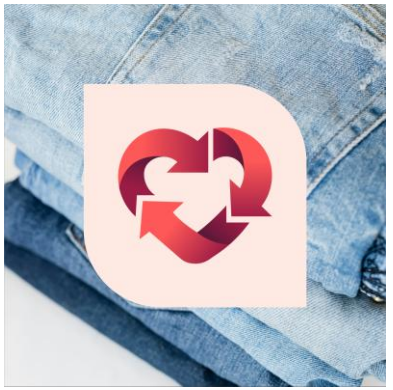


- Trener przedstawia przykłady innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań tekstylnych (Załącznik 1).
- Uczestnicy zostają podzieleni na cztery grupy 3–4-osobowe. Każda grupa ma za zadanie wskazać jeden lub więcej przykładów ekoinnowacji w przemyśle tekstylnym, które odpowiadają czterem wcześniej wymienionym kategoriom.
- Sesja kończy się prezentacją wyników przez każdy zespół przed całą grupą.

KROK 2: „Quiz na temat gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym”

- Trener wprowadza koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym i prosi uczestników o udział w quizie. Głównym celem quizu jest zainicjowanie dyskusji na temat gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym.

- Ćwiczenie można przeprowadzić elektronicznie za pomocą narzędzi takich jak Mentimeter lub Kahoot, lub za pomocą wydrukowanych arkuszy. Każde pytanie ma jedną poprawną odpowiedź (poprawne odpowiedzi znajdują się w Załączniku 2).



1. **Pytanie 1: Jaki jest główny cel gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym?**
   a) Zwiększenie produkcji nowej odzieży
   b) Minimalizacja odpadów i maksymalizacja efektywności wykorzystania zasobów
   c) Promowanie trendów fast fashion

2. **Pytanie 2: Która z poniższych praktyk jest zgodna z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym w branży modowej?**
   a) Projektowanie odzieży jednorazowego użytku
   b) Wykorzystywanie materiałów syntetycznych, których nie można poddać recyklingowi
   c) Wdrażanie programów odbioru używanej odzieży

3. **Pytanie 3: Czym jest upcykling w kontekście mody cyrkularnej?**
   a) Przetwarzanie starych lub wyrzuconych materiałów w nowe produkty o wyższej wartości
   b) Spalanie starych ubrań w celu wytworzenia energii
   c) Recykling tekstyliów w celu uzyskania materiałów o niższej jakości

4. **Pytanie 4: Które z poniższych jest kluczowym wyzwaniem dla gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym?**
   a) Duże zapotrzebowanie na zrównoważoną modę
   b) Trudności w recyklingu tkanin mieszanych
   c) Dostępność przyjaznych dla środowiska barwników



5. **Pytanie 5: W jaki sposób narzędzia cyfrowe mogą przyczynić się do rozwoju gospodarki o obiegu zamk**
   a) Umożliwiając masową produkcję taniej odzieży
   b) Ułatwiając śledzenie i zarządzanie zasobami w całym cyklu życia produktu
   c) Zmniejszając potrzebę stosowania zrównoważonych praktyk

4. **Pytanie 6: Która strategia jest zgodna z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym w modzie?**
   a) Zachęcanie do częstego zakupu nowej odzieży
   b) Projektowanie z myślą o trwałości i możliwości naprawy
   c) Pozbywanie się niesprzedanych zapasów na wysypiskach śmieci

Zajęcia kończą się otwartą dyskusją na temat i możliwości jego uwzględnienia w programach nauczania.

KROK 3: Ćwiczenie z zakresu projektowania programów nauczania na temat ekoinnowacji i gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym

W tym ćwiczeniu nauczyciele będą wspólnie pracować nad stworzeniem programu nauczania skoncentrowanego na ekoinnowacjach i gospodarce o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym.

Trener dzieli uczestników na małe grupy 3–4-osobowe. Każda grupa, wykorzystując swoją dotychczasową wiedzę na temat ekoinnowacji, będzie miała za zadanie zaprojektować moduł programu nauczania, który będzie można wdrożyć w swoich klasach.

Cztery możliwe tematy, na których nauczyciele mogą skupić się podczas tworzenia programu nauczania:

1. Zrównoważone materiały w tekstyliach – Program nauczania mógłby obejmować korzyści środowiskowe wynikające z zastosowania alternatywnych włókien, takich jak konopie, bambus, poliester z recyklingu i materiały biodegradowalne, w porównaniu z tekstyliami konwencjonalnymi.

2. Projektowanie i produkcja odzieży w obiegu zamkniętym – Program nauczania mógłby obejmować lekcje dotyczące zasad projektowania w obiegu zamkniętym, w tym projektowania z myślą o trwałości, możliwości naprawy i recyklingu.

3. Recykling tekstyliów i gospodarka odpadami – Program nauczania mógłby koncentrować się na różnych metodach recyklingu tekstyliów (np. mechanicznych i chemicznych).

4. Cyfrowe i technologiczne innowacje na rzecz zrównoważonego rozwoju – Program nauczania mógłby badać, w jaki sposób technologie takie jak druk 3D, cyfrowe projektowanie tkanin i wirtualna moda przyczyniają się do bardziej zrównoważonego przemysłu tekstylnego.

Trener pomaga uczestnikom w opracowaniu planu lekcji dla uczniów, który obejmuje konkretny temat. Należy skupić się na kluczowych elementach programu nauczania, w tym na celach nauczania, tematach, aktywnościach dydaktycznych i metodach oceny. Należy podkreślić zgodność celów nauczania, metod oceny i strategii nauczania ze standardami programowymi i celami edukacyjnymi.

- (Szablon do tego ćwiczenia znajduje się w Załączniku 3, ale nauczyciele mogą skorzystać z własnych szablonów).
- Po ukończeniu przez grupy konspektów programu nauczania, każda grupa zaprezentuje swój moduł pozostałym uczestnikom. Prezentacje są zwięzłe (5 minut na grupę), aby zapewnić czas na interakcję, dyskusję i informacje zwrotne od publiczności.
- Trener i grupa udzielają sobie nawzajem konstruktywnej informacji zwrotnej na temat swojej pracy, podkreślając mocne strony, obszary do poprawy i kreatywne pomysły, koncentrując się na tym, jak ulepszyć program nauczania i uczynić go bardziej praktycznym i angażującym dla uczniów.

KROK 4 Podsumowanie, wnioski i ocena

- Trener omawia główne idee poruszane na sesji, w tym ekoinnowacje i zasady gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle tekstylnym i modowym.
- Uczestnicy są zachęcani do refleksji nad tym, jak opracowaną przez nich wiedzę i program nauczania można wdrożyć w ich własnym nauczaniu.
- Uczestnicy mogą dzielić się pomysłami na temat:
- Jak utrzymać zaangażowanie i motywację uczniów podczas nauki o zrównoważonym rozwoju i ekoinnowacjach, szczególnie poprzez praktyczne działania i projekty.
- Jak uczniowie mogą stosować zasady gospodarki o obiegu zamkniętym w praktyce, na przykład poprzez projekty lub współpracę z lokalnymi przedsiębiorstwami.
- Jakie wyzwania i przeszkody napotykają nauczyciele wdrażając ekoinnowacje na swoich lekcjach oraz jakie zasoby i wsparcie są potrzebne, aby skutecznie włączyć te koncepcje do swojego nauczania.

ZAŁĄCZNIK 1:

- Dziewięć innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań tekstylnych wraz z przykładami dla każdego z nich:

1. **Nowe włókna alternatywne –** włókna z konopi, bananów, pokrzywy, ananasa i wodorostów.
2. **Materiały nadające się do recyklingu** – tekstylia wykonane z materiałów pochodzących z recyklingu, takich jak plastik, poliester i zużyte sieci rybackie.
3. **Przędza ze zwierząt morskich –** innowacje wykorzystujące geny kałamarnic i odpady krewetek do tworzenia zrównoważonych przędz.
4. **Barwniki naturalne –** barwniki, które znacznie zmniejszają zużycie wody i zanieczyszczenia.
5. **Druk 3D –** technologia eliminująca marnotrawstwo surowców podczas produkcji.
6. **Druk cyfrowy na tkaninach –** proces, który pozwala osiągnąć tę samą jakość przy mniejszym wpływie na środowisko i mniejszej ilości odpadów.
7. **Próbki wirtualne –** wykorzystanie rzeczywistości wirtualnej do tworzenia realistycznych cyfrowych reprezentacji tkanin, redukując potrzebę fizycznych próbek.
8. **Ubrania samoczyszczące –** zastosowanie drobnych miedzianych lub srebrnych struktur między włóknami w celu stworzenia tkanin, które same się czyszczą.
9. **Tkaniny akumulatorowe –** inteligentna odzież, która może gromadzić energię z ruchów ciała.



ZAŁĄCZNIK 2

Prawidłowe odpowiedzi w quizie:

Pytanie 1:

Prawidłowa odpowiedź: b) Minimalizacja odpadów i maksymalizacja efektywności wykorzystania zasobów

Pytanie 2:

Prawidłowa odpowiedź: c) Wdrażanie programów odbioru używanej odzieży

Pytanie 3:

Prawidłowa odpowiedź: a) Przetwarzanie starych lub wyrzuconych materiałów w nowe, bardziej wartościowe produkty

Pytanie 4:

Prawidłowa odpowiedź: b) Trudności w recyklingu tkanin mieszanych

Pytanie 5:

Prawidłowa odpowiedź: b) Ułatwianie śledzenia i zarządzania zasobami w całym cyklu życia produktu

Pytanie 6:

Prawidłowa odpowiedź: b) Projektowanie z myślą o trwałości i możliwości naprawy

ZAŁĄCZNIK 3

Plan lekcji na dany temat lub motyw XXXXXX	
Cele programu przedmiotu (kompetencje): Określ szczegółowe cele lub efekty kształcenia, które metodologia ma osiągnąć.	
Materiały i zasoby (lista materiałów, narzędzi i zasobów potrzebnych do wykonania danej czynności)	
Rezultaty uczenia się Wymień oczekiwane rezultaty uczenia się lub umiejętności, które uczestnicy powinni zdobyć w wyniku realizacji aktywności.	
Metody i techniki: Szczegółowo opisz metody nauczania, w tym ćwiczenia, symulacje, odgrywanie ról, dyskusje i inne strategie nauczania.	
Opis zajęć (Zarys przebiegu zajęć, dyskusje, refleksje)	
Ocena i ewaluacja: Opisz, w jaki sposób metodologia uwzględnia ocenę i ewaluację postępów ucznia. Może to obejmować oceny, testy, ankiety, samooceny, oceny koleżeńskie lub inne mechanizmy informacji zwrotnej.	

ŹRÓDŁA

- Yurdakul, M.; Kazan, H. Effects of Eco-Innovation on Economic and Environmental Performance: Evidence from Turkey's Manufacturing Companies. Sustainability 2020, 12, 3167. https://doi.org/10.3390/su12083167 (Załącznik 1)
- https://www.mdpi.com/2071-1050/15/2/1549#:~:text=The%20product%20innovation%20practiced%20in,analysis%2C%20material%2C%20and%20packaging. (Załącznik 1)
- Antony, Rinsey. (2018). Eco friendly Textiles. 5. 67 -73. Eco friendly Textiles (researchgate.net) (Załącznik 3)
- https://voyado.com/resources/blog/the-circular-economy-in-the-fashion-industry/(Załącznik 3)
- https://www.lead-innovation.com/en/insights/blog/kreislaufwirtschaft-in-der-textilindustrie (Załącznik 2)
- https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1331677X.2021.1889393#d1e817 (Załącznik 1)
- https://discover.certilogo.com/blogs/insights-blog/sustainable-textile-innovations (Załącznik 1)

Developed by:

Elizabeta Tosheva
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.12. TYTUŁ : Warstwa ozonowa i freony

PRZEBIEG :

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Freony i warstwa ozonowa	15 min.
Krok 2. Reakcja między freonami a warstwą ozonową	10 min.
Krok 3. Globalna współpraca w walce z dziurą ozonową	10 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach czestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie
• Czym są freony? • Jaki jest wpływ freonów na warstwę ozonową • Czym jest Protokół montrealski	• Wyjaśnić reakcje między freonami i ozonem • Identyfikować zamienniki freonów	• Znaczenie globalnej współpracy • Potrzebę badań nad zrównoważonymi substytutami



Liczba uczestników:
min. 5



Potrzebne materiały :
Laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas : 45 min

KROK 1 Freony i warstwa ozonowa

Pytanie 1: Czym jest ozon?

Trener pyta obecnych o poziom ich wiedzy na temat ozonu.

Odpowiedź: Ozon to cząsteczka tlenu składająca się z trzech atomów tlenu, a nie dwóch.

W pobliżu powierzchni Ziemi ozon jest substancją zanieczyszczającą powietrze, która może powodować problemy z oddychaniem.

W dużych stężeniach w stratosferze tworzy warstwę ozonową.

Pytanie 2: Czym jest warstwa ozonowa?

Warstwa ozonowa pełni kluczową rolę w ochronie Ziemi przed promieniowaniem ultrafioletowym pochodzącym ze słońca.

Znajduje się na wysokości od 15 do 50 km nad poziomem morza w stratosferze.

Na tej wysokości promieniowanie ultrafioletowe UV-C (długość fali 240 nm) przekształca cząsteczki tlenu w ozon, a proces ten nazywa się fotolizą

(załacznik 1).

Jednocześnie promieniowanie UV-B (długość fali 300 nm) przekształca ozon z powrotem w cząsteczki tlenu. Ustala się równowaga chemiczna.

Promieniowanie ultrafioletowe jest rakotwórcze i może powodować choroby oczu.

Pytanie 3: Czym są freony?

CFC to skrót od chlorofluorowęglowodorów, zwanych również freonami .

Wytwarzane są metodami technicznymi od 1930 roku.

W węglowodorach (metan, etan itp.) atomy wodoru tworzą związki z węglem.

W freonach rolę atomów węgla przejmują fluor lub chlor.

Są to freony, które są stabilne, bezwonne, bezbarwne, niepalne i często nietoksyczne.

Metan i etan łatwo ulegają skropleniu i mają niską temperaturę wrzenia.

Podczas parowania mogą absorbować duże ilości ciepła, dlatego pełnią ważną funkcję jako czynniki chłodzące.

Ponadto można je stosować jako materiały pędne, rozpuszczalniki, środki czyszczące oraz w produkcji płaskich ekranów, ogniw słonecznych i mikroukładów.

Ponadto freony są bardzo silnymi gazami cieplarnianymi.

W latach 70. naukowcy odkryli, że freony powodują obniżenie stężenia ozonu w warstwie ozonowej.

KROK 2. Reakcja między freonami i ozonem

1. Pytanie: W jaki sposób freony niszczą ozon w warstwie ozonowej?

Biorąc za przykład chlor, podstawą są następujące reakcje (załacznik 2):

Chlor przerywa wspomniany cykl w stratosferze.

Z jednej strony poprzez reakcję Cl + O3 → ClO + O2

I poprzez reakcję: ClO + O → Cl + O2

I w tym momencie zaczyna się od nowa pierwsza wspomniana reakcja.

Zjawisko to nazywa się katalitycznym cyklem chloru; Cl i ClO są wielokrotnie produktami końcowymi swoich reakcji.

W ten sposób pojedynczy atom chloru może zniszczyć tysiące cząsteczek ozonu i związać tlen atomowy niezbędny do powstania ozonu.

Chlor działa jako katalizator rozkładu.

W rejonach polarnych, gdy występuje duża ilość cząsteczek ClO_2 i wystarczające promieniowanie słoneczne, zachodzą dalsze cykle katalityczne (załacznik 3).

Tutaj dwie cząsteczki ClO reagują najpierw ze sobą, tworząc (ClO)2, który następnie rozpada się na dwa atomy Cl i jedną cząsteczkę tlenu pod wpływem światła słonecznego.

Uwolnione atomy Cl mogą następnie ponownie reagować z ozonem.

KROK 3 Globalna współpraca w walce z dziurą ozonową

Już w 1974 roku naukowcy wysunęli teorię, że freony w stratosferze przyczyniają się do niszczenia warstwy ozonowej.

W 1985 roku zespół badawczy Brytyjskiego Towarzystwa Antarktycznego po raz pierwszy poinformował o zmniejszaniu się warstwy ozonowej nad Antarktydą, co było początkiem odkrycia dziury ozonowej.

Protokół montrealski w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową został po raz pierwszy przyjęty w 1987 r. Państwa uczestniczące zobowiązały się do regulacji emisji freonów do maksymalnych limitów.

Traktat wszedł w życie 1 stycznia 1988 r. i jest pierwszym traktatem podpisanym przez wszystkie państwa członkowskie Organizacji Narodów Zjednoczonych od czasu ratyfikacji przez Timor Wschodni w 2009 r. W inicjatywie bierze udział łącznie 198 krajów.

W kolejnych latach wprowadzano kolejne zmiany mające na celu modyfikację maksymalnych limitów emisji, uwzględnienie nowych substancji oraz zapewnienie wsparcia finansowego krajom rozwijającym się za pośrednictwem funduszu wielostronnego. Ta globalna współpraca doprowadziła do poprawy poziomu ozonu. Pomimo wahań, od około 1997 roku obserwuje się odbudowę warstwy ozonowej (załącznik 4).

CFC można zastąpić jako paliwo i czynnik chłodniczy na przykład propanem, butanem, pentanem i dwutlenkiem węgla.

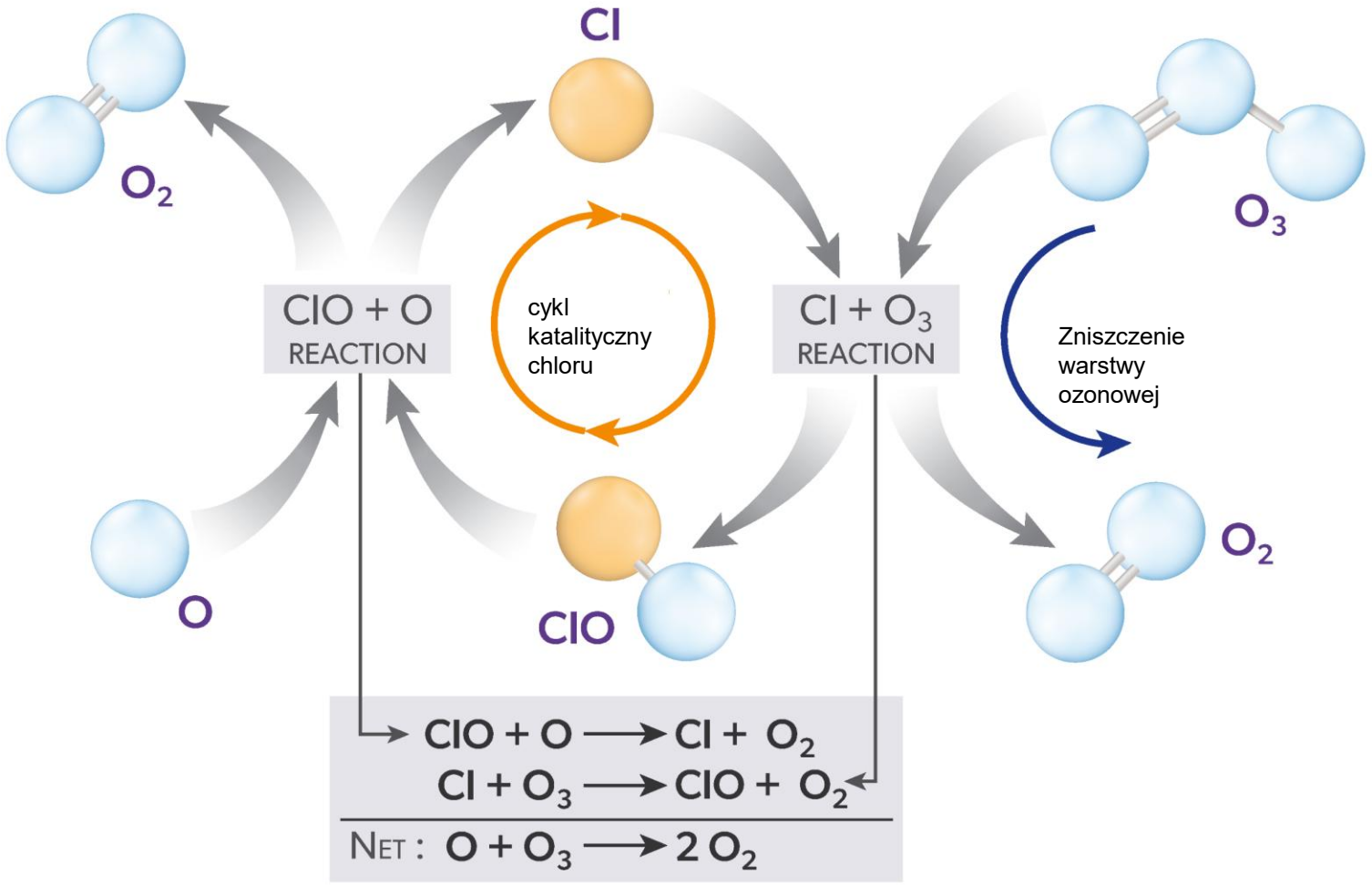
KROK 4

Na koniec przeprowadzimy quiz, aby utrwalić to, o czym mówiliśmy.

(załącznik 5 – rozwiązania znajdują się na kolejnym slajdzie)

$3\ O_2$ $2\ O_3$




Cl
O_2
O_3
ClO + O
REACTION
cykl
katalityczny
chloru
Cl + O_3
REACTION
Zniszczenie
warstwy
ozonowej
O
ClO
O_2
ClO + O ⟶ Cl + O_2
Cl + O_3 ⟶ ClO + O_2
NET : O + O_3 ⟶ 2 O_2

$$ClO + ClO \rightarrow (ClO)_2$$

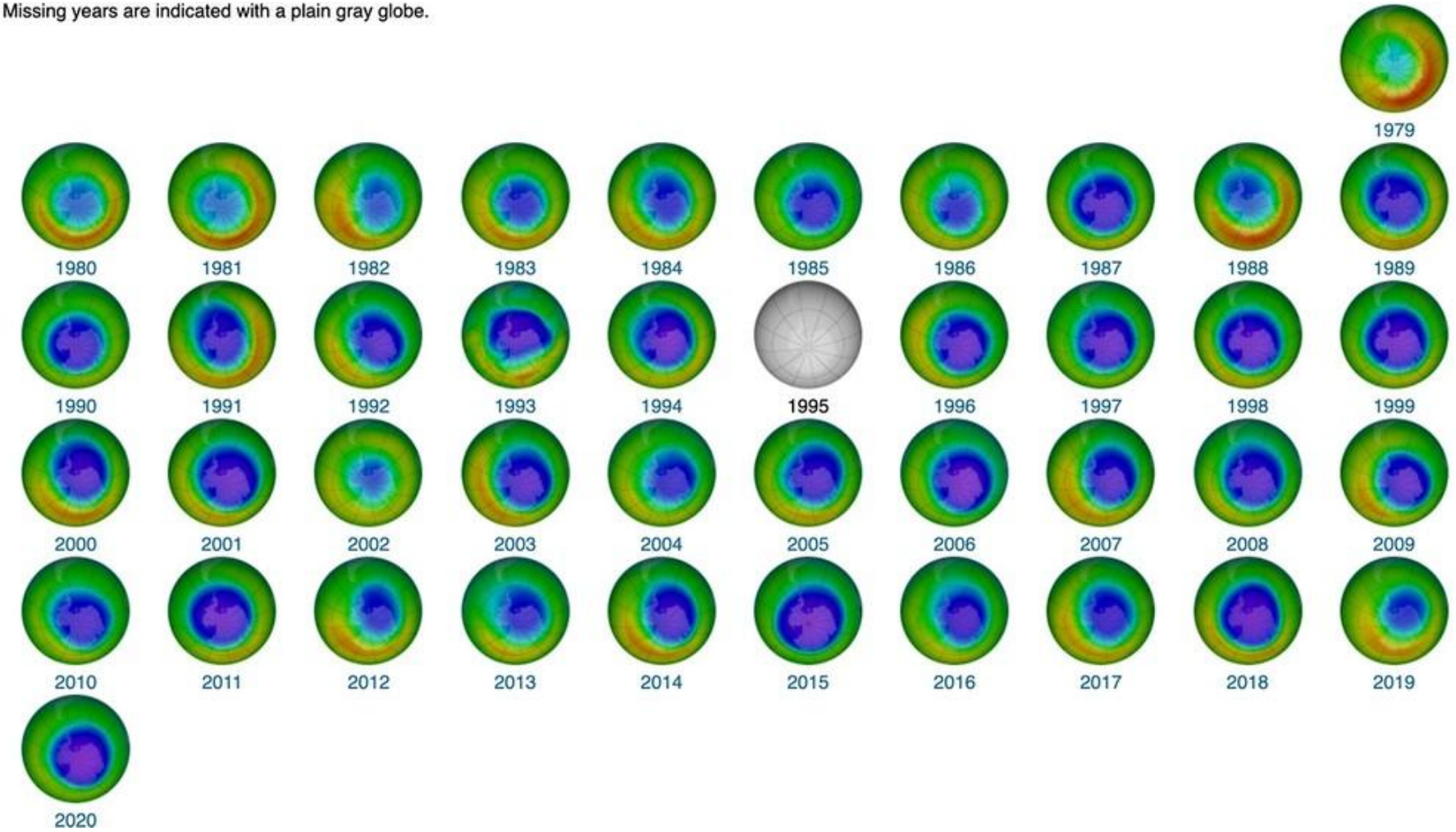
$$(ClO)_2 + \text{światło słoneczne} \rightarrow ClOO + Cl$$

$$ClOO \rightarrow Cl + O_2$$

$$2(Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2)$$

$$\text{NET: } 2O_3 \rightarrow 3O_2$$

Missing years are indicated with a plain gray globe.



ZAŁĄCZNIK 5

Quiz 1:

Pytanie 1: Jaki jest wzór chemiczny ozonu?

Pytanie 2: W jakiej reakcji powstaje ozon i gdzie to następuje?

Pytanie 3: Do czego głównie stosowano freony?

Pytanie 4: Jakie właściwości ma CFC?

Pytanie 5: Za jakie reakcje w warstwie ozonowej odpowiadają freony?

Pytanie 6: Jaką rolę odgrywa tu chlor?

Pytanie 7: Kiedy po raz pierwszy odkryto szkodliwy wpływ freonów na warstwę ozonową?

Pytanie 8 : Jak nazywa się umowa mająca na celu ograniczenie emisji freonów?

Pytanie 9 : Ile państw ratyfikowało umowę i co jest w niej szczególnego?

Pytanie 10: Czym freony są obecnie zastępowane?

ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Pytanie 1: Jaki jest wzór chemiczny ozonu?

Odpowiedź:O_3

Pytanie 2: W jakiej reakcji powstaje ozon i gdzie to następuje?

Odpowiedź: W stratosferze podczas fotolizy

Pytanie 3: Do czego głównie stosowano freony?

Odpowiedź: Jako czynnik chłodzący, materiał pędny, środek czyszczący oraz w produkcji płaskich ekranów, ogniw słonecznych i mikroukładów.

Pytanie 4: Jakie właściwości ma CFC?

Odpowiedź: Są to freony, które są stabilne, bezwonne, bezbarwne, niepalne i często nietoksyczne.

Pytanie 5: Za jakie reakcje w warstwie ozonowej odpowiadają freony?

Odpowiedź: Cl + O3 → ClO + O2 i ClO + O → Cl + O2

Pytanie 6: Jaką rolę odgrywa tu chlor?

Odpowiedź: Chlor działa jako katalizator rozkładu ozonu.

Pytanie 7: Kiedy po raz pierwszy odkryto szkodliwy wpływ freonów na warstwę ozonową?

Odpowiedź: W 1974 roku

Pytanie 8 : Jak nazywa się umowa mająca na celu ograniczenie emisji freonów?

Odpowiedź: Protokół montrealski w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową

Pytanie 9 : Ile państw ratyfikowało umowę i co jest w niej szczególnego?

Odpowiedź: Protokół podpisało 198 państw. Jest to pierwsze porozumienie podpisane przez wszystkie państwa członkowskie Organizacji Narodów Zjednoczonych.

Pytanie 10: Czym freony są obecnie zastępowane?

Odpowiedź: Propan, butan, pentan i dwutlenek węgla

ŹRÓDŁA

- https://www.stmuv.bayern.de/themen/luftreinhaltung/verunreinigungen/ozon/index.htm
- https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_48_ozonschicht_ozonloch.pdf
- https://csl.noaa.gov/assessments/ozone/2022/twentyquestions/

- Źródło obrazu Załącznik 1: https://de.wikipedia.org/wiki/Ozonschicht#/media/Datei:Ozone_from_photolysis_of_O2.svg
- Źródło obrazu: Załącznik 2: https://csl.noaa.gov/assessments/ozone/2022/twentyquestions/images/Q8-1.png
- Źródło obrazu: Załącznik 3: https://csl.noaa.gov/assessments/ozone/2022/twentyquestions/images/Q8-2.png
- Źródło obrazu Załącznik 4: https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/ozonloch-ozonschicht-klimawandel-fckw-108~_v-img__16__9__xl_-d31c35f8186ebeb80b0cd843a7c267a0e0c81647.jpg?version=70c6d

Opracowane przez :

Dennis Zacher
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.13. TYTUŁ: Biopaliwa

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Krok 1. Czym są biopaliwa i jakie mają zastosowanie?	20 min.
Krok 2. Bilans CO2 i limity biopaliw	7 min.
Krok 3. Wpływ biopaliw na rolnictwo	8 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Czym są biopaliwa? • Jaki jest bilans CO2 biopaliw • Jakie są wady biopaliw	• Omówić zalety i wady biopaliw • Wyjaśnić ograniczenia biopaliw	• Znaczenie alternatyw dla paliw kopalnych • Wpływ biopaliw na zaspokajanie potrzeb żywnościowych



Liczba uczestników: min. 5



Potrzebne materiały : laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

KROK 1 Czym są biopaliwa i jakie mają zastosowanie?

Pytanie 1: Czym są biopaliwa?

Prowadzący pyta obecnych o poziom ich wiedzy na temat biopaliw.

Odpowiedź:

Biopaliwa produkowane są ze **skrobi i cukru w celu** produkcji etanolu lub z **olejów roślinnych w celu produkcji biodiesla** (załacznik 1).

Biopaliwa składają się z **materiału roślinnego** i w związku z tym stanowią odnawialne źródło energii.

Te **odnawialne paliwa** mają tę wielką zaletę, że pojazdy z konwencjonalnymi silnikami spalinowymi mogą ich używać jako alternatywy dla benzyny lub oleju napędowego.

Pierwsza generacja to biopaliwa produkowane z roślin spożywczych i paszowych, takich jak kukurydza, zboża, rzepak, palma lub olej sojowy.

Istnieją **paliwa drugiej generacji**, które wytwarza się z produktów ubocznych, pozostałości i odpadów, np. cukier produkuje się z trzciny cukrowej, a etanol z odpadów – bagassy, a biodiesel ze zużytego oleju posmażalniczego (UCO).

Produkcja **trzeciej generacji**, której celem jest produkcja paliw z materiałów resztkowych, takich jak słoma czy trociny, jest wciąż w początkowej fazie.

Pytanie 2: Czy każdy pojazd może używać biopaliw?

Odpowiedź:

Zasadniczo należy zasięgnąć informacji na temat własnego pojazdu (na przykład u producenta). W przypadku nowoczesnych pojazdów z silnikami benzynowymi etanol nie powinien stanowić większego problemu. Jednak samochody starszych generacji, na przykład klasyczne, mogą stanowić problem.

Wykorzystanie bioetanolu w mieszankach benzynowych **E5** i **E10** na stacjach benzynowych. Liczba wskazuje proporcję (w procentach).

Biodiesel jest stosowany w mieszankach oleju napędowego **B7, a B100** jako czysty biodiesel. Czysty biodiesel jest stosowany głównie w samochodach ciężarowych i maszynach.

Pytanie 3: Co można osiągnąć dzięki biopaliwom?

Odpowiedź:

Dzięki lokalnej uprawie i przetwórstwu dostawy mogą być regionalne, o krótkim łańcuchu dostaw.

Oszczędności, nawet takie, że można uniknąć zużycia surowców kopalnych.

W idealnym przypadku „odpady” poddaje się recyklingowi.

Pytanie 4: Jakie kroki są niezbędne do produkcji bioetanolu?

Surowce:

Surowce skrobiowe, takie jak ziarno, są mielone. Poprzez rozkład enzymatyczny skrobia jest przekształcana w cukier podczas upłynniania/sacharyfikacji.

Surowce zawierające cukier, takie jak melasa, można poddawać fermentacji bezpośrednio.

Surowce zawierające celulozę, takie jak słoma, również muszą zostać rozłożone pod wpływem kwasów i enzymów.

Etapy:

Produktem przetwarzania surowca jest słodki zacier, który podczas fermentacji miesza się z drożdżami.

W wyniku tego procesu powstaje zacier alkoholowy o zawartości etanolu wynoszącej około 12%.

Oczyszcza się go w procesie destylacji/rektyfikowania do stężenia 94,6%, uzyskując tzw. alkohol surowy.

W procesie odwadniania pozostałą zawartość wody, wynoszącą około 5%, usuwa się w procesie adsorpcji przy użyciu sita molekularnego.

Produkt końcowy ma zazwyczaj czystość ponad 99,95%.

W zależności od zastosowania można również stosować inne etapy procesu (procesy membranowe, adsorpcję zmiennociśnieniową itp.).

(załącznik 2 - wyjasnić tylko ogólnie)

Pytanie 5: Jakie kroki są niezbędne do produkcji biodiesla?

Surowce:

Oleje roślinne, często olej rzepakowy, palmowy lub sojowy

Etapy:

Powstaje w wyniku transestryfikacji oleju roślinnego metanolem.

W tym celu olej roślinny miesza się z metanolem w stosunku 9:1.

Aby przyspieszyć proces, dodaje się 0,5–1% katalizatora (wodorotlenku sodu lub potasu) i miesza mieszaninę przez kilka godzin w temperaturze 50–80 °C.

W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej cząsteczka oleju roślinnego, składająca się z glicerolu i trzech łańcuchów kwasów tłuszczowych, ulega rozszczepieniu.

Trójwodorotlenowy alkohol, glicerol, zostaje wymieniony na jednowodorotlenowy alkohol, metanol, w wyniku czego kwasy tłuszczowe łączą się z metanolem, tworząc biodiesel.

Pod koniec reakcji surowy biodiesel i surowa gliceryna tworzą dwie łatwe do rozdzielenia fazy.

(załącznik 3 - omówić krótko)

Aby uzyskać pożądaną jakość produktu biodiesel, surowy biodiesel musi przejść kilka etapów przetwarzania.

Otrzymaną glicerynę można po odpowiednim przetworzeniu stosować w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym.

KROK 2. Bilnas CO2 i ograniczenia biopaliw

Bilans CO2 i gdzie są granice biopaliw?

Odpowiedź:

Średnia oszczędność gazów cieplarnianych w przypadku biopaliw w porównaniu z paliwami kopalnymi wynosi około 90% (Niemcy 2023).

Biodiesel stanowi największą część wszystkich wykorzystywanych biopaliw, wynoszącą około 60% (Niemcy 2023).

60% surowców wykorzystywanych do produkcji biopaliw stanowiły odpady i pozostałości, a 40% stanowiła biomasa uprawna, głównie rzepak i kukurydza (Niemcy 2023).

Od 2023 roku biopaliwa wyprodukowane z oleju palmowego nie będą już wliczane do kwot redukcji gazów cieplarnianych (Dyrektywa UE).

Wykorzystanie biopaliw także do produkcji energii elektrycznej.

Ogólnie rzecz biorąc, jest to cykl, w którym bilans CO2 w materiałach jest neutralny. Jednak uprawa, produkcja, transport i inne powiązane procesy nie są neutralne pod względem wmisji CO2 (załacznik 4).

Podczas produkcji paliw z surowców kopalnych w ten sam lub podobny sposób zachodzi wiele procesów towarzyszących, dlatego też przy porównywaniu biopaliw z paliwami kopalnymi zwykle uwzględnia się oszczędności gazów cieplarnianych.

Zasadniczo, jak w przypadku większości aspektów zrównoważonego rozwoju, największy pozytywny wpływ na klimat ma oszczędzanie paliw wszelkiego rodzaju.

KROK 3 Wpływ biopaliw na rolnictwo

Pytanie 1: Jaki wpływ ma przemysł biopaliwowy na rolnictwo?

Prowadzący pyta obecnych o poziom ich wiedzy na temat wpływu na rolnictwo.

Odpowiedź:

Zazwyczaj do uprawy roślin potrzeba dużych powierzchni ziemi, zwłaszcza w porównaniu z innymi zrównoważonymi metodami wytwarzania energii (energia słoneczna, wiatrowa itp.).

Wypalanie obszarów lasów deszczowych (w celu uprawy roślin) jest niezwykle szkodliwe dla klimatu.

Należy wziąć pod uwagę stan gleby. Monokultury na polach pogarszają jej jakość. Utrata próchnicy i pustynnienie mogą przyspieszyć. Dotyczy to jednak głównie upraw polowych.

Surowiec drewno jest już intensywnie wykorzystywane do celów gospodarczych (np. do produkcji energii, papieru, materiałów budowlanych). Znaczna ekspansja wykorzystania lasów na potrzeby biogospodarki nie jest możliwa.

Wykorzystanie tych upraw jako roślin „biopaliwowych” sprawia, że ziemia lub same rośliny nie są dostępne dla przemysłu spożywczego. To poważny problem dla ponad 2 miliardów ludzi, którzy nie mają niezawodnego dostępu do odpowiedniej i wystarczającej ilości żywności. Zmniejszenie produkcji pasz na rzecz biopaliw byłoby konieczne i miałoby dalsze pozytywne skutki uboczne dla równowagi klimatycznej.

(Jak pokazano w załączniku 5, od 2008 r. nie zaszły żadne istotne zmiany w warunkach użytkowania gruntów)

KROK 4 QUIZ

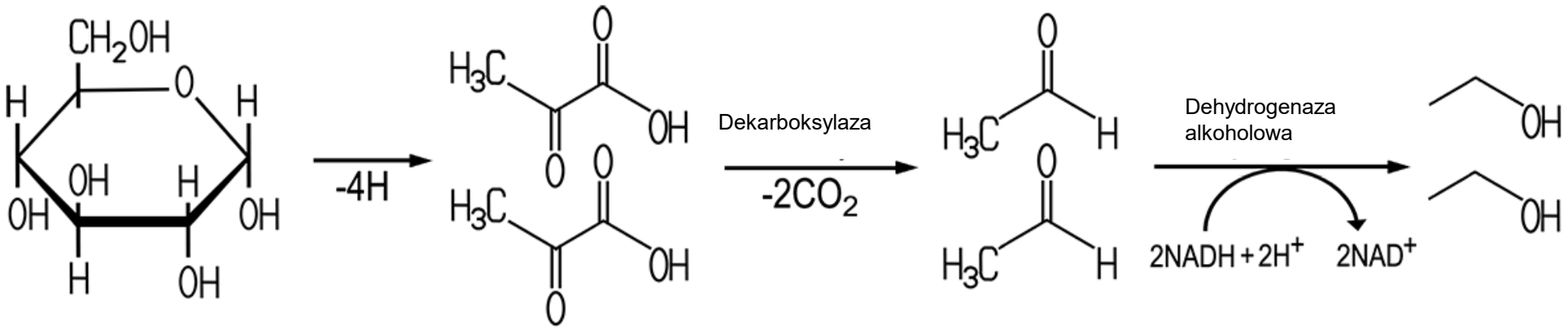
Na koniec przeprowadźmy quiz, aby utrwalić to, o czym mówiliśmy.

(załącznik 6 – rozwiązania znajdują się na kolejnym slajdzie)

Te i inne rośliny można przetworzyć na biopaliwo:



Trzcina cukrowa, kukurydza, pszenica, buraki, soja i inne



glukoza

Kwas pirogronowy

Ethanal

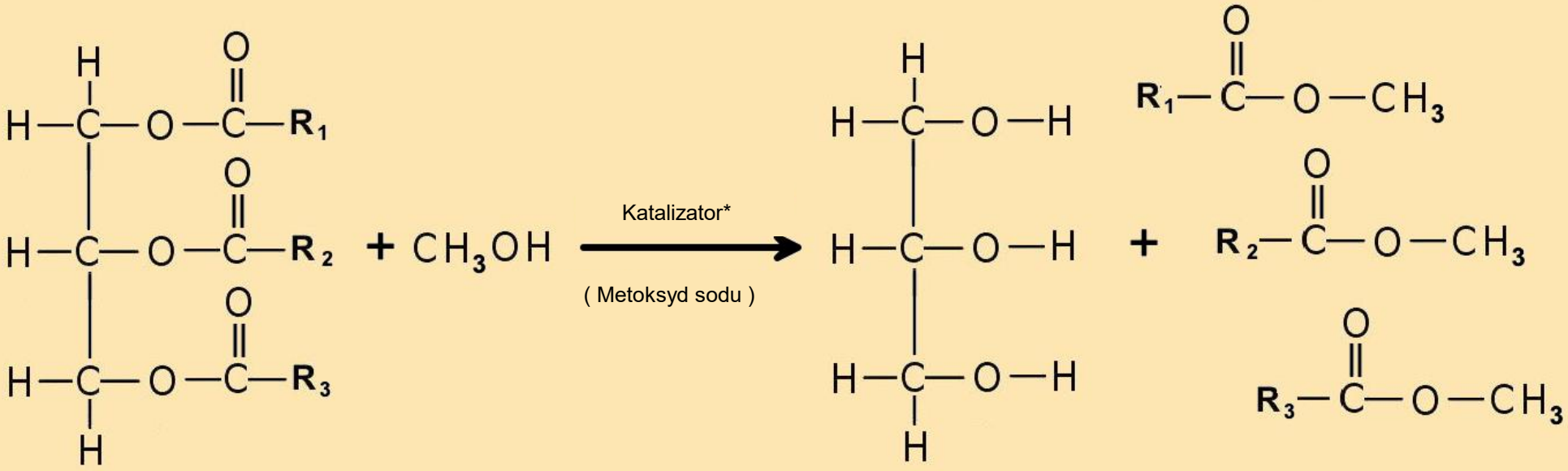
Etanol

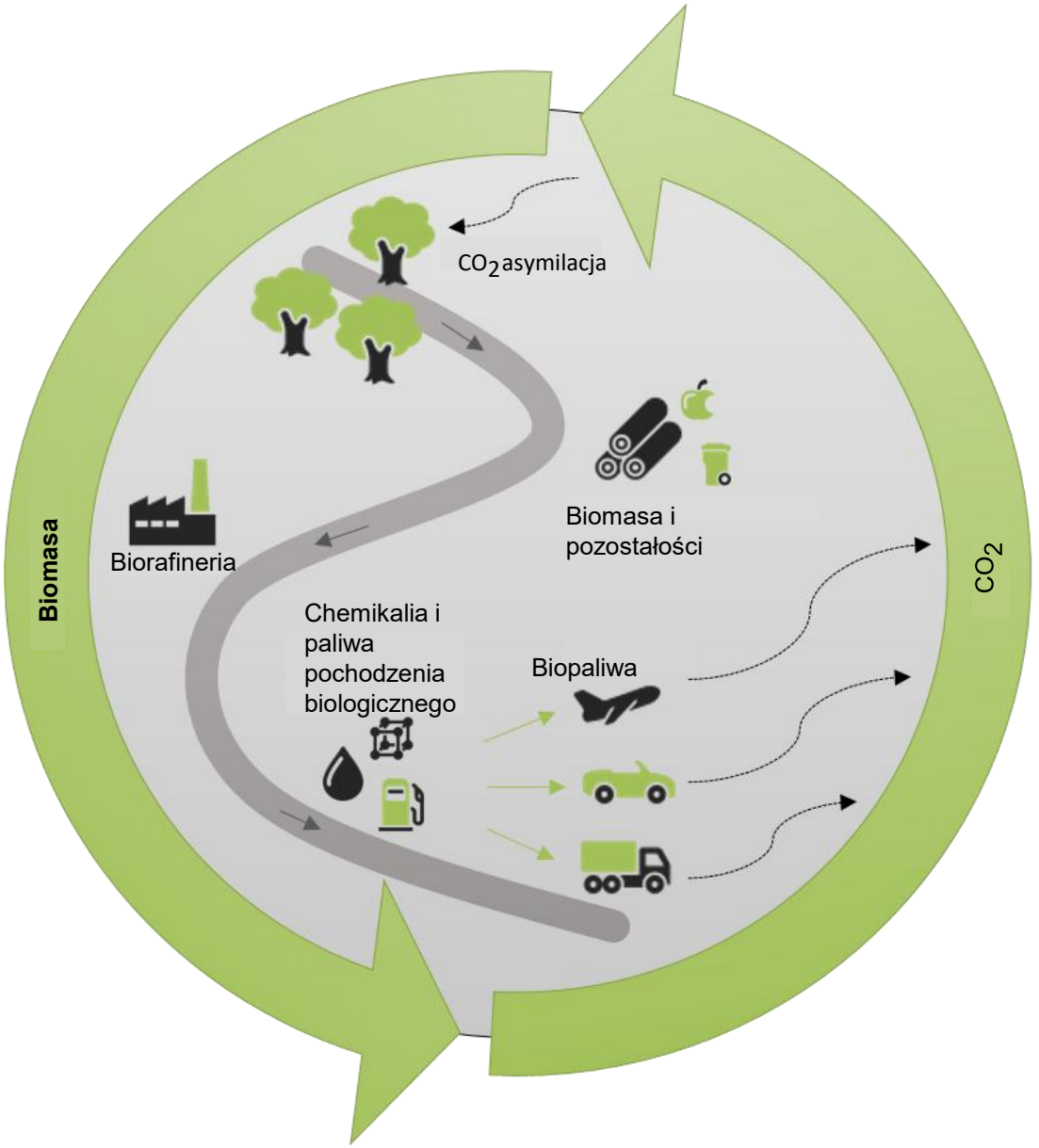
Trigliceryd (ester glicerolu kwasu tłuszczowego)

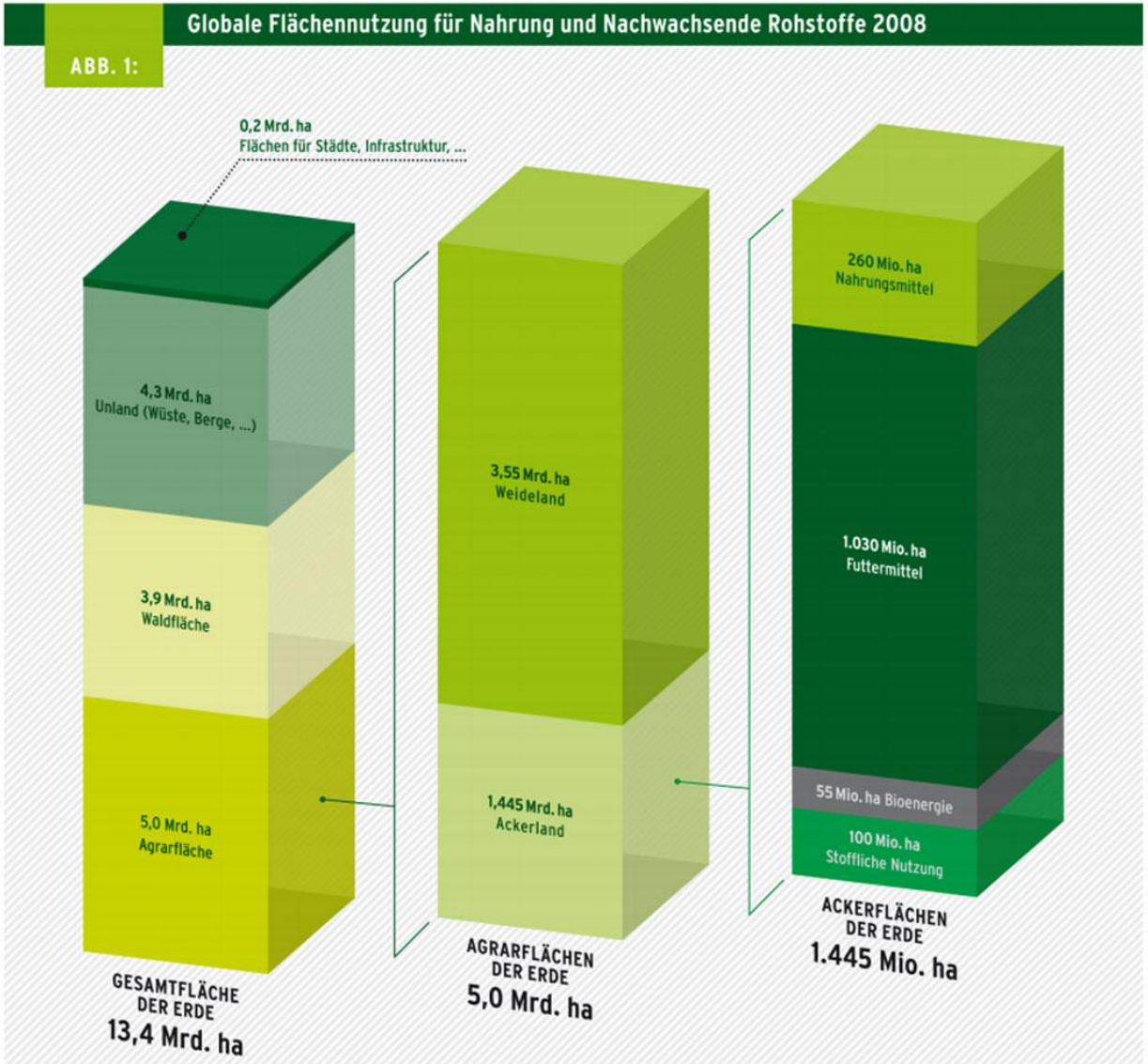
Metanol

Gliceryna

Biodiesel (estry metylowe kwasów tłuszczowych)

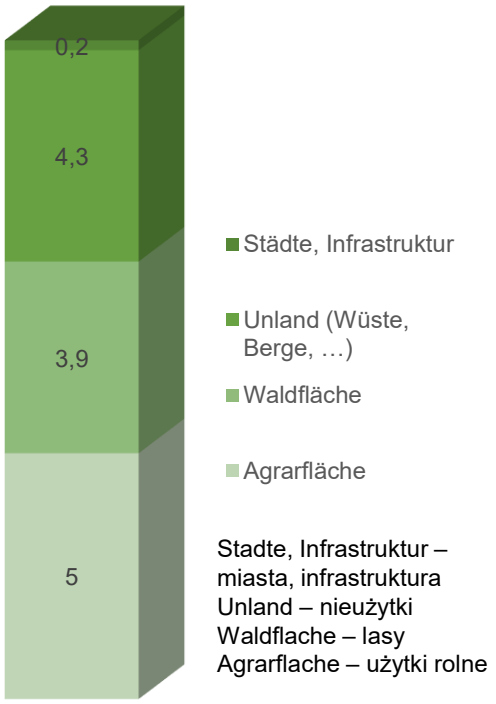



CO_2 asymilacja
Biomasa i pozostałości
Biorafineria
Biomasa
Chemikalia i paliwa pochodzenia biologicznego
Biopaliwa
CO_2



Aus: “Globale Landflächen und Biomasse”, Bundesumweltamt

Całkowita powierzchnia Ziemi
13,4 miliarda hektarów

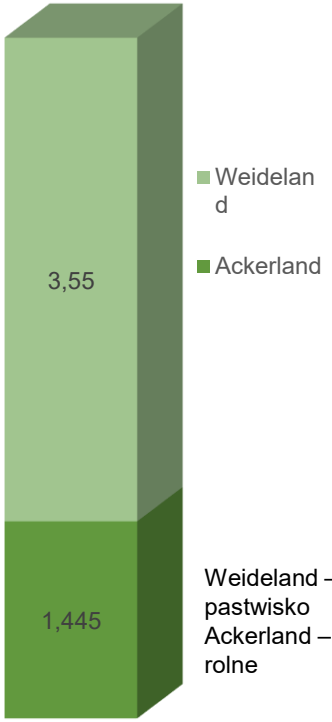


Stadte, Infrastruktur – miasta, infrastruktura
Unland – nieużytki
Waldflache – lasy
Agrarflache – użytki rolne

Fläche in Mrd. ha

powierzchnia w mld ha

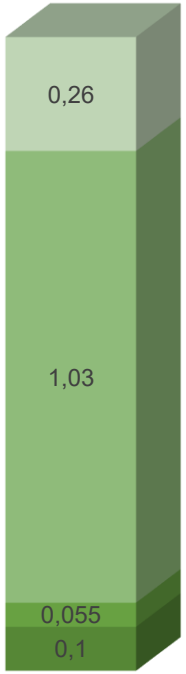
Grunty rolne Ziemi
5,0 miliardów hektarów



Weideland – pastwisko
Ackerland – grunty rolne

Fläche in Mrd. ha2

ziemia uprawna
1445 milionów hektarów



Nahrungsmittel – żywność
Futtermittel – pasze
Bioenergie – bioenergia
Stoffliche Nutzung – wykorzystanie materiału

Fläche in Mrd. ha3

ZAŁĄCZNIK 6

Quiz 1:

Pytanie 1: Jakie jest pochodzenie surowców wykorzystywanych w biopaliwach?

Pytanie 2: Jakie są charakterystyczne cechy paliw pierwszej generacji?

Pytanie 3: Jakie są charakterystyczne cechy paliw drugiej generacji?

Pytanie 4: Jakie są charakterystyczne cechy paliw trzeciej generacji?

Pytanie 5: Na co należy zwrócić uwagę, stosując biopaliwa we własnym pojeździe?

Pytanie 6: Jaki proces jest podstawą produkcji bioetanolu?

Pytanie 7: Jaki proces jest podstawą produkcji biodiesla ?

Pytanie 8: Ile gazów cieplarnianych można zaoszczędzić dzięki biopaliwom w porównaniu z paliwami kopalnymi?

Pytanie 9: Jakie problemy pojawiają się w związku z wykorzystaniem drewna jako surowca do produkcji bioetanolu?

Pytanie 10: Jakie konsekwencje dla globalnego bezpieczeństwa żywnościowego może mieć zwiększenie wykorzystania biopaliw w rolnictwie?

ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Pytanie 1: Jakie jest pochodzenie surowców wykorzystywanych w biopaliwach?

Odpowiedź: pochodzenie roślinne

Pytanie 2: Jakie są charakterystyczne cechy paliw pierwszej generacji?

Odpowiedź: te wytwarzane z roślin spożywczych i paszowych, takich jak kukurydza, zboże, rzepak, palma lub olej sojowy

Pytanie 3: Jakie są charakterystyczne cechy paliw drugiej generacji?

Odpowiedź: wytwarzane z produktów ubocznych, pozostałości i odpadów (np. bagassa – etanol, zużyty olej posmażalniczy – biodiesel)

Pytanie 4: Jakie są charakterystyczne cechy paliw trzeciej generacji?

Odpowiedź: powstają z materiałów resztkowych, takich jak słoma lub trociny

Pytanie 5: Na co należy zwrócić uwagę, stosując biopaliwa we własnym pojeździe?

Odpowiedź: Najpierw należy jasno określić, czy pojazd jest z nimi kompatybilny.

Pytanie 6: Jaki proces jest podstawą produkcji bioetanolu?

Odpowiedź: Fermentacja cukru z udziałem drożdży/fermentacja alkoholowa

Pytanie 7: Jaki proces jest podstawą produkcji biodiesla ?

Odpowiedź: Transestryfikacja oleju roślinnego metanolem

Pytanie 8 : Ile gazów cieplarnianych można zaoszczędzić dzięki biopaliwom w porównaniu z paliwami kopalnymi?

Odpowiedź: około 90%

Pytanie 9 : Jaki problem pojawia się w związku z wykorzystaniem drewna jako surowca do produkcji bioetanolu?

Odpowiedź: Drewno jako surowiec jest już intensywnie wykorzystywane do innych celów gospodarczych (np. do produkcji energii, papieru, materiałów budowlanych).

Pytanie 10: Jakie konsekwencje dla globalnego bezpieczeństwa żywnościowego może mieć zwiększenie wykorzystania biopaliw w rolnictwie?

Odpowiedź: Zmniejszenie powierzchni gruntów ornych nadających się do produkcji żywności, co powoduje niedobory żywności

ŹRÓDŁA

- https://www.ble.de/DE/Themen/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/Informationsmaterial/informationsmaterial_node.html ?
- https://utopia.de/ratgeber/biokraftstoffe-sind-sie-wirklich-nachhaltig_282342/
- https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/bioenergie/biokraftstoffe
- https://www.bdbe.de/bioethanol/biorefinery
- https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/biodiesel
- Źródło obrazu załacznik 1: https://images.ctfassets.net/uaddx06iwzdz/6qbXtgYGMePWnr7Rz0wMJ9/27068b68406e48987ab62ad3f2b14a45/pflanzen_fuer_biokraftstoff.svg
- Źródło obrazu: Załącznik 2: https://www.seilnacht.com/Lexikon/agaerung.gif
- Źródło obrazu Załącznik 3: https://grafs-bio-seiten.de/wp-content/uploads/2022/08/Biodiesel-Umesterung_katalytisch.png
- Źródło obrazu Załącznik 4: https://www.oxfa.eu/maerkte/
- Źródło obrazu Załącznik 5: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/globale_landflaechen_biomasse_bf_klein.pdf

Opracowane przez :

Christopher Peschel,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.14. Tytuł: Oleje techniczne w warsztatcie obróbki metalu

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Podstawy olejów technicznych	10 min.
Krok 2. Rodzaje środków chłodząco-smarujących i ich zalety/wady	15 min.
Krok 3. Minimalna ilość smarowania	15 min.
Krok 4. Podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Czym są oleje techniczne? • Jakie są alternatywy dla olejów mineralnych? • Co to jest minimalna ilość smarowania?	• Identyfikować właściwości olejów technicznych • Porównać zalety i wady różnych rodzajów olejów technicznych	• Jak można zmniejszyć zużycie oleju mineralnego w warsztacie metalowym



Liczba uczestników: min. 5



Potrzebne materiały : laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

KROK 1 Podstawy olejów technicznych

Wprowadzenie

Określenie „oleje techniczne” odnosi się do wszelkiego rodzaju olejów stosowanych jako środki pomocnicze w obróbce metali.

Dotyczy to: środków chłodząco-smarujących, takich jak oleje smarowe, oleje do obróbki skrawaniem i środki smarne do obróbki plastycznej, ale także olejów hydraulicznych, olejów antykorozyjnych.

Wybór właściwego oleju zależy od rodzaju wykonywanej pracy, przetwarzanego materiału i warunków środowiskowych.

Jakie właściwości fizyczne należy brać pod uwagę przy dokonywaniu wyboru?

Oczekiwane odpowiedzi: lepkość , smarowność, zależność od temperatury, stabilność oksydacyjna, ochrona przed korozją, temperatura zapłonu, temperatura topnienia.

Prowadzący prosi uczestników o przypisanie definicji do odpowiednich właściwości pokazując załącznik 1.

Oczywiście, na wybór odpowiedniego oleju wpływ mają również aspekty ekonomiczne, takie jak cena, trwałość i wymagana ilość.

Tradycyjnie używano głównie tłuszczów zwierzęcych i olejów roślinnych, ale sytuacja szybko uległa zmianie wraz z odkryciem i rafinacją oleju mineralnego.

Obecnie stosuje się trzy główne rodzaje olejów: oleje mineralne, oleje roślinne i oleje syntetyczne.

W wielu przypadkach stosuje się je jako olej bazowy w połączeniu z różnymi dodatkami w celu uzyskania pożądanych właściwości.

KROK 2 Rodzaje środków chłodząco-smarujących oraz ich zalety i wady

Prowadzący informuje: Przyjrzymy się teraz tym rodzajom oleju, zaczynając od tych najbardziej rozpowszechnionych:

Mineralne jako oleje techniczne/oleje bazowe do olejów technicznych

Oleje mineralne to oleje bazowe otrzymywane z ropy naftowej. Składają się zatem z różnych związków węglowodorowych (o różnych kształtach i rozmiarach cząsteczek) Oprócz tych węglowodorów mogą być obecne także tlen, azot, siarka lub związki metaloorganiczne. Poprzez procesy separacji i konwersji, skład jest dostosowywany do konkretnego zastosowania. Jako oleje bazowe stosuje się zazwyczaj oleje mineralne wyższej jakości, ponieważ wydłużają one okresy między wymianami oleju i zmniejszają liczbę przerw w procesie.

Zalety olejów na bazie oleju mineralnego:

- niska cena
- szeroki zakres zastosowań w „przeciętnych” warunkach środowiskowych
- dobra kompatybilność z uszczelnieniami i metalami

Wady:

- niższa odporność na starzenie niż w przypadku olejów syntetycznych
- wpływ na środowisko podczas produkcji i utylizacji
- ograniczona wydajność w ekstremalnych warunkach

Drugim ważnym typem środka smarującego chłodzącego są oleje bazowe, w których składzie znajdują się **oleje syntetyczne**. Często powstają one z pozostałości destylacji atmosferycznej podczas rafinacji ropy naftowej.

Do najpopularniejszych olejów syntetycznych należą: poliolefiny, alkilobenzeny, poliglikole, estry kwasów karboksylowych i estry polioli. Są one albo mieszane z olejami mineralnymi, albo stosowane jako oleje całkowicie syntetyczne.

Podczas gdy oleje mineralne produkowane są głównie na bazie węglowodorów nasyconych, oleje syntetyczne często wytwarzane są z węglowodorów nienasyconych. Procesy produkcji tych nienasyconych węglowodorów określane są zbiorczo mianem „krakingu". Następnie następuje dalsza separacja substancji i synteza. Jednakże ten bardziej złożony proces często eliminuje potrzebę stosowania dodatków w olejach syntetycznych, ponieważ olej ma już pożądane właściwości w trakcie produkcji.

Zalety oleju syntetycznego:

- ulepszone właściwości w bardziej ekstremalnych warunkach (niska strata wskutek parowania, wyższa temperatura zapłonu)
- pozwala to na dłuższą żywotność obrabiarek i rzadszą wymianę
- można stosować mniejsze ilości

Wady:

- bardziej złożone procesy produkcyjne wiążą się z większym zapotrzebowaniem na energię potrzebną do produkcji.
- droższe niż oleje mineralne

Wreszcie **oleje roślinne** należy uznać za rodzaj olejów wykorzystywanych do produkcji biosmarów.

Najczęściej stosowanymi olejami roślinnymi do produkcji biolubrykantów są: olej rzepakowy (największy udział w Niemczech/Europie), olej słonecznikowy, olej sojowy (największy udział w rynku w Ameryce Północnej), olej palmowy, olej rycynowy.

Można je stosować w postaci naturalnej lub jako estry syntetyczne jako środki biolubrykacyjne.

Norma UE EN16807 określa następujące kryteria dla olejów roślinnych:

- Odnawialne: muszą być wykonane przynajmniej w 25% z surowców odnawialnych.
- Łatwo biodegradowalne: muszą być biodegradowalne w ponad 60% (zgodnie z OECD 301)
- Nie stanowią zagrożenia dla środowiska: nie mogą być klasyfikowane jako niebezpieczne dla środowiska (OECD 201/202/203)
- Muszą być odpowiednie do określonego zastosowania.

Zalety biolubrykantów:

- biodegradowalny podczas utylizacji
- w związku z tym wpływ wycieków (wypadków) na środowisko jest niewielki
- zapewniają dobre smarowanie w „normalnych” temperaturach
- niska toksyczność

Wady:

- mniej trwałe/wydajne niż oleje syntetyczne, zwłaszcza w bardziej ekstremalnych warunkach
- często droższe niż zwykłe środki smarne
- w niektórych przypadkach konieczne jest zastosowanie specjalnych komponentów, na które olej nie ma wpływu

KROK 3 Minimalna ilość smarowania

Oprócz stosowania alternatywnych środków chłodząco-smarujących istnieje jeszcze inny sposób na zrównoważone działanie:

Mimo że stosowanie minimalnej ilości smaru wymaga modernizacji najpopularniejszych maszyn lub zakupu specjalistycznych narzędzi, umożliwia ono znacznie bardziej ekonomiczne zużycie środków chłodząco-smarujących. W przypadku smarowania minimalną ilością zużywa się jedynie około 5–50 ml środka chłodząco-smarującego na godzinę procesu, w porównaniu do konwencjonalnego smarowania zalewowego.

Ma to nie tylko zalety ekologiczne, ale i ekonomiczne, gdyż w konwencjonalnych układach chłodzenia smarem koszty produkcji wynoszą od 8 do 16%.

Minimalna ilość umożliwia wykorzystanie w produkcji niemal suchych elementów obrabianych/wiórów, co przekłada się na niższe koszty czyszczenia elementów obrabianych i łatwiejszy recykling suchych wiórów. Ryzyko, na jakie narażeni są pracownicy w wyniku emisji do powietrza, którym oddychają lub na których znajdują się ich skóra, jest znacznie mniejsze.

Zabieg minimalnego smarowania można zasadniczo wykonać na dwa różne sposoby:

1. Z zewnątrz: w postaci aerozolu ze sprężonym powietrzem lub kropelkami

2. Jako wewnętrzne źródło smarowania: poprzez kanały wewnętrzne osi narzędzia i urządzeń (pokazuje to załącznik 2)

Oba rodzaje w mają swoje zalety i wady: załącznik 3

KROK 3 Minimalna ilość smarowania

Jednak nie wszystkie procesy obróbki można przeprowadzić stosując minimalną ilość smarowania.

Podczas gdy procesy takie jak frezowanie, toczenie czy wiercenie można wykonywać bez problemów, to na przykład szlifowanie i honowanie nie są jeszcze możliwe.

Ważną rolę odgrywa również wybór materiału; szczególnie odpowiednie są materiały odlewane z zawartością grafitu, ale obróbka mechaniczna metali nieżelaznych i kolorowych, np. aluminium, możliwa jest również przy minimalnym smarowaniu.

W przypadku materiałów stalowych granica wytrzymałości na rozciąganie wynosi około 800 N/mm². Dzięki temu stal automatowa lub obrabialna cieplnie może być bezproblemowo obrabiana skrawaniem przy minimalnym smarowaniu.

KROK 4 Podsumowanie

Po prezentacji prowadzący może teraz podkreślić, że stosowanie olejów mineralnych w warsztacie metalowym nie jest pozbawione alternatyw.

Prawidłowy wybór alternatywy dla oleju technicznego na bazie oleju mineralnego musi zawsze uwzględniać materiał, warunki środowiskowe, obrabiarkę i proces, ale wybór ten może prowadzić do rozwiązania bardziej ekonomicznego, ekologicznego i mniej niebezpiecznego dla pracowników.

Ponadto stosowanie minimalnej ilości środka smarnego jest alternatywnym sposobem oszczędzania zasobów w wielu warsztatach metalowych i może być rozważane przez przedsiębiorstwa.

Dyskusja: Czy miałeś już doświadczenie z procedurami/alternatywnymi rodzajami oleju wymienionymi tutaj ? Czy wyobrażasz sobie wprowadzenie zmian w swoim warsztacie?

ZAŁĄCZNIK 1

Dopasuj właściwości olejów technicznych do definicji:

„Jak lepkość oleju zmienia się w zależności od temperatury”.

„Miara lepkości oleju i oporu, jaki stawia on przy przepływie”.

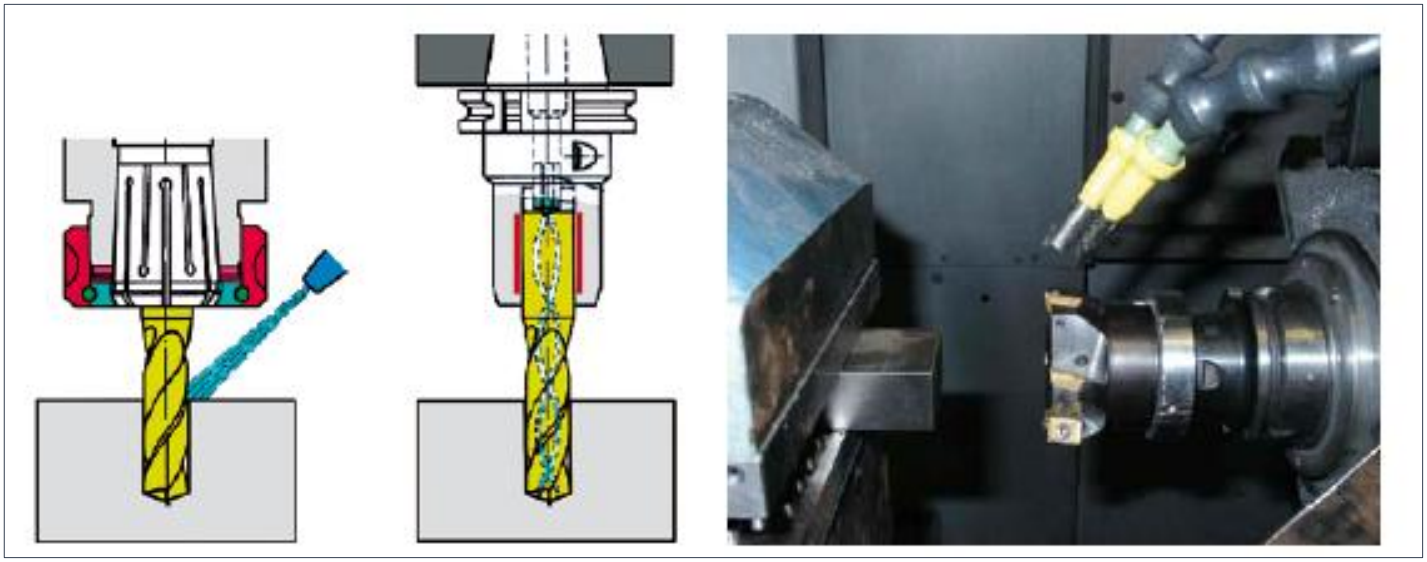
„Najniższa temperatura, w której ciecz wytwarza opary mogące ulec zapłonowi.”

„Zdolność oleju do zmniejszania tarcia między dwiema powierzchniami”.

„Jaka jest odporność oleju na reakcję z tlenem, która może prowadzić do pogorszenia jego właściwości.”

„Najniższa temperatura , w której olej może nadal cieknąć.”

„Zdolność oleju do ochrony metali przed korozją”



Zasilanie zewnętrzne

Zasilanie wewnętrzne

Zewnętrzny system zasilania

Zewnętrzne zasilanie w minimalnej ilości smaru

Zalety	Wady
• Prosta adaptacja • Niskie koszty inwestycji • Minimalny nakład pracy związany z modernizacją konwencjonalnych obrabiarek • Nie potrzeba żadnych specjalnych narzędzi	• Ograniczone możliwości regulacji dyszy ze względu na różnice w narzędziach • Możliwe efekty zacieniania strumienia natryskowego podczas obróbki • Możliwe straty rozproszenia strumienia rozpylonej cieczy

Wewnętrzne zasilanie w minimalnej ilości smaru

Zalety	Wady
• Optymalne smarowanie punktu styku (każdego narzędzia, szczególnie w trudno dostępnych miejscach obróbki). • Brak strat rozproszenia lub rozpylenia • Ilość środka smarującego można zoptymalizować dla każdego narzędzia	• Wymagane są narzędzia specjalne • Wysokie koszty inwestycji • Warunkiem koniecznym jest dopasowanie urządzenia

ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Rozwiązania do załącznika 1:

- zależność od temperatury
- lepkość
- temperatura zapłonu
- smarowność
- stabilność oksydacyjna
- punkt nalewania
- ochrona antykorozyjna

ŹRÓDŁA

- https://kluthe.com/magazin/synthetische-schmierstoffe/
- https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/kuehlschmierstoffe/kuehlschmierstoff/zusammensetzung/index.jsp
- https://kluthe.com/magazin/synthetikoele-als-basis-fuer-schmierstoffe/
- https://www.schmierstoff-zentrale.de/blog/unterschied-zwischen-mineraloel-und-synthetikoel
- https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/kuehlschmierstoffe/lexikon/minimalmengenschmierung/index.jsp
- https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/kuehlschmierstoffe/lexikon/mineraloele/index.jsp
- https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/kuehlschmierstoffe/lexikon/pflanzenoele/index.jsp
- https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/kuehlschmierstoffe/lexikon/synthetische-oele/index.jsp
- https://industrie.de/technik/vdi-zre-legt-vergleichsstudie-zu-kuehlschmierstoffen-vor/
- https://bioschmierstoffe.fnr.de/

- Źródło obrazu Załącznik 2: Informacja DGUV 209-024 „Minimalne ilości smarowania podczas obróbki skrawaniem”, listopad 2010 r.

Opracowane przez :

Dennis Zacher,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



1.15. Tytuł: Druk 3D jako technologia wykończeniowa

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Krok 1. Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju i druku 3D	10 min.
Krok 2. Zalety druku 3D z perspektywy zrównoważonego rozwoju	15 min.
Krok 3. Porównanie konwencjonalnych metod produkcji i druku 3D	10 min.
Krok 4. Praktyczne zastosowanie w kształceniu	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jaką rolę odgrywa druk 3D w zrównoważonej produkcji • W jaki sposób druk 3D może być wykorzystany w kształceniu w zawodzie mechatronik	• Podać przykłady procesów drukowania 3D • Porównać zalety i wady różnych typów procesów druku 3D	• W jaki sposób może przyczynić się do zmniejszenia zużycia materiałów i emisji dzięki wykorzystaniu procesów druku 3D



Liczba uczestników:
min. 5



Potrzebne materiały :
laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas : 45 min

Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju i druku 3D

- Zrównoważony rozwój jako temat kształcenia w obszarze mechatroniki

Zrównoważony rozwój odgrywa coraz ważniejszą rolę w produkcji przemysłowej i jest kluczowym elementem szkoleń z zakresu mechatroniki. Oprócz aspektów technicznych i ekonomicznych, coraz większy nacisk kładzie się na ekologiczne i zasobooszczędne metody produkcji. Zrównoważone praktyki obejmują efektywne wykorzystanie materiałów, oszczędzanie energii i redukcję emisji, aby w dłuższej perspektywie umożliwić produkcję bardziej przyjazną dla środowiska.

- Produkcja addytywna jako alternatywa oszczędzająca zasoby

Druk 3D, znany również jako produkcja addytywna, stanowi zrównoważoną alternatywę dla tradycyjnych metod produkcji. Zamiast usuwania materiału poprzez frezowanie lub wiercenie, przedmiot obrabiany jest budowany warstwa po warstwie. To nie tylko zmniejsza zużycie materiału, ale także umożliwia bardziej precyzyjną produkcję, minimalizując tym samym ilość odpadów. Co więcej, produkcja addytywna umożliwia produkcję złożonych geometrii, które byłyby trudne lub niemożliwe do osiągnięcia metodami konwencjonalnymi.

- Znaczenie dla zastosowań przemysłowych i edukacji

Druk 3D jest już wykorzystywany w wielu branżach, w tym w inżynierii mechanicznej, przemyśle motoryzacyjnym i technologii medycznej. W ramach szkoleń z mechatroniki dostarcza on praktycznej wiedzy na temat zrównoważonych metod produkcji i promuje innowacyjne rozwiązania. Uczestnicy uczą się, jak produkcja addytywna może obniżyć koszty i negatywny wpływ na środowisko.

Korzyści z druku 3D dla zrównoważonego rozwoju

- Redukcja odpadów materiałowych poprzez warstwowe nakładanie

W przeciwieństwie do konwencjonalnych metod produkcji ubytkowej, w których materiał jest usuwany poprzez frezowanie lub wiercenie, druk 3D działa addytywnie. Oznacza to, że materiał jest nakładany tylko tam, gdzie jest rzeczywiście potrzebny. W rezultacie odpady są minimalne, co znacznie zmniejsza zużycie materiałów i koszty utylizacji.

- Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu do produkcji włókien i tworzyw sztucznych

Wiele drukarek 3D wykorzystuje obecnie materiały pochodzące z recyklingu, zwłaszcza w przypadku elementó z tworzyw sztucznych. Stare odpady z tworzyw sztucznych można przetworzyć na nowe materiały do druku, zmniejszając w ten sposób zapotrzebowanie na nowe surowce. Przyczynia się to do gospodarki o obiegu zamkniętym i zmniejsza ślad ekologiczny produkcji.

Korzyści z druku 3D dla zrównoważonego rozwoju

- Energooszczędna produkcja dzięki precyzyjnemu wytwarzaniu

Druk 3D często zużywa mniej energii niż konwencjonalne metody produkcji, szczególnie w przypadku małych serii produkcyjnych lub prototypów. Precyzyjne wykorzystanie materiału zmniejsza zapotrzebowanie na energochłonną obróbkę końcową, co zmniejsza ogólne zużycie energii. Co więcej, komponenty można projektować łatwiej, co dodatkowo optymalizuje zużycie materiałów i energii.

- Redukcja kosztów transportu i magazynowania dzięki zdecentralizowanej produkcji

Ponieważ drukarki 3D mogą być używane blisko miejsca użytkowania, eliminuje to długie trasy transportu. Firmy mogą produkować części zamienne lub narzędzia bezpośrednio na miejscu, zamiast importować je z odległych zakładów produkcyjnych. Pozwala to nie tylko zaoszczędzić na kosztach transportu, ale także zmniejszyć emisję CO_2 związaną z transportem. Co więcej, mniej komponentów wymaga magazynowania, ponieważ można je drukować na żądanie, oszczędzając miejsce i zasoby.

Porównanie konwencjonalnych metod produkcji z drukiem 3D

- **Frezowanie i wiercenie:** materiał jest usuwany, powstaje duża ilość odpadów.

W tych ubytkowych metodach produkcji materiał jest usuwany z litego przedmiotu obrabianego w celu uzyskania pożądanego kształtu. Proces ten generuje dużą ilość odpadów w postaci wiórów i pyłu. Ponadto często wymaga stosowania środków chłodząco-smarujących w celu zmniejszenia tarcia i ciepła, co dodatkowo negatywnie wpływa na środowisko.

- **Odlewanie:** wysokie zużycie energii, wymagane skomplikowane kształtowanie

Odlewanie jest procesem energochłonnym, ponieważ materiał (zazwyczaj metal lub tworzywo sztuczne) jest podgrzewany do wysokich temperatur i wlewany do formy. Oprócz wysokiego zużycia energii, narzędzia i formy często nadają się do ponownego użycia tylko w ograniczonym zakresie. Straty materiałowe wynikające z konieczności wykonania serii odlewniczych i wlewów są również znaczne. Ponadto, produkcja odlewów metalowych często generuje szkodliwe emisje.

Porównanie konwencjonalnych metod produkcji z drukiem 3D

- **Drukowanie 3D:** materiał jest wykorzystywany wyłącznie tam, gdzie jest potrzebny.

W przeciwieństwie do metod wymienionych powyżej, druk 3D nakłada materiał precyzyjnie, warstwa po warstwie. Efektem jest minimalna ilość odpadów, ponieważ nie ma potrzeby utylizacji wiórów ani nadmiaru materiału. Zużycie energii może być znacznie niższe w porównaniu z procesami odlewania, ponieważ nie są wymagane wysokie temperatury. Co więcej, złożone geometrie można tworzyć w jednym kroku, eliminując etapy montażu i oszczędzając dodatkowe zasoby.

- **Studium przypadku**: produkcja obudowy jednostki sterującej

Obudowę jednostki sterującej można frezować, odlewać lub drukować w technologii 3D. Frezowanie generuje znaczne straty materiału, a odlewanie wymaga energochłonnego wytwarzania form, natomiast druk 3D pozwala na uzyskanie obudowy bezpośrednio w pożądanym kształcie, przy minimalnym zużyciu materiałów i energii. Co więcej, druk 3D pozwala na szybkie modyfikacje projektu bez konieczności wytwarzania nowych form i narzędzi.

Praktyczne zastosowanie w codziennym treningu

- Projekt komponentu w programie CAD

Pierwszym krokiem w procesie druku 3D jest cyfrowe zaprojektowanie komponentu za pomocą programu CAD (Computer- Aided Design). W tym procesie uczestnicy uczą się zasad zrównoważonego projektowania, takich jak minimalizacja zużycia materiałów poprzez optymalizację geometrii czy integracja gniazd formujących w celu redukcji masy. Planowanie cyfrowe pozwala również na szybkie wprowadzanie korekt projektowych bez dodatkowych kosztów materiałowych.

- Wybór zrównoważonych materiałów do druku 3D

Wybór materiałów ma kluczowe znaczenie dla zrównoważonego rozwoju druku 3D. Dostępne są różnorodne materiały przyjazne dla środowiska, w tym biodegradowalne tworzywa sztuczne, takie jak PLA (polilaktyd), filamenty z recyklingu, a nawet biopolimery. Uczestnicy dowiadują się, które materiały nadają się do konkretnych zastosowań i jakie korzyści dla środowiska oferują.

Praktyczne zastosowanie w codziennym treningu

- Proces drukowania i kontrola jakości

Po zakończeniu projektowania element jest drukowany. Ważne jest, aby zoptymalizować proces drukowania, aby zminimalizować straty materiału. Uczestnicy uczą się, jak ważne są parametry drukowania, takie jak wysokość warstwy, prędkość drukowania i kontrola temperatury. Po wydrukowaniu element jest sprawdzany pod kątem zgodności z wymaganymi parametrami mechanicznymi i funkcjonalnymi. Można to zrobić poprzez inspekcję wizualną lub testy wytrzymałościowe.

- Analiza oszczędności w porównaniu do metod konwencjonalnych

Kluczowym elementem szkolenia jest ocena oszczędności w porównaniu z konwencjonalnymi procesami produkcyjnymi. Uczestnicy analizują, ile materiału można zaoszczędzić dzięki drukowaniu 3D w porównaniu z frezowaniem lub odlewaniem. Ponadto, zużycie energii w procesie wytwarzania addytywnego jest porównywane z tradycyjnymi metodami, aby podkreślić korzyści dla środowiska.

Praktyczne zastosowanie w codziennym treningu

Przykład: Produkcja elementu łączącego do systemu sterowania z wykorzystaniem druku 3D. Uczestnicy porównują zużycie materiałów, ilość odpadów i czas produkcji pomiędzy metodami konwencjonalnymi i addytywnymi.

Staje się oczywiste, że druk 3D nie tylko oszczędza materiały i energię, ale także znacznie skraca czas rozwoju (załączniki 1 i 2).

Dyskusja i refleksja

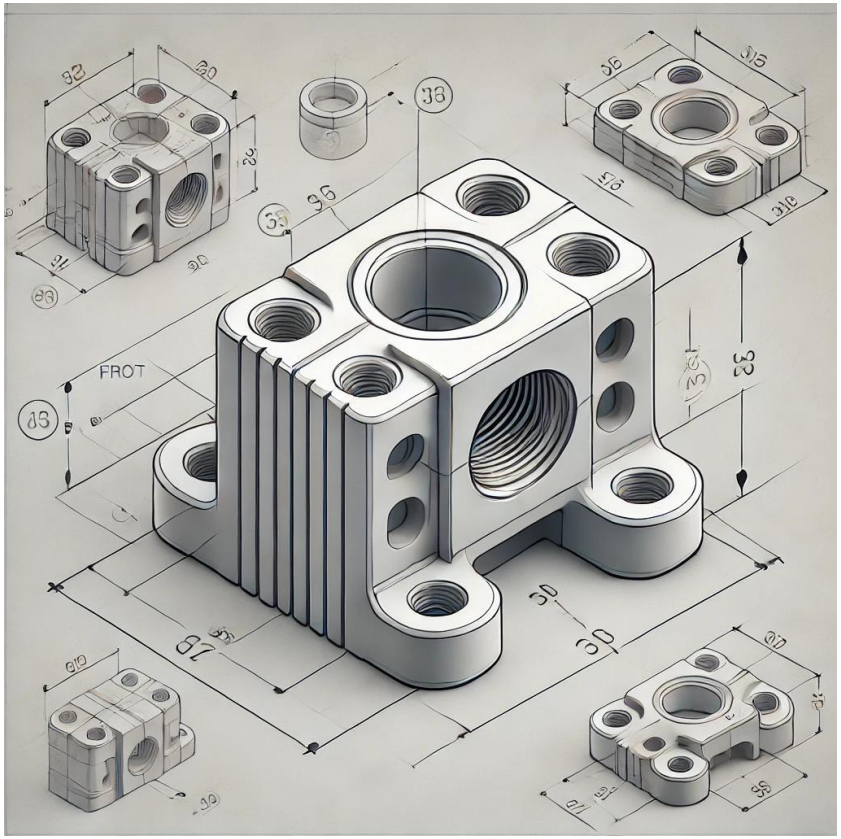
Jakie są zalety druku 3D?

- Elastyczność i indywidualizacja: druk 3D umożliwia produkcję skomplikowanych geometrii i indywidualnych projektów, których osiągnięcie przy użyciu konwencjonalnych metod produkcji byłoby często trudne lub niemożliwe.
- Jest to szczególnie korzystne przy produkcji prototypów, pojedynczych egzemplarzy lub małych serii, gdzie wymagany jest wysoki stopień indywidualizacji.
- Opłacalność: w przypadku produkcji małych serii lub pojedynczych produktów drukowanie 3D może być bardziej opłacalne niż konwencjonalne metody produkcji, ponieważ nie wymaga stosowania drogich narzędzi ani form.
- Ponadto drukowanie 3D pozwala na redukcję zużycia materiałów, ponieważ wykorzystywany jest wyłącznie materiał potrzebny do wykonania danego elementu.
- Zdecentralizowana produkcja: druk 3D umożliwia zdecentralizowaną produkcję podzespołów, co pozwala ograniczyć koszty transportu i skrócić czas dostawy.
- Jest to szczególnie korzystne w przypadku odległych obszarów lub lokalnej produkcji części zamiennych.
- Innowacyjne materiały i techniki: druk 3D umożliwia stosowanie szerokiej gamy materiałów.
- Nowe technologie pojawiają się nieustannie, co umożliwia ich zastosowanie w coraz większej liczbie dziedzin.

Dyskusja i refleksja

Jakie wyzwania stawia druk 3D?

- Ograniczenia materiałowe: mimo że różnorodność materiałów dostępnych w druku 3D stale rośnie, nie wszystkie nadają się do tego celu.
- Właściwości mechaniczne elementów drukowanych w technologii 3D mogą się różnić w zależności od materiału i procesu.
- Prędkość i skalowalność: drukowanie 3D jest często wolniejsze w porównaniu do konwencjonalnych metod produkcji, zwłaszcza w przypadku produkcji dużych ilości. Zwiększenie skali produkcji może zatem stanowić wyzwanie.
- Jakość i precyzja: Jakość i precyzja komponentów drukowanych w technologii 3D mogą się różnić w zależności od procesu i materiału.
- Aby uzyskać pożądane wykończenie powierzchni i dokładność, konieczne może być przeprowadzenie dodatkowych czynności.
- Koszt wysokiej jakości sprzętu: wysokiej jakości drukarki 3D do zastosowań przemysłowych mogą wiązać się z wysokimi kosztami zakupu.
- Niedobór wykwalifikowanych pracowników: do obsługi drukarek 3D i optymalnego wykorzystania tej technologii potrzebni są wykwalifikowani specjaliści.
- Druk 3D ma potencjał zrewolucjonizowania branży produkcyjnej, ale stawia wyzwania, którym trzeba sprostać.


FROT



Licencjodawca: Marco Verch
Zaawansowana technologicznie drukarka 3D z nowoczesnym oświetleniem LED w laboratorium
ID na ccnull.de: 1094163



Licencjodawca: Marco Verch
Zbliżenie drukarki 3D pracującej z luminescencyjnym plastikiem w nowoczesnym laboratorium
ID na ccnull.de: 1100832

ŹRÓDŁA

- Ramy kształcenia dla kobiet-techników mechatroniki w Niemczech
- Raporty branżowe dotyczące zrównoważonej produkcji z wykorzystaniem druku 3D
- Informacje producenta dotyczące przyjaznych dla środowiska materiałów do druku 3D
- https://ccnull.de/foto/hightech-3d-drucker-mit-moderner-led-beleuchtung-im-labor/1094163
- https://ccnull.de/foto/nahaufnahme-eines-3d-druckers-bei-der-arbeit-mit-leuchtendem-kunststoff-in-modernem-labor/1100832

Opracowane przez :

Matthias Hirschmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zrównoważone kształcenie w zawodach.

Konspekty dla uczniów

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.1. TYTUŁ: Alternatywne metody wykorzystania drewna o obniżonej jakości.

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie do tematu, poruszenie problematyki akumulacji dwutlenku węgla	10 min.
Krok 2. Praca w grupach	17 min.
Krok 3. Omówienie pomysłów przedstawionych przez uczniów, przedstawienie aktualnego wykorzystania drewna pozaklasowego w przetwórstwie drzewnym	18 min.



Liczba uczestników: nie ma znaczenia



Potrzebne materiały: Projektor lub ekran multimedialny, dostęp do internetu (do wykorzystania dla uczniów)



Planowany czas: 45 min

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• jakie sortymenty w produkcji leśnej przedstawiają najniższą wartość użytkową pod względem jakości • do jakich celów wykorzystywane są sortymenty najniższej jakości w przetwórstwie drzewnym	• poszukiwać alternatywnych rozwiązań, szerzej patrzeć na możliwości wykorzystania surowca drzewnego pomimo jego niskiej klasy jakości • wykazać krytycyzm względem przeważających w przetwórstwie drzewnym metod wykorzystania drewna najniższej jakości	• możliwości wykorzystania sortymentów najniższej jakości w sposób pozwalający na jak najdłuższą akumulację dwutlenku węgla, a także maksymalne wykorzystanie surowca drzewnego w sposób inny niż przeznaczenie opałowe czy celulozowo-papiernicze

KROK 1 Wprowadzenie do tematu, poruszenie problematyki akumulacji dwutlenku węgla**.**

Nauczyciel przedstawia uczniom temat zajęć, wraz z nimi rozpatruje wagę zróżnicowanego rozwoju w odniesieniu do wykorzystania surowca drzewnego w aspekcie użytkowania lasu, a także porusza problem akumulacji dwutlenku węgla w przyrodzie (załącznik 1, str. 1). Omawia czym jest klasyfikacja jakościowo-wymiarowa czyli norma służąca do odbioru drewna w usystematyzowany sposób na terenie danego kraju (załącznik 1, str.2). Przedstawia sortymenty najniższej jakości występujące w klasyfikacji jakościowo-wymiarowej obowiązującej na terenie Polski. Nauczyciel opowiada uczniom o modyfikacjach, które następowały w klasyfikacji na przestrzeni lat w celu dostosowania norm do potrzeb środowiska i gospodarki. Następnie nauczyciel przedstawia jakie czynniki wpływają na ocenę poszczególnych sortymentów (załącznik 1, str.3, 4, 5) oraz przedstawia uczniom najpopularniejsze sposoby wykorzystania sortymentów o obniżonej jakości (zastosowanie opałowe, przerób na pelet, przemysł celulozowo-papierniczy).

KROK 2 Praca w grupach.

W kolejnym kroku uczniowie zostają podzieleni na zespoły 3-4 osobowe (załącznik 2, str.1), ich zadaniem będzie wymyślenie jak największej ilości sposobów wykorzystania wymienionych sortymentów w sposób alternatywny (inny niż opał) zapewniający jak najdłuższe zakumulowanie dwutlenku węgla, najlepszy rachunek ekonomiczny oraz najmniejszą ilość odpadu w trakcie produkcji. Uczniowie wymyślają jak najwięcej przykładów wykorzystania zarówno drewna S2AP (drewno krótkie) jak i drewna WDP (drewno długie/dłużyca). Uczniowie pracują w grupach wykorzystując własną pomysłowość oraz korzystając z zasobów zewnętrznych (przy wykorzystaniu telefonów). Opracowane rozwiązania uczniowie przedstawiają na forum klasy, wraz z nauczycielem rozpatrują przydatność przedstawionych pomysłów, oceniana jest ilość wymyślonych przykładów oraz jak najlepsze wykorzystanie surowca.

KROK 3 Omówienie pomysłów przedstawionych przez uczniów, przedstawienie aktualnego wykorzystania drewna pozaklasowego w przetwórstwie drzewnym.

Uczniowie pozostają w utworzonych w poprzednim kroku zespołach. Nauczyciel włącza kolejny slajd prezentacji (załącznik 3, str.1), w którym przedstawia uczniom zebrane od firm zajmujących się przetwórstwem drzewnym dane dotyczące innego wykorzystania drewna o obniżonej jakości niż wspomniane na początku zajęć, sprawdzają wspólnie, ile z proponowanych przez uczniów rozwiązań znalazło już rozwiązanie w branży przetwórstwa leśnego. Nauczyciel podsumowuje lekcję zaznaczając, jak ważne i niestety nadal mało popularne jest wykorzystanie najniższej jakości sortymentów do innych celów niż opałowe.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
WG. ZASAD UŻYTKOWANIA LASU

„Współcześnie lasy urządzane są z dbałością o bogactwo fauny i flory, na zasadach racjonalnego kompromisu pomiędzy popytem na różnorakie pożytki leśne, a naturalnymi procesami zachodzącymi w zbiorowiskach leśnych. Stosowane zasady i idee półnaturalnej hodowli i ochrony lasu, zmierzające do utrzymywania i wzmacniania naturalnej różnorodności ekosystemu leśnego, wymagają niezwykle rozległej wiedzy, ale też intuicji w gospodarowaniu każdym drzewostanem. W zmieniających się warunkach przyrodniczych przyjmowane cele hodowlano-ochronne realizowane są poprzez użytkowanie lasu, które pozwala na zachowanie właściwego stanu sanitarnego lasu, poprawia strukturę przestrzenną i wiekową, a w rezultacie zapewnia trwałość lasu i ciągłość jego wielofunkcyjnej roli dla przyszłych pokoleń. W zmieniających się warunkach środowiska przyrodniczego zachowanie trwałości lasów jest możliwe dzięki uwzględnianiu w gospodarowaniu zasobami leśnymi naturalnych procesów obserwowanych w przyrodzie”.

AKUMULACJA DWUTLENKU WĘGLA

Lasy na terenie Polski pochłaniają rocznie ok. 40 mln ton CO_2, a dotychczas zmagazynowały ponad 1 mld ton węgla. Drewno składa się w około 50% z węgla. Najwięcej dwutlenku węgla z atmosfery pochłaniają drzewa w fazie wzrostu, im starsze drzewo tym mniej CO_2 pochłania, a drzewa stare z czasem obumierają, rozkładają się i zaczynają CO_2 oddawać z powrotem do atmosfery, dlatego tak ważne jest aby prowadzić racjonalną gospodarkę drewna gdzie fazy rozwoju drzewostanu są zrównoważone. Wykorzystywanie drewna w sposób nie związany ze spalaniem bądź rozkładem naturalnym drewna zapewnia akumulację węgla w danym produkcie np. deskach czy papierze.

KJW – klasyfikacja jakościowo-wymiarowa czyli warunki techniczne obowiązujące w obrocie surowcem drzewnym na terenie danego kraju. Zbiór załączników mających na celu uporządkowanie zasad związanych z podziałem, terminologią, symbolami stosowanymi w obrocie drewnem, zasadami przygotowania i wykonania pomiaru, określeniem wad drewna oraz zasad sklasyfikowania surowca wg powyższych.
1 lipca 1993 r. w miejsce klasyfikacji przeznaczeniowej surowca drzewnego wprowadzono pierwszą polską normę opartą o zasady klasyfikacji jakościowo-wymiarowej, od tamtego czasu klasyfikacja ta jest systematycznie udoskonalana i modyfikowana zgodnie z aktualnymi potrzebami gospodarczymi i środowiskowymi. Sortymentami o najniższej jakości z przeznaczeniem do sprzedaży dla firm (wyróżniamy również sortyment S4 przeznaczony do sprzedaży detalicznej) w aktualnej wersji jest drewno wielkowymiarowe (dłużycowe) WDP oraz średniowymiarowe (stosowe) S2AP, sortymenty te zostały wprowadzone kolejno w latach: S2AP – 17 kwietnia 2012 r. oraz WDP – 30 września 2019 r. Sortymenty te powstawały w wyniku analizy potrzeb rynku drzewnego i maksymalizacji wykorzystania pozyskiwanego surowca.

WDP – drewno wielkowymiarowe liściaste o obniżonej jakości (pozaklasowe) wszystkich rodzajów drzew liściastych, które ze względu na cechy jakościowe nie może zostać zakwalifikowane do klas jakości A, B, C oraz D lub do sortymentów drewna specjalnego, a które może zostać przeznaczone do przemysłowego zastosowania.

S2AP – drewno średniowymiarowe stosowe ogólnego przeznaczenia.





S2AP – drewno średniowymiarowe stosowe ogólnego przeznaczenia

Wymagania wymiarowe	
dopuszczalny zakres długości nominalnych [m]	1.00 - 3.00
długości standardowe [m]	1,20; 1,80; 2,40; 2,50
odstopniowanie [cm]	10
odchyłka [cm]	+/-5
min. średnica górna (dg) bez kory [cm]	5
maks. średnica dolna (dd) bez kory [cm]	nie ogranicza się

Wymagania jakościowe	
krzywizna jednostronna	12 cm/1
krzywizna wielostronna	wynosząca połowę krzywizny jednostronnej
zabarwienia	dopuszczalne
zgnilizna	dopuszczalna; miękka do 50% powierzchni czół
chodniki owadzie głębokie	dopuszczalne
obecność ciał obcych	niedopuszczalna widoczna
zwęglenia	niedopuszczalne

WDP – drewno wielkowymiarowe liściaste o obniżonej jakości (pozaklasowe) wszystkich rodzajów drzew liściastych, które ze względu na cechy jakościowe nie może zostać zakwalifikowane do klas jakości A, B, C oraz D lub do sortymentów drewna specjalnego, a które może zostać przeznaczone do przemysłowego zastosowania.

Wymagania wymiarowe	
najmniejsza średnica górna bez kory [cm]	14
długość [m]	2,5 do 14

Wymagania jakościowe	
krzywizna jednostronna	dopuszczalna
krzywizna wielostronna	dopuszczalna
zgnilizna twarda	dopuszczalna
zgnilizna miękka	dopuszczalna; miękka do 40% powierzchni czół
zabarwienia	dopuszczalne
obecność ciał obcych	dopuszczalna

ZAŁĄCZNIK 1 Wprowadzenie do tematu, poruszenie problematyki akumulacji dwutlenku węgla.

Wyjaśnienie wymagań:

średnica dolna - średnica grubszego końca sztuki drewna

średnica górna - średnica cieńszego końca sztuki drewna

krzywizna - wadę określa się w centymetrach na metr (cm/m) lub jako % strzałki ugięcia w stosunku do średnicy

zmiany zabarwienia - sinizna (a) i brunatnica (b)

chodniki owadzie głębokie - chodniki owadzie wnikające w drewno na głębokość większą niż 3 mm (c)

a)



b)



c)



zgnilizna – objawy rozkładu drewna przez grzyby, powodującego zmianę jego barwy a w zaawansowanym stadium również struktury (zgnilizna twarda – nie zmienia struktury drewna, zgnilizna miękka – powoduje rozkład komórek drewna wpływa na strukturę). Zgnilizna może być usytuowana w drewnie w rożny sposób:

zgnilizna rozproszona



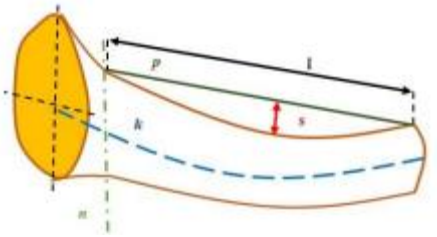
zgnilizna wewnętrzna



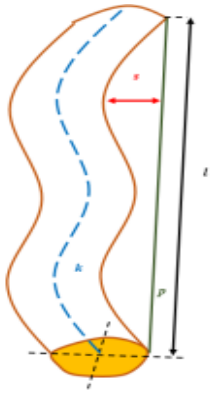
zgnilizna zewnętrzna



Krzywizna jednostronna



Krzywizna wielostronna



obecność ciał obcych



zwęglenia



ZAŁĄCZNIK 2 Praca w grupach.

Zadanie dla pracy w grupach:

1. Korzystając z własnej kreatywności oraz źródeł internetowych wymyśl jak najwięcej przykładów wykorzystania drewna o najniższej jakości (S2AP, WDP) w sposób:

- pozwalający jak najdłużej akumulować dwutlenek węgla,
- uzyskać największy zysk ze sprzedaży dla firmy produkującej,
- pozwoli na maksymalne wykorzystanie surowca w sposób minimalizujący odpad.

Wykorzystywany sortyment	Proponowany produkt	Prognozowana długość akumulacji dwutlenku węgla	Prognozowana wartość sprzedaży produktu [zł]	Prognozowane wykorzystanie surowca drzewnego [%]

Ocena poprawności wykonania

Należy ocenić kreatywność, sposób myślenia, trafność proponowanych rozwiązań, możliwość wykorzystania w realnym świecie oraz reakcję pozostałych uczniów na proponowane rozwiązania.

ZAŁĄCZNIK 3 Omówienie pomysłów przedstawionych przez uczniów, przedstawienie aktualnego wykorzystania drewna pozaklasowego w przetwórstwie drzewnym.

Zgodnie z danymi pozyskanymi od firm kupujących sortymenty S2AP oraz WDP poza opałem surowiec przetwarzany jest również na:

- Palety / europalety
- Skrzynie zabezpieczające transportowane przedmioty
- Deski szalunkowe (zabezpieczanie wylewek betonowych)
- Kantówki
- Stoły i blaty uzupełniane żywicą epoksydową,
- Płoty, meble drewniane ogrodowe, skrzynie ogrodowe
- Kredki















ŹRÓDŁA

- Zasady Użytkowania Lasu, Załącznik nr 1 do Zarządzenia DGLP nr 66 z dnia 7 listopada 2019 r.
- Z. Malinowski, M. Wieruszewski, „Zmiany w normalizacji wielkowymiarowego drewna sosnowego w powojennych dziejach Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe", sylwan 161 (4): 287–294, 2017.
- https://drewno.zilp.lasy.gov.pl/drewno/Normy/zarzadzenie_nr_33-s2ap.pdf
- https://siedlce.warszawa.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/t9xJ/content/rola-lasow-w-pochlanianiu-i-magazynowaniu-wegla-z-atmosfery
- https://drewno.zilp.lasy.gov.pl/drewno/Normy/zarzadzenie_nr_51_z_30_wrzesnia_2019_r._w_sprawie_warunkow_technicznych.pdf
- https://drewno.zilp.lasy.gov.pl/drewno/Normy/1._podzia_terminologia_i_symbole_-_ujednolicono_wg_zarz_54-2020.pdf
- https://drewno.zilp.lasy.gov.pl/drewno/Normy/3._wady_drewna_-_ujednolicono_wg_zarz_54-2020.pdf
- https://drewno.zilp.lasy.gov.pl/drewno/Normy/9._drewno_sredniowymiarowe_-_ujednolicono_wg_zarz_54-2020.pdf
- https://drewno.zilp.lasy.gov.pl/drewno/Normy/11._drewno_pozaklasowe.pdf
- https://sklep.kampol-logistyka.pl/paleta-1200x800-mm-nowa-paleta-5-deskowa-lekka
- https://www.rotomshop.pl/paleta-euro-epal-1200x800x144mm-sku11852htkd.html#gallery
- https://opakowaniaeksportowe.pl/opakowania-transportowe/skrzynie-transportowe/skrzynie-drewniane/
- https://www.leroymerlin.pl/produkty/skrzynka-ogrodowa-32x14-cm-drewniana-tajemniczy-ogrod-45894765.html
- https://bergatelier.pl/produkt/stolik-olbia-99/
- https://drewnianeklimaty.pl/produkt/stolik-z-zywica-epoksydowa/
- https://drewnobalcer.pl/kat/kantowki-i-legary/
- https://ogrodosfera.pl/plot-sztachetowy-1000-x-2000
- https://hurtowniaopalu.pl/strona-glowna/31-deski-szalunkowe.html?gQT=1
- https://www.lumagadzety.pl/akcesoria-biurowe-z-logo/13222-kredki-drewniane-4-szt-ma-1112801.html#consentok
- https://firmylesne.pl/tag/id3734/
- https://www.drewno.pl/artykuly/11447,drewno-klasy-wdp-oficjalnie-wprowadzone-do-zasad-sprzedazy-lasow-panstwowych.html
- Informacje dotyczące przetwórstwa drewna o obniżonej jakości uzyskano przy pomocy Nadleśnictwa Milicz.

Opracowane przez:

Agnieszka Krzywda, Technikum Leśne w Miliczu

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.2. TYTUŁ: Zrównoważone metody kształtowania struktury drzewostanu.

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie do zagadnienia zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do urządzania lasu. Poruszenie problematyki urządzania lasu, jako dziedziny zajmującej się kształtowaniem krajobrazu leśnego.	16 min.
Krok 2. Przedstawienie budowy ostępowej drzewostanów, omówienie kolejności cięć i zabiegów.	17 min.
Krok 3. Ćwiczenia praktyczne	12 min.



Liczba uczestników: nie ma znaczenia



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Projektor lub ekran multimedialny, prywatne telefony uczniów w celu wykonania obliczeń lub proste kalkulatory

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• w jaki sposób gospodaruje się lasami w Polsce • jakie rozwiązania wprowadzono żeby poradzić sobie z monokulturami sosnowymi w sposób pozwalający na zrównoważony rozwój	• gospodarować litymi drzewostanami iglastymi • wyliczyć długość ostępu • oszacować miąższość drewna pozyskiwanego w ramach jednego nawrotu cięć w danym ostępie	• potrzebę dokładnego planowania pozyskania drewna w celu zachowania ciągłości produkcji

Kliknij i zobacz film

KROK 1 Wprowadzenie do zagadnienia zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do urządzania lasu. Poruszenie problematyki urządzania lasu, jako dziedziny zajmującej się kształtowaniem krajobrazu leśnego.

Nauczyciel przedstawia uczniom hasło „zrównoważony rozwój" (załącznik 1, str.1) w aspekcie urządzania lasu, a następnie temat lekcji, którym będą zrównoważone metody kształtowania struktury drzewostanu.
Nauczyciel opowiada o konieczności uprządkowania prac związanych z pozyskaniem drewna (załącznik 1, str.2), ich wielkością oraz intensywnością w sposób pozwalający na zachowanie trwałości drzewostanu. Przedstawia problematykę zagospodarowania monokultur sosnowych oraz krótką historię ich powstania, zaznacza iż, monokultura sosnowa jest w Polskich warunkach klimatycznych zupełnie naturalna, a problem stanowi zbliżony wiek znacznej części drzewostanów powstałych w okresie powojennym.

KROK 2 Przedstawienie budowy ostępowej drzewostanów, omówienie kolejności cięć i zabiegów.

W kolejnym kroku nauczyciel przedstawia krótki film obrazujący budowę układu ostępowego (załącznik 2, str. 1), a następnie na przykładzie grafiki (załącznik2, str. 2) opowiada z czego wynika taki a nie inny porządek prac, omawia porządek prowadzonych cięć (załącznik 2, str. 3) oraz metody obliczeń pozwalających na wyliczenie poszczególnych parametrów przy pomocy wzorów (załącznik 2, str. 4) oraz tablic zasobności i przyrostu drzewostanów (załącznik 2, str. 5)

KROK 3 Ćwiczenia praktyczne.

Uczniowie zostają podzieleni na pary, nauczyciel omawia zadanie do wykonania (załącznik 3, str. 1). Uczniowie wykonują obliczenia. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych obliczeń (załącznik 3, str. 2).

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

w odniesieniu do planu urządzania lasu

Zgodnie z ustawą o lasach z dnia 21 stycznia 2000 r.

Trwale zrównoważoną gospodarkę leśną prowadzi się według planu urządzenia lasu (lasy państwowe z wyjątkiem parków narodowych) lub uproszczonego planu urządzenia lasu (lasy niepaństwowe).

Celem i zadaniem urządzenia lasu jest:

Organizacja gospodarki leśnej w ujęciu przestrzennym i czasowym we wszystkich jej działach (użytkowaniu, hodowli, ochronie, melioracjach, infrastrukturze i rekreacji) w sposób spełniający wymogi trwale zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej.

Celem pogodzenia pozyskania drewna i jednoczesnego zachowania stabilności monokultur sosnowych niezbędne jest ukształtowanie struktury drzewostanów w taki sposób by usunięcie drzew z powierzchni w ramach użytkowania rębnego nie wpływało negatywnie na sąsiednie drzewostany.

Monokulturą sosnową określamy drzewostany, w których całość lub zdecydowaną większość składu gatunkowego stanowi sosna zwyczajna. Tego typu formacje roślinne mogą występować naturalnie a także mieć podłoże antropogeniczne (pochodzić z odnowień sztucznych oraz zalesień). Sosna jest gatunkiem preferującym siedliska stosunkowo ubogie, kwaśne (o niskim pH), najczęściej ukształtowane na utworach piaszczystych. Warunki takie odnajduje w wielu miejscach naszego kraju, jednak monokultury sosnowe napotykamy też często na siedliskach odbiegających od tego schematu a co za tym idzie drzewostany te zostały w tych miejscach wprowadzone sztucznie przez człowieka.

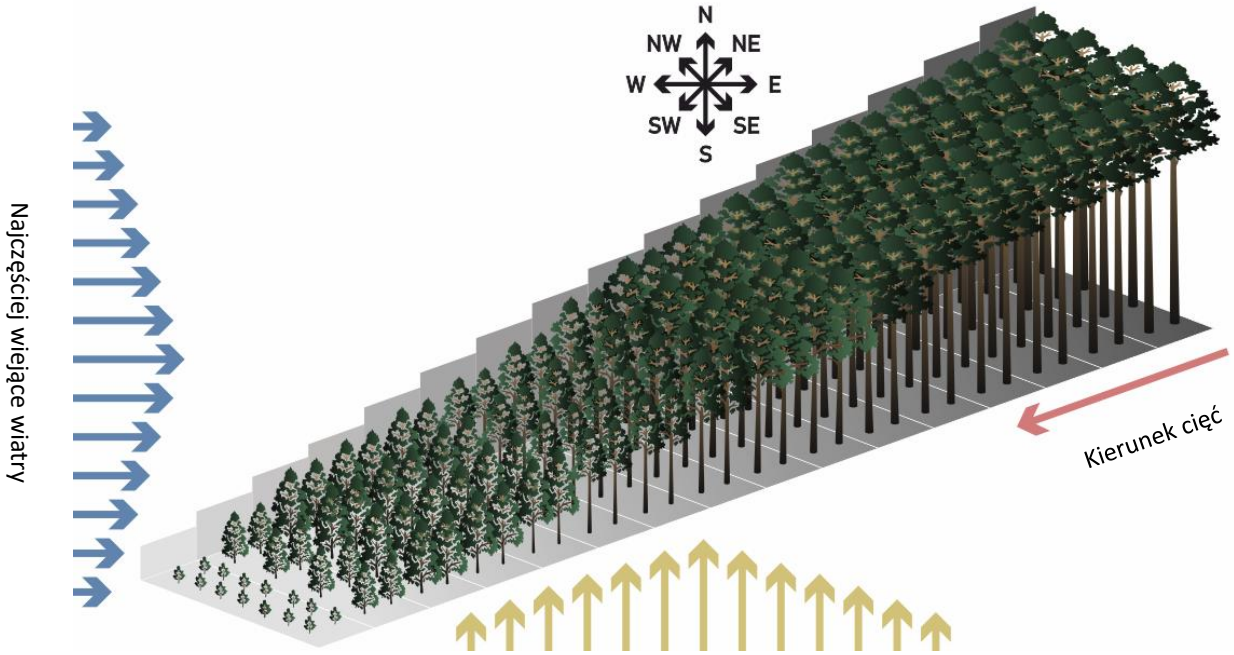
Główną przyczyną tak licznej reprezentacji monokultur sosnowych na terenach polski była konieczność szybkiego odnowienia lub zalesienia terenów, na których następowały wielkoobszarowe wylesienia będące skutkiem zniszczeń wojennych oraz nieracjonalnej często wprost rabunkowej gospodarki leśnej prowadzonej w okresie rozbiorów. Wówczas głównym wprowadzanym na takie obszary gatunkiem była właśnie sosna zwyczajna, ze względu na dużą dostępność materiału sadzeniowego, łatwość produkcji sadzonek, możliwość wprowadzania sadzonek już jednoletnich oraz niskie wymagania troficzne i szybkie tempo wzrostu gatunku zapewniające dużą udatność upraw oraz w dalszej perspektywie szybki wzrost drzewostanów. Tworzone w ten sposób drzewostany powstawały na znacznych powierzchniach co skutkuje dzisiaj dużymi połaciami litych drzewostanów sosnowych o zbliżonym do siebie wieku. Gospodarowanie w takich drzewostanach jest bardzo trudne, gdyż sosna jest gatunkiem wybitnie światłożądnym co wymusza użytkowanie jej rębniami zupełnymi dającymi możliwość prawidłowego wzrostu młodemu pokoleniu, jednak tworzenie w starszych jednowiekowych drzewostanach większych otwartych przestrzeni może narażać je na znaczne szkody od wiatrów na które sosna jest bardzo wrażliwa.

Współczesna gospodarka leśna radzi sobie z tym problemem dwutorowo. Tam, gdzie sosny zostały wprowadzone na siedliskach zbyt żyznych lepiej spełniających wymagania innych gatunków prowadzone są przebudowy drzewostanów mające na celu stopniową zmianę składu gatunkowego poprzez zmniejszenie udziału lub całkowite usunięcie z niego sosny i wprowadzenie gatunków w pełni wykorzystujących możliwości siedliska co również realizuje postulaty zrównoważonego rozwoju. Natomiast tam, gdzie drzewostany sosnowe wzrastają na siedliskach dla nich właściwych konieczna jest nie zmiana składu gatunkowego a struktury przestrzennej i wiekowej drzewostanów w taki sposób by kompleksy leśne składały się z drzewostanów w różnym wieku (od najmłodszych do najstarszych) zajmujących zbliżone do siebie powierzchnie oraz odpowiednio usytuowanych względem siebie co zapewnia ich ciągłość i stabilność. Właśnie taki sposób prawidłowego uformowania monokultur sosnowych nazywamy układem ostępowym.



Kliknij i zobacz film

Układ ostępowy – jest to szereg pasów drzewostanów o określonej szerokości. Ułożonych w taki sposób, że każdy następny pas zajmuje drzewostan różniący się od poprzedniego wiekiem, a różnica ta równa jest czasowi potrzebnemu na wykonanie cięcia zupełnego oraz odnowienie pasa co nazywamy nawrotem cięć. Układ taki poza zapewnieniem trwałości poprzez stałą obecność w ostępie drzewostanów wszystkich klas wieków dodatkowo zapewnia stabilność drzewostanów stwarzając warunki, w których młodsze pokolenia osłaniają starsze drzewa przed niszczycielskim wpływem wiatrów i jednocześnie mają zapewniony dostęp do światła, co sprzyja ich prawidłowemu wzrostowi przy okazji chroniąc starsze pokolenie przed zbyt intensywnym nasłonecznieniem pni. Aby warunki te mogły zostać spełnione, biorąc pod uwagę, iż najczęstsze wiatry w Polsce wieją z kierunku zachodniego a najsilniejsze nasłonecznienie na naszej półkuli oddziałowywuje z kierunku południowego drzewostany w ostępie tworzą charakterystyczną budowę schodkową w której drzewostany najmłodsze znajdują się po stronie południowo-zachodniej a pasy coraz starszych drzewostanów postępują w kierunku północno-wschodnim.



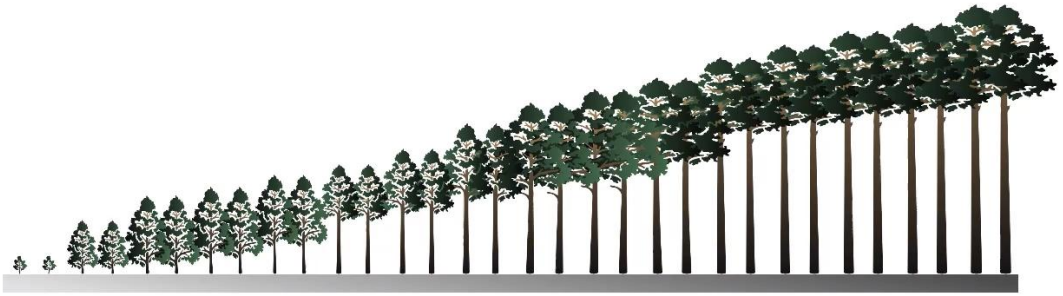
Każdy ostęp charakteryzują trzy parametry:

1. Nawrót cięć (n) – okres pomiędzy wykonaniem cięcia a uzyskaniem odnowienia na jednym pasie drzewostanu, wyrażony w latach.

2. Szerokość działki zrębowej (s) – wyznacza szerokość pasa drzewostanu w danym wieku , wyrażona w metrach.

3. Kolej rębu (k) – która odpowiada w układzie ostępowym wiekowi dojrzałości rębnej, a więc ilości lat jaka musi upłynąć od odnowienia do momentu użytkowania rębnego drzewostanu.

Animacja prezentuje zmiany następujące w ostępie na przestrzeni całej kolei rębu, ukazując wykonywanie kolejnych nawrotów cięć w drzewostanach rębnych i ich odnowienie oraz stopniowe przechodzenie drzewostanów do kolejnych faz rozwojowych wraz z upływem czasu.



Znając wspomniane parametry ostępu:

1. Nawrót cięć (n) [lata]
2. Szerokość działki zrębowej (s) [m]
3. Kolej rębu (k) [lata]

Można wyliczyć:

1. Ilość kolejnych pasów drzewostanów składających się na ostęp, różniących się wiekiem o wielkość założonej kolei rębu:

$$N = \frac{k}{n} \text{ [szt.]}$$

2. Całkowitą długość ostępu:

$$L = N \times s \text{ [m]}$$

3. Dodatkowo znając jeszcze długość działki zrębowej (l [m]), możemy przy wykorzystaniu danych tabelarycznych dotyczących zasobności (V_{1ha} [m^3/ha]) obliczyć orientacyjną miąższość drewna możliwego do pozyskania w jednym nawrocie cięć.

$$\frac{s \times l}{10000} \text{ [ha]} \times V_{1ha} \left[m^3/1ha \right]$$

ZAŁĄCZNIK 2 – Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów Szymkiewicza - fragment

SOSNA — **Tablica A - silniejsze zabiegi pielęgnacyjne** — **SOSNA**

wiek	Drzewostan główny: wysokość przeciętna	pierśnica przeciętna	liczba pni	powierzchnia przekroju	liczba kształtu: grubizny	liczba kształtu: całego drzewa	miąższość na 1ha: grubizny	miąższość na 1ha: drobnicy	miąższość na 1ha: grubizny i drobnicy	Drzewostan podrzędny: miąższość na 1ha: grubizny	miąższość na 1ha: drobnicy	miąższość na 1ha: grubizny i drobnicy	suma użytków przedr.: grubizny	suma użytków przedr.: grubizny i drobnicy	Sumaryczna produkcja: grubizny	Sumaryczna produkcja: grubizny i drobnicy	w tym użytków przedr.: grubizny	w tym użytków przedr.: grubizny i drobnicy	Przeciętny przyrost roczny całkowitej miąższości: grubizny	Przeciętny przyrost roczny całkowitej miąższości: grubizny i drobnicy	Bieżący przyrost roczny całkowitej miąższości: grubizny		Bieżący przyrost roczny całkowitej miąższości: grubizny i drobnicy		wiek
lat	m	cm	szt.	m^3	0,....			m^3			m^3			m^3			m^3		%		m^3		m^3	%	m^3	%	lat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
I klasa bonitacji siedliska																									
20	7,8	-	-	-	-	-	63	107	170	-	-	-	-	-	63	170	-	-	-	-	-	-	-	-	20
25	10,0	8,7	4380	26,0	424	800	110	98	208	5	7	12	5	12	115	220	4,3	5,4	4,6	8,8	-	-	-	-	25
30	12,0	11,1	2880	27,9	460	708	154	83	237	11	8	19	16	31	170	268	9,4	11,5	5,7	8,9	11,1	10,1	10,0	4,8	30
35	13,9	13,5	2080	29,3	471	648	192	70	262	20	10	30	36	61	228	323	15,8	18,9	6,5	9,2	11,5	7,5	11,2	4,7	35
40	15,7	15,9	1570	30,5	474	603	227	62	289	23	9	32	59	93	286	382	20,6	24,3	7,2	9,5	11,5	6,0	11,8	4,5	40
45	17,4	18,2	1194	31,4	469	574	256	57	313	24	8	32	83	125	339	438	24,5	28,5	7,5	9,7	10,9	4,8	11,5	4,0	45
50	18,9	20,3	998	32,1	465	553	282	53	335	24	7	31	107	156	389	491	27,5	32,8	7,8	9,8	10,3	4,0	11,0	3,5	50
55	20,3	22,1	851	32,6	462	539	306	51	357	25	5	30	132	186	438	543	30,1	34,3	8,0	9,9	9,7	3,4	10,5	3,1	55
60	21,6	23,8	739	33,0	461	529	328	49	377	25	4	29	157	215	485	592	32,4	36,3	8,1	9,9	9,2	3,0	9,9	2,8	60
65	22,7	25,4	652	33,3	460	521	347	47	394	25	4	29	182	244	529	638	34,4	38,2	8,1	9,8	8,7	2,7	9,2	2,4	65
70	23,7	27,0	583	33,5	459	515	363	46	409	25	3	28	207	272	570	681	36,3	39,9	8,1	9,7	8,3	2,4	8,6	2,2	70
75	24,6	28,5	527	33,6	458	511	378	44	422	25	3	28	232	300	610	722	38,0	41,5	8,1	9,6	7,9	2,2	8,2	2,0	75
80	25,4	29,9	480	33,7	457	507	391	43	424	25	3	28	257	328	648	762	39,5	43,0	8,1	9,5	7,6	2,0	7,8	1,9	80
85	26,1	31,3	439	33,8	456	505	403	42	445	24	3	27	281	355	684	800	41,0	44,4	8,0	9,4	7,3	1,9	7,4	1,7	85
90	26,8	32,7	403	33,9	455	502	413	42	455	24	3	27	305	382	718	837	42,4	45,6	8,0	9,3	6,9	1,7	7,1	1,6	90
95	27,4	34,1	371	33,9	454	499	422	41	463	24	3	27	329	409	751	872	43,7	46,9	7,9	9,2	6,6	1,6	6,8	1,5	95
100	28,0	35,4	342	33,8	453	497	429	41	470	24	3	27	353	436	782	906	45,1	48,1	7,8	9,1	6,3	1,5	6,5	1,4	100
105	28,6	36,7	317	33,7	452	495	435	41	476	24	3	27	377	463	812	939	46,3	49,3	7,7	8,9	6,0	1,4	6,2	1,3	105
110	29,1	37,9	296	33,6	451	492	441	40	481	24	2	26	401	489	842	970	47,6	50,4	7,6	8,8	5,7	1,3	5,9	1,2	110
115	29,6	39,0	279	33,5	451	491	447	39	486	23	2	25	424	514	871	1000	48,6	51,4	7,6	8,7	5,4	1,2	5,6	1,2	115
120	30,1	40,0	265	33,3	451	490	452	39	491	22	2	24	426	538	898	1029	49,6	52,3	7,5	8,6	5,0	1,1	5,2	1,1	120
125	30,5	40,8	253	33,1	450	489	455	38	493	21	2	23	467	561	922	1054	50,6	53,2	7,4	8,4	4,6	1,0	4,8	1,0	125
130	30,9	41,6	242	32,9	450	488	457	37	494	20	2	22	487	583	944	1077	51,6	54,1	7,3	8,3	4,3	0,9	4,5	0,9	130
135	31,2	42,4	232	32,7	450	487	458	36	494	18	2	20	505	603	963	1097	52,4	54,9	7,1	8,1	3,8	0,9	4,3	0,8	135
140	31,5	43,1	223	32,4	449	486	458	36	494	16	2	18	521	621	979	1115	53,2	55,7	7,0	7,9	3,3	0,8	4,0	0,7	140

ZAŁĄCZNIK 3

Zadanie do wykonania

Dla podanych parametrów ostępu oblicz:

a) ilość kolejnych pasów drzewostanów składających się na ostęp (N)

b) długość ostępu (L)

c) orientacyjną miąższość drewna możliwego do pozyskania w jednym nawrocie cięć

Dane do obliczeń:

n = 5 lat,

s = 60 metrów,

l = 650 metrów,

k = 80 lat .

W tabeli zamieszczonej obok znajduje się wyciąg danych dotyczących zasobności drzewostanów z Tablic zasobności i przyrostu drzewostanów.

Wiek drzewostanu	Zasobność (V_{1ha})
[lata]	[m^3/ha]
50	282
55	306
60	328
65	347
70	363
75	378
80	391
85	403
90	413
95	422
100	429

ZAŁĄCZNIK 3

Rozwiązanie zadania:

Dla podanych parametrów ostępu oblicz:

a) N = 80 / 5; N = 16 szt.

b) L = 16 * 60; L = 960 m

c) 60 * 650 / 10 000 = 3,9 ha * 391 = 1524,9 m^3

Wiek drzewostanu	Zasobność (V_{1ha})
[lata]	[m^3/ha]
50	282
55	306
60	328
65	347
70	363
75	378
80	391
85	403
90	413
95	422
100	429

ŹRÓDŁA

- Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r.; Dziennik Ustaw 91 nr 101 poz. 444 z dnia 8 listopada 1991 r., z późniejszymi zmianami.
- Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr. hab.. B. Ważyńskiego; Poradnik Urządzania Lasu; Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat"; Warszawa 2005
- Zarządzenie nr 116 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 grudnia 2023 r. w sprawie wprowadzenia „Instrukcji urządzania lasu" w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe (ZU.0210.1.2023)
- K. Fronczak, „W stronę natury. Zrównoważona gospodarka leśna", Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2017.
- B. Szymkiewicz, „Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów", Państwowe Wydawnictw Rolnicze i Leśne; Warszawa 2001.
- Opracowanie graficzne własne

Opracowane przez:

Agnieszka Krzywda, Technikum Leśne w Miliczu

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.3. TYTUŁ: Optymalne wykorzystanie warunków siedliskowych dla przyrostu drzew

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie do zagadnienia zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do prowadzenia gospodarki leśnej. Omówienie podstawowych siedlisk leśnych i ich możliwości oraz gatunków lasotwórczych i ich wymagań	18 min.
Krok 2. Dopasowanie gatunków do siedlisk, zaproponowanie optymalnych składów gatunkowych	17 min.
Krok 3. Ćwiczenia praktyczne przy wykorzystaniu zdjęć przekroju poprzecznego drzew	10 min.



Liczba uczestników: nie ma znaczenia



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Projektor lub ekran multimedialny, pudełko do losowania, wydrukowane materiały, fiszki do losowania siedlisk

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jakie podstawowe siedliska występują w Polsce • Jakie wymagania siedliskowe mają podstawowe gatunki lasotwórcze w Polsce	• Dopasować gatunek do warunków siedliskowych w sposób optymalny, wykorzystujący możliwości siedliska i jednocześnie go nie obciążający	• Zróżnicowane korzystanie z możliwości siedliska, rozumie że, nie należy kierować się maksymalnym wykorzystaniem dostępnych składników ale wykorzystaniem ich w sposób zapewniający ciągłość i trwałość lasu na danym obszarze

KROK 1 Wprowadzenie do zagadnienia Zrównoważonego Rozwoju. Omówienie podstawowych siedlisk leśnych i ich możliwości oraz gatunków lasotwórczych i ich wymagań

Nauczyciel przedstawia uczniom hasło „zrównoważony rozwój" (załącznik 1, str.1), wspólnie tworzą definicję w odniesieniu do prowadzenia gospodarki leśnej na podstawie własnej wiedzy i skojarzeń, a następnie zapoznają się z definicją zrównoważonego rozwoju będącą wprowadzeniem do Zasad Hodowli Lasu (załącznik 1, str.2). W nawiązaniu do utworzonej definicji nauczyciel przedstawia temat lekcji, którym będzie optymalne wykorzystanie warunków siedliskowych dla przyrostu drzew. W kolejnym kroku nauczyciel przy pomocy prezentacji multimedialnej przedstawia uczniom podstawowe siedliska leśne oraz ich możliwości, a także podstawowe gatunki lasotwórcze oraz ich wymagania siedliskowe (załącznik 1, str.3-5). Nauczyciel przedstawia uczniom problem optymalnego dopasowania gatunków do siedliska, omawia znaczenie zrównoważonego czerpania z możliwości siedliska w celu utrzymania ciągłości produkcji.

KROK 2 Dopasowanie gatunków do siedlisk, zaproponowanie optymalnych składów gatunkowych

W kolejnym kroku uczniowie zostają podzieleni na zespoły 4/5 osobowe, ich zadaniem będzie stworzenie optymalnego odnowienia dla wskazanego przez nauczyciela siedliska przy wykorzystaniu wiedzy pozyskanej w pierwszej części lekcji. Uczniowie z wcześniej przygotowanego pudełka losują po dwa siedliska do opracowania (załącznik 2), w trakcie wykonywania zadania korzystają z materiałów przygotowanych przez nauczyciela (wydrukowane opisy siedlisk i gatunków (załącznik 1, str.3-5)). Po zakończeniu zadania uczniowie przedstawiają pozostałym kolegom z klasy proponowane rozwiązania, wspólnie ustalają czy jest to rozwiązanie optymalne dla badanego przykładu.

KROK 3 Ćwiczenia praktyczne przy wykorzystaniu zdjęć przekroju drzew

Uczniowie pozostają w utworzonych w poprzednim kroku zespołach, nauczyciel przedstawia kolejny slajd prezentacji który mówi o warunkach sprzyjających bądź ograniczających wzrost drzew będący uzupełnieniem wymagań siedliskowych (załącznik 3 str. 1). Omawia z uczniami wpływ każdego z nich, a następnie wyświetla zdjęcia przekrojów poprzecznych drzew (załącznik 3 str. 2) i wspólnie zastanawiają się w jakich warunkach to drzewo wzrastało, utrwalając w ten sposób pozyskaną w trakcie zajęć wiedzę.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

w odniesieniu do prowadzenia gospodarki leśnej

1. Zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach zadaniem gospodarki leśnej jest zapewnienie trwałości lasu i ciągłości jego wielofunkcyjnej roli w zagospodarowaniu przestrzennym kraju.

2. W zmieniających się warunkach środowiska przyrodniczego zachowanie trwałości lasów jest możliwe dzięki uwzględnianiu w gospodarowaniu zasobami leśnymi naturalnych procesów obserwowanych w przyrodzie.

3. Przy kształtowaniu przyszłego obrazu lasów należy brać pod uwagę trendy rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, które będą wpływać na środowisko przyrodnicze i oczekiwania społeczeństwa.

4. Gospodarka leśna XXI wieku powinna się opierać na dobrych i wypracowanych w przeszłości metodach, a jednocześnie być otwarta na innowacje uwzględniające wszechstronną wiedzę przyrodniczo leśną, respektującą uwarunkowania ekonomiczne i społeczne.

Siatka topologiczna siedlisk niżowych

Zwiększająca się wilgotność ↓	Polepszająca się żyzność →				
	BORY	BORY MIESZANE	LASY MIESZANE	LASY	LASY ŁĘGOWE
	Bs				
	Bśw	BMśw	LMśw	Lśw	
	Bw	BMw	LMw	Lw	Ł
	Bb	BMb	LMb	Ol	OlJ

Siatka topologiczna siedlisk wyżynnych

Zwiększająca się wilgotność ↓	Polepszająca się żyzność →			
	BORY MIESZANE	LASY MIESZANE	LASY	LASY ŁĘGOWE
	BMwyżśw	LMwyżśw	Lwyżśw	
	BMwyżw	LMwyżw	Lwyżw	Łwyż
				OlJwyż

BORY – ubogie siedliska; na kwaśnym podłożu, kształtują gleby bielicowe, gatunkiem panującym na nizinach jest So a w warunkach górskich Św, inne gatunki np. Db mogą występować jedynie jako podszyt.

BORY MIESZANE – średnio żyzne siedliska; świeże, gliniasto-piaszczyste gleby ochrowe i rdzawe, gatunkiem panującym jest So a gatunkiem domieszkowym w piętrze górnym Db, w górach gatunek panujący stanowi Św a domieszkowy Bk.

LASY MIESZANE – zasobne siedliska; utwory gleb brunatnych, płowych, gatunkami panującymi są So i Db w piętrze górnym jako domieszka może występować Bk (w granicach swojego zasięgu), w piętrze dolnym w formie domieszki może występować Gb, w górach panuje Bk a gatunkiem współpanującym jest Św.

LASY – najzasobniejsze siedliska (gleby), utwory gleb brunatnych, płowych, czarne ziemie, gleby torfowe torfowisk niskich, na których występują lasy liściaste z gatunkiem panującym na niżu Db lub Bk (w granicach jego naturalnego zasięgu), w ramach domieszki występuje między innymi Gb, w terenach górskich występuje Jd i Bk.

LASY ŁĘGOWE – występują na wilgotnych i żyznych siedliskach głównie madach rzecznych i glebach deluwialnych, na siedliskach ukształtowanych przez przepływowe wody powierzchniowe i gruntowe z krótkimi okresami zalewania, w drzewostanach dominuje Ol, Js, Wz, Db.

SOSNA – dominuje na terenie całego kraju głównie na siedliskach borowych, do optymalnego wzrostu wymaga gleb świeżych, głębokich i przewiewnych, nie odpowiadają jej gleby zbyt żyzne (szerokosłoistość), bardzo światłożądna.

ŚWIERK – rośnie na glebach płytkich ale wilgotnych, wymaga gleb umiarkowanie żyznych, słabiej wzrasta na suchych piaskach oraz na glebach zabagnionych z wodą stojącą, jest gatunkiem cienioznośnym.

JODŁA – występuje na glebach żyznych, głębokich, świeżych, źle rośnie na glebach suchych, piaszczystych, ciężkich, podmokłych oraz bagiennych, bardzo dobrze rośnie w ocienieniu.

OLSZA – rośnie dobrze na glebach wilgotnych, głębokich i żyznych, często wzdłuż cieków wodnych, toleruje wodę stojącą, w młodości dobrze znosi ocienienie w starszym wieku staje się gatunkiem umiarkowanie światłożądnym.

JESION – wymaga gleb żyznych, głębokich, wilgotnych lub mokrych, jest światłożądny, ocienienie znosi tylko za młodu.

DĄB SZYPUŁKOWY– występuje na glebach świeżych, głębokich, bogatych w związki mineralne i organiczne, dobrze znosi wilgotność gleby, gatunek światłożądny (znosi ocienienie tylko we wczesnej młodości)

BUK – rośnie na glebach próchnicznych, słabo wilgotnych lub świeżych gliniastych, gliniasto-piaszczystych, akceptuje wilgotność umiarkowaną, nie lubi gleb stale podmokłych, jeden z najbardziej cienioznośnych gatunków.

GRAB – wymaga gleb świeżych gliniasto-piaszczystych, bogatych w próchnicę, unika gleb zakwaszonych, podmokłych, ubogich w składniki odżywcze i suchych, toleruje okresowe zalewanie, jest gatunkiem bardzo cienioznośnym.

BRZOZA - gatunek pionierski, może rosnąć na piaskach, glebach suchych i wilgotnych, nie znosi jednak bliskości wody gruntowej, najbardziej światłożądna ze wszystkich Polskich gatunków liściastych.

WIĄZ – wymaga gleb zasobnych, dobrze rośnie w dolinach rzek i na glebach okresowo zalewanych, jest gatunkiem cienioznośnym.

ZAŁĄCZNIK 2

Zadanie dla pracy w grupach:

1. Dobierz odpowiednie według siebie gatunki do odnowienia powierzchni znajdujących się na wskazanych siedliskach , wskaż gatunek główny i domieszkowy/owe (każda grupa losuje dwa typy siedliskowe, dla nich tworzy proponowany drzewostan):
   a) Bór suchy na nizinach
   b) Las mieszany świeży na nizinach
   c) Las wilgotny na wyżynach
   d) Bór mieszany świeży na wyżynach
   e) Las łęgowy na nizinach

ZAŁĄCZNIK 2

Fiszki dla pracy w grupach:

Bór suchy na nizinach	Bór suchy na nizinach	Bór suchy na nizinach	Bór suchy na nizinach
Las mieszany świeży na nizinach	Las mieszany świeży na nizinach	Las mieszany świeży na nizinach	Las mieszany świeży na nizinach
Las wilgotny na wyżynach	Las wilgotny na wyżynach	Las wilgotny na wyżynach	Las wilgotny na wyżynach
Bór mieszany świeży na wyżynach	Bór mieszany świeży na wyżynach	Bór mieszany świeży na wyżynach	Bór mieszany świeży na wyżynach
Las łęgowy na nizinach	Las łęgowy na nizinach	Las łęgowy na nizinach	Las łęgowy na nizinach

ROZWIĄZANIE PRZYKŁADU

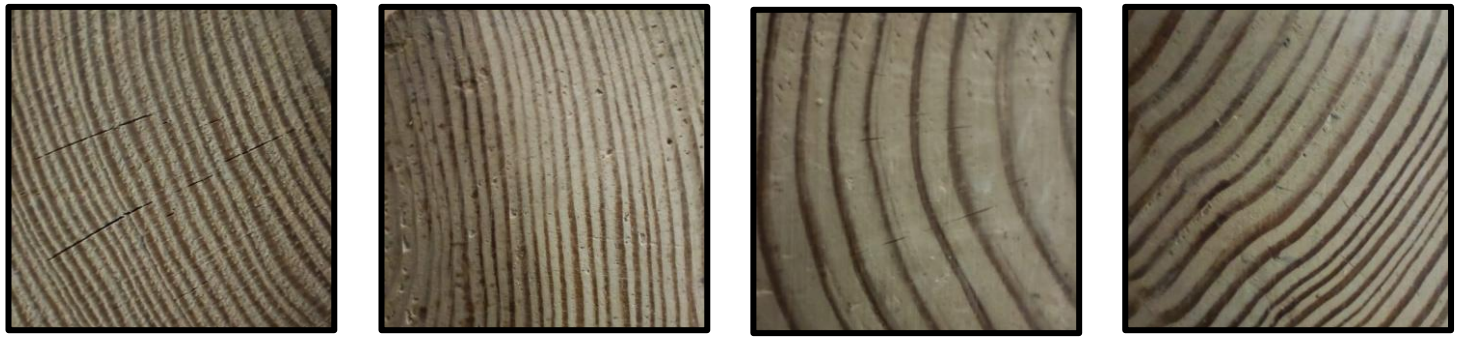
a) Bór suchy na nizinach – gatunek główny: So, gatunek domieszkowy: Brz
b) Las mieszany świeży na nizinach – gatunek główny: Db So Św/ Bk Db So/ Św Db/ Brz ŚW Db/ Brz Db/ Bk So/ So Db/ Brz Św Db/ Db So/ Brz So, gatunek domieszkowy: So / Brz / Św / Bk /Db / Gb
c) Las wilgotny na wyżynach - gatunek główny: Js Db/ Db / Jd Db, gatunek domieszkowy: Wz /Św / Js / Brz / Ol / Db / Jd / Gb
d) Bór mieszany świeży na wyżynach - gatunek główny: So / Jd So / Db So, gatunek domieszkowy: Brz / Db / Bk / Jd / Św / Brz / Bk / Jd
e) Las łęgowy na nizinach - gatunek główny: Js Db, gatunek domieszkowy: Wz /Gb / Ol / Js / Db

	Wąskosłoistość	Szerokosłoistość
Żyzność siedliska	Siedliska ubogie	Siedliska bogate
Wilgotność	Niska	Wysoka
Przestrzeń życiowa	Duże zwarcie	Luźne zwarcie
Długość okresu wegetacyjnego	Krótki okres	Długi okres
Temperatura	Niska	Wysoka

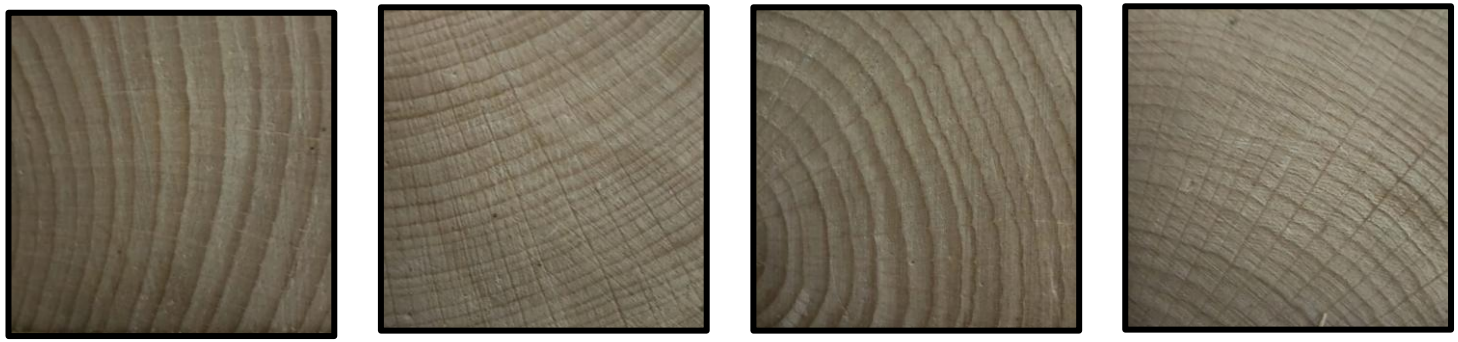
ZAŁĄCZNIK 3

Zdjęcia przekrojów poprzecznych wybranych gatunków do analizy:

Sosna:



Grab:



Olcha:



ŹRÓDŁA

- Zasady Hodowli Lasu, Załącznik nr 1 do Zarządzenia DGLP nr 108 z dnia 05 grudnia 2023 r.
- J. Tomanek, L. Witkowska-Żuk, „Botanika leśna”, PWRiL, Warszawa 2008.
- T. Puchalski, Z. Prusinkiewicz, „Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego”, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1975
- Zdjęcia archiwum prywatne

Opracowane przez:

Agnieszka Krzywda, Technikum Leśne w Miliczu

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.4. TYTUŁ: Skutki zaburzenia obiegu wody w lesie przy pozyskiwaniu drewna

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Naturalny obieg i retencja wody w lesie – ćwiczenie z omówieniem	10 min.
Krok 2. Zniszczenia w lesie spowodowane wycinką drzew – omówienie.	10 min.
Krok 3. Zwiększenie ryzyka powodziowego na terenach górskich – omówienie i film.	20 min.
Krok 4. Podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jak przebiega naturalny obieg wody w lesie • Jaka działalność człowieka może zaburzyć naturalny obieg wody w lesie	• Wyjaśnić skutki niewłaściwej gospodarki leśnej dla ekosystemu • Wymienić mechanizm powstawania powodzi w lasach górskich	• Rozumie konieczność prowadzenia gospodarki leśnej z poszanowaniem naturalnych procesów w ekosystemie leśnym



Liczba uczestników: dowolna



Potrzebne materiały:
Rzutnik z głośnikami, laptop



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

Kliknij i zobacz film

KROK 1. Naturalny obieg i retencja wody w lesie - ćwiczenie

1. Nauczyciel wyświetla uczniom schemat obiegu wody w lesie (załącznik 1) i prosi, by uczniowie na kartkach napisali jaki proces oznacza każdy z numerów. Rozwiązanie zadania znajduje się w tabeli w załączniku 2.

2. Nauczyciel wyświetla slajd z załącznikiem 3 i przypomina uczniom, jak działa w lesie naturalna retencja:

- ✓ Korony drzew zatrzymują część deszczu przez liście i gałęzie. Woda częściowo paruje, a częściowo spływa powoli na dno lasu, nie uderzając w ziemię z pełną siłą.
- ✓ Gruba warstwa opadłych liści, mchów, gałązek i próchnicy działa jak naturalna gąbka. Wchłania ona ogromne ilości wody i spowalnia jej dalszy spływ.
- ✓ Poniżej ściółki znajduje się bogata w materię organiczną, porowata gleba. Jest ona poprzecinana gęstą siecią korzeni drzew i mniejszych roślin, które tworzą naturalne kanaliki. Woda deszczowa nie spływa po powierzchni, lecz powoli przesiąka w głąb tych warstw, zasilając wody gruntowe i utrzymując wilgoć w ekosystemie na długo po opadach.

Ten naturalny system sprawia, że las jest niezwykle skutecznym zbiornikiem retencyjnym, który łagodzi gwałtowne wezbrania i zapobiega suszy.

KROK 2. Zniszczenia w lesie spowodowane wycinką drzew

Nauczyciel pokazuje zdjęcia na slajdzie 4 i omawia skutki niewłaściwej wycinki i zrywki (transportu) drzew:

- Ciężki sprzęt poruszający się poza wyznaczonymi szlakami transportowymi powoduje silne zagęszczenie gleby. Zbita ziemia traci swoją naturalną porowatość, co drastycznie ogranicza jej zdolność do wchłaniania wody i napowietrzania. Skutkuje to zamieraniem korzeni drzew i uniemożliwia rozwój młodego pokolenia lasu.

- Podczas pozyskiwania drewna często uszkadzane są pnie i korzenie drzew, które mają pozostać w lesie. Takie zranienia stają się otwartymi drzwiami dla grzybów i innych patogenów, prowadząc do osłabienia i chorób drzewostanu. Ciężkie maszyny niszczą również runo leśne i podszyt, które odgrywają kluczową rolę w zatrzymywaniu wody i utrzymaniu bioróżnorodności.

- Na stromych terenach, zwłaszcza w górach, koleiny powstałe po przejazdach ciężkiego sprzętu zamieniają się w kanały, którymi woda opadowa spływa z dużą prędkością. Prowadzi to do erozji gleby, wypłukiwania cennej warstwy próchnicy i odsłaniania jałowego podłoża skalnego.

- Usuwanie wszystkich powalonych i martwych drzew pozbawia las niezwykle ważnego elementu. Martwe drewno jest siedliskiem życia dla tysięcy gatunków grzybów, owadów i mikroorganizmów, które są kluczowe dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu. Jego usunięcie zubaża bioróżnorodność i zaburza naturalne cykle obiegu materii.

KROK 3. Zwiększenie ryzyka powodziowego na terenach górskich

1. Nauczyciel omawia przyczyny tworzenia się powodzi na ternach górskich spowodowane nieprawidłowym pozyskiwaniem drewna

- **Zmniejszona retencja** glebowa: zagęszczona i zniszczona gleba nie jest w stanie wchłonąć dużych ilości wody. Zamiast przesiąkać w głąb i zasilać wody gruntowe, deszczówka spływa po powierzchni.

- Korony drzew, krzewy i ściółka leśna spowalniają opad, pozwalając wodzie na stopniowe wsiąkanie w ziemię. **Usunięcie dużej części drzewostanu i zniszczenie niższych warstw lasu** eliminuje tę barierę. Woda, zamiast powoli przenikać do gleby, błyskawicznie spływa po powierzchni terenu, zwłaszcza w koleinach i sztucznie utworzonych rynnach erozyjnych.

- Gwałtowny spływ powierzchniowy z obszarów leśnych prowadzi do **szybkiego zasilania potoków i rzek**. W efekcie, nawet po umiarkowanie intensywnych opadach, poziom wody w ciekach wodnych gwałtownie wzrasta, tworząc nagłe fale wezbraniowe i błyskawiczne powodzie.

- Szybko płynąca woda w koleinach ma ogromną siłę erozyjną. Wypłukuje glebę, kamienie i resztki drewna, które następnie trafiają do potoków i rzek. Ten materiał (rumosz) spłyca koryta rzeczne, zmniejszając ich pojemność i prowadząc do łatwiejszego wylewania wód.

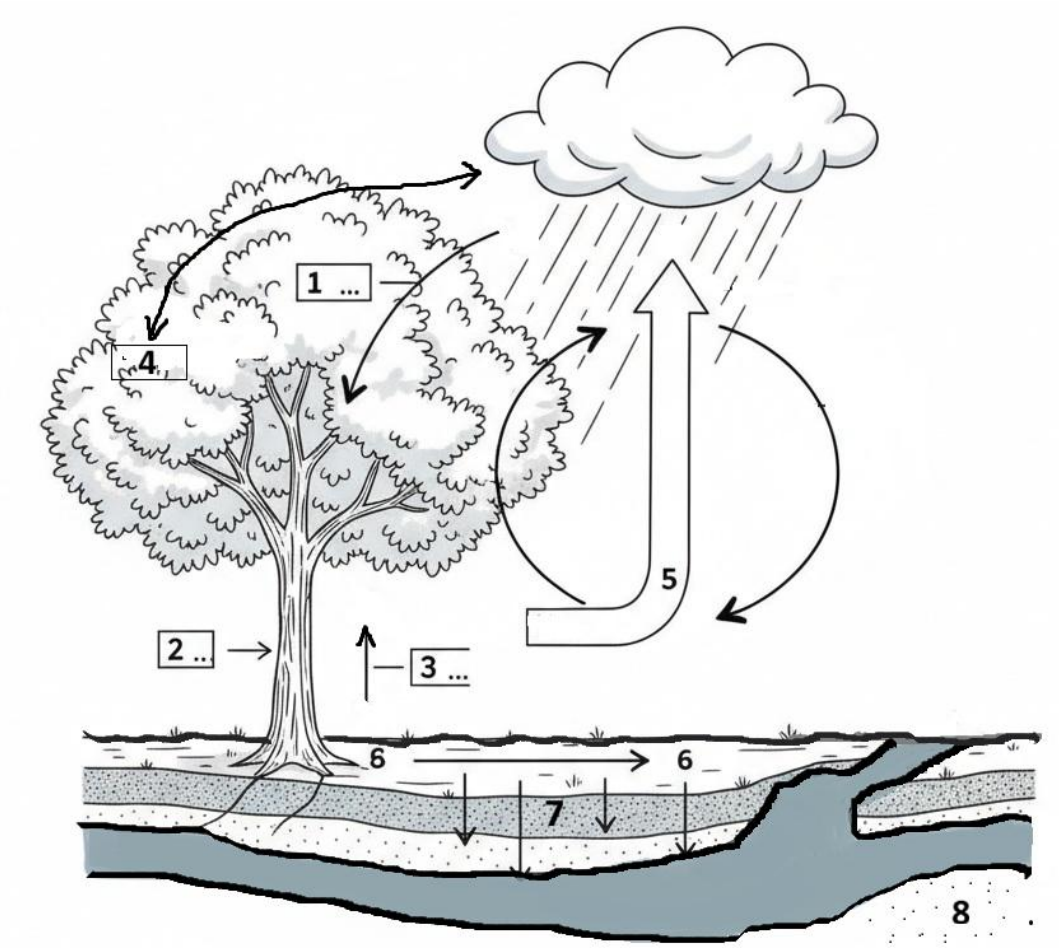
2. Nauczyciel obrazuje omawiany temat: wyświetla zdjęcia Kotliny Kłodzkiej w Polsce zalanej w powodzi górskiej we wrześniu 2024 roku (załącznik 5) i film pokazujący przyczyny i skutki powodzi w Polsce w górach Karkonosze w 2024 roku.

KROK 4. Podsumowanie

Nauczyciel prosi uczniów, by wymienili co najmniej 3 negatywne zjawiska, jakie powoduje w lesie nieprawidłowe pozyskiwanie drewna.

Kliknij i zobacz film

ZAŁĄCZNIK 1 Schemat obiegu wody w przyrodzie



numer i nazwa	proces
1. opad	produkt kondensacji pary wodnej, który spada na ziemię w postaci deszczu, śniegu lub gradu
2. spływ po pniu/zaciek	woda opadowa spływająca po pniu
3. ewaporacja	parowanie wody bezpośrednio z powierzchni gleby i innych nawodnionych powierzchni, takich jak zbiorniki wodne
4. **intercepcja / retencja koronowa** **transpiracja**	zatrzymywanie wody opadowej przez korony drzew (intercepcja); woda nie dociera do gruntu, lecz gromadzi się na powierzchni, a następnie odparowuje (transpiracja)
5. ewapotranspiracja	ewaporacja + transpiracja, połączony proces parowania wody z powierzchni gleby (ewaporacja) i roślin (transpiracja), w wyniku którego wilgoć z Ziemi trafia do atmosfery
6. spływ powierzchniowy	część wody z deszczu spływa po powierzchni ziemi do pobliskiego strumienia
7. infiltracja/przesiąkanie	przenikanie wody do gleby
8. spływ podziemny/przepływ gruntowy	woda wsiąkająca do wód gruntowych



ZAŁĄCZNIK 4. Skutki niewłaściwego pozyskiwania drewna w lasach górskich















ŹRÓDŁA

- Informacje zebrane w górach Karkonoszach w Polsce po powodzi we wrześniu 2024 roku
- Zdjęcia w załączniku 3 i 4 wygenerowane przy pomocy Gemini AL.
- Zdjęcia w załączniku 5 Jacek Halicki

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.5. TYTUŁ: Zastosowanie nowych technologii w ochronie lasów

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Największe aktualnie zagrożenia dla lasów – mapa myśli	10 min.
Krok 2. Zastosowanie nowoczesnych technologii w ochronie lasów – prezentacja z przykładami	25 min.
Krok 3. Negatywne skutki wykorzystania nowych rozwiązań – dokończenie mapy myśli	10 min.



Liczba uczestników: do 30 osób



Potrzebne materiały: Rzutnik, laptop, duży arkusz papieru, kolorowe pisaki



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

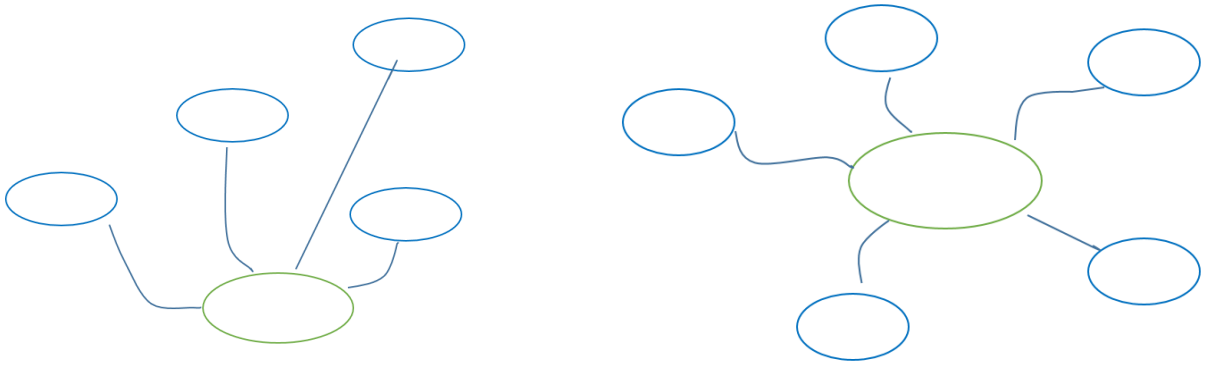
CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jak nowoczesne technologie są wykorzystywane w ochronie lasów	• Wyjaśnić pozytywne i negatywne skutki wykorzystania nowych technologii w ochronie przyrody	• Szanse i ograniczenia w rozwoju cywilizacyjnym i dla ochrony przyrody • Etyczne aspekty korzystania z nowoczesnych rozwiązań cyfrowych i technologicznych

KROK 1. Największe aktualnie zagrożenia dla lasów – mapa myśli

1. Nauczyciel zawiesza w widocznym miejscu lub rozkłada na podłodze duży arkusz papieru do narysowania mapy myśli. Pyta uczniów, jakie ich zdaniem występują obecnie największe zagrożenia dla lasów i innych obszarów przyrody. Każdy uczeń, który udzieli odpowiedzi, pisze ją hasłowo na papierze i otacza kołem. Całość powinna stanowić punkt wyjścia do dalszego uzupełniania mapy myśli. Możliwe odpowiedzi: pożary, susze, szkodniki, choroby, wiatry, kłusownicy, nielegalne wycinanie drzew, śmieci.

Przykłady schematów mapy myśli:



2. Po wypełnieniu kilkoma przykładami arkusz z mapą myśli zostaje odłożony na bok. Nauczyciel omawia przykłady zastosowania nowych technologii w ochronie lasów i obrazuje to zdjęciami (załączniki 1 i 2).

Teledetekcja – satelity i skanowanie laserowe

Jest to zdalne pozyskiwanie informacji o powierzchni Ziemi za pomocą sensorów umieszczonych na platformach latających (satelity, samoloty). Satelity regularnie skanują ogromne obszary.
Zalety sprzętu:

- ✓ kompleksowy i ciągły przegląd dużego terenu bez konieczności fizycznej kontroli każdego fragmentu
- ✓ szybkie odkrywanie i diagnozowanie klęsk takich jak wiatrołomy, pożary, duże inwazje szkodników
- ✓ ocena kondycji zdrowotnej drzew i identyfikacji drzewostanów osłabionych, zanim zmiany będą widoczne z Ziemi
- ✓ inwentaryzacja 3D: lotnicze skanowanie laserowe i tworzenie precyzyjnych, cyfrowych modeli lasu, mierzenia wysokości i biomasy drzew

Drony

Są to bezzałogowe statki powietrzne wyposażone w kamery i czujniki. Zapewniają wysoką rozdzielczość przestrzenną w krótszym czasie.
Drony pozwalają na

- ✓ szybką, bezpieczną i szczegółową inspekcję trudno dostępnych i niebezpiecznych miejsc
- ✓ monitoring szkodników i chorób dzięki temu, że kamery o wysokiej rozdzielczości identyfikacją pojedyncze drzew zaatakowane np. przez kornika, czy jemiołę
- ✓ walkę z pożarami, gdyż kamery termowizyjne wykrywają zarzewia ognia, wskazują leśnikom i strażakom dokładne punkty do interwencji, nawet nocą lub w zadymieniu
- ✓ monitorowanie terenów pod kątem nielegalnej wycinki drewna, zaśmiecania czy kłusownictwa (również dzięki kamerom nocnym)
- ✓ szybką inwentaryzację (wykorzystywane są zdjęcia terenu skorygowane geometrycznie i modele 3D dla precyzyjnego planowania)

Sztuczna inteligencja (AI)

Są to systemy komputerowe, które potrafią analizować i przetwarzać ogromne zbiory danych (zdjęcia, pomiary, dane pogodowe), uczyć się na ich podstawie i generować pożyteczne informacje.
Zastosowanie AI w ochronie lasów:

- ✓ Automatyczna diagnostyka: AI analizuje zdjęcia satelitarne/dronowe i potrafi automatycznie rozpoznać gatunek drzewa, zmierzyć jego parametry i wykryć wczesne objawy choroby lub ataku szkodnika ze znacznie większą precyzją niż ludzkie oko
- ✓ Analiza historycznych danych (pogoda, szkodniki) w celu prognozowania, gdzie i kiedy wystąpi kolejna gradacja szkodników lub klęska żywiołowa, co pozwala na wdrożenie działań prewencyjnych.
- ✓ Wsparcie w akcjach poszukiwawczych: AI filtruje obrazy termowizyjne z dronów, zwiększając skuteczność lokalizacji zaginionych osób w gęstym lesie.

Osiągnięcia biotechnologii

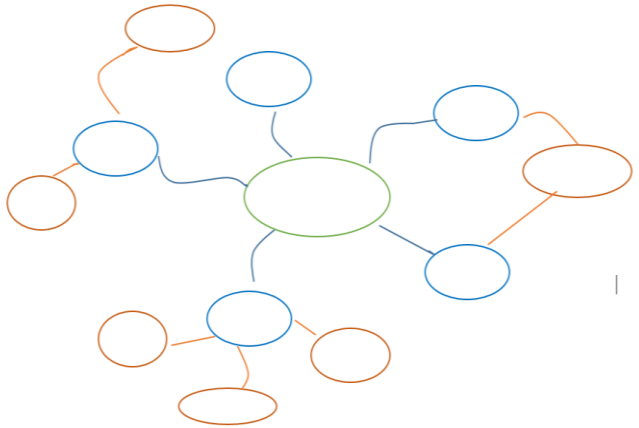
Jest to wykorzystanie procesów biologicznych do ochrony i zwiększania odporności lasu.
Dzięki biotechnologii możliwe są takie działania jak:

- ✓ Biologiczne metody zwalczania szkodników: zamiast chemii, stosuje się np. preparaty zawierające entomopatogeny (mikroorganizmy chorobotwórcze dla owadów, np. bakterie lub grzyby) do selektywnego zwalczania szkodników
- ✓ Wykorzystanie syntetycznych związków chemicznych, które naśladują feromony owadów. Można tego używać do wywieszania pułapek do określenia liczebności populacji szkodników, dezorientacji szkodników (np. poprzez wprowadzanie dużych ilości feromonów do środowiska, by szkodniki nie mogły się odnaleźć i rozmnożyć), wzmacniania sadzonek poprzez kontrolowane zaszczepianie ich grzybami mikoryzowymi w szkółkach, by zwiększyć ich odporność na stres i choroby

KROK 3. Negatywne skutki wykorzystania nowych rozwiązań – dokończenie mapy myśli

1. Nauczyciel wraca do mapy myśli i prosi uczniów, by zastanowili się, które z omówionych osiągnięć techniki i nauki mogą być pomocne w zwalczaniu zagrożeń dla lasu, które zostały zdefiniowane wcześniej. Uczniowie dopisują rozwiązania do mapy myśli.

Przykładowy schemat mapy myśli na tym etapie zadania:



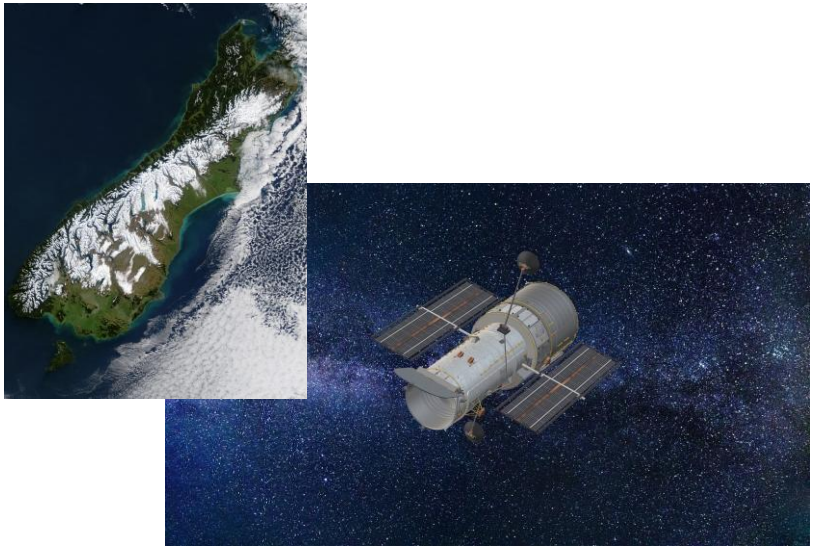
2. Nauczyciel inicjuje dyskusję z uczniami: czy wskazane nowoczesne rozwiązania, mają skutki uboczne? Jeżeli tak, to dla kogo i jakie? Uczniowie dyskutują i jeżeli jest miejsce na arkuszu papieru, dopisują zagrożenia do mapy myśli. Przykładowe odpowiedzi: drony mogą wywoływać stres u zwierząt, szczególnie u ptaków w okresie lęgowym; dźwięk dronów może zakłócać komunikację między zwierzętami; może dojść do kolizji dużych ptaków z dronami; drony wyposażone w kamery o wysokiej rozdzielczości mogą rejestrować osoby przebywające na terenach leśnych i naruszać ich prywatność. Powstała mapa może zostać zawieszona na kilka dni w sali lekcyjnej, by utrwalić uczniom nowe informacje.

ZAŁĄCZNIK 1 Obrazy nowych technologii stosowanych w ochronie lasów









ZAŁĄCZNIK 2 Projekt SAFERS

- Pożary lasów w Unii Europejskiej są coraz częstsze i coraz bardziej intensywne, co jest spowodowane zmianami klimatu. W ramach projektu SAFERS, finansowanego ze środków UE, stworzona została zintegrowana platforma obejmująca system wspomagania decyzji dotyczących pożarów lasów.

- Projekt wykorzystuje wiele źródeł danych, które dostarczane są w czasie rzeczywistym – z satelit, z danych stacji obserwacyjnych, ale też z mediów społecznościowych i zgłoszeń obywateli. Algorytmy sztucznej inteligencji wychwytują na ich podstawie sytuacje kryzysowe bardziej skutecznie, niż człowiek.

- W 2023 roku ponad 40% zniszczonych pożarami obszarów na terenie UE było częścią sieci Natura 2000 - unijnej sieci ochrony różnorodności biologicznej. SAFERS został wypróbowany w krajach basenu Morza Śródziemnego, gdzie pożary są szczególnie niszczycielskie. W Grecji, gdzie zaawansowana analiza danych stała się dostępna i praktyczna, ułatwiła podejmowanie najbardziej optymalnych decyzji osobom odpowiedzialnym za akcje ratunkowe.

  Film pokazujący jak działa prosta aplikacja dla obywateli do zgłaszania zagrożeń w projekcie SAFERS: https://www.youtube.com/watch?v=H1Z65AQyHsE

ŹRÓDŁA

- Projekt SAFERS, https://www.safers-project.eu/index.php/they-tested-safers/greece.html?iccaldate=2024-6-1
- Portal Agronomist, https://agronomist.pl/artykuly/powstal-pionierski-system-wspomagania-decyzji-dotyczacych-pozarow-lasow
- Zdjęcia w załączniku 1: pixabay.com

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.6. TYTUŁ: Wpływ stresu środowiskowego na drzewa

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Krok 1. Pojęcie stresu abiotycznego	5 min.
Krok 2. Przyczyny występowania stresu abiotycznego	15 min.
Krok 3. Reakcja drzew na czynniki stresowe	15 min.
Krok 4. Ćwiczenie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Co to jest stres abiotyczny i co go wywołuje	• Wskazać skutki narażania drzew na długotrwałe czynniki stresowe • Omówić sposoby radzenia sobie przez rośliny ze stresem	• Konieczność ograniczania zmian środowiskowych powodowanych przez człowieka, które dotykają roślin i wywołują w nich negatywne skutki



Liczba uczestników: dowolna



Potrzebne materiały: Rzutnik, laptop, kolorowe kartki



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

KROK 1. Pojęcie stresu abiotycznego

Nauczyciel wyświetla uczniom definicję stresu abiotycznego (załącznik 1) i daje im 5 minut na przeczytanie definicji. Następnie pyta, czy pojęcie jest zrozumiałe, ewentualnie odpowiada na pytania uczniów.

KROK 2. Przyczyny stresu abiotycznego

Nauczyciel wyświetla slajd pokazujący przyczyny występowania stresu abiotycznego wśród roślin (załącznik 2) i pyta, czy uczniowie znają w swoim otoczeniu obszary, na których mogą występować takie czynniki.

KROK 3. Reakcja drzew na czynniki stresowe

Nauczyciel pokazuje, jak drzewa reagują na czynniki stresowe (załącznik 3). Podaje przykład doświadczenia przeprowadzonego w Polsce w latach 2008-2016: część topoli posadzono na nieskażonym terenie, a część na terenie, na którym wylane zostały odpady po garbowaniu skór. Po 8 latach topole na nieskażonym terenie były dwa razy większe od topoli rosnących na terenie skażonym.

KROK 4. Ćwiczenie

1. Na koniec zajęć uczniowie wykonują ćwiczenie (każdy indywidualnie): na podstawie swojej dotychczasowej wiedzy dendrologicznej mają za zadanie przyporządkować wskazane gatunki drzew do 3 grup (załącznik 4).

Prawidłowe odpowiedzi:

A. 3, 8

B. 1, 7

C. 2, 4, 5, 6

ZAŁĄCZNIK 1 Definicja stresu abiotycznego

Stres abiotyczny to reakcja roślin na niekorzystne czynniki środowiskowe pochodzące z przyrody nieożywionej.

W przeciwieństwie do stresu biotycznego, który wywołują inne organizmy (np. szkodniki, bakterie czy grzyby), stres abiotyczny wynika z warunków fizycznych i chemicznych panujących w otoczeniu. Dla roślin jest on szczególnie dotkliwy, ponieważ nie mogą one uciec ani zmienić miejsca bytowania, co zmusza je do uruchomienia skomplikowanych mechanizmów obronnych na poziomie komórkowym.

W przypadku zmian klimatycznych rośliny poddawane są stresowi chronicznemu. Muszą wówczas dostosować swoją fizjologię do długotrwale oddziałujących na nie niekorzystnych warunków środowiska. Nie zawsze udaje się im to i zamierają na skutek chronicznego stresu.

ZAŁĄCZNIK 2 Przyczyny stresu abiotycznego

Susza – brak wody w glebie i niska wilgotność powietrza

Zasolenie – nadmiar soli w glebie blokujący pobieranie wody

Upał – wysoka temperatura niszcząca strukturę białek



Chłód – uszkodzenie tkanek przez niską temperaturę lub lód

Zalanie – brak tlenu dla korzeni (duszenie się rośliny)

Metale ciężkie (np. ołów, kadm, glin) - toksyczność gleby

Promieniowanie UV - uszkodzenia aparatu fotosyntetycznego i DNA

Niedobór składników - brak minerałów (azotu, fosforu, magnezu itp.).

Szybka reakcja:

Zamykanie aparatów szparkowych: pod wpływem hormonu stresu roślina zamyka pory w liściach. Może też zwijać liście. Dzięki temu ogranicza parowanie wody, co jest kluczowe podczas suszy lub zasolenia.

Reakcja w dłuższym czasie:

Białka stresowe: roślina wytwarza specjalne białka, które działają jak "rusztowania" – stabilizują inne białka i błony komórkowe, zapobiegając ich uszkodzeniu przez mróz lub upał.

Osmoregulacja: rośliny produkują tzw. osmolity (np. prolinę, cukry). Te związki "zagęszczają" sok komórkowy, co pozwala komórce utrzymać wodę nawet w zasolonym lub suchym środowisku.

Reakcja wymagająca minimum kilku tygodni, a nawet miesięcy lub lat:

Zmiany w liściach: nowe liście mogą być mniejsze, grubsze, pokryte grubszą warstwą wosku lub gęstszymi włoskami, co dodatkowo chroni przed słońcem i utratą wody.

Inwestycja w korzenie: roślina hamuje wzrost liści i łodygi (żeby nie tracić energii), a zamiast tego kieruje zasoby do korzeni, wysyłając je głębiej w poszukiwaniu wody.

Ograniczenie wzrostu, by oszczędzić energię na zmiany adaptacyjne.

ZAŁĄCZNIK 4. Ćwiczenie

A. Gatunki rosnące w niskiej intensywności stresu, ale mające do czynienia z biologiczną konkurencją. Charakteryzują się skuteczniejszym pobieraniem zasobów, szybkim tempem wzrostu i wysoką plastycznością fenotypową (zmiennością cech zewnętrznych).

B. Gatunki rosnące w wysokim stresie o stałym natężeniu. Charakteryzują się powolnym
tempem wzrostu, ale długim życiem, wysokimi wskaźnikami retencji składników odżywczych oraz niską plastycznością fenotypową.

C. Gatunki pionierskie, które jako pierwsze kolonizują przekształcone tereny. Rosną w warunkach stresowych o niskim natężeniu, ale o bardzo zmiennym charakterze. Wzrastają szybko i prędko kończą swój cykl życiowy, wydając ogromną liczbę nasion. Często są to rośliny jednoroczne

1. Jałowiec
2. Sosna
3. Jesion
4. Topola
5. Brzoza
6. Osika
7. Cis
8. Jawor

ŹRÓDŁA

- A. Szuba, Jak drzewa odpowiadają na stres?, Las Polski, Nr 15-16, 2020.
- Zdjęcie w załączniku 2: wygenerowane przy pomocy Gemini AI

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk,
Fundacja Kształcenia Zawodowego
i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.7. TYTUŁ: Społeczności lokalne jako interesariusze zrównoważonej gospodarki leśnej

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Mapa myśli	20 min.
Krok 2. Opracowanie strategii działania	20 min.
Krok 3. Podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• że wobec lasu istnieją różne grupy interesariuszy i każda ma swoje specyficzne potrzeby • rola leśnika w komunikacji z interesariuszami jest kluczowa	• zaproponować rozwiązania łagodzące konflikty interesów różnych grup społecznych korzystających z lasu	• las pełni funkcje biologiczne, społeczne i gospodarcze, które muszą być realizowane równolegle, a nie wykluczająco



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Rzutnik, laptop, papier typu flop-chart, kolorowe flamastry



Uwagi: zajęcia kierowane są do uczniów starszych klas zawodowych, którzy posiadają wiedzę o urządzaniu lasu

KROK 1. Mapa myśli

Nauczyciel dzieli uczniów na mniejsze grupy. Każdy zespól dostaje flamastry i duży arkusz papieru, na którym na środku napisane jest słowo „las”. Zadaniem uczniów jest stworzenie mapy myśli.

Krok 1. Nauczyciel prosi uczniów, by wybrali w grupie konkretny obszar leśny, który będzie podstawą ich dalszej pracy. Może to być las w miejscu zamieszkania uczniów lub inny (np. las przy wydmach, las górski, lach chroniony na terenie parku narodowego). Uczniowie dopisują na papierze nazwę wybranego lasu

Krok 2. Nauczyciel prosi uczniów, by w formie mapy myśli dopisali grupy interesariuszy korzystające z „ich” lasu (np. lokalni rolnicy, turyści, zbieracze grzybów, lokalni mieszkańcy, biegacze, wycieczki szkolne, myśliwi, organizacje ekologiczne, pracownicy leśni, drwale, lokalni przedsiębiorcy).

Krok 3. Nauczyciel prosi uczniów, by kontynuując mapę myśli dopisali do każdej grupy, jakie są jej potrzeby wobec lasu (np. lokalni rolnicy – las ma drogi przejezdne, myśliwi – w lesie można polować, turyści – w lesie jest cicho, leśnicy – w lesie zachowana jest bioróżnorodność, lokalny samorząd – odprowadzony jest podatek od gruntów rolnych).

Krok 4. Nauczyciel podaje przykłady, w jaki sposób dochodzić może do konfliktów różnych grup. Np.

- hałas i niszczenie dróg lokalnych powodowane przez ciężki sprzęt leśny
- zakazy wstępu ze względu na ścinkę drzew, zagrożenie pożarowe czy ochronę siedlisk
- ograniczenie wycinek w celu ochrony bioróżnorodności (np. tworzenie stref ochronnych dla ptaków) zmniejsza podaż drewna, co może to prowadzić do wzrostu cen surowca i redukcji etatów w lokalnych tartakach
- niektóre drzewa lub fragmenty lasu mają dla lokalnych społeczności znaczenie historyczne lub religijne. Wycięcie „starego dębu, pod którym spotykali się dziadkowie” może być postrzegane jako zamach na lokalne dziedzictwo, nawet jeśli drzewo jest chore i zagraża bezpieczeństwu

Krok 5. Uczniowie tym samym kolorem zakreślają na swoich plakatach te interesy różnych grup, które są sprzeczne ze sobą (np. pracownicy leśni – wyrąb lasu, turyści – cisza).

KROK 2. Opracowanie strategii działania

Nauczyciel prosi, by uczniowie wybrali jeden z „konfliktów”, jakie zdefiniowali na mapie myśli i na drugim arkuszu papieru opracowali działania, jakie można podjąć, by do konfliktu nie doszło, lub by go złagodzić.

Przykład: W „lesie pod miastem” planowany jest wycinka drzew, a jest to ulubione miejsce spacerów mieszkańców pobliskiego osiedla.

Działania zmniejszające niezadowolenie mieszkańców:
Leśniczy, który opiekuje się tym terenem, organizuje spotkanie z radą osiedla i informuje o wyrębie, by mieszkańcy nie byli zaskoczeni. Wyjaśnia, dlaczego takie działanie jest konieczne i jakie są korzyści dla trwałości lasu. Wycinka prowadzona będzie etapowo, by jak najdłużej zachować obszary do spacerów. Jeden wycinek lasu pozostawiony zostanie do czasu, aż odnowi się nasadzenie po wyrębie na pozostałym obszarze. Początek wycinki zaplanowano późną jesienią, by latem mieszkańcy mogli jeszcze skorzystać z całego lasu. Obok wyrębu postawione będą tablice informacyjne o nowych nasadzeniach. Mieszkańcy są zaproszeni do sadzenia nowych drzew, by czuli, że to będzie „ich” las i podczas spacerów obserwowali jak przyrasta. W nowym lesie zaplanowane jest stworzenie ścieżek dydaktycznych i wiat turystycznych.

KROK 3. Podsumowanie

Nauczyciel wskazuje, jak ważna jest rola leśników w zarządzaniu lasem w sposób, który integruje lokalną społeczność i zabezpiecza jej interesy. Las nie jest tylko miejscem hodowli, ale spełnia wiele innych funkcji: dydaktyczną, rekreacyjną, gospodarczą.

ŹRÓDŁA

- Forest Stewardship Council, https://pl.fsc.org
- https://lasyiobywatele.pl/
- Wytyczne do zagospodarowania lasów o zwiększonej funkcji społecznej na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych, Lasy Państwowe, 2022.

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk,
Fundacja Kształcenia Zawodowego
i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.8. TYTUŁ: Współpraca międzynarodowa w utrzymaniu zasobów naturalnych

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Dlaczego lasy wymagają współpracy międzynarodowej?	5 min.
Krok 2. Międzynarodowe inicjatywy współpracy - ćwiczenie	15 min.
Krok 3. Praktyka działania w zagrożeniu	15 min.
Krok 5. Międzynarodowe certyfikaty obrotu drzewem	10 min.



Liczba uczestników: max 30



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: rzutnik, laptop, papier A4, komputery lub smartfony z dostępem do Internetu



Uwagi: zajęcia kierowane są do uczniów starszych klas zawodowych, którzy posiadają wiedzę o urządzaniu lasu

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• jakie są międzynarodowe certyfikaty obrotu drzewem • jakie są przykłady międzynarodowych projektów współpracy na terenach leśnych	• uzasadnić konieczność podejmowania współpracy międzynarodowej w ochronie lasów • określić podstawowe kwestie warunkujące wspólne międzynarodowe działania na terenie leśnym	• że międzynarodowa współpraca w ochronie lasów jest niezbędna i bardziej skuteczna

KROK 1. Dlaczego lasy wymagają współpracy międzynarodowej?

Nauczyciel daje uczniom 2 minuty na zastanowienie się, **jakie czynniki mogą mieć wpływ na to, że gospodarka leśna wymaga współpracy międzynarodowej**. Następnie zaprasza uczniów do podzielenia się pomysłami. Możliwe przykładowe odpowiedzi:

- *Wędrówki zwierząt: duże ssaki (wilki, żubry, rysie) potrzebują większych obszarów do życia. Jeśli jedno państwo chroni gatunek, a sąsiednie pozwala na jego niekontrolowany odstrzał lub grodzi lasy, populacja nie przetrwa.*

- *Szkodniki i choroby: zarodniki grzybów czy owady (np. kornik drukarz) przemieszczają się z wiatrem. Jeśli po jednej stronie granicy powstanie ognisko gradacji, a sąsiedzi nie podejmą wspólnej akcji zwalczania, lasy w obu krajach zostaną zniszczone.*

- *Pożary i powodzie: dym i ogień rozprzestrzeniają się błyskawicznie. Wspólne systemy monitoringu (wieże z kamerami) oraz współpraca jednostek straży pożarnej są kluczowe w pasach przygranicznych.*

- *Rzeki: lasy pełnią funkcję "gąbki", która zatrzymuje wodę. Ponieważ rzeki płyną przez wiele państw, gospodarka leśna w górnym biegu rzeki (np. w Czechach) bezpośrednio wpływa na zagrożenie powodziowe lub suszę w dolnym biegu (np. w Polsce).*

- *Globalny rynek drewna: drewno pozyskane w jednym kraju może zostać przetworzone w drugim, a sprzedane jako wyrób drzewny w trzecim kraju. Aby ten proces był legalny i opłacalny, muszą istnieć wspólne standardy i certyfikacja drzewa i jego wyrobów.*

- *Zwalczanie nielegalnego wyrębu: międzynarodowe porozumienia zmuszają państwa do współpracy w celu eliminacji drewna pochodzącego z nielegalnych wyrębów w puszczach tropikalnych czy tajdze.*

- *Zanieczyszczenia transgraniczne: zjawisko "kwaśnych deszczów", które w latach 80. zniszczyło lasy w Górach Izerskich, pokazało, że emisje z elektrowni w jednym kraju (tzw. Czarny Trójkąt: Polska, NRD, Czechosłowacja) mogą zabić lasy u sąsiadów.*

- *Turystyka transgraniczna: szlaki piesze i rowerowe w lasach przygranicznych wymagają wspólnego oznakowania, map oraz zasad bezpieczeństwa.*

KROK 2. Międzynarodowe inicjatywy współpracy - ćwiczenie

Nauczyciel dzieli uczniów na 3 podgrupy. Każda podgrupa dostaje kartkę papieru i pisaki do notowania oraz kartkę z nazwą międzynarodowej inicjatywy współpracy na rzecz lasu. Zadaniem każdej podgrupy jest wyszukanie w Internecie informacji o tej inicjatywie i przygotowanie krótkiej prezentacji, w której znajdą się odpowiedzi na 4 pytania:

gdzie? jakie kraje? jakie działania? w jakim celu?

Po 10 minutach pracy każda podgrupa prezentuje swoją inicjatywę.

Nauczyciel może sam wybrać inicjatywy, które omówią uczniowie (np. blisko ich miejsca zamieszkania). Może też skorzystać z tych przykładów:

„Bartnictwo – tradycja ponad granicami". Jest to projekt polsko-litewski z 2024 roku dofinansowany ze środków Unii Europejskiej. Głównym celem jest ochrona i promocja tradycyjnego bartnictwa oraz poprawa warunków bytowych pszczół w lasach na pograniczu polsko-litewskim. W projekcie odtwarzane są metody hodowli pszczół w barciach (wydrążenia w żywych drzewach) oraz w kłodach bartnych (miejsca dla pszczół w wydrążonych pniach drzew, imitujące naturalne dziuple, wieszane w lasach jako sztuczne ule dla dziko żyjących pszczół).

Greater Virunga Transboundary Collaboration – to współpraca między Demokratyczną Republiką Konga, Rwandą i Ugandą w zarządzaniu obszarem Gór Wirunga, zamieszkiwanym przez goryle górskie. Leśnicy i strażnicy z tych państw prowadzą wspólne patrole transgraniczne, by walczyć z kłusownictwem i nielegalnym wypałem węgla drzewnego. Mają ujednolicone procedury bezpieczeństwa i wspólnie planują rozwój turystyki ekologicznej. Zwierzęta migrują między parkami narodowymi krajów, więc ochrona lasu musi być ciągła, niezależnie od granic.

Konwencja o ochronie Alp zawarta między Austrią, Francją, Niemcami, Szwajcarią i Włochami. Jej celem jest zapobieganie katastrofom ekologicznym i utrzymanie lasów w Alpach w jak najlepszym stanie. Państwa zobowiązały się do przestrzegania wspólnych zasad, mi.in. stosowania metod naturalnej odnowy lasów, zapewnienia dobrych zasobów leśnych poprzez odpowiednie gatunki drzew, wykorzystywania rodzimych materiałów reprodukcyjnych lasów i zapobiegania erozji gleby. Wspólna gospodarka w tym trudnym górskim terenie jest ważna, bo jeśli np. Szwajcarzy zaniedbają las na zboczu, lawina może uderzyć w wioskę po stronie włoskiej.

KROK 3. Praktyka działania w zagrożeniu

Nauczyciel dzieli uczniów na podgrupy i opisuje scenariusz sytuacji:

„Po czeskiej stronie granicy wykryto ognisko kornika drukarza w pasie 100 metrów od granicy z polskim leśnictwem. Czesi planują wycinkę, ale teren jest trudnodostępny".

Zadanie w podgrupach: uczniowie przygotowują listę punktów do ustalenia na spotkaniu z sąsiednim nadleśnictwem, zanim podjęte zostaną konkretne działania.
Ćwiczenie rozwija umiejętności technicznego planowania ochrony lasu i myślenia w kontekście ponadgranicznym.

Przykładowe punkty, jakie mogą zdefiniować uczniowie:

- Czy wycinka po stronie czeskiej odbędzie się przed wylotem kolejnego pokolenia kornika? Czy po stronie polskiej należy prewencyjnie wyznaczyć drzewa pułapkowe lub zwiększyć liczbę pułapek feromonowych, by przechwycić owady przelatujące przez granicę?
- Jaki będzie wspólny sposób raportowania o nowych zajętych drzewach w pasie granicznym (np. wspólna grupa na komunikatorze lub wymiana plików GPX)?
- Czy polskie nadleśnictwo wyraża zgodę na wywóz czeskiego drewna przez swoje drogi leśne (jeśli po stronie czeskiej jest to niemożliwe ze względu na ukształtowanie terenu)?
- Kto pokryje koszty ewentualnej naprawy polskich dróg po przejeździe ciężkiego sprzętu?
- Czy dopuszczamy urządzenie tymczasowej składnicy drewna na polskim terenie?
- Czy czescy wykonawcy znają polskie przepisy przeciwpożarowe i BHP obowiązujące w lesie, jeśli będą przebywać na polskim terenie?
- Czy hałas maszyn nie będzie zakłócał spokoju w polskich strefach ochrony (np. w pobliżu gniazd ptaków chronionych)?
- Kogo wzywać w razie pożaru wywołanego przez iskrę z maszyny na samej granicy? Jak jest procedura zawiadamiania straży pożarnej obu państw?

KROK 4. Międzynarodowe certyfikaty obrotu drzewem

Nauczyciel wyjaśnia w jakim celu wprowadzono międzynarodowe certyfikaty obrotu drzewem i pokazuje dwa najbardziej powszechne certyfikaty i ich znaki na produktach (załącznik 1 A i B).

Certyfikaty to systemy potwierdzające, że drewno zostało pozyskane w sposób zrównoważony.
Dla leśnika (i klienta w sklepie) są one gwarancją, że przy wycince nie ucierpiała przyroda, a ludzie pracujący w lesie byli traktowani uczciwie. Można je porównać do „paszportu" dla drewna – bez nich surowiec traci na wartości i nie może trafić do wielu dużych odbiorców (np. producentów mebli czy papieru).
Certyfikaty pomagają konsumentom podejmować etyczne decyzje zakupowe.

Forest Stewardship Council (FSC) to międzynarodowa pozarządowa organizacja non-profit działająca w ponad 80 państwach na rzecz ochrony lasów. Ustanawia ona standardy dla odpowiedzialnej gospodarki leśnej, uwzględniając aspekty środowiskowe, społeczne i ekonomiczne. Certyfikat FSC gwarantuje, że drewno lub produkty papierowe pochodzą z odpowiedzialnych źródeł.

Organizacja certyfikuje lasy oraz kontroluje cały łańcuch dostaw, co oznacza, że produkt od lasu do półki sklepowej spełnia surowe normy ekologiczne i społeczne.

Znak FSC jest jednym z najbardziej wiarygodnych systemów certyfikacji. Firmy i zarządcy lasów, którzy spełniają 10 głównych zasad FSC, otrzymują prawo do używania znaku na swoich produktach (np. wyroby meblarskie, papiernicze, drewno budowlane).

PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) to największa na świecie organizacja certyfikująca pod względem powierzchni lasów, jakie obejmuje. Powstała w Europie jako inicjatywa właścicieli lasów i przemysłu drzewnego. Jest systemem „oddolnym" – akceptuje krajowe standardy leśne, o ile spełniają one ogólne wytyczne międzynarodowe.

Dla certyfikatu liczy się trwała i zrównoważona gospodarka leśna, dbałość o zdrowotność lasu oraz utrzymanie jego funkcji produkcyjnych. Certyfikat łańcucha dostaw PEFC monitoruje produkty pochodzenia leśnego od zrównoważonych źródeł (uprawa lasu) do produktu końcowego.


Pure-Pak
ORANGE
JUICE
Packaging by Nature®
By choosing this FSC®-certified packaging, you are doing your part to protect forests.
FSC


PEFC


FSC
www.fsc.org
100%
From well-managed forests
of small or community producers
FSC® C016343
Cooperativa COATLAHL, Honduras


Informação Nutricional
GHF
AMAZÔNIA
FSC

ŹRÓDŁA

- https://bartnictwo.com
- https://greatervirunga.org/
- https://leap.unep.org/en/countries/at/national-legislation/protocol-mountain-forests-implementing-alpine-convention-1991
- https://fsc.org
- https://www.pefc.org

Zdjęcia załącznik 1 A i 1 B

- https://www.rynekpapierniczy.pl/artykul/produkty-i-opakowania-z-certyfikatem-fscr-dobre-nie-tylko-dla-srodowiska-4074

Opracowane przez:

Magdalena Mazik-Gorzelańczyk,
Fundacja Kształcenia Zawodowego
i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.9. TYTUŁ: Potencjał edukacyjny lasów. Tradycyjne i nowe trendy.

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Działalność edukacyjna lasów. Tradycyjne i nowe trendy.	5 min.
Krok 2. Leśne przedszkole.	10 min.
Krok 3. Inicjatywa edukacyjna – praca w grupach.	20 min.
Krok 4. Prezentacja i omówienie efektów pracy w grupach.	10 min.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min.



Potrzebne materiały: możliwość wyświetlenia slajdów i filmu, dostęp do Internetu, opcjonalnie papier i pisaki do pracy grupowej

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• że las z powodzeniem może służyć jako miejsce wszechstronnej edukacji, w tym edukacji dla zrównoważonego rozwoju • co to jest przedszkole leśne	• wymienić różne sposoby edukacji w lesie i podać przykłady wybranych leśnych przedsięwzięć edukacyjnych • zaplanować przedsięwzięcie edukacyjne, odbywające się w lesie lub obiekt małej architektury, wspomagający edukację w lesie	• odpowiedzialność społeczną • współpracę międzysektorową • edukacyjną rolę lasów



Uwagi: Najkorzystniej, by lekcja odbyła się pod koniec cyklu zajęć, dotyczących zrównoważonego rozwoju.

Kliknij i zobacz film

Krok 2. Leśne przedszkole.

Nauczyciel przypomina, że w zakres zadań zawodowych technika leśnik wchodzi prowadzenie działań związanych z ochroną przyrody, turystyką i edukacją. Bieżąca lekcja będzie dotyczyć edukacji w lesie, w odniesieniu do celów zrównoważonego rozwoju. Nauczyciel pyta z jakimi formami edukowania społecznego w lesie zetknęli się już uczniowie.

Najczęściej do czynienia mamy z edukacją w specjalnie do tego wyposażonych centrach/ośrodkach lub izbach edukacji. Do prowadzenia zajęć wykorzystywane są również wiaty edukacyjne. Lasy Państwowe prowadzą ponadto arboreta, parki dendrologiczne, leśne ogrody botaniczne. Najchętniej odwiedzane są natomiast ścieżki przyrodnicze. Liczba osób, korzystających z oferty edukacyjnej lasów powiększa się. Jak podaje raport Lasów Państwowych w polskich nadleśnictwach edukowało się w 2022 roku 1 713 864 odwiedzających. By utrzymywać tą dobrą tendencję, warto zadbać o wysoki poziom wykształcenia edukatorów leśnych oraz dobrą infrastrukturę i innowacyjne pomoce naukowe.

Na slajdach przyjrzymy się kilku ciekawym przykładom z Europy (zał.1). Następnie przejdziemy do filmu – zagadki, dotyczącej zyskującego na popularności trendu w edukacji.

Krok 2. Leśne przedszkole.

Nauczyciel wyświetla film 2.9 i pyta uczniów, jak myślą, czego dotyczy przedstawiony spot?

Prawidłowa odpowiedź to zajęcia dzieci z leśnego przedszkola – przykład jednostki, która w sposób kompleksowy, oswaja z lasem oraz w nim edukuje. Nauczyciel opowiada historie powstania leśnych przedszkoli i wyjaśnia pryncypia im towarzyszące. Poddaje krótkiej refleksji klasy pytanie:

„Co sądzisz o tej formie edukacji przedszkolnej?”

Leśne przedszkole – historia leśnych przedszkoli ma swój początek w 1954 roku, wówczas to w Dani grupę rodziców niewielkiego miasteczka zaintrygowało podejście wychowawcze jednej z matek – Elle Flatauem – która codziennie odbywała spacer ze swoimi dziećmi do lasu. Rodzice podjęli podobną inicjatywę i założyli pierwsze leśne przedszkole (w języku duńskim – skovbornehave). Idea rozprzestrzeniła się do innych krajów. Leśne przedszkola są miejscami, w których dzieci wychowywane są w zgodzie z naturą i jej cyklicznością. Poznają porządek panujący w przyrodzie przy użyciu wszystkich zmysłów. Większość czasu spędzają na dworze. Z zadaszonych budowli korzystają jedynie w przypadku wyjątkowo trudnych warunków atmosferycznych. Nowe umiejętności i wiedzę zdobywają w oparciu o poszanowanie otaczającego środowiska naturalnego, kulturowego i historycznego. Ważnym elementem programu wychowawczego w tego typu placówkach jest udział dzieci w organizowanych festiwalach i obchodzenie celebrowanych w danej społeczności świąt.

Kliknij i zobacz film

Krok 3. Inicjatywa edukacyjna – praca w grupach.

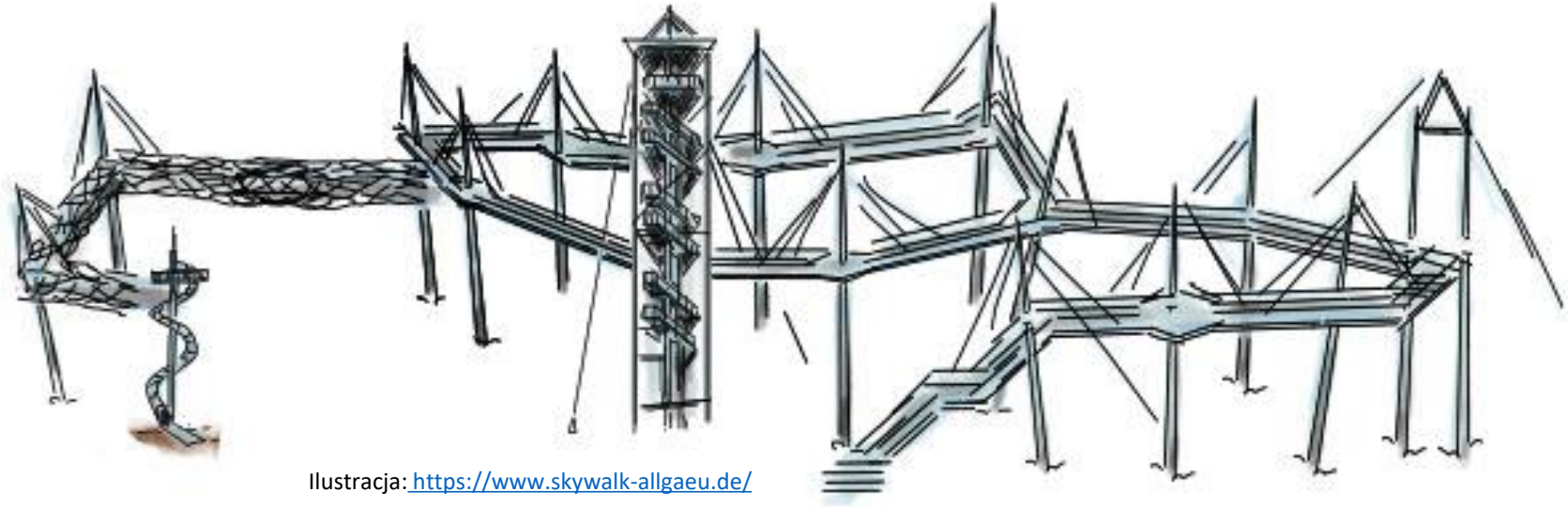
W prowadzeniu edukacji ważna jest różnorodność i szeroka dostępność. Sprzyja temu współpraca międzysektorowa. Przykładowo Polskie Lasy Państwowe współdziałają z lokalnymi samorządami, szkołami, uniwersytetami senioralnymi, harcerzami, ochotniczą strażą pożarną, kościołami. Istotne jest także wsparcie medialne radia lub telewizji. W 2022 roku średnio 20 osób z każdego z polskich nadleśnictw zaangażowało się w edukację społeczną.

Dzielimy się na 3 zespoły. Każdy ma opracować pomysł na przedsięwzięcie edukacyjne, związane z lasami i realizujące wylosowane przez lidera grupy zadanie zawarte w 4. celu zrównoważonego rozwoju Agendy 2030 (zał. 2.1). Zaproponowane przez was działanie powinno zostać zrealizowane w obszarze lasu. Pamiętajcie, by w całości było ono zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju i przepisami prawa. W przedstawieniu pomysłu może wam pomóc załączona do zadania tabela (zał.2.2). Jako temat przewodni waszego działania możecie wybrać:
- którąś z istotnych kwestii, omawianych w ramach zajęć o zrównoważonym rozwoju (np. gospodarowanie wodą w lesie, dostępność lasu dla osób z niepełnosprawnością)
- interesującą, zasłużoną dla rozwoju leśnictwa postać – zwłaszcza kobietę :), gdyż procentowy udział płci żeńskiej w leśnictwie jest nadal niższy niż adekwatna liczba dotycząca mężczyzn
- ciekawe miejsce.

Na wykonanie zadania macie 20 minut. Następnie nastąpi prezentacja pracy grup na forum klasy. Powodzenia!

Krok 4. Prezentacja i omówienie efektów pracy w grupach.

ZAŁĄCZNIK 1



Ilustracja: https://www.skywalk-allgaeu.de/







Fotografie: A. Zabrzewska 2024, platformy widokowe, spacer w koronach drzew Waldwelt Skywalk Allgäu Scheidegg Niemcy

ZAŁĄCZNIK 1



Fotografia: A. Zabrzewska 2024, plac zabaw mrowisko, więcej informacji o atrakcjach parku leśnego Waldwelt Skywalk Allgäu Scheidegg Niemcy https://neu.waldwelt-allgaeu.de/erlebnisse-ubersicht/



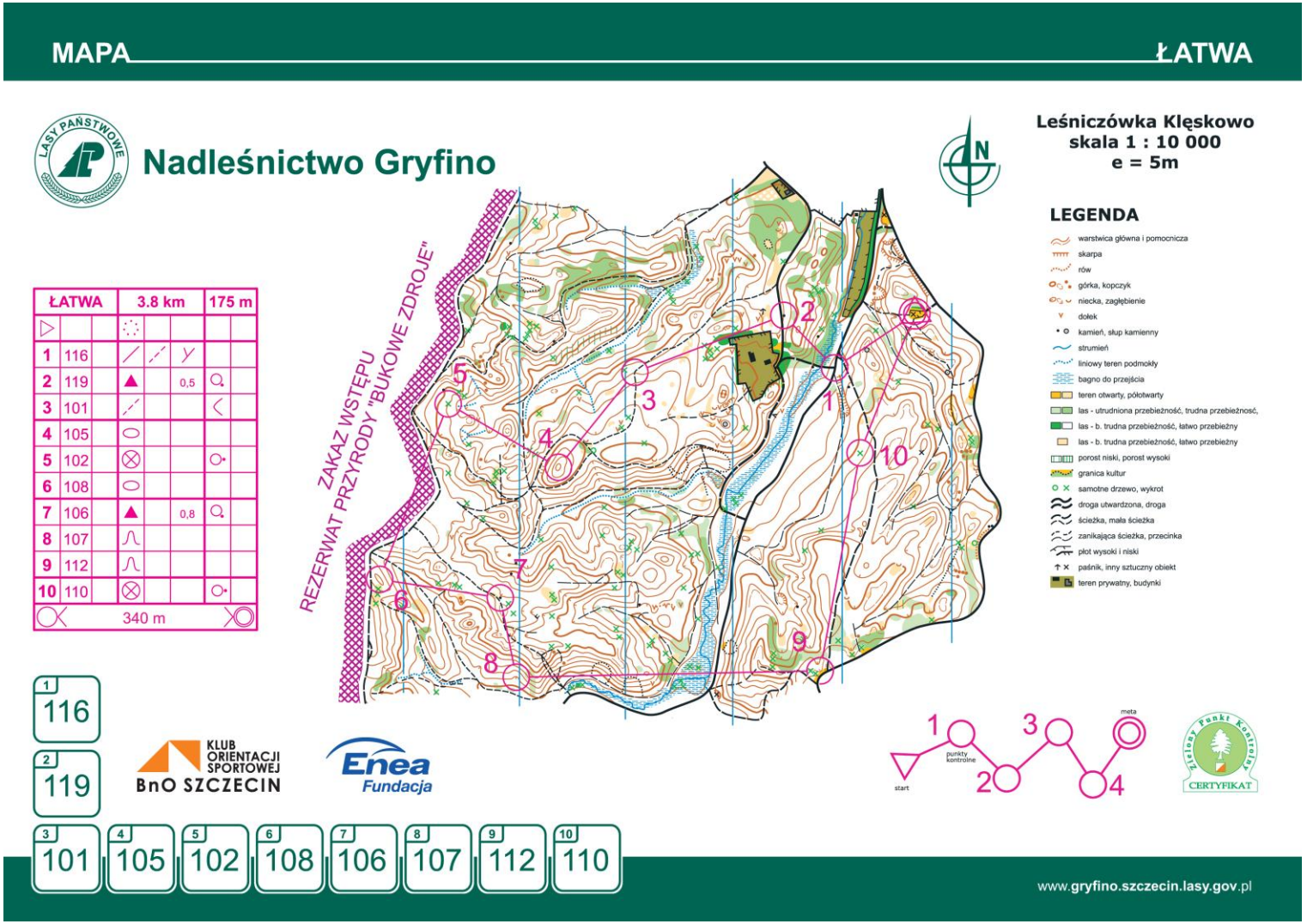
Fotografia: A. Zabrzewska 2024, plenerowy tor przeszkód dla kulek; kulka tocząc się w dół, gra melodię popularnej piosenki o grzybach, Landesgartenschau Wangen im Allgäu Niemcy



Fotografia: wystawa stała – scena eksperymentów na temat zmian klimatu w odniesieniu do lasu, Haus des Waldes Stuttgart Niemcy https://hausdeswaldes.forstbw.de/ausstellung/dauerausstellung-stadtwaldwelt8a/content/



Fotografia: interaktywna wystawa stała dotycząca lasu, muzeum inatura Dornbirn Austriahttps://www.inatura.at/besucherinfo/museumsbesuch#wald-wiese



Ilustracja: Trasa wytyczona do pokonania na czas, przy pomocy mapy i kompasu, z koniecznością odznaczenia się w punktach kontrolnych
https://gryfino.szczecin.lasy.gov.pl/zielony-punkt-kontrolny-w-puszczy-bukowej

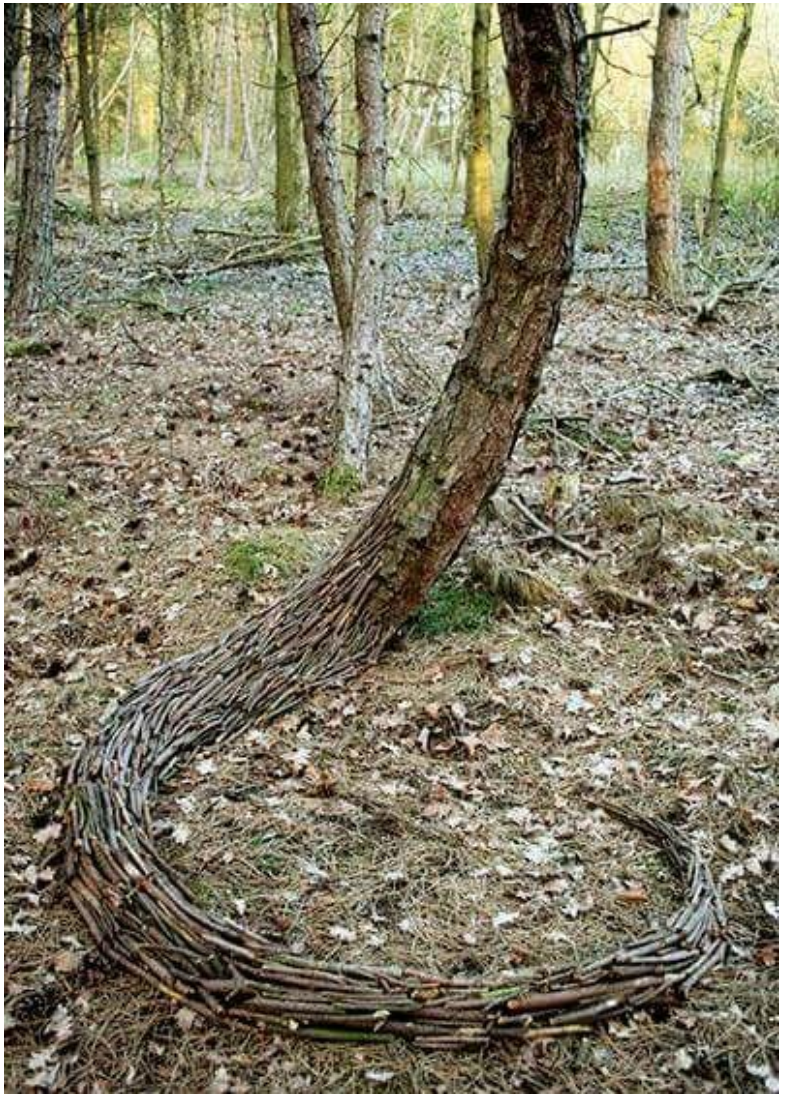
ZAŁĄCZNIK 1



Fotografia: figury zapraszające do odwiedzin w Centrum Edukacji Negrevo Macedonia Północna https://ecnegrevo.mk/en/home/



Fotografia: przykład Landart-u
https://pl.pinterest.com/pin/747808713164387650/



Fotografia: przykład Landart-u
https://pl.pinterest.com/pin/1618549856088597/

ZAŁĄCZNIK 2.1

Grupa I

Tworzyć nowe i poprawić stan istniejących już placówek edukacyjnych, które powinny uwzględniać potrzeby dzieci, osób niepełnosprawnych, zarówno chłopców jak i dziewcząt, a także zapewnić bezpieczne, wolne od przemocy, inkluzywne i produktywne środowisko nauczania dla wszystkich.

Grupa II

Do 2030 roku wyeliminować nierówność płci w edukacji i zapewnić równy dostęp do edukacji na wszystkich poziomach oraz do szkoleń zawodowych dla najsłabszych grup, w tym dla osób niepełnosprawnych, ludności rdzennej oraz dla dzieci w trudnej sytuacji.

Grupa III

Do 2030 roku zapewnić, że wszyscy uczący się przyswoją wiedzę i nabędą umiejętności potrzebne do promowania zrównoważonego rozwoju, w tym między innymi przez edukację na rzecz zrównoważonego rozwoju i zrównoważonego stylu życia, praw człowieka, równości płci, promowania kultury pokoju i niestosowania przemocy, globalnego obywatelstwa oraz docenienia różnorodności kulturowej i wkładu kultury w zrównoważony rozwój.

Nazwa działania	
Grupa docelowa	
Rodzaj przedsięwzięcia (obiekt małej architektury/ wydarzenie jednorazowe/ wydarzenie cykliczne)	
Cel działania	
Opis działania	

ŹRÓDŁA

- Raport edukacyjny 2022.pdf
- https://www.skywalk-allgaeu.de/
- https://neu.waldwelt-allgaeu.de/erlebnisse-ubersicht/
- https://hausdeswaldes.forstbw.de/ausstellung/dauerausstellung-stadtwaldwelt8a/content/
- https://www.inatura.at/besucherinfo/museumsbesuch#wald-wiese
- https://gryfino.szczecin.lasy.gov.pl/zielony-punkt-kontrolny-w-puszczy-bukowej
- https://ecnegrevo.mk/en/home/
- https://pl.pinterest.com/pin/747808713164387650/
- https://pl.pinterest.com/pin/1618549856088597/
- https://www.encyklopedialesna.pl/haslo/lesne-przedszkole/
- https://www.un.org.pl/cel4
- https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/

Opracowane przez:

Agnieszka Zabrzewska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.10. TYTUŁ: Wpływ zmian klimatycznych na turystykę

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Czym są zmiany klimatyczne i jakie są ich przyczyny	5 min.
Krok 2. Wpływ zmian klimatycznych na różne formy turystyki	10 min.
Krok 3. Regiony turystyczne szczególnie zagrożone zmianami klimatu	10 min.
Krok 4. Działania proekologiczne w branży turystycznej – podsumowanie	10 min.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, wydrukowane fiszki



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie regiony turystyczne są szczególnie zagrożone zmianami klimatu • Czym są zmiany klimatyczne i jakie są ich przyczyny	• Rozpoznawać działania proekologiczne w branży turystycznej • Określić wpływ zmian klimatycznych na różne formy turystyki	• Ma świadomość sposobów adaptacji turystyki do zmian klimatycznych

Krok 1 Czym są zmiany klimatyczne i jakie są ich przyczyny

Nauczyciel przedstawia uczniom hasło „zmiany klimatyczne”, wspólnie tworzą krótką definicję na podstawie ich dotychczasowej wiedzy i skojarzeń. Następnie nauczyciel prezentuje definicję (załącznik 1).

W nawiązaniu do wprowadzenia nauczyciel przedstawia temat lekcji, którym będzie analiza wpływu zmian klimatycznych na różne rodzaje turystyki na świecie. Z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej omawia główne przyczyny zmian klimatu powiązane z działalnością człowieka, w tym turystyką (załącznik 2).

Nauczyciel przedstawia uczniom problem zależności między warunkami klimatycznymi a atrakcyjnością turystyczną regionów. Omawia, w jaki sposób pogarszające się warunki środowiskowe wpływają na funkcjonowanie branży turystycznej oraz na możliwości korzystania z zasobów przyrodniczych w sposób zrównoważony.

Krok 2 Wpływ zmian klimatycznych na różne formy turystyki

Nauczyciel rozdaje uczniom wydrukowane i wycięte fiszki (załącznik 3-4). Uczniowie mają za zadanie znaleźć do każdej formy turystyki opis wpływu pozytywnego i negatywnego zmian klimatycznych. Wzór rozwiązania znajduje się w załącznikach 5-6. Uczniowie na wykonanie zadania mają 7 min. Nauczyciel omawia rozwiązanie razem z uczniami.

Krok 3 Regiony turystyczne szczególnie zagrożone zmianami klimatu

Nauczyciel omawia regiony turystyczne szczególnie narażone na negatywne skutki zmian klimatycznych korzystając z załączników 7,8,9,10.

Krok 4 Działania proekologiczne w branży turystycznej – podsumowanie

Nauczyciel wyświetla załącznik 11 z pytaniem w jaki sposób turystyka może dostosować się do zmian klimatu. Po krótkim zastanowieniu uczniowie zgłaszają swoje pomysły, wspólnie ustalają czy jest to rozwiązanie problemu.

Zmiany klimatyczne to długoterminowe zmiany w średnich warunkach pogodowych na Ziemi. Obejmują one m.in. wzrost temperatury, zmiany w opadach, częstsze ekstremalne zjawiska pogodowe (np. huragany, susze) oraz podnoszenie się poziomu mórz. Mają one ogromny wpływ na turystykę, ponieważ warunki klimatyczne często decydują o atrakcyjności danej destynacji.

ZAŁĄCZNIK 2

Zmiany klimatyczne mają coraz większy wpływ na różne rodzaje turystyki, zarówno pod względem warunków pogodowych, jak i dostępności atrakcji turystycznych.

Przykłady wpływu zmian klimatycznych na różne formy turystyki:

Turystyka górska i narciarska:

Wpływ pozytywny:

- W niektórych rejonach na większych wysokościach sezon narciarski może się wydłużyć (np. w Skandynawii).

Wpływ negatywny:

- Topnienie lodowców i zmniejszająca się ilość śniegu skracają sezon narciarski w Alpach, Tatrach czy Dolomitach.
- Rośnie ryzyko lawin i osunięć ziemi, co stanowi zagrożenie dla turystów.
- Ośrodki narciarskie muszą inwestować w sztuczny śnieg, co zwiększa koszty i zużycie wody.

Turystyka nadmorska i plażowa:

Wpływ pozytywny:

- Wzrost temperatury może sprawić, że kraje północne (np. Norwegia, Szwecja) staną się bardziej atrakcyjne dla turystów szukających ciepła.

Wpływ negatywny:

- Podnoszenie się poziomu mórz i erozja plaż zagrażają kurortom nadmorskim (np. Malediwy, Wenecja, Holandia).
- Częstsze huragany i sztormy mogą niszczyć infrastrukturę turystyczną (np. Karaiby).
- Wzrost temperatur w tropikach może sprawić, że w niektórych regionach przebywanie na plaży stanie się niekomfortowe.

Turystyka górska i narciarska	Turystyka nadmorska i plażowa	Ekoturystyka i turystyka przyrodnicza
Częstsze huragany i sztormy mogą niszczyć infrastrukturę turystyczną (np. Karaiby).	Wzrost temperatury może sprawić, że kraje północne (np. Norwegia, Szwecja) staną się bardziej atrakcyjne dla turystów szukających ciepła.	Ośrodki narciarskie muszą inwestować w sztuczny śnieg, co zwiększa koszty i zużycie wody.
Upały mogą sprawić, że letnie zwiedzanie miast stanie się mniej komfortowe (np. w Rzymie, Barcelonie).	Podnoszenie się poziomu mórz i erozja plaż zagrażają kurortom nadmorskim (np. Malediwy, Wenecja, Holandia).	Wzrost temperatur w tropikach może sprawić, że w niektórych regionach przebywanie na plaży stanie się niekomfortowe.
Wzrost temperatur i susze zmniejszają liczbę gatunków zwierząt, co negatywnie wpływa na obserwacje dzikiej przyrody.	W niektórych rejonach na większych wysokościach sezon narciarski może się wydłużyć (np. w Skandynawii).	Topnienie lodowców i zmniejszająca się ilość śniegu skracają sezon narciarski w Alpach, Tatrach czy Dolomitach.
Zmniejszenie bioróżnorodności (np. wymieranie raf koralowych i zagrożenie dla safari w Afryce).	Pożary lasów (np. w Amazonii, Australii) niszczą naturalne ekosystemy i ograniczają możliwości zwiedzania.	Problemy z jakością powietrza i smogiem mogą odstraszać turystów.

Turystyka polarno-arktyczna	Turystyka miejska	
Podtopienia i ekstremalne warunki pogodowe mogą uszkadzać zabytki i infrastrukturę turystyczną.	Ocieplenie sprawia, że rejsy na Arktykę i Antarktydę stają się bardziej dostępne dla turystów.	Topnienie lodowców i zmniejszanie się pokrywy lodowej ogranicza unikalne doświadczenia turystyczne (np. wyprawy na Antarktydę).
Zmniejszająca się populacja niedźwiedzi polarnych i innych gatunków arktycznych może negatywnie wpłynąć na turystykę przyrodniczą.	Coraz więcej miast inwestuje w zielone rozwiązania i rozwija turystykę opartą na zrównoważonym transporcie (np. rowery, transport publiczny).	

ZAŁĄCZNIK 5

Główne przyczyny zmian klimatycznych:

1. **Transport lotniczy i drogowy**

- Emisje CO_2 z samolotów, statków i samochodów przyczyniają się do efektu cieplarnianego.
- Lotnictwo odpowiada za około 2-3% globalnych emisji CO_2.

2. **Masowa turystyka i nadmierne obciążenie środowiska**

- Duża liczba turystów prowadzi do degradacji przyrody (np. niszczenie raf koralowych, zanieczyszczenie wód i powietrza).
- Budowa hoteli, dróg i infrastruktury zwiększa emisję gazów cieplarnianych.

3. **Zużycie zasobów naturalnych**

- Kurorty turystyczne zużywają ogromne ilości wody (np. pola golfowe, baseny, hotele).
- Nadmierna eksploatacja przyrody powoduje erozję gleby, pustynnienie i niszczenie ekosystemów.

4. **Wylesianie i urbanizacja terenów turystycznych**

- Wycinanie lasów pod nowe kurorty przyczynia się do zmniejszenia zdolności pochłaniania CO_2.

Ekoturystyka i turystyka przyrodnicza:

Wpływ negatywny:

- Zmniejszenie bioróżnorodności (np. wymieranie raf koralowych i zagrożenie dla safari w Afryce).
- Pożary lasów (np. w Amazonii, Australii) niszczą naturalne ekosystemy i ograniczają możliwości zwiedzania.
- Wzrost temperatur i susze zmniejszają liczbę gatunków zwierząt, co negatywnie wpływa na obserwacje dzikiej przyrody.

Turystyka miejska:

Wpływ negatywny:

- Upały mogą sprawić, że letnie zwiedzanie miast stanie się mniej komfortowe (np. w Rzymie, Barcelonie).
- Problemy z jakością powietrza i smogiem mogą odstraszać turystów.
- Podtopienia i ekstremalne warunki pogodowe mogą uszkadzać zabytki i infrastrukturę turystyczną.

Wpływ pozytywny:

- Coraz więcej miast inwestuje w zielone rozwiązania i rozwija turystykę opartą na zrównoważonym transporcie (np. rowery, transport publiczny).

Turystyka polarno-arktyczna:

Wpływ negatywny:

- Topnienie lodowców i zmniejszanie się pokrywy lodowej ogranicza unikalne doświadczenia turystyczne (np. wyprawy na Antarktydę).
- Zmniejszająca się populacja niedźwiedzi polarnych i innych gatunków arktycznych może negatywnie wpłynąć na turystykę przyrodniczą.

Wpływ pozytywny:

- Paradoksalnie, ocieplenie sprawia, że rejsy na Arktykę i Antarktydę stają się bardziej dostępne dla turystów.

ZAŁĄCZNIK 7

Przykłady regionów, które są w szczególny sposób zagrożone:

1. Wyspy Oceanu Indyjskiego (np. Malediwy)

- **Główne zagrożenie:** Podnoszący się poziom mórz i oceanów.
- **Wpływ na turystykę:** Te wyspy, które leżą zaledwie kilka metrów nad poziomem morza, są szczególnie narażone na zatapianie. Wzrost poziomu mórz prowadzi do utraty plaż, zniszczenia infrastruktury turystycznej oraz osłabienia atrakcyjności regionów turystycznych, które opierają się na białych plażach i rafach koralowych.



2. Alpy

- Główne zagrożenie: Wzrost temperatury, topnienie lodowców.
- Wpływ na turystykę: Region ten jest jednym z głównych ośrodków turystyki zimowej w Europie. Wzrost temperatury powoduje topnienie lodowców i skrócenie sezonu narciarskiego, co bezpośrednio wpływa na turystykę zimową. W niektórych miejscach, takich jak Szwajcaria, topniejące lodowce zmieniają krajobraz i powodują obniżenie liczby turystów zimowych.

Lodowiec Pizol w roku 2006 i 2018. Objętość lodowca zmniejszyła się w tym czasie o 80-90%.

3. Rafy koralowe (np. Wielka Rafa Barierowa w Australii)

- **Główne zagrożenie:** Zmiana temperatury wód, kwaśnienie oceanów.
- **Wpływ na turystykę:** Rafy koralowe są jednym z głównych atrakcji turystycznych w wielu tropikalnych destynacjach. Zmiany klimatyczne prowadzą do tzw. "wypalania" koralowców (bleaching), kiedy koralowce tracą swoje kolory i umierają z powodu wzrostu temperatury wód. Wypalenie raf obniża bioróżnorodność i atrakcyjność miejsc turystycznych, które przyciągają turystów zainteresowanych nurkowaniem.

4. Wielka Pustynia Zachodnia (np. Sahara)

- **Główne zagrożenie:** Zwiększenie częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak burze piaskowe, oraz wzrost temperatur.
- **Wpływ na turystykę:** Regiony turystyczne oparte na pustynnych krajobrazach mogą zmagać się z ekstremalnymi temperaturami, które utrudniają podróże turystyczne, zwłaszcza w porze letniej. Zmniejszenie dostępności wody i zmiany w ekosystemie mogą wpłynąć na atrakcje turystyczne.

5. Afryka Subsaharyjska (np. Kenia, Tanzania)

- **Główne zagrożenie:** Zmiana w opadach deszczu, susze, zmniejszenie bioróżnorodności.
- **Wpływ na turystykę:** Zmiany klimatyczne mogą powodować zmniejszenie liczby dzikich zwierząt w parkach narodowych, co wpłynie na turystykę safari. Dodatkowo, zmiany w dostępności wody, a także częstsze susze, mogą utrudniać życie mieszkańcom i wpłynąć na infrastruktury turystyczne.

6. Antarktyda

- **Główne zagrożenie:** Wzrost temperatury, topnienie lodowców.
- **Wpływ na turystykę:** Antarktyda jest jednym z najbardziej wrażliwych regionów na zmiany klimatu. Wzrost temperatury powoduje topnienie lodowców, co może zagrażać zarówno przyrodzie, jak i infrastrukturze turystycznej. Mimo że turystyka w tym regionie jest ściśle kontrolowana, zmiany klimatyczne mogą ograniczyć dostępność niektórych obszarów, wpływając na rozwój turystyki przygodowej i naukowej.

Jak turystyka może się dostosować do zmian klimatu?

ZAŁĄCZNIK 12

1. Jak turystyka może się dostosować do zmian klimatu?

- Rozwój zrównoważonej turystyki
- Wsparcie dla ekoturystyki
- Mniejsze uzależnienie od sezonowości
- Wykorzystanie technologii ograniczających emisję CO_2
- Ograniczenie lotów krótkodystansowych – zastępowanie ich podróżami koleją lub wspieranie ekologicznych paliw lotniczych (np. biopaliwa, wodór).
- Nowe kierunki podróży – rozwój turystyki w mniej obciążonych klimatycznie regionach (np. północna Europa zamiast śródziemnomorskich kurortów).
- Promowanie turystyki lokalnej – zachęcanie do odkrywania atrakcji bliżej domu, co zmniejsza emisje CO_2 z transportu lotniczego.
- Ograniczenie nadmiernej turystyki (overtourism) – regulowanie liczby turystów w popularnych miejscach, wprowadzenie opłat klimatycznych.

ŹRÓDŁA

- https://pracezturystyki.dyplom.eu/wplyw-zmian-klimatu-na-rozwoj-turystyki/
- https://plusydlabiznesu.pl/aktualnosci/2838/zmiany-klimatu-wplywaja-na-turystyke-na-calym-swiecie?utm
  https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6185be71-faab-11ed-a05c-01aa75ed71a1/language-en
- https://irme.pl/technologie-przyszlosci-innowacje-w-dziedzinie-ochrony-srodowiska
- Zdjęcie - ZAŁĄCZNIK 8 - https://www.egu.eu/medialibrary/image/3880/evolution-of-pizol-glacier/

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.11. TYTUŁ: Zrównoważone formy turystyki

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Czym jest ekologiczna turystyka?	5 min.
Krok 2. Formy ekoturystyki	5 min.
Krok. 3. Jak tworzyć ofertę ekologicznych podróży?	10 min.
Krok 4. Praca grupowa	25 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym jest ekologiczna turystyka • Jakie są formy ekoturystyki • Na jakie elementy należy zwrócić uwagę przygotowując ofertę	• Zaproponować zrównoważone formy wypoczynku • Wskazać przykłady ekologicznych form transportu	• Istotę ekologii w turystyce



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Laptop, rzutnik multimedialny, kartki, flamastry, kredki, koperta (do losowania), nożyczki, wydrukowane karty pracy, fiszki



Uwagi: -

Krok 1 Czym jest ekologiczna turystyka?

Nauczyciel przedstawia uczniom pojęcie „ekoturystyka” oraz prosi o spontaniczne skojarzenia związane z ekologicznym podróżowaniem. Następnie prezentuje definicję ekoturystyki oraz jej główne założenia sformułowane przez Nicolasa Hetzera: minimalny wpływ na środowisko, szacunek dla kultury lokalnej, korzyści dla mieszkańców oraz wysoka satysfakcja z wypoczynku (załącznik 1).

Krok 2 Formy ekoturystyki

W kolejnym kroku nauczyciel omawia różne ekologiczne formy turystyki przedstawione w prezentacji (załącznik 2). Wyjaśnia, w jaki sposób poszczególne typy wspierają ochronę środowiska, lokalnych społeczności oraz minimalizują presję turystyczną.

Krok 3 Jak tworzyć ofertę ekologicznych podróży?

Nauczyciel wprowadza pojęcie zrównoważonych usług turystycznych — takich jak ekologiczne środki transportu, noclegi przyjazne środowisku czy odpowiedzialne atrakcje — podkreślając znaczenie świadomego podejmowania decyzji przez turystów. Wyświetla załącznik 3 oraz omawia poszczególne elementy oferty ekologicznych podróży. Następnie wyświetla film promujący platformę (załącznik 4) oraz działania w charakterze zrównoważonego rozwoju. Omawia kolejne punkty oferty (załącznik 5) wraz z załącznikiem pokazującym przykłady gadżetów podróżniczych (załącznik 6).

Krok 4 Praca grupowa

W kolejnym etapie uczniowie dzielą się na 4-6 osobowe grupy. Każdy z zespołów losuje jedną fiszkę z ekologicznych form turystyki (wzór fiszek znajduje się w załączniku 8). Zadaniem każdej grupy jest przygotowanie plakatu, prezentacji lub opisu oferty ekoturystycznego wyjazdu. Pełna instrukcja zadania wraz z pytaniami wspomagającymi znajduje się w załączniku 7. Nauczyciel rozdaje wydrukowane wcześniej karty pracy (załącznik 9). Przed rozpoczęciem pracy wyjaśnia co powinno znaleźć się w poszczególnych puntach. Uczniowie pracują w oparciu o prezentację nauczyciela oraz wiedzę zdobytą na lekcji. Po zakończeniu pracy grupy prezentują swoje mini-oferty pozostałym uczniom, wspólnie analizując ich zgodność z zasadami ekologii i zrównoważonej turystyki.

ZAŁĄCZNIK 1

Ekoturystyka to w uproszczeniu rodzaj podróżowania określany jako „zielony”, ponieważ stanowi przeciwieństwo masowej turystyki, która często prowadzi do zanieczyszczenia wód, powietrza i gleby. W tym przypadku celem jest dbanie o zrównoważone korzystanie z zasobów przyrodniczych i walorów turystycznych, tak aby człowiek mógł harmonijnie obcować z naturą, podziwiać jej piękno, a nie je wykorzystywać czy niszczyć.

Turystyka ekologiczna łączy wypoczynek z poznawaniem środowiska naturalnego, przy jednoczesnym troszczeniu się o jego zachowanie. Podczas takiej formy spędzania czasu podróżujący czerpie radość z kontaktu z przyrodą, ciszy oraz swobody, jaką ona oferuje. Jednocześnie wspiera inicjatywy mające na celu ochronę dzikich, nienaruszonych terenów na całym świecie.

Pojęcie ekoturystyki pojawiło się już w latach 60 i 70 XX wieku, kiedy to ekolog Nicolas Hetzer sformułował wówczas cztery główne założenia:

- minimalny wpływ na przyrodę
- maksymalny szacunek dla kultury lokalnej
- maksymalny zysk dla lokalnych mieszkańców
- maksymalna satysfakcja z wypoczynku

Technik organizacji turystyki powinien posiadać umiejętności tworzenia oferty dla **ekoturysty**, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju oraz ochrony środowiska. Musi potrafić analizować potrzeby turystów zainteresowanych przyrodą, dobierać ekologiczne środki transportu, planować trasy sprzyjające minimalizacji wpływu na środowisko, a także wybierać obiekty noclegowe działające w sposób przyjazny naturze. Powinien znać walory przyrodnicze regionu, potrafić współpracować z lokalnymi społecznościami, promować lokalne produkty i usługi oraz dbać o to, aby oferta turystyczna nie powodowała degradacji środowiska naturalnego.

Poniżej znajduje się kilka z przykładów form ekologicznej turystyki:

1. Agroturystyka

- Wypoczynek na terenach wiejskich.
- Promuje lokalne produkty, tradycje i zrównoważone rolnictwo.
- Zmniejsza presję na duże kurorty turystyczne.

2. Turystyka zrównoważona

- Uwzględnia równowagę między środowiskiem, gospodarką i lokalną społecznością.
- Obejmuje wybór ekologicznych środków transportu, noclegów i atrakcji.

3. Turystyka kwalifikowana

- Aktywności wymagające sprawności lub specjalnych umiejętności, np. piesze wędrówki, kajakarstwo, rowery.
- Ma niski wpływ na środowisko, o ile odbywa się zgodnie z zasadami ochrony przyrody.

5. Turystyka przyrodnicza

- Obserwacja zwierząt, roślin, krajobrazów.
- Nie wymaga specjalistycznej infrastruktury, promuje „lekki" kontakt z naturą.

6. Turystyka niskoemisyjna

- Podróżowanie z minimalną emisją CO_2, np. pociągiem, rowerem, transportem grupowym.
- Wybieranie miejsc blisko domu, aby ograniczyć transport lotniczy.

7. Slow turism

- Podróżowanie bez korzystania z szybkich środków transportu, takich jak auta czy samoloty. Promowanie pojazdów bez emisyjnych.
- Zminimalizowanie produkcji gazów cieplarnianych.

8. Turystyka wolontaryjna

- Podróże z elementem udziału w ochronie przyrody albo pomocy społecznej — np. prace przy ochronie środowiska, współpraca z lokalną społecznością, wspieranie projektów zrównoważonego rozwoju danego regionu.

Podróżowanie może być nie tylko inspirujące, lecz także odpowiedzialne. Coraz więcej osób wybiera wyjazdy, które sprzyjają ochronie środowiska i lokalnych społeczności. Tworząc ofertę proekologiczną należy zaplanować kilka kwestii:

Zrównoważony transport

Zachęcamy do korzystania z pociągów, autobusów lub wspólnych przejazdów, które znacząco zmniejszają emisję CO_2. W miarę możliwości warto też zwiedzać pieszo lub na rowerze – to nie tylko ekologiczne, ale także pozwala lepiej poznać odwiedzane miejsca.

Noclegi przyjazne środowisku

Współpracujemy z hotelami i pensjonatami, które stosują rozwiązania ekologiczne: oszczędzają wodę i energię, korzystają z odnawialnych źródeł i dbają o recykling. Chętnie polecimy Państwu sprawdzone obiekty tego typu.

Istnieją platformy i wyszukiwarki posiadające w swojej ofercie wyłącznie miejsca noclegowe spójne z zasadą zrównoważonego rozwoju, są to np.:

- EcoBnB – platforma skupiona wyłącznie na obiektach spełniających kryteria ekologiczne
  (Film promujący portal - ZAŁĄCZNIK 4)
- BookDifferent – porównywarka noclegów z oceną „eco-friendly”, we współpracy
  z certyfikatami ekologicznymi.
- Green Pearls – portal prezentujący starannie wybrane, certyfikowane ekologiczne
  hotele i resorty na całym świecie.

Niektóre platformy mają w swoich wyszukiwarkach filtry ekologiczne, są to np.:

- Booking.com – posiada oznaczenia „Travel Sustainable”, które wskazują obiekty
  podejmujące działania proekologiczne.
- Expedia – oferuje oznaczenia dla zrównoważonych hoteli i współpracuje z certyfikatami środowiskowymi.

ZAŁĄCZNIK 4

Film promujący platformę EcoBnB oferującą noclegi w obiektach spełniających kryteria zrównoważonego rozwoju.

https://youtu.be/Vy2TwQw2fCo?si=TjyDP7gzzXbEWiG8



Ograniczaj odpady

Warto zapewnić podróżującym butelkę filtrującą lub wielorazową oraz bawełnianą torbę. Dzięki temu turyści unikną zakupu jednorazowych opakowań i pomagają chronić środowisko, a przedsiębiorstwo turystyczne może promować swoją markę. Jest to także miły element zwiększający przywiązanie klienta.

(Załącznik 6)

Wspieraj lokalnych producentów

Wybierając lokalne restauracje i regionalnych rzemieślników, nie tylko zmniejszamy ślad węglowy związany z transportem żywności, ale także wspieramy miejscową gospodarkę.

Szanuj przyrodę

Zachęcamy do poruszania się wyznaczonymi szlakami, niewyrzucania odpadów i unikania ingerencji w środowisko naturalne. Ochrona przyrody to wspólna odpowiedzialność wszystkich podróżujących.

Odpowiedzialne atrakcje

Polecamy aktywności, które nie szkodzą środowisku i nie wykorzystują zwierząt. Chętnie doradzimy w wyborze atrakcji zgodnych z zasadami zrównoważonej turystyki.

Gadżety podróżnicze







Nauczyciel dzieli grupę na 4–6 osobowe zespoły. Każda grupa losuje lub wybiera jeden typ ekologicznej formy turystyki:

- **Ekoturystyka**
- **Agroturystyka**
- **Slow travel**
- **Turystyka wolontaryjna**
- **Turystyka niskoemisyjna**

Każda grupa ma za zadanie opracować kompletną mini-ofertę ekoturystycznego wyjazdu, zgodną z zasadami ekologii i odpowiedzialnej turystyki.

Oferta powinna zawierać:

Cel i charakter wyjazdu : Jaki rodzaj turystyki reprezentuje oferta? Dlaczego ta forma jest ekologiczna?

Miejsce wyjazdu: Region/kraj/miejscowość, co czyni to miejsce atrakcyjnym ekologicznie.

Plan 2–3-dniowego wyjazdu: ekologiczne noclegi, aktywności przyjazne środowisku, lokalną kuchnię i produkty regionalne.

Ekologiczne zasady podróżowania: Jak zmniejszycie ślad węglowy?, Jak ograniczacie odpady?, Jak wspieracie lokalną społeczność?

Element promocji: Hasło reklamowe.

Forma: opis, plakat, prezentacja.

Czas pracy grupy: 10 min.

Prezentacja grupy: 3 min.

Ekoturystyka	**Turystyka niskoemisyjna**	**Slow travel**
Agroturystyka	Turystyka wolontaryjna	

Cel i charakter wyjazdu:

……

……

……

……

Miejsce wyjazdu: ……

……

Plan 2–3-dniowego wyjazdu:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Ekologiczne zasady podróżowania:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Element promocji (hasło reklamowe):

……

……

ŹRÓDŁA

- https://ekotablica.pl/ekoinspiracje/ekoturystyka
- https://timesagriculture.com/ecotourism/?utm_source
- Maria Burmecha-Olszowy, „Slow tourism – cechy i funkcje nowego nurtu w turystyce", Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, 2014.
- Witold Toczyski, Jacek Lendzion, Jacek Zaucha, „TURYSTYKA ZRÓWNOWAŻONA W REGIONIE BAŁTYCKIM Produkty, sieci współpracy i marketing„, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, 2007.
- Film - ZAŁĄCZNIK 4 – https://youtu.be/Vy2TwQw2fCo?si=TjyDP7gzzXbEWiG8
- Zdjęcia - ZAŁĄCZNIK 6 – https://lar-sklep.eu/gadzety-reklamowe-dla-biur-podrozy

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.12. TYTUŁ: Zrównoważony rozwój w hotelarstwie i gastronomii

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Zrównoważony rozwój w hotelarstwie i gastronomii – wstęp	5 min.
Krok 2. Rozwiązania wdrażające zrównoważony rozwój w hotelarstwie i gastronomii – dobre praktyki	15 min.
Krok 3. Projekt zielonego hotelu lub eko-restauracji.	25 min.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, kartki, artykuły piśmiennicze



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym jest zrównoważony rozwój w kontekście hotelarstwa i gastronomii • Jak hotelarstwo i gastronomia wpływają na środowisko	• Wskazać ekologiczne problemy w branży oraz zaproponować rozwiązania na rzecz zrównoważonego rozwoju	• Ma świadomość ekologicznych wyzwań w hotelarstwie i gastronomii

Krok 1 Zrównoważony rozwój **w hotelarstwie i gastronomii – wstęp**

Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę ekologii w branżach hotelarskiej i gastronomicznej. Korzystając z prezentacji uświadamia uczniom wpływ tych sektorów na środowisko oraz ryzyka branży związane ze zmianami klimatycznymi (załącznik 1).

Krok 2 Rozwiązania wdrażające zrównoważony rozwój w hotelarstwie i gastronomii – dobre praktyki

Nauczyciel pyta uczniów o rozwiązania jakie według nich mogłyby zostać wdrożone w hotelarstwie lub gastronomi w celu, aby stały się one bardziej ekologiczne. Nauczyciel korzystając z prezentacji uszczegóławia poruszane zastosowania oraz uzupełnia o te rozwiązania, których nie wymienili uczniowie. Następnie pyta uczniów czy kiedykolwiek spotkali się z takimi ekologicznymi zastosowaniami w swoim życiu.
Kolejno prezentuje przykłady dobrych praktyk hoteli (załącznik 3) i restauracji (załącznik 4). Nauczyciel wykorzystuje załącznik 5 (film o McDonald's Market Drayton) i załącznik 6 (zdjęcie grilla w El Diablo) jako ilustracje innowacyjnych rozwiązań.

Krok 3 Projekt zielonego hotelu lub eko-restauracji

Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Dwie z nich przygotowują projekt ekologicznej restauracji, zaś pozostałe ekologicznego hotelu. W projekcie należy uwzględnić: nazwę i lokalizację, opis ekologicznych rozwiązań, sposoby promocji ekologicznego charakteru obiektu. Formą projektu może być prezentacja, plakat, opis oferty. Każda z grup ma 3 minuty na prezentację swojej pracy. Nauczyciel zadaje dodatkowe pytania np. dlaczego wybraliście taką lokalizację? Czas pracy w grupach to 10 min. Czas prezentacji dla każdej z grup: max. 3 min.

Zrównoważony rozwój w hotelarstwie i gastronomii odnosi się do działań podejmowanych w celu zmniejszenia negatywnego wpływu tych branż na środowisko naturalne. Obejmuje to zarówno praktyki zrównoważonego rozwoju, jak i ekologiczne innowacje, które pozwalają na oszczędność zasobów, redukcję odpadów oraz minimalizację emisji zanieczyszczeń.

Dzięki ekologicznym działaniom w hotelarstwie i gastronomii możliwe jest zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko, a także przyciągnięcie świadomych ekologicznie klientów, dla których zrównoważony rozwój jest ważnym kryterium wyboru usług.

Ryzyka branży związane ze zmianami klimatycznymi:

- **Wzrost temperatur i ekstremalne warunki pogodowe** – fale upałów, huragany, powodzie czy pożary lasów mogą prowadzić do uszkodzenia infrastruktury hotelowej, spadku liczby turystów i wzrostu kosztów utrzymania.
- **Podnoszenie się poziomu mórz** – zagrożenie dla hoteli położonych na wybrzeżach, zwłaszcza na wyspach i w rejonach nisko położonych.
- **Problemy z dostępem do wody** – w rejonach dotkniętych suszą hotele mogą mieć ograniczony dostęp do wody, co wpłynie na komfort gości i zwiększy koszty operacyjne.
- **Rosnące koszty energii** – konieczność intensywniejszego chłodzenia pomieszczeń oraz adaptacji budynków do nowych warunków klimatycznych powoduje wzrost zużycia energii.
- **Zmiana preferencji turystów** – klienci coraz częściej wybierają destynacje przyjazne środowisku i ekologiczne hotele, co wymusza na branży inwestycje w zrównoważone rozwiązania.

Rozwiązania z zakresy zrównoważonego rozwoju w hotelarstwie i gastronomii stają się coraz bardziej popularne, ponieważ zarówno klienci, jak i branża, coraz częściej dostrzegają konieczność dbania o środowisko. Przemiany te mają na celu zmniejszenie negatywnego wpływu działalności na naturę, zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych oraz optymalizację zarządzania odpadami. Oto kilka kluczowych ekologicznych rozwiązań, które zyskują na znaczeniu w hotelarstwie i gastronomii:

1. Oszczędność energii

- **Energooszczędne urządzenia** – Hotele i restauracje coraz częściej inwestują w energooszczędne urządzenia, takie jak energooszczędne oświetlenie LED, klimatyzatory, piece i lodówki o niskim zużyciu energii.
- **Systemy zarządzania energią** – Wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania energią (np. czujniki ruchu w pokojach hotelowych, które automatycznie wyłączają oświetlenie, gdy pokój jest nieużywany) pozwala na znaczne oszczędności w zakresie zużycia energii.
- **Odnawialne źródła energii** – Wiele hoteli i restauracji decyduje się na instalację paneli słonecznych, turbin wiatrowych czy pomp ciepła, które pozwalają na wykorzystanie energii odnawialnej i zmniejszają zależność od energii z paliw kopalnych.

2. Oszczędność wody

- **Systemy oszczędzania wody** – Hotele i restauracje montują urządzenia takie jak perlatorów w kranach i prysznicach, które zmniejszają zużycie wody, nie pogarszając jakości użytkowania. Warto również zainwestować w systemy do odzyskiwania wody szarej (np. woda z umywalek i pryszniców wykorzystywana do podlewania ogrodów).

- **Wydajne urządzenia sanitarno-higieniczne** – Nowoczesne urządzenia, takie jak toalety z funkcją oszczędzania wody czy inteligentne systemy prania, które automatycznie dostosowują ilość wody w zależności od załadunku, pomagają zmniejszyć zużycie wody w obiektach hotelowych i gastronomicznych.

3. Zero waste i zarządzanie odpadami

- **Recykling** – Wiele hoteli i restauracji wdraża systemy segregacji odpadów, umożliwiając oddzielne zbieranie plastików, szkła, papieru i odpadów organicznych. Pomaga to w zmniejszeniu ilości odpadów trafiających na wysypiska i umożliwia ich ponowne przetworzenie.
- **Kompostowanie** – Wiele restauracji wprowadza kompostowanie odpadów organicznych (np. resztek jedzenia, odpadów roślinnych), które może być następnie wykorzystywane do nawożenia ogrodów czy terenów wokół hotelu.
- **Zmniejszenie zużycia jednorazowych opakowań** – W hotelach i restauracjach coraz częściej rezygnuje się z plastikowych słomek, talerzy i sztućców jednorazowego użytku, zamieniając je na biodegradowalne lub wielokrotnego użytku alternatywy (np. stalowe słomki, naczynia ceramiczne).

4. Lokalne, sezonowe i organiczne produkty

- **Lokalne i sezonowe składniki** – Restauracje stawiają na produkty od lokalnych dostawców, które są dostępne w danym sezonie. Dzięki temu zmniejsza się ślad węglowy związany z transportem, a jednocześnie wspiera się lokalną gospodarkę.
- **Produkty organiczne** – Wiele obiektów gastronomicznych wybiera organiczne składniki, które są wolne od pestycydów i sztucznych nawozów. Produkcja ekologicznych produktów wiąże się z mniejszym zanieczyszczeniem gleby i wód oraz lepszym wpływem na zdrowie.
- **Wegetariańskie i wegańskie opcje** – W związku z rosnącą świadomością ekologiczną, coraz więcej restauracji wprowadza menu oparte na roślinach, które mają mniejszy wpływ na środowisko niż produkcja mięsa.

5. Zrównoważona architektura i materiały

- **Zrównoważona architektura** – Nowoczesne hotele projektowane są z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju, z wykorzystaniem energooszczędnych materiałów, izolacji termicznych, systemów odzyskiwania wody deszczowej, a także projektów naturalnych terenów zielonych, które poprawiają jakość powietrza wokół obiektu.
- **Recykling materiałów budowlanych** – W budownictwie hotelowym i gastronomicznym rośnie popularność materiałów pochodzących z recyklingu, takich jak drewno z recyklingu, ekologiczne farby czy materiały budowlane wytworzone z odpadów.

6. Zrównoważony transport

- **Transport elektryczny** – Coraz więcej hoteli oferuje swoim gościom możliwość wynajmu samochodów elektrycznych lub korzystania z elektrycznych skuterów i rowerów. Dodatkowo w obiektach często znajdują się stacje ładowania pojazdów elektrycznych.
- **Zrównoważony transport do i z hotelu** – Hotele organizują transport dla swoich gości, promując ekologiczną komunikację publiczną, wspólne przejazdy lub transport niskoemisyjny.

7. Edukacja i zaangażowanie gości

- **Edukowanie gości** – Wiele hoteli i restauracji angażuje swoich gości w działania proekologiczne, np. poprzez informowanie o zasadach oszczędzania wody i energii, oferowanie opcji recyklingu, zachęcanie do unikania jednorazowych plastiku czy korzystania z transportu publicznego.
- **Programy lojalnościowe** – Obiekty mogą wprowadzać programy lojalnościowe, które oferują zniżki lub inne korzyści gościom, którzy podejmują ekologiczne decyzje, np. rezygnując z codziennego sprzątania w hotelu lub przyjeżdżając transportem publicznym

Przykłady hoteli stosujących dobre praktyki:

Tristan Hotel & Spa (Polska) - Położony na Mierzei Wiślanej, hotel otoczony jest parkiem krajobrazowym i znajduje się w pobliżu piaszczystej plaży. Wprowadził rozwiązania proekologiczne, takie jak klimatyzacja oparta na agregacie wody lodowej oraz systemy zmniejszające zużycie wody i energii. Restauracja serwuje dania z lokalnych składników, a spa korzysta z biodegradowalnych kosmetyków.

The Kip (Sri Lanka) - Kameralny pensjonat w otoczeniu dżungli, który promuje lokalną kulturę i organiczne posiłki, tworząc intymną i naturalną atmosferę.

Oasia Hotel Downtown (Singapur)– zaprojektowany przez WOHA, to przykład, jak zielone fasady i tarasy mogą obniżać temperaturę budynku i zapewniać naturalną wentylację.

Juvet Landscape Hotel (Norwegia)– unikalny obiekt, który doskonale wpisuje się w norweską naturę. Jego architektura wykorzystuje naturalne materiały, a projekt skoncentrowany jest na integracji z otaczającym krajobrazem, minimalizując wpływ na środowisko.

Przykłady restauracji stosujących dobre praktyki:

Amass, Kopenhaga (Dania) - Restauracja jest ikoną ruchu no waste, wykorzystując resztki jedzenia do tworzenia nowych dań i ograniczając użycie plastiku. Posiada własny ogród, z którego pochodzą składniki do potraw.

McDonald's (Market Drayton, Wielka Brytania)- Pierwsza na świecie w pełni ekologiczna restauracja tej sieci. Została zaprojektowana z myślą o zerowej emisji netto, wykorzystując zieloną energię z odnawialnych źródeł oraz materiały pochodzące z recyklingu, takie jak krawężniki z plastikowych butelek.

(Film – załącznik 5)

Nolla, Helsinki (Finlandia)- Restauracja działająca w duchu zero waste, wyróżniona Zieloną Gwiazdką Michelin. Nie używa plastikowych opakowań ani folii, a odpady są kompostowane na miejscu i zwracane producentom jako nawóz, zamykając tym samym obieg produkcji.

El Diablo (Lanzarote) – Restauracja**,** która wykorzystuje naturalne ciepło wulkanu do gotowania potraw. Posiada specjalne grille, na których potrawy są pieczone przez gorące powietrze wydobywające się z wnętrza ziemi. To innowacyjne podejście do gotowania jest również ekologicznym rozwiązaniem, które ogranicza użycie tradycyjnych źródeł energii. Wykorzystanie naturalnych zasobów, takich jak ciepło wulkanu, oraz dbałość o lokalne i ekologiczne składniki sprawiają, że te miejsca są przykładem zrównoważonego podejścia do gastronomii.

(Zdjęcie - załącznik 6)

McDonald’s (Market Drayton, Wielka Brytania) - Pierwsza na świecie w pełni ekologiczna restauracja tej sieci.



https://youtu.be/Ul7ua_HbmTg

Grill w restauracji El Diablo korzystający wyłącznie z ciepła pochodzącego z wulkanu.



Krok 3 Projekt zielonego hotelu lub eko-restauracji.

Uczniowie dzielą się na cztery grupy. Dwie z grup przygotowują projekt ekologicznej restauracji, zaś pozostałe ekologicznego hotelu.

W projekcie należy uwzględnić:

1. Nazwę i lokalizację.
2. Opis ekologicznych rozwiązań.
3. Sposoby promocji ekologicznego charakteru obiektu.

Forma projektu: prezentacja, plakat, opis oferty.

Czas pracy w grupach: 10 min.

Czas prezentacji dla każdej z grup: max. 3 min.

ŹRÓDŁA

- https://doyourorder.com/pl/blog/the-climate-crisis-deepens-a-call-to-action-for-the-restaurant-industry-94/
- https://www.akademiahoreca.pl/artykul/przepisy-dotyczace-ochrony-srodowiska-w-hotelu-co-warto-wiedziec-502904#zrownowazony-rozwoj-w-hotelarstwie
- https://tristan.com.pl/jestesmy-eko/
- https://www.thekipsrilanka.com/
- https://biz.dinnerbooking.com/pl-pl/blog/podroz-przez-trzy-restauracje-z-zielona-gwiazdka-michelin
- https://www.vogue.pl/a/5-najbardziej-ekologicznych-barow-kawiarni-i-restauracji-na-swiecie

Zdjęcie - ZAŁĄCZNIK 5 - https://youtu.be/Ul7ua_HbmTg

Zdjęcie - ZAŁĄCZNIK 6 – https://www.arrivalguides.com/en/Travelguide/LANZAROTE/dining/el-diablo-11191

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.13. TYTUŁ: Certyfikaty zrównoważonej turystyki

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Certyfikaty zrównoważonej turystyki– wstęp	3 min.
Krok 2. Rola certyfikatów zrównoważonej turystyki	7 min.
Krok 3. Certyfikaty zrównoważonej turystyki- rodzaje	10 min.
Krok 4. Podsumowanie - praca w grupach. Audyt ekologiczny – sprawdź, czy obiekt zasłuży na certyfikat	25 min.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, kartki, długopisy



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym są certyfikaty zrównoważonej turystyki • Jaka jest ich rola w promowaniu zrównoważonego rozwoju w turystyce	• Określić rolę certyfikatów zrównoważonej turystyki • Stworzyć ofertę turystyczną zawierające certyfikowane miejsca.	• Ma świadomość różnorodności certyfikatów zrównoważonej turystyki

Krok 1 Certyfikaty zrównoważonej turystyki– wstęp

Nauczyciel przedstawia uczniom pojęcie „certyfikatu zrównoważonej turystyki” (załącznik 1) oraz prosi o spontaniczne skojarzenia związane z zasadami takich certyfikatów (przykładowe pytania rozgrzewkowe: „Czy spotkaliście się z certyfikatami dot. ekologii?”, „Jakie działania mogą promować certyfikaty?”). Następnie nauczyciel wyjaśnia, że certyfikaty te przyznawane są obiektom i organizacjom, które działają zgodnie z zasadami ochrony środowiska, wsparcia społeczności lokalnych i etycznej gospodarki (załącznik 2).

Krok 2 Rola certyfikatów zrównoważonej turystyki.

W kolejnym kroku nauczyciel omawia najważniejsze funkcje certyfikatów (załącznik 3). Następnie dzieli uczniów na 5 grup. Rozdaje każdej grupie po kilka sztuk wydrukowanej karty pracy (załącznik 4, 5, 6, 7, 8) zawierającej certyfikat oraz opis fikcyjnego obiektu. Uczniowie zapoznają się z tekstem

Krok 3 Certyfikaty zrównoważonej turystyki- rodzaje.

Nauczyciel wprowadza uczniów w różne rodzaje certyfikatów (Green Key, EarthCheck, Travelife, EU Ecolabel, Turystyka Wiejska, Green Globe, Blue Flag). Korzystając z załączników 9, 10, 11, pokazuje jak wyglądają logotypu poszczególnych certyfikatów. Może zadać pytania kierujące: „Czym różnią się certyfikaty międzynarodowe od krajowych?”, „Które z nich dotyczą hoteli, a które obszarów chronionych?”.

Krok 4 Podsumowanie - praca w grupach. Audyt ekologiczny – sprawdź, czy obiekt zasłuży na certyfikat.

Uczniowie wcielają się w audytorów ekologicznych, którzy oceniają wybrany obiekt turystyczny i decydują, czy spełnia on wymagania certyfikatu zrównoważonej turystyki. Każda grupa otrzymuje skrócone wymagania swojego certyfikatu oraz opis obiektu.

Grupy analizują opis obiektu i przygotowują:

1. Listę zgodności (co obiekt robi poprawnie) np. recykling, LED-y, lokalna żywność, OZE, ograniczenie plastiku.
2. Listę niezgodności (co jest przeszkodą do certyfikatu) np. dużo plastikowych jednorazówek, brak edukacji ekologicznej, wysoka emisja transportu.
3. Rekomendacje naprawcze. Każda niezgodność musi mieć rozwiązanie, np.:

- Brak segregacji odpadów → wprowadzić 4-pojemnikowy system + instrukcje dla gości.
- Wysokie zużycie energii → czujniki ruchu i energooszczędne oświetlenie.

4. Decyzję końcową:

Czy obiekt otrzymuje certyfikat? TAK / NIE

Uzasadnienie musi być konkretne i oparte na kryteriach.

Na koniec każda z grup przedstawia krótką prezentację wyników audytu (3 min.). Uwzględniając:

- najważniejsze zgodności i niezgodności,
- rekomendacje naprawcze.

Czas na przygotowanie i analizę: 10 min

Czas na prezentację pracy grup: 3 min./ grupa

Certyfikaty zrównoważonej turystyki to oficjalne dokumenty przyznawane organizacjom turystycznym, które wykazują się odpowiedzialnym podejściem do kwestii środowiskowych, społecznych i ekonomicznych w swojej działalności. Certyfikaty zrównoważonej turystyki stanowią ważne narzędzie w promowaniu odpowiedzialnej turystyki, która uwzględnia aspekty ochrony środowiska, wspiera lokalne społeczności oraz dba o zachowanie lokalnej kultury. Organizacje turystyczne, które uzyskują certyfikaty zrównoważonej turystyki, pokazują swoje zaangażowanie w tworzenie bardziej zrównoważonych doświadczeń turystycznych.

Certyfikaty zrównoważonej turystyki mają na celu promowanie i wspieranie turystyki, która jest zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju, czyli takiej, która:

- Dba o środowisko naturalne – zmniejsza wpływ działalności turystycznej na środowisko poprzez oszczędzanie zasobów naturalnych, redukcję odpadów i emisji CO2, ochronę bioróżnorodności i zarządzanie ekosystemami.

- Wspiera lokalne społeczności – angażuje i wspiera lokalnych mieszkańców, promując ich tradycje, kulturę oraz tworzenie miejsc pracy w regionie.

- Przestrzega zasad etycznych i społecznych – respektuje prawa człowieka, zapewnia sprawiedliwe traktowanie pracowników oraz wspiera sprawiedliwość społeczną, np. poprzez przeciwdziałanie wyzyskowi dzieci czy pracowników.

- Promuje odpowiedzialną konsumpcję – zachęca turystów do wyboru odpowiednich usług, które są ekologiczne i przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju.

Certyfikaty zrównoważonej turystyki pełnią kluczową rolę w kształtowaniu i promowaniu odpowiedzialnych praktyk w branży turystycznej. Odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu turystyki, która odpowiada na wyzwania związane z ochroną środowiska, sprawiedliwością społeczną i ekonomiczną, a także kulturą. Dla organizacji turystycznych są one nie tylko narzędziem do wyróżnienia się na rynku, ale także motywacją do wprowadzania praktyk proekologicznych i odpowiedzialnych społecznie. Dla turystów stanowią one pewność, że wybierają odpowiedzialne usługi, które wpływają na zrównoważony rozwój i ochronę naszej planety. Ich zadaniem jest wspieranie organizacji turystycznych, które dążą do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę, a także promowanie idei zrównoważonego rozwoju w turystyce.

Oto kilka głównych ról, jakie odgrywają certyfikaty zrównoważonej turystyki:

1. Promowanie odpowiedzialnej turystyki

Certyfikaty stanowią narzędzie, które pozwala organizacjom turystycznym pokazać, że dbają o ochronę środowiska, wspierają lokalne społeczności oraz przestrzegają etycznych zasad biznesowych. Dzięki tym certyfikatom turyści mogą świadomie wybierać oferty, które mają minimalny wpływ na środowisko i przyczyniają się do rozwoju zrównoważonego.

2. Budowanie zaufania wśród turystów

Certyfikaty działają jako wskaźnik wiarygodności dla turystów, którzy chcą wspierać organizacje działające na rzecz ochrony środowiska i społecznej odpowiedzialności. Dzięki certyfikatom, konsumenci mają pewność, że wybierają usługi, które spełniają wysokie standardy zrównoważonego rozwoju. W efekcie wzrasta zaufanie do danej organizacji turystycznej.

3. Zwiększanie konkurencyjności na rynku

W dzisiejszych czasach, kiedy coraz więcej turystów zwraca uwagę na etyczne i ekologiczne aspekty podróży, posiadanie certyfikatu zrównoważonej turystyki może stanowić istotny element wyróżniający daną organizację na tle konkurencji. Firmy, które uzyskują certyfikaty, mogą przyciągnąć turystów szukających odpowiedzialnych doświadczeń turystycznych, co może prowadzić do zwiększenia liczby odwiedzin, a także do lojalności klientów.

4. Motywacja do poprawy praktyk i procedur

Certyfikaty zrównoważonej turystyki często wiążą się z koniecznością spełnienia określonych kryteriów i standardów, które obejmują zarządzanie zasobami, emisję CO2, zarządzanie odpadami, ochronę bioróżnorodności, a także wspieranie społeczności lokalnych. Otrzymanie certyfikatu zmusza organizacje turystyczne do systematycznej oceny swoich praktyk i procedur, co motywuje je do ciągłego doskonalenia i wdrażania innowacyjnych rozwiązań proekologicznych.

5. Edukacja turystów i pracowników

Certyfikaty mają również rolę edukacyjną, zarówno dla turystów, jak i dla pracowników branży turystycznej. Certyfikowani dostawcy usług turystycznych edukują turystów o korzyściach płynących z wybierania odpowiedzialnych usług, które mają mniejszy wpływ na środowisko. Pracownicy, którzy pracują w organizacjach posiadających certyfikaty, również są edukowani na temat zrównoważonych praktyk i wartości, co wpływa na całokształt działalności firmy.

6. Wspieranie lokalnych społeczności i ochrony dziedzictwa

Wiele certyfikatów zrównoważonej turystyki ma na celu wspieranie lokalnych społeczności poprzez promowanie turystyki, która jest korzystna ekonomicznie dla mieszkańców danej destynacji. Certyfikaty pomagają organizacjom turystycznym inwestować w ochronę lokalnej kultury, tradycji i dziedzictwa, a także w rozwój społeczny, tworząc w ten sposób długoterminowe korzyści dla mieszkańców.

7. Wzmacnianie wizerunku marki

Posiadanie certyfikatu zrównoważonej turystyki jest silnym narzędziem marketingowym. Firmy turystyczne, które otrzymują takie certyfikaty, mogą wykorzystać je do budowania pozytywnego wizerunku marki, która troszczy się o środowisko, dba o etyczne zachowania i wspiera zrównoważony rozwój. To także ważny element w komunikacji z klientami, którzy coraz częściej poszukują marek, które odpowiadają na wyzwania współczesnych czasów, takie jak zmiany klimatyczne czy sprawiedliwość społeczna.

8. Zwiększanie inwestycji w zrównoważony rozwój

Certyfikaty mogą być także elementem, który zachęca firmy do inwestowania w nowoczesne technologie i innowacje, które wspierają zrównoważony rozwój. Dzięki takim inwestycjom organizacje turystyczne mogą obniżyć koszty operacyjne, takie jak koszty energii, wody czy zarządzania odpadami, jednocześnie zmniejszając swój negatywny wpływ na środowisko.

Blue Flag 	Kluczowe kryteria: • Wysoka jakość wody – regularne, pozytywne wyniki badań. • Bezpieczeństwo i ratownictwo – ratownicy, sprzęt pierwszej pomocy. • Czystość plaży – kosze, sprzątanie, brak odpadów. • Ochrona środowiska przyrodniczego – np. wydmy, ptaki, strefy chronione. • Toalety w dobrym stanie, najlepiej ekologiczne. • Edukacja ekologiczna – tablice informacyjne, kampanie. • Zarządzanie środowiskowe – brak zrzutów ścieków, kontrola odpadów.
„Plaża Miejska Słoneczna Przystań” (miejska strefa rekreacji) **Lokalizacja:** centrum miasta, intensywnie uczęszczana plaża nad rzeką. **Charakter obiektu:** kąpielisko, strzeżona plaża, strefa rekreacji wodnej.	
Dobre praktyki: • Woda w kąpielisku jest regularnie badana, wyniki publikowane online. • Plaża posiada wydzielone strefy chronione dla ptaków oraz tablice edukacyjne. • Dostępne są kosze do selektywnej zbiórki odpadów. • Ratownicy prowadzą edukację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony środowiska.	
Nieprawidłowości: • W pobliżu znajdują się budki gastronomiczne używające jednorazowych plastikowych naczyń. • Brak jest toalet ekologicznych — obecne są toalety przenośne o wysokim zużyciu chemii. • W weekendy ruch samochodowy w okolicy jest bardzo duży, brak zachęt do przyjazdu rowerem. • Część plaży cierpi na erozję brzegu, ale nie prowadzono dotąd działań naprawczych.	
Czy plaża może ubiegać się o certyfikat Blue Flag? Jakie warunki nie są spełnione?	

The Green Globe Certification	Kluczowe kryteria: • Zmniejszanie zużycia energii i wody. • Redukcja odpadów i eliminacja plastiku jednorazowego. • Ochrona lokalnej przyrody i ekosystemów. • Współpraca z lokalną społecznością (lokalne produkty, usługi). • Sprawiedliwe warunki pracy i etyczne zarządzanie. • Edukacja gości – informacje o ekologii i odpowiedzialnym zachowaniu. • Raportowanie i stała poprawa ekologiczna (ciągły rozwój).
„Biuro Podróży **EcoGroup**” (organizator wycieczek) **Lokalizacja:** Poznań **Charakter obiektu:** biuro specjalizujące się w krótkich wycieczkach w Polsce i Europie.	
Dobre praktyki: • Biuro współpracuje z hotelami posiadającymi oznaczenie Travel Sustainable. • Większość wyjazdów organizowana jest transportem zbiorowym: pociągi, busy, rowery. • Firma wspiera lokalnych przewodników i producentów — w programach są wizyty u rzemieślników. • W ofertach pojawiają się wycieczki ekologiczne: parki narodowe, turystyka wolontariacka.	
Nieprawidłowości: • Wydruki umów, kart i voucherów wykonuje się wyłącznie na papierze, brak wersji elektronicznych. • Brak polityki offsetu CO_2 dla dłuższych wyjazdów autokarowych. • Nie wszyscy partnerzy transportowi spełniają standardy niskoemisyjności. • W biurze używane są tradycyjne środki czystości, bez certyfikatów ekologicznych.	
Czy biuro może uzyskać certyfikat The Green Globe Certification?	

EarthCheck	Kluczowe kryteria: • Monitorowanie zużycia energii, wody, odpadów. • Ograniczanie emisji CO_2 (np. OZE, oszczędność energii). • Ochrona środowiska lokalnego (brak szkód dla przyrody). • Gospodarka odpadami – segregacja, recykling, ograniczanie plastiku. • Zrównoważone zakupy – lokalne i ekologiczne produkty. • Bezpieczeństwo gości i pracowników. • Edukacja ekologiczna dla turystów i personelu.

„Górska Przygoda – Ośrodek Narciarski”
Lokalizacja: Tatry
Charakter obiektu: średniej wielkości ośrodek narciarski z restauracją i wypożyczalnią.

Dobre praktyki:
- Wypożyczalnia posiada sprzęt regularnie serwisowany, długowieczny.
- Ośrodek współpracuje z parkami narodowymi i prowadzi kampanię „Nie dokarmiaj dzikich zwierząt”.
- Stacje narciarskie korzystają z oświetlenia LED.

Nieprawidłowości:
- Zabudowania ośrodka znajdują się bardzo blisko potoku, naruszając bufor ekologiczny.
- Armatki śnieżne zużywają ogromne ilości wody, bez limitów i monitoringu.
- Brak transportu zbiorowego — goście przyjeżdżają głównie samochodami.
- Duża ilość odpadów z gastronomii, brak kompostowania.

Czy obiekt ten może otrzymać certyfikat EarthCheck?

EU **Ecolabel**	Kluczowe kryteria: • Oszczędność energii – LED, czujniki, OZE. • Oszczędność wody – perlatory, ograniczniki, ekologiczne prysznice. • Brak toksycznych środków czystości (eko-chemia). • Segregacja odpadów i ograniczenie plastiku. • Ekologiczne pranie i sprzątanie – wymiana ręczników na życzenie. • Zdrowa, lokalna żywność w miarę możliwości.

„**EcoCamp Wrzosowa Polana” (kemping + domki letniskowe)**
Lokalizacja: górski teren w pobliżu parku krajobrazowego.
Charakter obiektu: mały, rodzinny kemping z 14 domkami drewnianymi i polem namiotowym.

Dobre praktyki:
- Domki ogrzewane są pompami ciepła.
- Kemping oferuje wspólną kuchnię zero waste z instrukcjami dotyczącymi niemarnowania żywności.
- Użytkownicy mają dostęp do wody z filtra, co ogranicza zakup butelek plastikowych.
- Obiekt organizuje warsztaty przyrodnicze prowadzone przez lokalnych edukatorów.
- Na terenie kempingu znajduje się hotelik dla owadów, łąka kwietna i kompostowniki.

Nieprawidłowości:
- Brak monitoringu zużycia wody – goście często zostawiają prysznice odkręcone zbyt długo.
- Toalety przy polu namiotowym są starymi modelami, zużywają bardzo dużo wody.
- Parking przy kempingu jest mocno rozbudowany, brak zachęty do przyjazdu transportem publicznym.
- W sezonie organizowane są wieczorne ogniska, które często prowadzą do nadmiernego zbierania drewna z lasu przez turystów.

Czy kemping mógłby otrzymać certyfikat „EU Ecolabel” lub „Green Globe”? Jakie działania wymagają natychmiastowej poprawy?

Green Key	Kluczowe kryteria: • Energia – efektywność, OZE, ograniczenia klimatyzacji. • Woda – oszczędzanie, ekologiczne baterie, monitoring. • Odpady – selekcja, brak plastikowych jednorazówek. • Zrównoważone zakupy – lokalna żywność, certyfikowane produkty. • Czystość ekologiczna – środki przyjazne środowisku. • Edukacja gości – plakaty, instrukcje, akcje ekologiczne. • Zielony teren wokół obiektu – ochrona przyrody, bioróżnorodność.

Hotel **„Panorama”** (hotel nad jeziorem, 3★)
Lokalizacja: nad Jeziorem Solnym, w otoczeniu lasów mieszanych.
Charakter obiektu: hotel wypoczynkowy, 120 miejsc noclegowych.

Dobre praktyki:
- Hotel posiada instalację paneli fotowoltaicznych, pokrywających 35% zapotrzebowania na energię.
- W pokojach zastosowano żarówki LED oraz czujniki ruchu na korytarzach.7
- 0% produktów w restauracji pochodzi od lokalnych dostawców.
- Obiekt prowadzi segregację odpadów (papier, szkło, bio, plastik).
- Goście otrzymują mapy pieszych i rowerowych szlaków, zachęcające do niskoemisyjnego zwiedzania.

Nieprawidłowości:
- Pokoje są codziennie sprzątane, bez pytania gości, co generuje duże zużycie wody i chemii.
- W pokojach znajdują się jednorazowe mini-kosmetyki i plastikowe kubki.
- Hotel korzysta z dużej ilości klimatyzatorów, brak instrukcji dotyczących oszczędzania energii.
- Teren nad jeziorem nie posiada żadnych tablic edukacyjnych dotyczących ochrony przyrody.

Czy obiekt ten może otrzymać certyfikat Green Key / Travelife? Jakie zmiany są konieczne?

Green Key

Jest to międzynarodowy certyfikat przyznawany obiektom turystycznym, które spełniają wysokie standardy ekologiczne i wykazują dbałość o środowisko. Certyfikat Green Key obejmuje szeroki zakres działań, takich jak oszczędzanie energii, zarządzanie wodą, minimalizowanie odpadów oraz promowanie ekologicznych praktyk wśród gości.

Zastosowanie: Hotele, pensjonaty, ośrodki wypoczynkowe, restauracje, a także inne obiekty związane z turystyką.

EarthCheck

Jest to jeden z najbardziej uznanych systemów certyfikacji w branży turystycznej. Opiera się na naukowych zasadach zrównoważonego rozwoju i pomaga firmom turystycznym w monitorowaniu i redukcji ich wpływu na środowisko.

Zastosowanie: Hotele, linie lotnicze, biura podróży, ośrodki narciarskie, parki tematyczne.

Travelife)

To certyfikat zrównoważonego zarządzania, który ocenia wpływ firm turystycznych na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę.
Travelife wspiera organizacje w opracowywaniu i wdrażaniu polityk zrównoważonego rozwoju i działań odpowiedzialnych społecznie.
Zastosowanie: Biura podróży, hotele, organizacje turystyczne.

EU Ecolabel

EU Ecolabel to unijny certyfikat przyznawany produktom i usługom, które spełniają rygorystyczne normy ekologiczne.
W turystyce dotyczy to obiektów i usług związanych z podróżowaniem, które minimalizują swój wpływ na środowisko.
Zastosowanie: Hotele, pensjonaty, obiekty turystyczne, produkty turystyczne.

Turystyka Wiejska

Certyfikat przyznawany agroturystom w Polsce, którzy prowadzą działalność zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, promują ekologiczne metody upraw i hodowli oraz angażują turystów w aktywności związane z naturą i kulturą lokalną.
Zastosowanie: Gospodarstwa agroturystyczne, pensjonaty, kwatery prywatne na wsi.

The Green Globe Certification

To międzynarodowy system certyfikacji, który koncentruje się na ocenie działań przedsiębiorstw turystycznych w zakresie zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska, zarządzania zasobami oraz odpowiedzialności społecznej.
Certyfikat Green Globe jest przyznawany obiektom, które wdrażają odpowiedzialne praktyki w różnych aspektach swojej działalności.
Zastosowanie: Hotele, ośrodki wypoczynkowe, biura podróży, organizacje turystyczne.

The European Charter for Sustainable Tourism (CETS)

Jest to program, który promuje zrównoważoną turystykę w parkach narodowych i rezerwatach przyrody w Europie. Jest to jeden z najstarszych europejskich systemów certyfikacji turystyki zrównoważonej, który koncentruje się na promowaniu turystyki w obszarach o wyjątkowej wartości przyrodniczej i kulturowej.

Blue Flag

Certyfikat Błękitnej Flagi to międzynarodowe wyróżnienie dla plaż, kąpielisk i marin, przyznawane przez Fundację na rzecz Edukacji Ekologicznej za spełnienie wysokich standardów w czterech głównych obszarach: jakości wody, zarządzania środowiskowego, edukacji ekologicznej oraz bezpieczeństwa i usług. Certyfikat jest dowodem na wysoki poziom czystości i bezpieczeństwa oraz zgodność z zasadami zrównoważonego rozwoju, co stanowi istotną informację dla turystów.

Zastosowanie: Kąpieliska i plaże, przystanie jachtowe, łodzie turystyczne.

ŹRÓDŁA

- „Programy certyfkacji dla zrównoważonej turystyki”, autor - Dawid Twardowski, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
- https://www.ecotourism-europe.com/
- https://www.greenkey.global/
- Logo ZAŁĄCZNIK 9 – https://www.greenkey.global/,
- Logo ZAŁĄCZNIK 9 – https://earthcheck.org/
- Logo ZAŁĄCZNIK 10 - https://travelifesustainability.com/
- Logo ZAŁĄCZNIK 10- https://ekologiczni.com.pl/?pdf=co-to-jest-ecolabel
- Logo ZAŁĄCZNIK 10- https://agroturystyka.pl/
- Logo ZAŁĄCZNIK 11 - https://www.greenglobe.com/
- Logo ZAŁĄCZNIK 11 - https://www.europarc.org/
- Logo ZAŁĄCZNIK 11 - https://www.blekitnaflaga.org/

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.14. TYTUŁ: Społeczności lokalne jako interesariusze zrównoważonej turystyki

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Pojęcie interesariuszy turystyki	5 min.
Krok 2. Postawy odpowiedzialności wobec miejscowych społeczności i środowiska	10 min.
Krok 3. Straty i korzyści wynikające z rozwoju turystyki dla lokalnej społeczności	15 min.
Krok 4. Sposoby włączania społeczności lokalnych w planowanie i realizację działań turystycznych.	5 min.
Krok 5. Quiz	10 min.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, tablica, flamastry/kreda, telefony (uczniowie)



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Kim są interesariusze turystyki • Czym jest turystyka prospołeczna • Jakie narzędzia współpracy można wykorzystać do pomocy lokalnym społecznościom	• Opisać korzyści i zagrożenia wynikające z rozwoju turystyki dla mieszkańców • Wymienić sposoby włączania społeczności lokalnych w planowanie i realizację działań turystycznych	• Postawy odpowiedzialności wobec miejscowych społeczności i środowiska.

KROK 1 Pojęcie interesariuszy turystyki.

Nauczyciel przedstawia uczniom pojęcie *interesariuszy turystyki* (załącznik 1) jako osób, grup, instytucji lub organizacji, które mają wpływ na rozwój turystyki lub odczuwają jej skutki. Omawia najważniejsze grupy interesariuszy (załącznik 2).

KROK 2 Postawy odpowiedzialności wobec miejscowych społeczności i środowiska.

W kolejnym kroku nauczyciel omawia turystykę prospołeczną oraz postawy odpowiedzialności wobec społeczności lokalnych, dziedzictwa kulturowego, środowiska naturalnego, zrównoważonego rozwoju (załącznik 3).

KROK 3 Straty i korzyści wynikające z rozwoju turystyki dla lokalnej społeczności.

Nauczyciel zapisuje na tablicy dwa hasła: KORZYŚCI oraz ZAGROŻENIA. (wynikające z rozwoju turystyki dla lokalnej społeczności). Uczniowie podają spontanicznie swoje pomysły, a nauczyciel dopisuje je w odpowiednich kolumnach. Po zakończeniu burzy mózgów nauczyciel porównuje odpowiedzi uczniów z informacjami podanymi w załączniku 4.

KROK 4 Sposoby włączania społeczności lokalnych w planowanie i realizację działań turystycznych.

Nauczyciel omawia sposoby włączenia społeczności lokalnych w planowanie i realizację działań turystycznych, wyświetlając je na tablicy (załącznik 5).

KROK 5 Quiz.

Nauczyciel przeprowadza quiz korzystając ze platformy internetowej Kahoot. W pierwszej kolejności należy założyć darmowe konto nauczyciela wchodząc na stronę: https://create.kahoot.it/auth/login. Jeśli nauczyciel posiada już swoje konto na platformie wystarczy skorzystać z linku bezpośredniego do quizu: https://create.kahoot.it/share/spoecznosci-lokalne-jako-interesariusze-zrownowazonej-turystyki/4f7ddaa1-df1e-4ed2-9489-f1b942b6496f

Następnie należy kliknąć w przycisk „Prezentuj na żywo” (w prawym górnym rogu). W dalszym kroku należy wyświetlić uczniom ekran komputera na rzutniku oraz kliknąć w przycisk „Start”. Uczniowie skanują kod QR swoimi telefonami lub wchodzą na stronę kahoot.it i wpisują kod PIN gry. Pytania i odpowiedzi wyświetlane są na tablicy. Uczniowie odpowiadają na pytania wybierając na swoich telefonach przycisk w kolorze odpowiadającym kolorowi wybranej odpowiedzi. Test to 10 pytań jednokrotnego wyboru. Po udzieleniu wszystkich odpowiedzi strona automatycznie podsumuje i wyświetli wyniki.

ZAŁĄCZNIK 1

Interesariusze turystyki są wszystkie osoby, grupy, instytucje lub organizacje, które mają wpływ na rozwój turystyki albo są przez nią bezpośrednio lub pośrednio dotknięte. To ci którzy uczestniczą w tworzeniu, organizowaniu i korzystaniu z usług turystycznych lub odczuwają skutki działalności turystycznej.

Kilka grup **interesariuszy turystyki** :

1. Turyści

- osoby podróżujące np. w celach wypoczynkowych, zdrowotnych, biznesowych.
- są kluczowym uczestnikiem rynku turystycznego – bez nich turystyka nie istnieje.

2. Przedsiębiorstwa turystyczne

- biura podróży, touroperatorzy, przewoźnicy, hotele, restauracje, atrakcje turystyczne, przewodnicy
- świadczą usługi turystyczne.

3. Mieszkańcy regionu turystycznego

- lokalna społeczność, która współistnieje z turystami, czerpie z turystyki dochody, ale też odczuwa jej negatywne skutki (np. zanieczyszczenie środowiska, hałas, zatłoczenie, wzrost cen).

4. Władze lokalne i państwowe

- samorządy, urzędy marszałkowskie, ministerstwa
- tworzą strategię rozwoju turystyki, planują infrastrukturę, dbają o promocję kraju/regionu i regulacje prawne.

5. Organizacje branżowe i pozarządowe

- izby turystyki, stowarzyszenia, organizacje ekologiczne, lokalne grupy działania.
- reprezentują interesy poszczególnych grup lub dbają o zrównoważony rozwój.

6. Instytucje naukowe i edukacyjne

- uczelnie, szkoły zawodowe, instytuty badające turystykę.
- kształcą kadry dla sektora i prowadzą badania nad wpływem turystyki.

7. Inwestorzy i sektor finansowy

- banki, fundusze inwestycyjne, prywatni inwestorzy finansujący rozwój infrastruktury turystycznej.

8. Media

- promują destynacje, kształtują wizerunek regionów i trendy turystyczne.

Turystyka prospołeczna to forma turystyki, która kładzie nacisk na pozytywny wpływ podróży na lokalne społeczności — gospodarczo, społecznie i kulturowo. Jej głównym celem jest wspieranie ludzi zamieszkujących odwiedzane miejsca, a nie maksymalizacja zysków biur podróży w czy dużych firm.

Rozwój lokalnej turystyki powinien odbywać się w sposób zrównoważony i odpowiedzialny, z poszanowaniem zarówno środowiska naturalnego, jak i społeczności zamieszkujących dany obszar.

Postawy odpowiedzialności wobec społeczności lokalnych:

- Szacunek dla miejscowych tradycji, kultury i obyczajów.
- Wspieranie lokalnej gospodarki – kupowanie produktów i usług od lokalnych dostawców, rzemieślników.
- Zatrudnianie mieszkańców w sektorze turystycznym i zapewnianie im godnych warunków pracy.
- Unikanie działań, które mogą prowadzić do nadmiernej komercjalizacji lub wypierania ludności lokalnej.

Postawy odpowiedzialności wobec dziedzictwa kulturowego:

- Ochrona zabytków i miejsc historycznych przed zniszczeniem lub dewastacją.
- Promowanie autentycznych form kultury lokalnej (np. rękodzieła, kuchni, muzyki).
- Edukacja turystów na temat wartości dziedzictwa regionu.

Postawy odpowiedzialności wobec środowiska przyrodniczego:

- Dbałość o ochronę przyrody – unikanie zanieczyszczania, niepozostawianie odpadów, korzystanie z ekologicznych środków transportu.
- Wspieranie inicjatyw ekologicznych – uczestnictwo w akcjach sprzątania szlaków, sadzenia drzew, ochrony gatunków.
- Ograniczanie zużycia zasobów – wody, energii, materiałów jednorazowych.
- Promowanie ekoturystyki i świadomości ekologicznej wśród turystów.

Postawy odpowiedzialności wobec zrównoważonego rozwoju:

- Planowanie turystyki z myślą o długoterminowych korzyściach dla regionu, a nie krótkotrwałych zyskach.
- Współpraca między samorządem, mieszkańcami i przedsiębiorcami w celu stworzenia spójnej strategii turystycznej.
- Monitorowanie wpływu turystyki na środowisko i społeczność oraz podejmowanie działań korygujących.

Zagrożenia dla lokalnej społeczności:

Społeczne i kulturowe:

- Komercjalizacja kultury – tradycje i obrzędy stają się „pokazem dla turystów” i tracą autentyczność.
- Konflikty społeczne – między turystami a mieszkańcami (hałas, śmieci, brak prywatności).
- Zanik tożsamości lokalnej – presja, by dostosować się do gustów turystów.

Środowiskowe:

- Zanieczyszczenie środowiska – większa ilość odpadów, spalin, ścieków.
- Niszczenie przyrody – zadeptywanie szlaków, dewastacja plaż, hałas.
- Przeciążenie infrastruktury – zbyt wielu turystów powoduje degradację środowiska i obiektów.

Ekonomiczne:

- Wzrost cen – żywności, nieruchomości, czynszów, usług.
- Sezonowość pracy – zatrudnienie tylko w sezonie turystycznym, brak stabilności.
- Uzależnienie od turystyki – gdy turyści znikają (np. przez pandemię), gospodarka lokalna upada.
- Wypływ zysków – duże sieci hotelowe i inwestorzy zagraniczni zabierają zyski poza region.

Korzyści dla lokalnej społeczności:

Społeczne i kulturowe:

- Ochrona i promocja dziedzictwa kulturowego – rewitalizacja zabytków, popularyzacja lokalnych tradycji.
- Wymiana kulturowa – kontakt z turystami sprzyja otwartości, nauce języków, tolerancji.
- Wzrost dumy lokalnej – mieszkańcy bardziej doceniają własną kulturę i historię.

Środowiskowe:

- Impuls do ochrony przyrody – powstawanie parków narodowych, rezerwatów, ekoturystyki.
- Edukacja ekologiczna – turystyka może promować proekologiczne zachowania.

Ekonomiczne:

- Nowe miejsca pracy – w hotelarstwie, gastronomii, transporcie, przewodnictwie, handlu pamiątkami.
- Wzrost dochodów mieszkańców – większy popyt na lokalne produkty, usługi i rękodzieło.
- Rozwój infrastruktury – lepsze drogi, komunikacja, sieci wodno-kanalizacyjne, które służą też mieszkańcom.
- Napływ inwestycji – powstawanie hoteli, restauracji, obiektów rekreacyjnych.
- Dywersyfikacja gospodarki – mniejsze uzależnienie od jednej branży (np. rolnictwa).

Rozwój turystyki przynosi znaczne korzyści, ale tylko wtedy, gdy jest planowany i kontrolowany. Aby turystyka rozwijała się zrównoważenie i prospołecznie, ważne jest aktywne uczestnictwo mieszkańców w każdym etapie — od planowania po realizację.

W tym celu można stosować:

1. **Konsultacje społeczne:**

- organizowanie spotkań, debat i warsztatów z mieszkańcami.
- zbieranie opinii, pomysłów i uwag dotyczących planów turystycznych.
- umożliwienie lokalnej społeczności wpływu na decyzje władz i inwestorów.

2. **Partnerstwa lokalne**

- współpraca między samorządami, organizacjami pozarządowymi, przedsiębiorcami i mieszkańcami.
- tworzenie lokalnych grup działania lub rad turystycznych.
- włączanie lokalnych liderów i organizacji do opracowywania strategii rozwoju turystyki.
- wspólne ustalanie priorytetów i kierunków rozwoju.

3. Tworzenie produktów turystycznych przez mieszkańców

- udział społeczności w tworzeniu szlaków tematycznych, imprez, warsztatów czy atrakcji opartych na lokalnej kulturze.
- zachęcanie do dzielenia się tradycjami, kuchnią i rzemiosłem.

4. Wspieranie lokalnej przedsiębiorczości

- szkolenia i dotacje dla mieszkańców, którzy chcą założyć działalność turystyczną (np. agroturystyka, rękodzieło, gastronomia).
- promowanie lokalnych produktów i usług w ofercie turystycznej regionu.

5. Edukacja i budowanie świadomości

- kampanie informacyjne o korzyściach i zagrożeniach związanych z turystyką.
- szkolenia z zakresu zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska i gościnności.

Link do strony https://kahoot.it/



ŹRÓDŁA

- Raport: “Strategia Zrównoważonego Rozwoju Turystyki do 2030 r.” - https://www.gov.pl/web/sport/turystyka
- Polska Organizacja Turystyczna https://www.pot.gov.pl
- Gołembski, G. (red.) (2016). „Kompendium wiedzy o turystyce”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich - https://ksow.pl/o-ksow/o-krajowej-sieci-obszarow-wiejskich
- Zdjęcie – ZAŁĄCZNIK 6 - https://kahoot.it/

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.15. TYTUŁ: Społeczna odpowiedzialność i edukacja turystów

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Czym jest odpowiedzialność społeczna?	5 min.
Krok. 2. Dobre praktyki.	10 min.
Krok 3. Edukacja turystów.	10 min.
Krok 4. Praca grupowa.	20 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym jest odpowiedzialność społeczna. • Jakie zachowania powinny wdrażać przedsiębiorstwa, aby działać w sposób zrównoważony.	• Opisać sposoby wspierania zrównoważonej turystyki przez przedsiębiorstwa turystyczne. • Zaproponować rozwiązania edukacyjne dla turystów. • Wskazać przykłady działań odpowiedzialnych przedsiębiorstw.	• Rolę społecznej odpowiedzialności w turystyce. • Kształtowanie postaw odpowiedzialnych i etycznych zachowań turystów.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, kartki, flamastry, kredki, koperta, nożyczki.



Uwagi: -

Kliknij i zobacz film

KROK 1 Czym jest odpowiedzialność społeczna?

Nauczyciel przedstawia uczniom pojęcie „społecznej odpowiedzialności w turystyce", wyjaśniając, że obejmuje ona działania etyczne, proekologiczne oraz wspierające lokalne społeczności podejmowane przez turystów, przedsiębiorstwa, władze i inne podmioty branży turystycznej (załącznik 1). Nauczyciel podkreśla, że CSR to nie tylko ekologia, lecz także edukacja turystów, poszanowanie kultury i minimalizowanie negatywnych skutków podróżowania. W kolejnym kroku nauczyciel omawia trzy główne obszary CSR, korzystając z załącznika 2. Nauczyciel omawia działania po stronie władz (ograniczenia turystyki masowej, kampanie edukacyjne, promowanie slow tourism) oraz po stronie przedsiębiorstw (zielone technologie, segregacja odpadów, zrównoważona kuchnia, partnerstwa społeczne).

KROK 2 Dobre praktyki.

Nauczyciel wprowadza trzy przykłady z załącznika 3, omawiając je jako inspiracje dla uczniów. Podczas prezentacji nauczyciel korzysta z załączników.

1. Boutiquehotel Stadthalle (Austria): hotel o bilansie energetycznym zero, ograniczający emisję CO_2 (np. likwidacja minibarków), posiadający zielone dachy i ogrody, posiadający lokalna i ekologiczną kuchnię.
2. SH Hotels & Resorts (Dania): hotel 100% energii czerpie z wiatru, ogranicza zużycie wody i energii, posiada program „nie sprzątam – wspieram Green Kayak" (załącznik 4), wykorzystuje aplikację Too Good To Go, szkoli i edukuje gości oraz pracowników, umożliwia wypożyczenie rowerów (załącznik 5).
3. 3 Sisters Adventure Trekking (Nepal)– tworzą miejsca pracy dla kobiet, trekking wspiera lokalne społeczności, podejmują działania edukacyjne i społeczne. Nauczyciel wyświetla zdjęcie trzech sióstr – założycielek przedsiębiorstwa (załącznik 6).

KROK 3 Edukacja turystów.

W kolejnym etapie nauczyciel omawia formy edukacji przedstawione w załącznikach 7,9. Kolejno omawia dwa przykłady kampanii. Korzysta z załącznika przedstawiającego plakat (załącznik 8) oraz wyświetla film promujący kampanię (załącznik 10).

KROK 4 Praca grupowa.

W kolejnym etapie uczniowie zostają podzieleni na 4 grupy. Uczniowie mają stworzyć mini-kampanię społeczną, która edukuje turystów w zakresie odpowiedzialnych zachowań — ekologicznych, społecznych i kulturowych — w destynacji lub dla grupy społecznej, którą losują spośród przygotowanych przez nauczyciela karteczek (wzór do wydrukowania – ZAŁĄCZNIK 6). Uczniowie mają za zadanie skupić się na przykładach niewłaściwych zachowań turystów (śmiecenie, hałas, brak szacunku dla mieszkańców, niszczenie przyrody, skutki overtourismu. Materiałem powstałym w kampanii może być: plakat, mini-spot nagrany telefonem, broszura dla turystów.

Odpowiedzialność społeczna - CSR (Corporate Social Responsibility) w turystyce to podejście, w którym wszystkie podmioty związane z turystyką – turyści, przedsiębiorstwa turystyczne, lokalne władze i społeczności – działają w sposób etyczny i zrównoważony, z poszanowaniem ludzi, środowiska i lokalnej kultury.

Zgodnie z definicją Komisji Europejskiej **CSR** to odpowiedzialność przedsiębiorstw za ich wpływ na społeczeństwo.

Odpowiedzialność społeczna obejmuje takie kwestie jak:

1. **Ochrona środowiska:**

- minimalizowanie negatywnego wpływu na przyrodę,
- oszczędzanie zasobów (wody, energii),
- wspieranie działań proekologicznych,
- ograniczenie odpadów.

2. **Edukacja turystów:**

- szacunek dla kultury, religii i norm społecznych odwiedzanego miejsca,
- odpowiedzialne korzystanie z atrakcji turystycznych (np. nieniszczenie zabytków),
- unikanie zachowań, które mogą szkodzić społeczności lub środowisku.

3. Odpowiedzialna gospodarka turystyczna – strona rządowa/samorządowa:

- ograniczanie masowej turystyki w miejscach przeciążonych (podatki, dodatkowe opłaty, ograniczenia liczby zwiedzających),
- wspieranie tzw. turystyki zrównoważonej lub „slow tourism” (akcje społeczna, kampanie informacyjne, promocja),
- planowanie rozwoju turystyki w sposób, który nie niszczy lokalnych zasobów.

4. Odpowiedzialna gospodarka turystyczna – przedsiębiorstwa:

- ograniczanie emisji i zużycia zasobów,
- ochrona środowiska,
- inwestowanie w zielone technologie,
- wspieranie lokalnych społeczności (zakup produktów),
- zaangażowanie społeczne (np. sponsorowanie wydarzeń, wolontariat pracowniczy).

Hotel Stadthalle (Austria)

Boutiquehotel Stadthalle to obiekt zlokalizowany w Wiedniu, mniej więcej w 15. dzielnicy, uznawany za jednego z pionierów miejskiej hotelowej zrównoważoności. W swojej obecnej formie funkcjonuje od 2002 roku, a w 2009 r. został rozbudowany o część stworzoną w standardzie pasywnego domu, co znacząco przyspieszyło jego proekologiczną przemianę.

Hotel realizuje szeroki pakiet działań prośrodowiskowych min.:

- **Równowaga energetyczna (zero-energy balance):** obiekt wytwarza tyle energii, ile sam potrzebuje — dzięki wykorzystaniu gruntowej pompy ciepła, paneli fotowoltaicznych oraz instalacji solarnej.
- **Oszczędzanie wody i prądu:** m.in. deszczówka i woda ze studni służą do spłukiwania toalet i podlewania roślin, w łazienkach zamontowano ekologiczne słuchawki prysznicowe, a całość oświetlenia oparto na technologii LED.

- **Redukcja emisji CO_2:** rezygnacja z minibarków w pokojach pozwala, według deklaracji hotelu, ograniczyć roczną emisję o ponad 21 ton CO_2.
- **Gospodarka odpadami i zrównoważone materiały:** w obiekcie prowadzi się pełną segregację śmieci, zastosowano meble z recyklingu i upcyclingu (powstałe we współpracy z firmą recyklingową), a używane detergenty i kosmetyki są wolne od mikroplastików.
- **Zrównoważona kuchnia i lokalność:** śniadania przygotowywane są wyłącznie z produktów ekologicznych i lokalnych; menu obejmuje dania wegetariańskie i wegańskie; kawa, gdy to możliwe, dostarczana jest drogą morską zamiast lądową, co obniża ślad węglowy.
- **Zieleń i bioróżnorodność w mieście:** hotel dysponuje zielonym patio, fasadą pokrytą bluszczem i lawendowym ogrodem na dachu, w którym żyją pszczoły — dzięki czemu produkowany jest także własny miód.
- **Promowanie ekologicznego transportu:** osoby przyjeżdżające pociągiem lub rowerem mogą skorzystać z „Green Bonus”, czyli 10 %j zniżki.

SH Hotels & Resorts (Dania)

SH Hotels & Resorts to sieć hotelu, która przyjęła politykę CSR — zakładającą m.in. „environmental management” (zarządzanie środowiskowe), odpowiedzialność społeczną, uczciwe praktyki biznesowe i troskę o społeczności lokalne. Sieć zapowiada, że dąży do realizacji strategii zrównoważonego rozwoju: redukcji negatywnego wpływu na środowisko, ochrony zasobów, racjonalnego gospodarowania energią i wodą, minimalizacji odpadów — typowe elementy CSR w hotelarstwie.

W polityce firmy dominuje narracja: hotele powinny harmonijnie współistnieć z otoczeniem — środowiskiem naturalnym, gośćmi, lokalną społecznością i partnerami.

ZAŁĄCZNIK 3

Działania pro środowiskowe jakie oferuje hotel:

- Zmniejszenie ciśnienia w kranach i słuchawkach prysznicowych, aby zmniejszyć zużycie wody.
- Połowa świateł na korytarzu gaśnie w nocy.
- Podczas Godziny Ziemi wszystkie światła w hotelach są wyłączane.
- Hotel jest w 100% zasilany energią wiatrową.
- W hotelu serwowany jest domowy gin o nazwie „Breakfast Gin”, wytwarzany z resztek owoców z bufetu śniadaniowego.
- Fusy z kawy są używane jako nawóz dla roślin.
- Śmieci są segregowane , a wszystkie odpady organiczne są wykorzystywane do produkcji biogazu
- 95% źródeł światła to diody LED lub energooszczędne źródła światła.
- Jeśli gość odmówi posprzątania pokoju podczas swojego pobytu, kwota 50 DKK zostanie przekazana na rzecz organizacji Green Kayak i wesprze działania mające na celu utrzymanie czystości kanałów miejskich – ZAŁĄCZNIK 4.

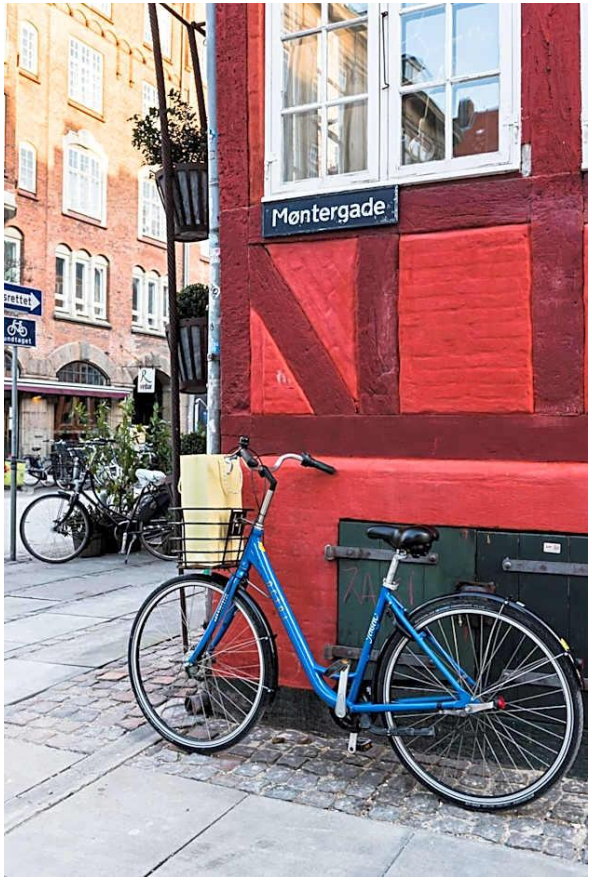
- Umożliwia wykorzystanie żywności, która nie została zjedzona w restauracji, za pośrednictwem aplikacji Too Good To Go (aplikacja, w której można odebrać opakowanie żywności w bardzo niskiej cenie, zapobiegając w ten sposób wyrzucaniu żywności).
- Zachęca gości do rezerwacji za pośrednictwem hotelu miejsca, w którym będą mogli przeżyć przygodę z Green Kayak.
- Zapewnia swoim pracownikom płatne szkolenia i możliwości ciągłego kształcenia.

Hotel zachęca też swoich gości do:

- Odłączania urządzenia, gdy są naładowane lub nie są używane.
- Ponownego użycia ręcznika podczas pobytu.
- Zakręcania wody w kranie, gdy z nich nie korzystasz.
- Wypożyczenia roweru w recepcji w celu zwiedzania miasta – ZAŁĄCZNIK 5.
- Nie przyjmowania plastikowych toreb podczas zakupów.
- Bezpłatnego uzupełniania butelek w stacjach z filtrowaną wodą znajdujących się w hotelowej restauracji.

Prosta rzecz dla ekologii: Jeśli mówisz „nie, dziękuję” na sprzątanie pokoju, mówisz „tak, proszę” na czyszczenie kanałów w mieście. Dzięki ograniczeniu sprzątania pokoi na życzenie gości hotelowych organizacja Green Kayak wspiera działania mające na celu utrzymanie czystości kanałów miejskich w Danii.





Rower do wypożyczenia w hotelu SH Hotels & Resorts.

3 Sisters Adventure Trekking

Jest to nepalskie przedsiębiorstwo społeczne, które wspiera lokalne kobiety i promuje zrównoważoną turystykę. Organizacja umożliwia wędrowcom poznanie kultury Nepalu i życia kobiet z odległych regionów. Powstała w 1994 roku jako odpowiedź na problemy nękania turystów oraz brak edukacji i pracy dla kobiet.

Trzy siostry: Lucky, Dicky i Nicky Chhetri, jako pierwsze w Nepalu zaczęły zatrudniać przewodniczki i tragarzki, a z czasem założyły NGO Empowering Women of Nepal, finansowaną z działalności trekkingowej i darowizn. Organizacja oferuje programy edukacyjne, m.in. przygotowujące kobiety do pracy w turystyce.
Do tej pory przeszkolono ponad 2000 kobiet, a firma zatrudnia ponad 150 osób.

3 Sisters Adventure Trekking tworzy trasy sprzyjające lokalnym społecznościom, np. „Podróż kulturową do Solu", która wspiera słabo rozwinięty region dotknięty trzęsieniami ziemi. Wędrówki z firmą pozwalają turystom odkrywać autentyczną kulturę Nepalu i wspierać miejscową gospodarkę.

Lucky, Dicky i Nicky Chhetri – założycielki 3 Sisters Adventure Trekking



Kliknij i zobacz film

ZAŁĄCZNIK 7

Edukacja turystów może ograniczyć negatywne skutki podróżowania oraz wzmacnia pozytywne efekty społeczne, kulturowe i środowiskowe, czyniąc turystykę bardziej zrównoważoną dla obecnych i przyszłych pokoleń.

Edukowanie turystów w zakresie zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialności społecznej może odbywać się poprzez:

1. **Informowanie o zasadach odpowiedzialnego podróżowania**– np. jak oszczędzać wodę i energię, wybierać transport przyjazny środowisku.
2. **Kampanie i materiały edukacyjne**– ulotki, filmy, tablice informacyjne na szlakach, w hotelach i centrach informacji turystycznej.
3. **Promowanie lokalnych wartości i zwyczajów–** zachęcanie turystów do szacunku wobec lokalnej kultury, przyrody i miejscowej społeczności.
4. **Warsztaty i spotkania z lokalnymi przewodnikami**– bezpośredni kontakt pozwala zrozumieć, jak turystyka wpływa na środowisko i życie mieszkańców.
5. **Zachęcanie do wspierania gospodarki lokalnej–** wybór lokalnych usług, produktów i przewodników wzmacnia społeczności i ogranicza negatywny wpływ turystyki masowej.
6. **Edukacja o ochronie przyrody**– zasady poruszania się po szlakach, zakaz pozostawiania śmieci, respektowanie stref chronionych.
7. **Promowanie etycznych wyborów noclegów i atrakcji–** wybieranie obiektów z certyfikatami ekologicznymi oraz atrakcji, które nie krzywdzą zwierząt i środowiska.

Kampanie o zasięgu lokalnym — przykład z Polski: Turystyka Łączy (Kraków, Polska).

Projekt „Turystyka Łączy” to inicjatywa Krakowa, która promuje odpowiedzialną turystykę. Ideą jest łączenie mieszkańców, turystów, przedsiębiorców i różnych sektorów — turystyki, kultury, nauki, biznesu — aby wspólnie dbać o jakość turystyki i społeczną odpowiedzialność. Projekt nawołuje do świadomej komunikacji — promowania wartości takich jak zrównoważony rozwój, poszanowanie dziedzictwa kulturowego, współpraca lokalnych środowisk, a także udział w debatach i wydarzeniach na temat turystyki odpowiedzialnej.

Projekt „Turystyka Łączy” – razem dla odpowiedzialnej turystyki w Krakowie! – plakat z kampanii.



Kampanie o zasięgu krajowym – przykład z Niemiec: „Simply FEEL GOOD”

Celem kampanii jest promowanie turystyki zrównoważonej w Niemczech — takiej, która łączy przyjemność z podróżowania z odpowiedzialnym podejściem do środowiska, klimatu, zasobów i lokalnej społeczności. Strona internetowa kampanii działa jak baza inspiracyjno-informacyjna. Znajduje się tam około 140 pomysłów na zrównoważone podróżowanie — wyselekcjonowanych w konkursie. Pomysły podzielono na cztery kategorie: „Odkrywanie”, „Przyjemności”, „Noclegi” i „W trasie”. Dzięki temu łatwiej znaleźć podróż dopasowaną do własnych potrzeb, ale też zgodną z zasadami zrównoważonego rozwoju. Kampania promowana jest przez różne kanały: reklamy, media społecznościowe, materiały PR i newslettery. Jednym z ważnych elementów jest pokazanie, że turystyka zrównoważona nie oznacza rezygnacji z komfortu czy atrakcji — można „dobrze się bawić”, cieszyć się podróżą, a jednocześnie minimalizować negatywny wpływ na środowisko i lokalne społeczności.

Film promujący kampanię „Simply FEEL GOOD”



ZAŁĄCZNIK 11

Uczniowie dzielą się na 4 zespoły. Grupy mają stworzyć mini-kampanię społeczną, która edukuje turystów w zakresie odpowiedzialnych zachowań — ekologicznych, społecznych i kulturowych — w destynacji lub dla grupy społecznej, którą losują spośród przygotowanych przez nauczyciela karteczek.

Przykłady grup społecznych i destynacji:

1. MORSKIE OKO
2. KRAKÓW
3. MAZURY
4. RODZINY Z DZIEĆMI
5. MŁODZIEŻ
6. ROWERZYŚCI

Uczniowie mają za zadanie skupić się na przykładach niewłaściwych zachowań turystów (śmiecenie, hałas, brak szacunku dla mieszkańców, niszczenie przyrody, skutki overtourismu. Materiałem powstałym w kampanii może być: plakat, mini-spot nagrany telefonem, broszura dla turystów.

Czas na wykonanie zadania: 12 minut

Czas na prezentację: 2 min/grupa

MORSKIE OKO	RODZINY Z DZIEĆMI
KRAKÓW	MŁODZIEŻ
MAZURY	ROWERZYŚCI

ŹRÓDŁA

- Malara, Z., „CSR w praktyce przedsiębiorstw turystycznych”, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2010.
- Johannn, M., „Społeczna odpowiedzialność organizacji turystycznych”, Oficyna Wydawnicza SGH”, 2021.
- „Turystyka odpowiedzialna i zrównoważona w polsce badanie poziomu wiedzy, potrzeb i zaangażowania osobistego. Raport generalny z badania”. Polska Organizacja Turystyczna, 2024.
- https://sktpetri-hotel-copenhagen.h-rez.com/index.htm
- convention.krakow.pl
- https://www.3sistersadventuretrek.com/company/about-us

- Zdjęcie - ZAŁĄCZNIK 4 – https://sktpetri-hotel-copenhagen.h-rez.com/index.htm
- Zdjęcie - ZAŁĄCZNIK 5 – https://sktpetri-hotel-copenhagen.h-rez.com/index.htm
- Zdjęcie -ZAŁĄCZNIK 6 - https://www.3sistersadventuretrek.com/company/about-us
- Zdjęcie - ZAŁĄCZNIK 8 - convention.krakow.pl
- Film - ZAŁĄCZNIK 10 - https://www.waszaturystyka.pl/niemiecka-kampania-feel-good-wydobywa-z-podrozy-to-co-najbardziej-wartosciowe/

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.16. TYTUŁ: Współpraca międzynarodowa w organizacji turystyki zrównoważonej

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wstęp. Turystyka zrównoważona	2 min.
Krok 2. Cele współpracy międzynarodowej	15 min.
Krok. 3. Organizacje międzynarodowe	13 min.
Krok 4. Podsumowanie	15 min.



Liczba uczestników: dowolna



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, telefony (uczniowie).



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym jest turystyka zrównoważona • Jakie są najważniejsze instytucje międzynarodowe działające na rzecz zrównoważonej turystyki	• Wskazać korzyści wynikające z globalnych działań na rzecz rozwoju odpowiedzialnej turystyki • Podać przykłady międzynarodowych projektów i programów	• Dlaczego współpraca między państwami w zakresie organizacji turystyki zrównoważonej jest kluczowa

KROK 1 Wstęp. Turystyka zrównoważona

Nauczyciel krótko przypomina definicję turystyki zrównoważonej – czyli takiej, która uwzględnia ochronę środowiska, dobro lokalnych społeczności oraz korzyści ekonomiczne (załącznik 1).

KROK 2 Cele współpracy międzynarodowej

Nauczyciel wyświetla i zadaje pytanie: „Czy zrównoważony rozwój w turystyce można zapewnić tylko w jednym kraju?" (załącznik 2). Uczniowie zgłaszają swoje przemyślenia.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

Nie, zrównoważonego rozwoju w turystyce nie da się osiągnąć tylko w jednym kraju, ponieważ środowisko naturalne, szlaki migracji zwierząt, oceany czy klimat nie mają granic. Problemy takie jak zanieczyszczenie, zmiany klimatyczne czy nadmierna eksploatacja zasobów wpływają na cały świat. Turystyka jest także działalnością międzynarodową — turyści podróżują między państwami, więc standardy i zasady ochrony przyrody oraz dziedzictwa muszą być wspólne. Tylko współpraca między krajami i organizacjami międzynarodowymi pozwala skutecznie chronić środowisko i prowadzić turystykę w sposób odpowiedzialny.

Nauczyciel wyświetla i zadaje pytanie: „Dlaczego współpraca międzynarodowa jest ważna?" (załącznik 3).Uczniowie zgłaszają swoje przemyślenia.

PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI: turystyka ma charakter globalny, problemy środowiskowe nie znają granic, wspólne standardy ułatwiają ochronę zasobów, wymiana doświadczeń i dobrych praktyk, skuteczniejsze działania promocyjne i edukacyjne.

W dalszej części nauczyciel przedstawia cele współpracy międzynarodowej korzystając z załącznika 4,

KROK 3 Organizacje międzynarodowe

W kolejnym etapie nauczyciel omawia cztery przykładowe organizacje międzynarodowe. Wyświetla slajdy pokazując logotypy organizacji (załącznik 5).

KROK 4 Podsumowanie

W kolejnym etapie nauczyciel podsumowuje wiedzę zdobytą na lekcji. W tym celu korzysta z platformy mentimeter.com. Instrukcja rejestracji oraz tworzenia tablicy i przebiegu zadania znajduje się w załączniku 7 Wyświetla uczniom załącznik 6.. Nauczyciel wyświetla pytania uczniom: „Jakie formy współpracy międzynarodowej poznałaś/eś na lekcji?" oraz „Jakie znasz plusy współpracy międzynarodowej?". Nauczyciel komentuje odpowiedzi. Przykładowe odpowiedzi znajdują się w załączniku 7.

Turystyka zrównoważona to forma turystyki, która uwzględnia potrzeby turystów i społeczności lokalnych, chroni środowisko przyrodnicze i kulturowe, wspiera rozwój gospodarczy regionów turystycznych oraz nie ogranicza możliwości przyszłych pokoleń.

Turystyka zrównoważona opiera się na trzech filarach:

- **środowiskowym** – ochrona przyrody i krajobrazu,
- **społecznym** – poszanowanie kultury i społeczności lokalnych,
- **ekonomicznym** – stabilny i sprawiedliwy rozwój gospodarczy.

Czy zrównoważony rozwój w turystyce można zapewnić tylko w jednym kraju?

Dlaczego współpraca międzynarodowa jest ważna?

Najważniejsze cele współpracy międzynarodowej to:

1. Ochrona środowiska naturalnego

- ograniczanie negatywnego wpływu turystyki na ekosystemy (emisje, odpady, degradacja krajobrazu),
- ochrona bioróżnorodności, obszarów chronionych i dziedzictwa przyrodniczego,
- wspólne działania wobec problemów transgranicznych (zmiany klimatu, zanieczyszczenia mórz, masowa turystyka).

2. Zrównoważony rozwój gospodarczy regionów

- zapewnienie długofalowych korzyści ekonomicznych dla krajów i społeczności lokalnych,
- wyrównywanie dysproporcji rozwojowych między regionami,
- wspieranie lokalnej przedsiębiorczości i tworzenie stabilnych miejsc pracy.

3. Ochrona dziedzictwa kulturowego

- zachowanie lokalnych tradycji, zabytków i tożsamości kulturowej,
- zapobieganie komercjalizacji i degradacji kultury pod wpływem masowej turystyki,
- promowanie dialogu międzykulturowego.

4. Ustalanie wspólnych standardów i zasad

- tworzenie międzynarodowych norm (np. certyfikaty ekologiczne),
- harmonizacja polityk turystycznych i środowiskowych,
- wymiana dobrych praktyk i doświadczeń między państwami.

5. Edukacja i podnoszenie świadomości

- edukowanie turystów w zakresie odpowiedzialnych zachowań,
- szkolenie kadr turystycznych w duchu zrównoważonego rozwoju,
- promowanie idei „odpowiedzialnego podróżowania”.

6. Wspólne planowanie i zarządzanie turystyką

- kontrola nadmiernego ruchu turystycznego (overtourism),
- lepsze zarządzanie destynacjami o znaczeniu międzynarodowym,
- reagowanie kryzysowe (pandemie, klęski żywiołowe).

7. Wspieranie pokoju i współpracy międzynarodowej

- wzmacnianie relacji między państwami poprzez turystykę,
- budowanie wzajemnego zrozumienia i tolerancji między narodami.

UNWTO – Światowa Organizacja Turystyki (ONZ):

- najważniejsza organizacja międzynarodowa ds. turystyki,
- promuje turystykę zrównoważoną i odpowiedzialną,
- gromadzi i analizuje dane statystycznych o ruchu turystycznym,
- pomaga krajom rozwijającym się w budowie sektora turystycznego,
- tworzy strategie, raporty, kodeksy etyczne: **Globalny Kodeks Etyki w Turystyce**

  – zbiór zasad odpowiedzialnego podróżowania.
- do organizacji należy ok. 160 państw oraz członkowie stowarzyszeni (regiony, miasta) i afiliowani (uczelnie, firmy)

UNESCO

- zajmuje się ochroną dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego,
- prowadzi Listę Światowego Dziedzictwa,
- wspiera zrównoważone zarządzanie turystyką na obszarach chronionych,
- przeciwdziała degradacji zabytków przez masową turystykę.
- zwiększa rozpoznawalność turystyczną regionów,
- do organizacji należy ok. 190 państw

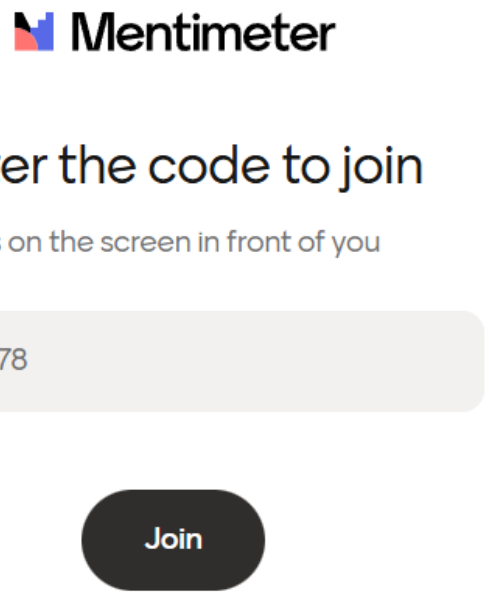
Europejska Komisja Turystyki (ETC)

- prowadzi kampanie promocyjne w USA, Kanadzie, Chinach, Japonii, Ameryce Łacińskiej itd.,
- publikuje raporty branżowe (np. *European Tourism Trends & Prospects*),
- tworzy badania i analizy rynku turystycznego (trendy, prognozy, zachowania podróżnych),
- organizuje warsztaty, konferencje i projekty badawcze,
- reprezentuje europejską turystykę na forach międzynarodowych,
- do organizacji należy ok. 35 krajów europejskich,
- tworzy wspólne kampanie marketingowe (np. platforma *visiteurope.com*).

Światowa Federacja Narodowych Związków Biur Podróży (UFTAA)

- to międzynarodowa organizacja zrzeszająca krajowe stowarzyszenia biur podróży i agentów turystycznych z całego świata,
- reprezentuje interesy agentów turystycznych na arenie międzynarodowej oraz wspieranie rozwoju profesjonalnej, etycznej i zrównoważonej turystyki,
- reprezentuje agentów turystycznych wobec m.in. UN Tourism (d. UNWTO), linii lotniczych, hoteli i touroperatorów,
- jej członkami są narodowe izby i stowarzyszenia biur podróży (nie pojedyncze biura),
- opracowuje standardy zawodowych i etycznych,
- szkoli i certyfikuje (np. program UFTAA Training & Education),
- wspiera ochronę konsumentów i dobrych praktyk rynkowych,
- promuje dialog między agentami a dostawcami usług turystycznych.

www.menti.com



1. **Wejście na stronę i rejestracja**

- Otwórz stronę: https://www.mentimeter.com/
- Kliknij **Sign up** (Zarejestruj się) lub Log in (Zaloguj się jeśli masz już konto).

Możesz zarejestrować się za pomocą: konta Google, konta Microsoft, adresu e-mail.

2. Utworzenie nowej prezentacji.

- Po zalogowaniu kliknij przycisk **Create a presentation**.
- Nadaj prezentacji nazwę (np. Burza mózgów).
- Kliknij **Create.**

3. Dodanie slajdu typu Word Cloud

- Kliknij **Add slide.**
- Z listy typów slajdów wybierz **Word Cloud.**
- Wybierz jeden z wariantów: **Participants enter multiple words** (uczestnicy wpisują kilka słów).

4. Konfiguracja chmury słów.

W polu Your question wpisz pytanie:

Jakie formy współpracy międzynarodowej poznałaś/eś na lekcji?

Kliknij **New slide.**

W polu Your question wpisz pytanie:

Jakie znasz plusy współpracy międzynarodowej?

5. Udostępnienie uczestnikom

Kliknij **Present.**

Na ekranie pojawi się: kod (np. 1234 5678), adres strony: www.menti.com.

Uczestnicy wchodzą na www.menti.com,wpisują kod, dodają swoje słowa do pierwszego pytania. Mogą udzielić kilku odpowiedzi.

6. Wyświetlanie wyników

Wpisywane słowa automatycznie tworzą chmurę słów. Im częściej dane słowo się pojawi, tym większe będzie w chmurze. Możesz omawiać wyniki na żywo. Uczniowie, aby przejść do kolejnego pytania klikają **Next qestion.**

7. Po zakończeniu zbierania odpowiedzi na pierwsze pytanie należy wrócić do slajdów i wybrać kolejny. Nowe pytanie automatycznie wyświetl się na telefonach uczniów.

PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI NA PYTANIA:

Jakie formy współpracy międzynarodowej poznałaś/eś na lekcji?:

- tworzenie wspólnych strategii i polityk turystycznych między państwami,
- realizację międzynarodowych projektów turystycznych,
- wymianę doświadczeń i dobrych praktyk pomiędzy krajami i regionami,
- współpracę w ramach organizacji międzynarodowych (np. UNWTO, UNESCO, UE),
- programy edukacyjne i szkoleniowe dla pracowników branży turystycznej,
- wspólne działania promocyjne regionów i krajów,
- ochronę dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego na obszarach transgranicznych,
- finansowanie inicjatyw proekologicznych ze środków międzynarodowych.

Jakie znasz plusy współpracy międzynarodowej?:

- lepsza ochrona środowiska przyrodniczego,
- zachowanie i promocja dziedzictwa kulturowego,
- wymiana doświadczeń i dobrych praktyk między krajami,
- rozwój turystyki zrównoważonej,
- wzrost atrakcyjności turystycznej regionów,
- rozwój gospodarczy i nowe miejsca pracy,
- dostęp do funduszy i programów międzynarodowych,
- ujednolicenie standardów jakości usług turystycznych,
- rozwijanie współpracy międzykulturowej i tolerancji,
- skuteczniejsza promocja turystyczna na rynkach zagranicznych.
- dzięki współpracy międzynarodowej turystyka może rozwijać się odpowiedzialnie i długofalowo.

ŹRÓDŁA

- Halina Kiryluk, „Współpraca międzynarodowa w turystyce”, Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Gospodarki Turystycznej, 2014 r.
- Wiesław Alejziak, Tomasz Marciniec, „Międzynarodowe organizacje turystyczne”, Albis, 2003
- „Making Tourism More Sustainable - A Guide for Policy Makers”, WTO, 2005
- https://www.untourism.int/global/publication/tourism-and-sustainable-development-goals-journey-2030
- https://etc-corporate.org/

- ZAŁĄCZNIK 6 – mentimeter.com

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.17. TYTUŁ: Międzynarodowe dobre praktyki zrównoważonych form turystyki

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wstęp – czym są dobre praktyki w ramach zrównoważonych form turystyki.	3 min.
Krok 2. Przykłady dobrych praktyk zrównoważonych form turystyki.	17 min.
Krok 3. Podsumowanie.	25 min.



Liczba uczestników: dowolna



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik multimedialny, kartki.



Planowany czas: 45 min



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie działania powinny wdrażać instytucja, aby działać w sposób zrównoważony.	• Podać przykłady dobrych praktyk z różnych krajów świata. • Zaproponować rozwiązania jakie można wprowadzić w turystyce, aby stała się bardziej zrównoważona.	• Znaczenie zrównoważonej turystyki w skali międzynarodowej. • Odpowiedzialne postawy pracowników branży turystycznej.

KROK 1 Wstęp – czym są dobre praktyki.

Nauczyciel przedstawia uczniom pojęcie „dobre praktyki” w ramach turystyki zrównoważonej i dlaczego ma znaczenie dla środowiska, lokalnych społeczności i gospodarki (załącznik 1). Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda grupa otrzymuje jeden przykład dobrych praktyk:

Grupa 1 – Greenways (Europa)

Grupa 2 – Responsible Tourism Kerala (Indie)

Grupa 3 – FIVE Hotels and Resorts (Dubaj)

Grupa 4 – Byway Travel (Wielka Brytania)

Nauczyciel może wydrukować wcześniej losy z nazwami przykładów (ZAŁĄCZNIK 2) i przeprowadzić losowanie wśród przedstawicieli grup.

KROK 2 Przykłady dobrych praktyk.

W kolejnym kroku nauczyciel korzystając z załącznika 3, 5, 7, 9 omawia cztery przykłady dobrych praktyk. Po każdym przykładzie wyświetla film (załącznik 4,6,8, 10). Każda z grup ma za zadanie notować informacje dotyczące ich przykładu.

KROK 3 Praca grupowa.

W kolejnym etapie nauczyciel wyświetla pytania (załączniki 11, 12, 13). Uczniowie po każdym pytaniu mają 2 minuty na zastanowienie. Później każda z grup odpowiada na pytanie.

Pytanie: Na czym polega dobra praktyka w waszym przykładzie?

PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI:

Greenways (Europa): Tworzenie sieci zielonych szlaków pieszych, rowerowych i wodnych, które łączą przyrodę, kulturę i dziedzictwo regionów, promując niezmotoryzowaną i zrównoważoną turystykę.

Responsible Tourism Kerala (Indie): Rozwój turystyki odpowiedzialnej, która przynosi realne korzyści lokalnym społecznościom, chroni środowisko i zachowuje dziedzictwo kulturowe regionu.

KROK 3 Praca grupowa.

FIVE Hotels and Resorts (Dubaj): Prowadzenie luksusowych hoteli zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, łącząc ofertę premium z odpowiedzialnością środowiskową i społeczną.

Byway Travel (Wielka Brytania) : Organizacja podróży bez latania (slow travel), opartych na kolei, transporcie publicznym, rowerach i pieszych trasach.

Pytanie: Jakie działania wspierają ochronę środowiska?

PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI:

Greenways (Europa):

- promowanie ruchu pieszego i rowerowego zamiast transportu samochodowego,
- ochrona krajobrazu i zasobów przyrodniczych,
- ograniczanie presji masowej turystyki,
- edukacja ekologiczna turystów.

Responsible Tourism Kerala (Indie):

- ograniczanie ilości odpadów,
- oszczędzanie wody i energii,
- ochrona lokalnych ekosystemów,
- promowanie turystyki niemasowej i niskonakładowej.

KROK 3 Praca grupowa.

FIVE Hotels and Resorts (Dubaj):

- redukcja zużycia energii i wody
- energooszczędne technologie (LED, inteligentne systemy)
- ograniczanie plastiku jednorazowego użytku
- recykling i kompensacja emisji CO_2.

Byway Travel (Wielka Brytania):

- rezygnacja z lotów jako standard,
- znaczące ograniczenie emisji CO_2,
- promowanie wolniejszego, świadomego podróżowania,
- unikanie masowej turystyki.

Pytanie: W jaki sposób angażowana jest lokalna społeczność?

PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI:

Greenways (Europa):

- wspieranie lokalnej przedsiębiorczości (noclegi, gastronomia, usługi),
- tworzenie „zielonych” miejsc pracy,
- ochrona i odtwarzanie tradycyjnych zawodów,
- współpraca mieszkańców, samorządów i organizacji.

KROK 3 Praca grupowa.

Responsible Tourism Kerala (Indie):

- mieszkańcy pracują jako przewodnicy, rzemieślnicy, gospodarze,
- sprzedaż lokalnych produktów i usług hotelom oraz turystom,
- organizacja warsztatów (rzemiosło, kuchnia, rolnictwo),

FIVE Hotels and Resorts (Dubaj):

- zatrudnianie lokalnych pracowników,
- współpraca z lokalnymi dostawcami,
- inwestowanie w rozwój kompetencji pracowników,

Byway Travel (Wielka Brytania):

- korzystanie z noclegów i usług lokalnych dostawców,
- promowanie mniej znanych regionów,
- wsparcie lokalnej gospodarki,
- edukowanie turystów w zakresie odpowiedzialnych wyborów.



ZAŁĄCZNIK 1



Dobre praktyki to sprawdzone sposoby działania, które w danym obszarze przynoszą **najlepsze rezultaty** i są uznawane za **wzorzec do naśladowania**.

W **turystyce** dobre praktyki to sprawdzone działania, które podnoszą **jakość usług**, **zadowolenie turystów** i jednocześnie wspierają **zrównoważony rozwój** oraz lokalne społeczności.

Najważniejsze dobre praktyki w turystyce w zakresie zrównoważonej turystyki:

- ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko
- oszczędzanie wody i energii w obiektach noclegowych
- promowanie transportu publicznego i ekologicznych form podróżowania

Grupa 1 – Greenways (Europa)
Grupa 2 – Responsible Tourism Kerala (Indie)
Grupa 3 – FIVE Hotels and Resorts (Dubaj)
Grupa 4 – Byway Travel (Wielka Brytania)

Greenways – Europa

Greenways to sieć zielonych szlaków pieszych, rowerowych i wodnych, prowadzonych z dala od ruchliwych dróg. Łączą przyrodę, lokalną kulturę i dziedzictwo historyczne, promując turystykę zrównoważoną. Obejmują one szlaki przeznaczone dla niezmotoryzowanych form przemieszczania się i poznawania regionów. Ich celem jest rozwój turystyki przyjaznej środowisku – w szczególności ekoturystyki i turystyki dziedzictwa – promowanie zdrowego, aktywnego stylu życia oraz wspieranie lokalnej gospodarki z poszanowaniem zasobów przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych.

Wszystkie szlaki Greenways w Europie Środkowo-Wschodniej powstają w oparciu o wspólne zasady. Zakładają one przede wszystkim aktywne włączanie społeczności lokalnych poprzez wspieranie przedsiębiorczości, **tworzenie „zielonych" miejsc pracy** i nowych źródeł dochodu, a także ochronę i odtwarzanie tradycyjnych zawodów. Istotnym elementem jest również dbałość o środowisko naturalne, dziedzictwo kulturowe oraz zachowanie walorów krajobrazowych.

Duży nacisk kładzie się na **wykorzystywanie lokalnych zasobów**, takich jak baza noclegowa i gastronomiczna, usługi turystyczne i przewodnickie oraz regionalne produkty. Szlaki te sprzyjają współpracy między krajami, regionami, miastami i miejscowościami, a także między ich mieszkańcami. Jednocześnie wspierają społeczności lokalne w odkrywaniu i wzmacnianiu własnej tożsamości kulturowej i społecznej oraz w podnoszeniu jakości życia.

Greenways **pełnią również funkcję edukacyjną –** dostarczają turystom informacji i umożliwiają głębsze poznanie regionu, jego specyfiki, lokalnych inicjatyw, działań i organizacji. Promują niezmotoryzowane i przyjazne środowisku formy podróżowania, rekreacji i sportu, w szczególności ekoturystykę i turystykę dziedzictwa. W miastach zachęcają do korzystania z bardziej zrównoważonych środków transportu, takich jak chodzenie pieszo, jazda na rowerze czy transport publiczny, zamiast używania samochodu. Całość tych działań ma na celu motywowanie do aktywności fizycznej oraz poprawę zdrowia i bezpieczeństwa podczas podróży i wypoczynku.

Film promocyjny sieci zielonych szlaków Greenway4tour: https://youtu.be/ND4_KPFmUKE



Program Responsible Tourism Kerala (Indie)

Responsible Tourism Kerala (RT Kerala) to jeden z najbardziej znanych na świecie programów **turystyki odpowiedzialnej**, realizowany przez władze stanu Kerala w południowych Indiach. Jego głównym celem jest taki rozwój turystyki, który przynosi **realne korzyści społecznościom lokalnym**, chroni środowisko naturalne i wzmacnia lokalną kulturę.

Główne założenia programu

- **Włączenie społeczności lokalnych** – mieszkańcy są aktywnymi uczestnikami turystyki (przewodnicy, gospodarze, rzemieślnicy, artyści),
- **Ochrona środowiska** – ograniczanie odpadów, oszczędność zasobów, ochrona ekosystemów,
- **Zachowanie dziedzictwa kulturowego** – tradycje, kuchnia, rzemiosło, lokalne festiwale,
- **Wsparcie lokalnej gospodarki** – tworzenie miejsc pracy i dodatkowych źródeł dochodu,
- **Partnerstwo** – współpraca administracji, biznesu turystycznego i mieszkańców.

Jak działa Responsible Tourism w Kerali?

- Hotele i touroperatorzy kupują produkty i usługi lokalnie (żywność, rękodzieło, usługi),
- Tworzone są wioski turystyki odpowiedzialnej, np. Kumarakom, Vythiri, Thekkady,
- Turyści mogą brać udział w warsztatach rzemiosła, gotowaniu, połowach, pracach rolnych,
- Promowana jest turystyka niskonakładowa i niemasowa.

Film promocyjny program turystyki zrównoważonej w regionie Kerala : https://www.youtube.com/watch?v=YUPPGgOkcWs



FIVE Hotels and Resorts (Dubaj)

FIVE Hotels and Resorts to marka hotelowa z siedzibą w Dubaju, znana z dynamicznego stylu życia i nowoczesnego designu. Jednocześnie firma deklaruje zaangażowanie w realizację zasad **zrównoważonego rozwoju**, starając się łączyć ofertę premium z odpowiedzialnością środowiskową i społeczną.

Hotel wdraża szereg działań mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko:

- redukcja zużycia **energii i wody** dzięki nowoczesnym technologiom i systemom zarządzania budynkami,
- stosowanie **energooszczędnych instalacji** (LED, inteligentna klimatyzacja),
- ograniczanie plastiku jednorazowego użytku oraz rozwój **gospodarki odpadami i recyklingu**,
- inicjatywy związane z **kompensacją emisji CO_2** i raportowaniem śladu węglowego,
- dążenie do zgodności z międzynarodowymi standardami ESG.

W obszarze społecznym FIVE koncentruje się na:

- tworzeniu **atrakcyjnych miejsc pracy** i zapewnianiu bezpiecznych warunków zatrudnienia,
- promowaniu **różnorodności i inkluzywności** w miejscu pracy,
- inwestowaniu w rozwój kompetencji pracowników,
- współpracy z **lokalnymi dostawcami i partnerami**,
- działaniach charytatywnych i społecznych na rzecz lokalnych społeczności.

Film promocyjny hotelu : https://www.youtube.com/watch?v=sjaSOyQa8eI



Byway Travel (Wielka Brytania)

Byway Travel to brytyjska firma turystyczna specjalizująca się w **zrównoważonym, niskoemisyjnym podróżowaniu**, która zdobyła międzynarodowe uznanie jako innowacyjny przykład **slow travel** w praktyce.

Biuro organizuje **wakacje bez latania**, opierając się głównie na:

- kolei,
- transporcie publicznym,
- rowerach,
- pieszych odcinkach tras.

Podróże prowadzą przez mniej znane regiony Wielkiej Brytanii i Europy, z dala od masowej turystyki.

Główne założenia i zasady

- **Minimalizacja śladu węglowego** – rezygnacja z lotów jako standard,
- **Slow travel** – wolniejsze tempo, głębsze poznawanie miejsc,
- **Odkrywanie peryferii** – małe miejscowości, wieś, regiony przyrodnicze,
- **Wsparcie lokalnych społeczności** – noclegi i usługi u lokalnych dostawców,
- **Edukacja klimatyczna** – świadome wybory transportowe.

Znaczenie dla turystyki zrównoważonej

- Biuro pokazuje, że **atrakcyjne podróże są możliwe bez samolotu**,
- realnie redukuje emisje CO_2 generowane przez turystykę,
- promuje **zmianę zachowań turystów**, a nie tylko „zielony marketing”,
- stanowi przykład **oddolnej innowacji** w sektorze turystycznym.

Film promujący **Byway Travel biura** specjalizującego się w **zrównoważonym, niskoemisyjnym podróżowaniu**

https://www.youtube.com/watch?v=piGlq05il9s



Na czym polega dobra praktyka w waszym przykładzie?

Jakie działania wspierają ochronę środowiska?

Czy angażowana jest lokalna społeczność?

W jaki sposób?

ŹRÓDŁA

- „Ekoturystyka i turystyka zrównoważona. Zbiór dobrych praktyk OD PLANOWANIA DO REALIZACJI”, Dominika Zaręba, Fundusz Partnerstwa.
- https://www.keralatourism.org/responsible-tourism/
- https://www.five-holdings.com/sustainability-at-five/
- https://www.byway.travel/about/sustainability

- Film- ZAŁĄCZNIK 4 - https://youtu.be/ND4_KPFmUKE
- Film -ZAŁĄCZNIK 6 – https://www.youtube.com/watch?v=YUPPGgOkcWs
- Film- ZAŁĄCZNIK 8 – https://www.youtube.com/watch?v=sjaSOyQa8eI
- Film - ZAŁĄCZNIK 10 - https://www.youtube.com/watch?v=piGlq05il9s

Opracowane przez:

Sandra Domagalska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.18. TYTUŁ: Czy aby na pewno korzystnie? Analiza przypadku.

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Artykuł medialny o tanim podróżowaniu.	5 min.
Krok 2. Podział na grupy i dyskusja.	20 min.
Krok 3. Praca w grupach nad ofertą alternatywną.	15 min.
Krok 4. Prezentacja efektów pracy w grupach.	5 min.

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• że loty samolotem są źródłem dużej emisji CO_2 • że promocje i okazyjne ceny są często obarczone dużym śladem ekologicznym	• ocenić ofertę turystyczną pod kątem zrównoważonego rozwoju • przygotować atrakcyjną ofertę turystyczną opartą o zasady zrównoważanego rozwoju	• konieczność zmiany nawyków podróżniczych na bardziej zrównoważone



Liczba uczestników:
minimum 6 osób



Planowany czas: 45 min.



Potrzebne materiały:
kopie tekstu artykułu o tanim podróżowaniu lub jego wersja elektroniczna, czapeczki/kapelusze z recyklingowych materiałów w sześciu kolorach, duży worek, papier oraz pisaki do notowania i pracy w grupach, połączenie z Internetem



Uwagi: -

KROK 1. Artykuł medialny o tanim podróżowaniu.

Nauczyciel zapowiada, że tematem lekcji będzie tanie podróżowanie. Udostępnia każdemu z uczniów artykuł z załącznika 1. (w formie kserokopii lub kodu QR do pdf na urządzenie elektroniczne). Wyjaśnia, że uczniowie mają 5 minut, na zapoznanie się z tekstem.

KROK 2. Podział na grupy i dyskusja.

Gdy wszyscy zapoznali się z treścią artykułu, nauczyciel wyjaśnia, że podyskutują na jego temat metodą kapeluszy myślowych Edwarda de Bono. Każdy z uczestników losuje z worka jeden kapelusz. Każdy przygotowuje się do wypowiedzi w przypisanej mu perspektywie:

biały – uczeń stara się być obiektywny, wypowiada się o faktach, prezentuje dane i liczby,
czerwony – uczeń mówi o swoich emocjach, wyraża emocjonalny punkt widzenia (obawy, radość, entuzjazm), nie uzasadnia natomiast własnych emocji,
żółty – uczeń wskazuje zalety danej propozycji,
czarny – uczeń krytykuje jakieś aspekty danej propozycji,
zielony – uczeń podsuwa własne pomysły, uzupełnia spostrzeżenia innych,

niebieski – uczestnik (prowadzący) porządkuje i nadzoruje wypowiedzi innych kapeluszy. Ten kapelusz występuje pojedynczo. W klasach młodszych warto, by przejął go nauczyciel.

Uczniowie mają ok. 10 minut na zebranie argumentów do dyskusji, mogą przy tym korzystać z Internetu. Następnie przeprowadzona zostaje dyskusja.

Przykładowe wypowiedzi dla poszczególnych kapeluszy przedstawiono w rozwiązaniu 1.

Czasu dyskusji pilnuje niebieski kapelusz.

KROK 3. Praca w grupach nad ofertą alternatywną.

Nauczyciel zwraca uwagę, że podróżnik z omawianego artykułu mieszka w bardzo atrakcyjnym turystycznie regionie. Uczniowie dzielą się na 3-4 osobowe grupy i próbują przygotować ofertę, która zaspokoiłaby przypuszczalne potrzeby pana Martina Kraussa z Heidenheim i była jednocześnie zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju Agendy 2030. Uczniowie mogą przy tym korzystać z Internetu. Mogą wesprzeć się schematem z załącznika 2. Jeśli nie skończą pracy na lekcji, wykonują ją jako zadanie domowe i prezentują na kolejnych zajęciach.

KROK 4. Prezentacja efektów pracy w grupach.

Wylosowana lub wybrana zostaje grupa, która przedstawia na forum klasy przygotowaną przez siebie ofertę. Nauczyciel poddaje zbiorowej refleksji pytanie tytułowe lekcji, czyli: Czy szybkie, tanie podróżowanie jest wszechstronnie korzystne?

ZAŁĄCZNIK 2

Charakter klienta : -

...

Alternatywna oferta:

Program, atrakcja, aktywność	Zainteresowanie osoby podróżującej	Korzyść z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju

ROZWIĄZANIE PRZYKŁADU Wypowiedzi kolorowych kapeluszy

Biały:
- ślad węglowy dla 6 lotów Pana Klaussa wynosi 2,7 t CO2; lot tam i z powrotem bez przesiadek wygenerowałby ślad węglowy o wielkości 2,9 t CO2 (wyliczono przy pomocy https://co2.myclimate.org/en/portfolios?calculation_id=7608638); obydwie wartości znacznie przekraczają limit, który należałoby zachować, by uniknąć drastycznych zmian klimatu
- temperatury w odwiedzanych miejscach oscylowały w granicach 15-31 stopni C
…
Czerwony:
- taka tułaczka do miejsca docelowego to jakaś porażka
- w życiu nie wybrałbym się na 12 dni tylko z bagażem podręczny i jeszcze przy takich różnicach temperatur w miejscach pobytu
- zostawianie samochodu na obrzeżach lotniska budzi we mnie niepokój, nie wypocząłbym bo zamartwiałbym się, czy z autem będzie wszystko w porządku, gdy wrócę z urlopu
…
Żółty:
- to rzeczywiście wakacje za pół darmo
- tyle atrakcyjnych miejsc za jednym razem
- super jest to, że dodatkowo można zrobić zakupy w strefie bezcłowej
…
Czarny:
- jeśli loty byłyby poopóźniane, zepsułoby to urlop
- pościel w hotelach musi być zmieniona po jednej nocy, miałbym wyrzuty sumienia, bo to nieekologiczne
- w takich podróżach mogą pojawić się problemy gastryczne
…
Zielony:
- użytkowanie średniej wielkości domku jednorodzinnego w dobrym standardzie ekologicznym wiąże się z emisją ok. 2-3 t CO2 rocznie
- ubrania w plecaku warto rolować, wtedy zajmują mniej miejsca
- Dubaj, Malediwy są dosyć oklepanym motywem fotograficznym
- artykuł wydaje się być reklamą linii lotniczych Wizz-Air
...

ROZWIĄZANIE PRZYKŁADU Alternatywna oferta dla Pana Kraussa z Heidenheim

Charakter klienta:
- Pan Krauss lubi wypoczynek w słonecznych miejscach
- Pan Krauss ucieszy się z możliwości pływania i leżącego wypoczynku
- Pan Krauss lubi dobrze zjeść
- Pan Krauss lubi fotografować, zwłaszcza z wysokości

etc.

Wychodząc wobec tych zainteresowań, można mu zaoferować np. zaplanowanie urlopu na kilka tygodni wcześniej w regionie Jeziora Bodeńskiego:

Program, atrakcja, aktywność	Zainteresowanie osoby podróżującej	Korzyść z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju
Przejazd pociągiem do Lindau		połączenie kolejowe z Heidenheim ok.3h, nie traci pan kilku dni na dojazd, odpocznie pan od konieczności prowadzenia auta, wspieranie rozbudowy i utrzymania infrastruktury w regionie zamieszkania
Dornier Museum, Zeppelin Museum	zainteresowanie lataniem, + w Dornier Museum jest bogata oferta śniadaniowa	
Wycieczka po Jeziorze Bodeńskim	możliwość fotografowania	
Latarnia w Lindau	możliwość fotografowania	
Pfänderbahn oraz szczyt Pfänder	widok z wysokości na Jezioro Bodeńskie i okoliczne miejscowości, możliwość fotografowania	
…		

ŹRÓDŁA

- www.schwaebische.de/panorama/flughafen-memmingen-schnaeppchenjaeger-verraet-unglaubliche-tricks-3171541
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Kapelusze_my%C5%9Blowe
- https://co2.myclimate.org/en/portfolios?calculation_id=7608638

Opracowane przez:

Agnieszka Zabrzewska, Fundacja Kształcenia Zawodowego i Międzykulturowego FAVEO

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.19. TYTUŁ: Kosmetyki bez plastiku: Ograniczanie ilości plastików jednorazowego użytku w kosmetykach

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie – Plastik w kosmetyce	10 min.
Krok 2. Wyzwanie: skrócenie żywotności plastiku	15 min.
Krok 3. Debata na temat eko-wymiany	15 min.
Krok 4. Wnioski i refleksja	5 min.

CELE :

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• O tym, że większość opakowań kosmetyków to plastik jednorazowego użytku. • O tym, że wskaźniki recyklingu są bardzo niskie, a wiele plastików trafia na wysypiska śmieci lub do oceanów.	• Określić, które tworzywa sztuczne do kosmetyków nadają się do recyklingu, są problematyczne, a które nie. • Zaproponować ekologiczne alternatywy, takie jak wkłady uzupełniające, produkty stałe lub opakowania bambusowe/szklane.	• Wpływ na środowisko plastiku jednorazowego użytku w kosmetykach • Znaczenie ograniczania, ponownego wykorzystywania i wprowadzania innowacji w rozwiązaniach bez plastiku.



Liczba uczestników: 12-16



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Projektor, laptop, wydrukowane zdjęcia produktów, kosz z popularnymi opakowaniami kosmetyków, karteczki samoprzylepne, tablica lub flipchart, markery, długopisy/ołówki i papier do pracy grupowej.



Uwagi: -

Nauczyciel zaczyna od stwierdzenia, że plastik jest wszechobecny, nawet w przemyśle kosmetycznym. Rzeczy takie jak butelki, słoiki, pompki, nakrętki, małe saszetki na próbki, opakowania i aplikatory są zazwyczaj wykonane z tworzyw sztucznych, takich jak PET, PP lub PE. Plastik jest hitem, ponieważ jest niedrogi, lekki i starcza na długo. Ale jest też problemem dla planety Ziemi.

Większość opakowań po kosmetykach jest używana raz i wyrzucana.

- Niewiele plastiku jest poddawane recyklingowi. Na całym świecie jest to mniej niż 10%. Jeśli plastik ma nietypową konstrukcję, taką jak pompki, wielowarstwowe opakowania lub mieszankę różnych materiałów, recykling jest jeszcze trudniejszy.

- Wyrzucony plastik zazwyczaj trafia na wysypiska śmieci, do rzek i oceanów. Rozpada się na drobne kawałki, które szkodzą stworzeniom morskim i przedostają się do naszego pożywienia.

- Firmy kosmetyczne czują presję i szukają innych rozwiązań, takich jak opakowania wielokrotnego użytku, szkło, metal, papier lub materiały rozkładające się samoistnie.

Wszystkie te plastikowe odpady stanowią poważny problem w kontekście ochrony środowiska w świecie makijażu – to problem, z którym muszą zmierzyć się przyszli specjaliści w dziedzinie kosmetyki.

Ćwiczenie: Plastikowy kosz

Nauczyciel przynosi kosz ze zwykłymi opakowaniami kosmetyków:
- Plastikowa butelka po szamponie
- Butelka z pompką do balsamu
- Tubka po balsamie do ust
- Jednorazowe opakowanie z próbką
- Słoiczek na krem z plastikową pokrywką

Tematy do omówienia: (możliwe odpowiedzi znajdziesz w Załączniku 1)
- Które z poniższych materiałów Twoim zdaniem są najczęściej poddawane recyklingowi?
- Które z nich prawdopodobnie nie są często poddawane recyklingowi i dlaczego?
- Co dzieje się z plastikiem, który nie jest poddawany recyklingowi?

Aktywność w klasie:

- Uczniowie podnoszą ręce i dzielą się opiniami.
- Nauczyciel zapisuje odpowiedzi na tablicy w dwóch kolumnach: „**Nadające się do recyklingu**” kontra „**Trudne do recyklingu**”.
- Nauczyciel wyjaśnia, że wiele plastikowych opakowań do makijażu *nadawałoby się* do recyklingu, ale rzadko się to udaje, ponieważ są brudne, wykonane z różnych materiałów lub nie ma miejsc, gdzie można je poddać recyklingowi.

KROK 2 Wyzwanie: skrócenie żywotności plastiku

Cel: Skłonić uczniów do zastanowienia się, jak długo plastik pozostaje w środowisku, zwłaszcza w kontekście opakowań kosmetycznych.

Nauczyciel wyjaśnia, że plastik nie znika tak po prostu. Niektóre rzeczy rozkładają się na przykład około 50 lat, a inne znacznie dłużej – nawet setki lat! **Infografika (Aneks 2)** pokazuje, jak długo powszechne plastikowe przedmioty utrzymują się w środowisku naturalnym.

Instrukcje do zadania

Wyświetl na projektorze infografikę „**Czas rozkładu plastiku**”. (Załącznik 2)

W małych grupach uczniowie dyskutują i odpowiadają:

- Który przedmiot najbardziej Was zaskoczył pod względem czasu rozkładu? Dlaczego?
- Jak to się ma do opakowań kosmetycznych (np. butelki po kremach, słoiczki, saszetki)?
- Jeśli butelka po szamponie rozkłada się 100 lat, ile takich butelek z życia jednej osoby może nadal znajdować się na wysypiskach lub w oceanach?

- Każda grupa zapisuje jeden wniosek oraz jedno pytanie, które nadal im się nasuwa.

Zaangażowanie

- Grupy dzielą się swoimi wnioskami (np. „Nie wiedzieliśmy, że butelki po szamponie rozkładają się 100 lat”).

Nauczyciel zadaje pytanie uzupełniające:

- Jeśli butelki po szamponie rozkładają się 100 lat, jaki rodzaj opakowań mógłby je zastąpić?
- Który z tych produktów jest najpilniejszy do zastąpienia przez przemysł kosmetyczny?

KROK 3 Debata na temat eko-wymiany

Cel: Skłonić uczniów do zastanowienia się nad wyborami bez plastiku oraz ich zaletami i wadami.

Cel ćwiczenia:

- Zachęca uczniów do krytycznego myślenia i argumentowania swoich opinii.
- Pokazuje, że bycie „eko” nie zawsze jest łatwe.
- Angażuje wszystkich w rozmowę i aktywne uczestnictwo, a nie tylko w burzę mózgów.

Kroki:

1. Nauczyciel drukuje w kolorze pary kart z produktami: **(Załącznik 3)**
    - Szampon w butelce vs. szampon w kostce
    - Szminka w plastikowym opakowaniu vs. szminka w bambusowym opakowaniu
    - Chusteczki jednorazowe vs. wielorazowe płatki kosmetyczne
    - Słoiczek z kremem vs. wkład uzupełniający do balsamu
2. Nauczyciel dzieli klasę na dwa zespoły dla każdej pary produktów. Każdy zespół wybiera stronę sali, w zależności od tego, którą opcję popiera. Każda strona ma 3 minuty na przygotowanie argumentów. Następnie każdy zespół ma 2-minutową debatę.
    - **Zespół A:** Będą argumentować za zwykłą plastikową wersją (np. jest tania, łatwa w użyciu i dostępna wszędzie).
    - **Zespół B:** Będą argumentować za wersją ekologiczną (np. jest dobra dla planety, można ją napełniać i się rozkłada).
3. Nauczyciel zapisuje na tablicy najlepsze argumenty obu stron.
4. Uczniowie krótko dyskutują, które argumenty były najbardziej sensowne.

Nauczyciel podsumował spotkanie, mówiąc, że bycie eko to nie tylko ratowanie planety; musi być też praktyczne. Dzisiejsza debata pokazała, że wszystko ma swoje plusy i minusy. Musimy więc znaleźć rozwiązania, które będą dobre dla Ziemi, ale jednocześnie przyniosą korzyści wszystkim.

Badania przeprowadzone przez Plastic Soup Foundation pokazują, że 87% produktów dziesięciu najlepiej sprzedających się marek kosmetycznych zawiera mikroplastik. Mikroplastik to małe kawałki plastiku o długości poniżej pięciu milimetrów, które mogą być szkodliwe dla oceanów i organizmów wodnych.

Plastik jest tani i poręczny, ale większość opakowań kosmetyków jest wyrzucana po jednym użyciu i prawie nie nadaje się do recyklingu. Niestety, zazwyczaj trafia na wysypiska śmieci, jest spalany lub zanieczyszcza oceany, powodując problemy z mikroplastikiem i szkodząc środowisku w dłuższej perspektywie.

Dzięki wyzwaniu „Plastic Lifespan Challenge" i debacie Eco-Swap dowiedzieliśmy się, że nie wszystkie tworzywa sztuczne trafiają w te same miejsca, a każdy wybór opakowania ma swoje wady i zalety. Najlepszym sposobem jest po prostu zużywanie mniejszej ilości i ponowne wykorzystywanie większej ilości – na przykład pojemników wielokrotnego użytku, produktów stałych lub rzeczy bez plastiku, takich jak opakowania bambusowe, szklane czy papierowe.

Nauczyciel wskazuje, co uczniowie mogą zrobić w przyszłości:

- Jako konsumenci mogą dokonywać mądrzejszych wyborów, takich jak wkłady, kostki czy opakowania wielokrotnego użytku.

- Jako **przyszli profesjonaliści** promujemy produkty przyjazne dla środowiska i ograniczamy ilość plastikowych odpadów w salonach kosmetycznych lub firmach.

Główny punkt: Ograniczenie użycia plastiku w produktach kosmetycznych jest ważne nie tylko dla środowiska, ale także daje szansę na wypróbowanie nowości i zostanie liderem w świecie makijażu. Każdy wybór, od tego, co kupujemy, po to, co polecamy, może pomóc w tworzeniu przyszłości bez plastiku.

ZAŁĄCZNIK 1. Odpowiedzi do ćwiczenia z kroku 1

Pytanie 1: Które z poniższych materiałów Twoim zdaniem poddaje się recyklingowi najczęściej?

Możliwe odpowiedzi:

- Plastikowe butelki, bo zawsze widzimy na nie pojemniki do recyklingu.
- Słoiki po kremach, bo wyglądają na trwalsze.
- Może tubki po balsamach do ust, bo są małe i łatwe do zebrania.

Wyjaśnienie dla nauczyciela:

- Butelki technicznie nadają się do recyklingu, ale pompki i etykiety często uniemożliwiają ich recykling.
- Słoiki na kremy z nakrętkami wykonanymi z mieszanki plastiku i metalu rzadko podlegają recyklingowi.
- Drobne przedmioty (szminki, tubki balsamu, szczoteczki do tuszu do rzęs) są zbyt małe, aby trafiały do recyklingu, więc zazwyczaj trafiają na wysypisko.

Pytanie 2: Które z nich są najmniej podatne na recykling i dlaczego?

Możliwe odpowiedzi:

- Saszetki, bo są za cienkie.
- Pompki, bo mają w środku sprężynki.
- Opakowanie chusteczek, bo wygląda jak połączenie folii i plastiku.

Wyjaśnienie dla nauczyciela:

- Saszetki i pompki są wykonane z **materiałów wielowarstwowych** lub mieszanych – trudnych i kosztownych w recyklingu.
- Jednorazowe opakowania elastyczne prawie zawsze trafiają na wysypisko śmieci.

Pytanie 3: Co dzieje się z tworzywami sztucznymi, które nie są poddawane recyklingowi?

Możliwe odpowiedzi:

- Trafiają na wysypiska i zalegają tam przez wieki.
- Ulegają spaleniu, co powoduje uwalnianie szkodliwych gazów.
- Trafiają do oceanów, gdzie przekształcają się w mikroplastik i szkodzą organizmom morskim, a także przedostają się do łańcucha pokarmowego.

Tak więc, mimo że plastik jest wszechobecny, zwłaszcza w kosmetykach, większość z niego nie podlega recyklingowi. Niestety, to właśnie małe, mieszane i jednorazowe plastiki zazwyczaj stanowią największy problem. Dlatego ważne jest, aby każdy rozważył wybór opakowań bez plastiku lub opakowań wielokrotnego użytku.

Torby plastikowe :
20 lat

Plastikowe szczoteczki do zębów i kapsułki do kawy:
500 lat



Jednorazowe kubki do kawy:
30 lat

Plastikowy słoik na krem:
400 do 500 lat

Butelka szamponu:
100 lat

Plastikowe słomki:
200 lat

Opakowanie 6 plastikowych pierścionków:
200 lat

Butelki/kubki na wodę:
200 lat

ZAŁĄCZNIK 3. Zdjęcia produktów





1. Butelka szamponu kontra szampon w kostce





2. Szminka w plastikowym opakowaniu kontra szminka w bambusowym opakowaniu





3. Chusteczki jednorazowe kontra wielorazowe płatki kosmetyczne





4. Słoiczek z kremem kontra wkład uzupełniający do balsamu

ŹRÓDŁA

- https://www.unep.org/resources/turning-off-tap-end-plastic-pollution-create-circular-economy, Data dostępu: 10.09.2025.
- https://www.undp.org/belarus/stories/story-one-plastic-bottle, Data dostępu: 10.09.2025.
- https://ucmpl.com/plastic-cream-jars-an-eco-friendly-way-to-store-your-creams/, Data dostępu: 10.09.2025.
- https://www.makeenenergy.com/products-solutions/plastic-waste-recycling/about-plastcon, Data dostępu: 11.09.2025.
- https://www.implasticfree.com/plastic-free-makeup/, Data dostępu: 12.09.2025.
- https://theearthlingco.com/blogs/news/how-long-does-it-take-for-plastic-to-decompose, Data dostępu: 12.09.2025.
- https://www.plasticsoupfoundation.org/en/news/almost-9-in-10-products-from-major-cosmetics-brands-contain-microplastics, 12.09.2025.
- https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html, 12.09.2025.

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.20. TEMAT: Trendy w kosmetyce i urodzie: wspieranie zrównoważonego rozwoju

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Transformacja branży kosmetycznej	10 min.
Krok 2: Burza mózgów – Mapa skojarzeń słownych	15 min.
Krok 3: Zrównoważony rozwój w kosmetykach	15 min.
Krok 4: Prezentacja i podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są kluczowe trendy w branży kosmetycznej i beauty. • Jakie jest znaczenie zrównoważonych składników w kosmetykach.	• Zidentyfikować zrównoważone i nietoksyczne składniki. • Wyjaśnić dlaczego inkluzywność i personalizacja są ważne w branży kosmetycznej.	• Znaczenie zrównoważonego rozwoju w branży kosmetycznej. • Koncepcję zrównoważonego rozwoju i jej trzy kluczowe filary.



Liczba uczestników: do 12



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Projektor, laptop, karteczki samoprzylepne,
tablica suchościeralna i markery,
kartki i długopisy



Uwagi: -

- Aby zachęcić do interaktywnej sesji, nauczyciel zadaje pytanie: „Które nowe trendy kształtują obecny przemysł kosmetyczny i pielęgnacyjny?”

Odpowiedź: Branża kosmetyczna i pielęgnacyjna koncentruje się wokół następujących kluczowych trendów:

1. Wdrażanie praktyk przyjaznych dla środowiska

- Konsumenci wybierają produkty zawierające naturalne i organiczne składniki oraz charakteryzujące się właściwościami ekologicznymi.
- Praktyki zero waste polegają na wyeliminowaniu plastiku jednorazowego użytku i przejściu na materiały nadające się do recyklingu i odnawialne.

2. Czyste kosmetyki i transparentność

- „Clean beauty” jest synonimem „nietoksyczne kosmetyki”. Produkty clean beauty nie zawierają szkodliwych substancji, takich jak parabeny, ftalany, siarczany oraz syntetyczne substancje zapachowe.
- Coraz więcej osób wybiera produkty oznaczone jako „organiczne” lub „naturalne”, ponieważ poszukują bezpieczniejszych, nietoksycznych alternatyw.

3. Personalizacja i inkluzywność

- Produkcja kosmetyków oferuje obecnie opcje dostosowane do różnych typów i odcieni skóry, płci, specyficznych problemów skórnych i preferencji kulturowych.
- Marki kosmetyczne wykorzystują innowacyjne kampanie marketingowe, aby promować różnorodność i inkluzywność jako kluczowe wartości w swoich strategiach reklamowych.

4. Integracja technologiczna

- Spersonalizowane rozwiązania do pielęgnacji skóry oparte na sztucznej inteligencji pomagają użytkownikom ocenić typ skóry i różne problemy skórne, takie jak trądzik, zmarszczki i przebarwienia, a także określić poziom nawilżenia, w tym tłustość lub wrażliwość skóry. Narzędzia te łączą nowoczesną technologię z aplikacjami na smartfony i aparatami o wysokiej rozdzielczości, umożliwiając robienie selfie w celu kompleksowej analizy skóry.
- Rozszerzona rzeczywistość (AR) umożliwia klientom cyfrowe testowanie produktów do makijażu poprzez wirtualne przymierzanie przed zakupem.

KROK 2 Burza mózgów – Mapa skojarzeń słownych

- Nauczyciel zapisuje na tablicy temat przewodni: **Nowe trendy w branży kosmetycznej i kosmetycznej**. Uczniowie wymieniają powiązane słowa lub frazy, które są dodawane do mapy myśli (patrz przykłady poniżej). Po zakończeniu, klasa klasyfikuje je do szerszych grup trendów. (Załącznik 1 – odpowiedź)

– naturalne składniki
– nieszkodliwe składniki
– opakowania nadające się do recyklingu
– certyfikat ekologiczny
– rekomendacje pielęgnacyjne oparte na sztucznej inteligencji
– wirtualne narzędzia do przymierzania
– produkty personalizowane
– inicjatywy zero waste
– produkty wspierające zdrowe starzenie się skóry
– chatboty oparte na sztucznej inteligencji
– wirtualne konsultacje
– składniki nietestowane na zwierzętach
– składniki wegańskie
– pojemniki wielokrotnego użytku
– kosmetyki bezwodne
– przejrzystość składników – czytelne etykiety

Nowe, kluczowe trendy w branży kosmetycznej i beauty

– biodegradowalne opakowania z tworzyw sztucznych
– programy zwrotu do recyklingu
– aloes
– unikanie parabenów, siarczanów, ftalanów, syntetycznych barwników i sztucznych substancji zapachowych
– łatwe do zrozumienia opisy produktów
– pielęgnacja skóry oparta na DNA
– formuły inspirowane kulturowo
– produkty dostosowane do różnych etapów życia, takich jak menstruacja, ciąża czy menopauza
– kampanie marketingowe uwzględniające różnorodność

- Nauczyciel zadaje następujące pytania:

1. Jak rozumiesz słowo „zrównoważony rozwój”? Co oznacza termin „zrównoważony rozwój w kosmetyce”?

2. Jakie są przykłady zrównoważonych składników, które można stosować w kosmetykach?

- Po sesji pytań i odpowiedzi nauczyciel dzieli uczniów na trzy lub cztery grupy i prezentuje quiz na temat zrównoważonego rozwoju kosmetyków (Załącznik 2).

Odpowiedź na pytanie 1

Czym jest zrównoważony rozwój?

Zrównoważony rozwój odnosi się do praktyki zaspokajania obecnych potrzeb przy jednoczesnym zachowaniu możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń. Celem jest stworzenie zdrowszej planety i społeczeństwa poprzez równe traktowanie czynników środowiskowych, społecznych i ekonomicznych.

Trzy filary zrównoważonego rozwoju

1. **Zrównoważony rozwój środowiskowy** obejmuje ochronę zasobów naturalnych przy jednoczesnej redukcji zanieczyszczeń i promowanie działań proekologicznych, takich jak korzystanie z odnawialnych źródeł energii oraz ograniczanie i oszczędzanie odpadów.
2. **Zrównoważony rozwój społeczny** koncentruje się na utrzymaniu uczciwych praktyk pracowniczych, ochronie praw człowieka i poprawie dobrobytu społeczności.
3. **Zrównoważony rozwój gospodarczy** oznacza promowanie odpowiedzialnego rozwoju biznesu, który zapewnia stabilność ekonomiczną dla przyszłych pokoleń, jednocześnie chroniąc zarówno ludzi, jak i środowisko.

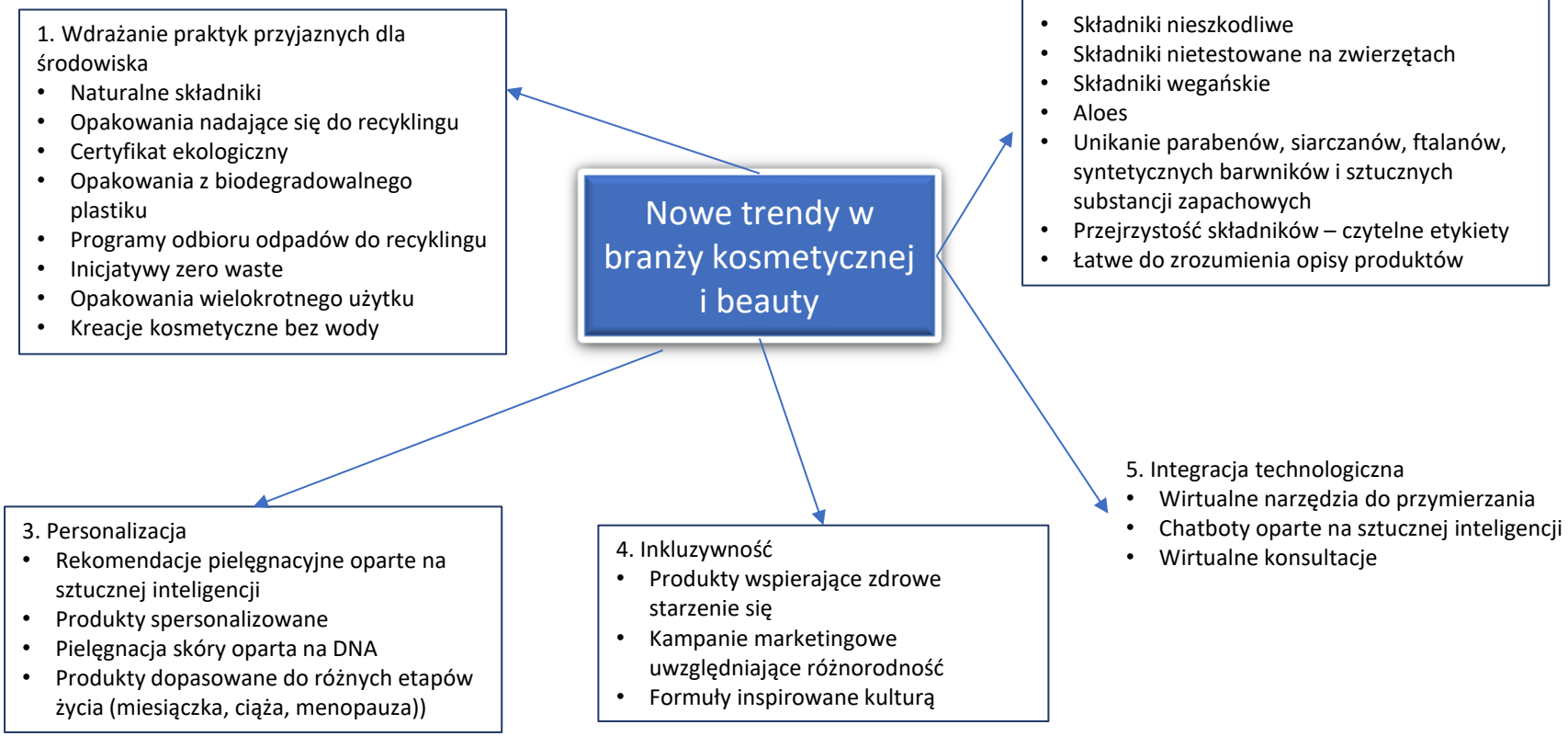
Zrównoważony rozwój w kosmetykach

- Używanie naturalnych, nietoksycznych i biodegradowalnych składników.
- Wdrażanie inicjatyw zero waste w zakresie opakowań i recyklingu.
- Wspieranie etycznego pozyskiwania i praktyk cruelty-free.

Odpowiedź na pytanie 2

- Oleje roślinne (olej kokosowy, olej jojoba, olej arganowy)
- Naturalne ekstrakty (aloes, ekstrakt z zielonej herbaty, ekstrakt z rumianku)
- Olejki eteryczne (lawenda, mięta pieprzowa, olejek z drzewa herbacianego)
- Masła (masło shea i masło kokosowe)

ZAŁĄCZNIK 1. Burza mózgów – Mapa skojarzeń słownych



Pytania wielokrotnego wyboru

1. Który z poniższych jest przykładem zrównoważonego składnika kosmetyków pielęgnacyjnych?
a) Parabeny
b) Mikroplastiki
c) Olej jojoba
d) Olej palmowy i jego pochodne

2. Który z poniższych typów opakowań jest najbardziej przyjazny dla środowiska?
a) Jednorazowe butelki plastikowe
b) Biodegradowalne pojemniki tekturowe
c) Torby plastikowe
d) Słoiki szklane niepodlegające recyklingowi

3. Która z poniższych cech jest kluczową cechą kosmetyków bezwodnych?
a) Zawierają więcej sztucznych konserwantów
b) Wymagają opakowań plastikowych
c) Pomagają oszczędzać wodę i zmniejszać ilość odpadów
d) Nie można ich przechowywać przez długi czas

Prawda czy fałsz

4. Zrównoważony rozwój w kosmetyce koncentruje się wyłącznie na stosowaniu naturalnych składników.
5. Produkty kosmetyczne wielokrotnego użytku są dobrym przykładem inicjatywy zero waste.
6. Kosmetyki bezwodne pomagają zmniejszyć zapotrzebowanie na syntetyczne konserwanty.
7. Mikroplastik w kosmetykach jest biodegradowalny i bezpieczny dla środowiska.
8. Składniki z certyfikatem ekologicznym i wegańskim gwarantują 100% zrównoważony rozwój produktu.

Pytania wielokrotnego wyboruWhich of the following is an example of a sustainable ingredient in cosmetic beauty products?
a) Parabeny
b) Mikroplastiki
c) Olej jojoba
d) Olej palmowy i jego pochodne

Który z poniższych rodzajów opakowań jest najbardziej przyjazny dla środowiska?
a) Jednorazowe butelki plastikowe
b) Biodegradowalne pojemniki tekturowe
c) c) Torby plastikowe
d) d) Słoiki szklane niepodlegające recyklingowi

Która z poniższych cech jest kluczową cechą kosmetyków bezwodnych?
a) Zawierają więcej sztucznych konserwantów
b) Wymagają opakowań plastikowych
c) Pomagają oszczędzać wodę i zmniejszać ilość odpadów
d) Nie można ich przechowywać przez długi czas

Prawda czy fałsz

4. Zrównoważony rozwój w kosmetyce koncentruje się wyłącznie na stosowaniu naturalnych składników. Odpowiedź: Fałsz. (Obejmuje to również etyczne pozyskiwanie surowców, ekologiczne opakowania i ograniczanie wpływu na środowisko.)

5. Produkty kosmetyczne wielokrotnego użytku są dobrym przykładem inicjatywy zero waste. Odpowiedź: Prawda.

6. Bezwodne produkty kosmetyczne pomagają zmniejszyć zapotrzebowanie na syntetyczne konserwanty. Odpowiedź: Prawda.

7. Mikroplastik w kosmetykach jest biodegradowalny i bezpieczny dla środowiska. Odpowiedź: Fałsz. (Mikroplastik zanieczyszcza oceany, uwalnia substancje chemiczne do wody i negatywnie wpływa na zdrowie organizmów wodnych.)

8. Składniki posiadające certyfikat organiczny i wegański gwarantują 100% zrównoważony rozwój produktu. Odpowiedź: Fałsz. (Zrównoważony rozwój zależy również od metod pozyskiwania surowców, pakowania i produkcji.)

KROK 4 Prezentacja i podsumowanie

- Nauczyciel prosi każdą grupę o zaprezentowanie odpowiedzi z quizu.
- Po każdej prezentacji nauczyciel podsumowuje i wyjaśnia udzielone odpowiedzi.

ŹRÓDŁA

- https://www.foreo.com/mysa/what-is-clean-beauty-and-why-does-it-matter?srsltid=AfmBOoqS1dGv6qnCxVji-AGuNrFs13RP_OW1CltP55VfBL-BrRCoR4nf, Data dostępu : 15.04.2025
- https://youthincmag.com/how-ai-is-revolutionizing-the-beauty-industry Data dostępu : 15.04.2025
- https://www.halecosmeceuticals.com/blog/cosmetic-manufacturing-trends-adapting-to-changing-consumer-behavior Date of Access: 16.04.2025
- https://explodingtopics.com/blog/beauty-trends Data dostępu : 16.04.2025
- https://www.askattest.com/blog/articles/beauty-industry-trends Data dostępu : 17.04.2025
- https://www.linkedin.com/pulse/common-vegan-ingredients-used-cosmetics-saraiva-martins-costa-sua3f Data dostępu : 17.04.2025
- https://www.goldenarrow.com/blog/waterless-beauty-products-and-their-impact-sustainability Data dostępu : 17.04.2025

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.21. Tytuł: Praktyczne kroki dla ekologicznego salonu piękności

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Co definiuje ekologiczny salon kosmetyczny?	10 min
Krok 2: Obszary do poprawy	15 min
Krok 3: Prezentacja i dyskusja	10 min
Krok 4: Podsumowanie i plan działania	10 min

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym są kluczowe zrównoważone praktyki dla salonów kosmetycznych. • Jakie korzyści płyną z wdrażania energooszczędnego sprzętu, technik oszczędzania wody i produktów przyjaznych dla środowiska.	• Określić strategie mające na celu zmniejszenie wpływu działalności salonu na środowisko. • Zaproponować kreatywne rozwiązania, aby uczynić działalność salonu bardziej zrównoważoną.	• Znaczenie praktyk ekologicznych w kształtowaniu preferencji konsumentów. • Rolę działań indywidualnych w przyczynianiu się do zdrowszej planety.



Liczba uczestników: 12



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
rzutnik, laptop, karteczki samoprzylepne, tablica suchościeralna i markery, arkusze i długopisy oraz dostęp do internetu w celu przeprowadzenia badań.



Uwagi: -

- Nauczyciel rozpoczyna lekcję pytaniem: „Co sprawia, że salon kosmetyczny jest ekologiczny?”.

Odpowiedź: Ekologiczny salon kosmetyczny dba o środowisko poprzez stosowanie różnych praktyk proekologicznych:

1. **Redukcja odpadów:** Ekologiczne salony kosmetologiczne koncentrują się na minimalizacji odpadów poprzez selekcję i recykling, używanie opakowań wielokrotnego użytku i unikanie plastików jednorazowego użytku. Salony mogą współpracować z firmami recyklingowymi, aby usprawnić gospodarkę odpadami.

2. **Produkty zrównoważone:** Ekologiczne salony kosmetologiczne wykorzystują, promują i sprzedają produkty w opakowaniach nadających się do recyklingu, biodegradowalnych lub z certyfikatem ekologicznym. Preferują produkty naturalne, organiczne i nietestowane na zwierzętach, aby zmniejszyć wpływ na środowisko i przestrzegać standardów etycznych.

3. **Oszczędność energii i wody:** Korzystanie z energooszczędnych urządzeń, oferowanie zabiegów kosmetycznych bez użycia wody i naprawianie przecieków może zmniejszyć zużycie zasobów.

4. **Ekologiczny wystrój:** Salony kosmetologiczne mogą wykorzystywać ekologiczne materiały dekoracyjne, takie jak bambus lub drewno z recyklingu, a także nietoksyczne, ekologiczne farby, aby zapewnić dobrą jakość powietrza w pomieszczeniach. Salony można również dekorować materiałami z recyklingu i upcyklingu, odzyskanymi ze starych lub wyrzuconych przedmiotów, nadając im nowe życie i przyczyniając się do redukcji odpadów.

5. **Produkty wielokrotnego napełniania:** Używanie, promowanie i sprzedaż kosmetyków wielokrotnego napełniania pomaga zmniejszyć ilość odpadów plastikowych, zapewniając jednocześnie opłacalne opcje zarówno dla firmy, jak i klientów.

6. **Zaangażowanie społeczne:** Poprzez warsztaty, zachęty do recyklingu lub konsultacje ekologiczne, salony mogą edukować klientów w zakresie dokonywania ekologicznych wyborów w codziennym życiu.

7. **Program lojalnościowy dla ekologów:** Konsumenci mogą zdobywać punkty ekologiczne za angażowanie się w działania proekologiczne, takie jak stosowanie produktów organicznych lub wielokrotnego napełniania. Punkty te można wykorzystać jako zniżkę przy zakupie produktów organicznych.

8. **Stacje segregacji odpadów:** Czytelnie oznakowane i atrakcyjne wizualnie stacje segregacji odpadów, w których klienci mogą prawidłowo segregować swoje odpady.

9. **Specjalnie zaprojektowane Eko-Menu,** oferujące ekologiczne produkty i zabiegi kosmetyczne, takie jak:

- organiczne, nietestowane na zwierzętach produkty do pielęgnacji skóry i makijażu
- opakowania na bazie alg lub glinki, wykonane z biodegradowalnych materiałów
- produkty wegańskie
- metody oczyszczania bez użycia wody.

- **Opis zadania:** Uczniowie dzielą się na trzy grupy, z których każda koncentruje się na innym temacie. Ich zadaniem jest zapoznanie się z najlepszymi praktykami związanymi z przydzielonym tematem i opracowanie sugestii dotyczących poprawy ekologiczności salonu kosmetycznego. Nauczyciel powinien pokazać lub udostępnić wydrukowane kopie tabeli przedstawionej w **Załączniku 1.**

Grupa 1 – Sprzęt energooszczędny

Skoncentruj się na ekologicznych rozwiązaniach, które zmniejszą zużycie energii w firmie, takich jak energooszczędne oświetlenie LED, oświetlenie z czujnikiem ruchu i inteligentne termostaty.

Grupa 2 – Redukcja i sortowanie odpadów

Skoncentruj się na redukcji odpadów i poprawie sortowania odpadów poprzez ograniczenie plastiku jednorazowego użytku i/lub wdrożenie programu prawidłowej segregacji odpadów.

Grupa 3 – Ekologiczne alternatywy

Poznaj alternatywy, które mogą sprawić, że salony kosmetyczne będą bardziej przyjazne dla środowiska. Mogą to być kosmetyki organiczne lub wegańskie, opakowania biodegradowalne lub nadające się do recyklingu, a także metody oczyszczania bez użycia wody.

KROK 3: Prezentacja i dyskusja

- Podczas 10-minutowej prezentacji i dyskusji każda grupa przedstawia swoje ustalenia, w tym najlepsze praktyki, które zbadała, zidentyfikowane wyzwania i innowacyjne rozwiązania; nauczyciel zapisuje najważniejsze punkty na tablicy.

KROK 4. Podsumowanie i plan działania

- Na zakończenie sesji nauczyciel podsumowuje kluczowe punkty z prezentacji grup i podkreśla, że nawet niewielkie zmiany mogą znacząco wpłynąć na środowisko. Nauczyciel prezentuje slajd (Załącznik 3) i prosi uczniów o omówienie konkretnych działań, które mogą podjąć osobiście, aby promować ekologiczne praktyki w salonach kosmetycznych, oraz sposobów wdrożenia tych koncepcji.

ZAŁĄCZNIK 1. Obszary wymagające poprawy

- **Instrukcje:** Twoja grupa otrzymała jeden z następujących obszarów poprawy zrównoważonego rozwoju w salonie kosmetycznym: Efektywność energetyczna, Odpady i recykling lub Wybór produktów. Zbadaj najlepsze praktyki i potencjalne rozwiązania dla przydzielonego obszaru i uzupełnij poniższą tabelę. Skorzystaj z zasobów internetowych, aby znaleźć odpowiednie informacje.

Kategoria	Opis
Zidentyfikowane najlepsze praktyki	**Wymień co najmniej trzy konkretne dobre praktyki dla Twojego obszaru, które salon mógłby wdrożyć, aby poprawić swoją zrównoważoność. Bądź konkretny i podaj krótkie wyjaśnienie dla każdej z nich.**
1	
2	
3	
Potencjalne Wyzwania	**Wymień co najmniej dwa potencjalne wyzwania lub przeszkody, z którymi salon może się spotkać, próbując wdrożyć te najlepsze praktyki. Bądź realistą i weź pod uwagę takie czynniki, jak koszty, wykonalność i akceptacja klientów.**
1	
2	
Kreatywne Rozwiązania	**Zaproponuj jedno innowacyjne i praktyczne rozwiązanie jednego ze zidentyfikowanych przez Ciebie wyzwań. Może to być nowa technologia, kreatywne partnerstwo, zmodyfikowany model biznesowy lub jakikolwiek inny pomysł, który pomógłby pokonać przeszkodę.**
1	

- Możliwe odpowiedzi na zadanie z kroku 2.

Kategoria	Opis
Zidentyfikowane najlepsze praktyki	**Wymień co najmniej trzy konkretne dobre praktyki dla Twojego obszaru, które salon mógłby wdrożyć, aby poprawić swoją zrównoważoność. Bądź konkretny i podaj krótkie wyjaśnienie każdej z nich.**
1	Wymiana tradycyjnych żarówek na oświetlenie LED pozwala zmniejszyć zużycie energii, ma dłuższą żywotność i przyczynia się do niższych kosztów konserwacji.
2	Montaż czujników ruchu w pomieszczeniach rzadziej używanych (takich jak łazienki i pomieszczenia magazynowe) pomaga zapobiegać niepotrzebnemu marnotrawstwu energii.
3	Wdrożenie inteligentnych termostatów, które automatycznie dostosowują ustawienia temperatury do obecności w domu i warunków pogodowych, pomaga zmniejszyć zużycie energii.
Potencjalne Wyzwania	**Wymień co najmniej dwa potencjalne wyzwania lub przeszkody, z którymi salon może się spotkać, próbując wdrożyć te najlepsze praktyki. Bądź realistą i weź pod uwagę takie czynniki, jak koszty, wykonalność i akceptacja klientów.**
1	Wysokie koszty początkowe: Energooszczędne oświetlenie i inteligentne systemy wymagają początkowej inwestycji, która może okazać się kosztowna dla małych firm.
2	Pracownicy mogą potrzebować czasu, aby przyzwyczaić się do korzystania z automatycznych systemów i nowych technologii.
Kreatywne Rozwiązania	**Zaproponuj jedno innowacyjne i praktyczne rozwiązanie jednego ze zidentyfikowanych przez Ciebie wyzwań. Może to być nowa technologia, kreatywne partnerstwo, zmodyfikowany model biznesowy lub jakikolwiek inny pomysł, który pomógłby pokonać przeszkodę.**
1	Salony mogą ubiegać się o dotacje lub zwroty podatków na modernizacje energooszczędne i stopniową wymianę sprzętu, aby rozłożyć koszty w czasie.

- Możliwe odpowiedzi na zadanie z kroku 2.

Kategoria	Opis
Zidentyfikowane najlepsze praktyki	**Wymień co najmniej trzy konkretne dobre praktyki dla Twojego obszaru, które salon mógłby wdrożyć, aby poprawić swoją zrównoważoność. Bądź konkretny i podaj krótkie wyjaśnienie każdej z nich.**
1	Ustaw wyraźnie oznaczone pojemniki na plastik, papier i odpady organiczne, aby zachęcić pracowników i klientów do właściwej utylizacji odpadów.
2	Zastąp jednorazowe ręczniki, kubki i aplikatory alternatywami wielokrotnego użytku lub kompostowalnymi.
3	Współpracuj z lokalnymi firmami zajmującymi się recyklingiem, aby mieć pewność, że odpady pochodzące z salonu są właściwie utylizowane.
Potencjalne Wyzwania	**Wymień co najmniej dwa potencjalne wyzwania lub przeszkody, z którymi salon może się spotkać, próbując wdrożyć te najlepsze praktyki. Bądź realistą i weź pod uwagę takie czynniki, jak koszty, wykonalność i akceptacja klientów.**
1	Niektórzy klienci mogą nie być zaznajomieni z wytycznymi dotyczącymi segregacji odpadów lub mogą być niechętni zmianom w ofercie salonu.
2	Małe salony mogą mieć problem ze znalezieniem miejsca na oddzielne pojemniki na odpady.
Kreatywne Rozwiązania	**Zaproponuj jedno innowacyjne i praktyczne rozwiązanie jednego ze zidentyfikowanych przez Ciebie wyzwań. Może to być nowa technologia, kreatywne partnerstwo, zmodyfikowany model biznesowy lub jakikolwiek inny pomysł, który pomógłby pokonać przeszkodę.**
1	Oferuj niewielkie zniżki lub punkty lojalnościowe klientom, którzy przynoszą ze sobą pojemniki wielokrotnego użytku lub biorą udział w akcjach segregacji odpadów.

- Możliwe odpowiedzi na zadanie z kroku 2.

Kategoria	Opis
Zidentyfikowane najlepsze praktyki	**Wymień co najmniej trzy konkretne dobre praktyki dla Twojego obszaru, które salon mógłby wdrożyć, aby poprawić swoją zrównoważoność. Bądź konkretny i podaj krótkie wyjaśnienie każdej z nich.**
1	Wybieraj produkty, które nie zawierają szkodliwych substancji chemicznych, są wytwarzane z naturalnych składników i nie są testowane na zwierzętach.
2	Wybieraj marki z ekologicznymi opakowaniami lub oferuj stacje uzupełniania wybranych produktów.
3	Współpracuj z dostawcami, którzy stosują uczciwe praktyki handlowe i zrównoważone praktyki.
Potencjalne Wyzwania	**Wymień co najmniej dwa potencjalne wyzwania lub przeszkody, z którymi salon może się spotkać, próbując wdrożyć te najlepsze praktyki. Bądź realistą i weź pod uwagę takie czynniki, jak koszty, wykonalność i akceptacja klientów.**
1	Produkty ekologiczne i pozyskiwane w sposób zrównoważony mogą być droższe od produktów konwencjonalnych.
2	Niektórzy klienci mogą mieć wątpliwości co do skuteczności produktów naturalnych w porównaniu z konwencjonalnymi kosmetykami.
Kreatywne Rozwiązania	**Zaproponuj jedno innowacyjne i praktyczne rozwiązanie jednego ze zidentyfikowanych przez Ciebie wyzwań. Może to być nowa technologia, kreatywne partnerstwo, zmodyfikowany model biznesowy lub jakikolwiek inny pomysł, który pomógłby pokonać przeszkodę.**
1	Dostarczaj małe testery produktów przyjaznych dla środowiska i twórz pakiety promocyjne, aby zachęcić klientów do zakupu i zdobyć ich zaufanie.

ZAŁĄCZNIK 3. Jak jednostki mogą wspierać ekologiczne praktyki kosmetyczne

ECO-FRIENDLY



Źródło

Wybierz ekologiczne opakowania kosmetyczne



Źródło

Zmniejsz swój ślad węglowy dzięki oświetleniu LED i naturalnemu światłu słonecznemu!



Źródło

Wdrożenie praktyki recyklingu odpadów salonowych



Źródło

Wybieraj produkty organiczne, nietestowane na zwierzętach

DODATEK 3. Jak jednostki mogą wspierać ekologiczne praktyki kosmetyczne – możliwe odpowiedzi

1. Wybieraj ekologiczne opakowania kosmetyczne

- Kupuj produkty w opakowaniach biodegradowalnych, nadających się do recyklingu lub wielokrotnego napełniania, aby zmniejszyć ilość odpadów plastikowych.
- Szukaj marek, które używają zrównoważonych materiałów opakowaniowych, takich jak szkło, papier lub tworzywa sztuczne pochodzenia roślinnego.
- Zamiast wyrzucać puste opakowania, rozważ ponowne wykorzystanie ich do samodzielnego przygotowania kosmetyków lub do przechowywania.

2. Zmniejsz swój ślad węglowy dzięki oświetleniu LED

- Wybieraj salony kosmetyczne, które korzystają z energooszczędnego oświetlenia i stosują zrównoważone praktyki.
- Wykorzystuj naturalne światło dzienne w domu do pielęgnacji urody zamiast sztucznego oświetlenia.
- Wyłączaj narzędzia do stylizacji, gdy nie są używane, aby oszczędzać energię.

3. Wdrażaj praktyki sortowania odpadów

- Pozbywaj się opakowań po kosmetykach, sortując je prawidłowo, zamiast wyrzucać je do odpadów komunalnych.
- Używaj narzędzi kosmetycznych wielokrotnego użytku, takich jak bambusowe pędzle do makijażu, zmywalne waciki kosmetyczne i butelki na kosmetyki wielokrotnego użytku.

4. Wybieraj produkty nietestowane na zwierzętach, organiczne i/lub wegańskie

- Sprawdź etykiety pod kątem certyfikatów „cruelty-free”, aby upewnić się, że produkt nie był testowany na zwierzętach.
- Wybieraj organiczne kosmetyki, które zawierają naturalne, nietoksyczne składniki i pochodzą ze zrównoważonych źródeł.
- Wspieraj marki stosujące etyczne praktyki i sprawiedliwego handlu.

ŹRÓDŁA

- https://www.reservio.com/blog/lifestyle/the-rise-of-sustainable-beauty-salons, Data dostępu: 02.04.2025
- https://emagazine.com/4-ways-to-make-your-salon-eco-friendly/ Data dostępu : 03.04.2025
- https://www.youtube.com/watch?v=ABHIf9VDwUg Data dostępu: 04.04.2025
- https://professionalbeauty.co.uk/how-to-be-a-sustainable-salon Data dostępu : 06.04.2025
- https://www.corpseed.com/knowledge-centre/how-to-start-an-eco-friendly-beauty-salon-business Data dostępu : 07.04.2025
- https://www.twinfm.com/article/shining-light-on-the-latest-energy-efficient-lighting-and-advanced-sensor-options Data dostępu: 07.04.2025
- https://dashboardbeauty.com/blogs/news/salon-waste-management Data dostępu: 08.04.2025

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.22. TYTUŁ: Safari z symbolami eko

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: W jaki sposób eko-etykiety mogą pomóc w rozwoju twojej firmy kosmetycznej.	10 min
Krok 2: Identyfikacja symboli ekologicznych.	15 min
Krok 3: Prezentacja grupowa.	15 min
Krok 4: Dyskusja i wnioski.	5 min



Liczba uczestników: 12



Planowany czas: 45 min



Wymagane materiały: Rzutnik, laptopy, karteczki samoprzylepne, markery/długopisy.



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są powszechnie stosowane symbole ekologiczne w przemyśle kosmetycznym • Jakie znaczenie mają ekoetykiety w promowaniu zrównoważonego rozwoju	• Zidentyfikować i zinterpretować znaczenie symboli ekologicznych na produktach kosmetycznych • Przeanalizować, jak certyfikaty ekologiczne wpływają na zaufanie konsumentów i podejmowanie przez nich decyzji	• Znaczenie udziału ekoetykiet i unikania greenwashingu • Jak ekocertyfikaty stykają się z rozwojem produktów i innowacji w branży kosmetycznej

• Nauczyciel rozpoczyna zajęcia od wyjaśnienia znaczenia eko-etykiet i ich znaczenia dla firm kosmetycznych.

Etykiety ekologiczne służą konsumentom jako kompas poruszający się po złożonym rynku towarów, zapewniając natychmiastową wizualną wskazówkę, że produkt spełnia określone normy środowiskowe. Normy te dotyczą procesów produkcyjnych, użytych materiałów oraz ogólnego śladu środowiskowego produktu.

Branża kosmetyczna i pielęgnacyjna coraz bardziej koncentruje się na zrównoważonym rozwoju i odpowiedzialności za środowisko, odzwierciedlając rosnącą świadomość konsumentów dotyczącą wpływu produktów na planetę. Aby kwalifikować się do otrzymania ekoetykiety, produkty muszą minimalizować szkody dla środowiska na każdym etapie cyklu życia. Zaczyna się to od zrównoważonego pozyskiwania, gdzie składniki muszą być pozyskiwane w sposób, który nie wyczerpuje zasobów naturalnych ani nie szkodzi lokalnym ekosystemom.

Proces produkcji jest również kontrolowany pod kątem efektywności energetycznej, oszczędzania wody i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Procesy te muszą również wykluczać stosowanie substancji niebezpiecznych, które mogą stanowić zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi.

Opakowanie to kolejny kluczowy czynnik w kryteriach ekoetykiety. Kosmetyki i produkty do pielęgnacji ciała muszą być wytwarzane z materiałów nadających się do recyklingu lub biodegradowalnych, aby zmniejszyć ilość odpadów trafiających na wysypiska i promować gospodarkę o obiegu zamkniętym. Ponadto, transparentne oznakowanie jest promowane w celu promowania świadomości konsumentów i umożliwienia podejmowania świadomych decyzji dotyczących wpływu zakupów na środowisko.

Ekoetykiety mogą wzmocnić pozycję firmy kosmetycznej poprzez poprawę reputacji marki, przyciągnięcie konsumentów dbających o środowisko i zwiększenie lojalności klientów. Stosowanie ekologicznych produktów z certyfikatami potwierdzającymi zrównoważony rozwój i bezpieczeństwo zwiększa zaufanie konsumentów. Ponadto firmy zmniejszają swój wpływ na środowisko, co jest coraz bardziej cenione na dzisiejszym rynku. Ekoetykiety mogą również otworzyć nowe kanały sprzedaży i możliwości współpracy z detalistami, którzy preferują zrównoważone i przyjazne dla środowiska produkty.

• Nauczyciel kontynuuje, zadając pytania takie jak:

Dlaczego Twoim zdaniem firmy kosmetyczne stosują określone symbole na etykietach swoich produktów? Odpowiedź: Symbole na etykietach kosmetyków nie tylko pomagają konsumentom lepiej zrozumieć produkt, który zamierzają kupić lub użyć, ale także dostarczają informacji o producencie, takich jak sposób produkcji, praktyki recyklingu czy polityka dotycząca traktowania zwierząt.

Czy widziałeś kiedyś etykietę produktu kosmetycznego z symbolem, którego znaczenia nie rozumiesz? Możliwe odpowiedzi: „Tak”, „Nie” lub „Nigdy nie czytam etykiet”.

Czy znasz pojęcie „greenwashingu”? Odpowiedź: Greenwashing to forma reklamy lub marketingu, w której firmy przeinaczają korzyści środowiskowe produktu lub praktyki, aby przyciągnąć świadomych ekologicznie konsumentów.

KROK 2 Identyfikacja symboli ekologicznych.

- Aby rozpocząć grę *„Safari z symbolami ekologicznymi”,* nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy i wyjaśnia zasady gry. Nauczyciel **prosi** uczniów o zidentyfikowanie jak największej liczby symboli i zapisanie ich nazw oraz znaczeń na dostarczonych kartach pracy (**Tabela 1**). Uczniowie mogą dodawać kolejne wiersze do tabeli w zależności od liczby zidentyfikowanych symboli ekologicznych.

- Każda grupa pracuje na laptopie, na którym ma dostęp do slajdu z etykietami ekologicznymi, certyfikatami i symbolami zrównoważonego rozwoju (**załącznik 1**), a także do **Tabeli 1.**

Tabela 1. Arkusz roboczy

Obraz produktu	Eko-Symbol	Znaczenie/Certyfikat
(Obraz 1)	(Nazwa symbolu)	(Opis)
(Obraz 2)	(Nazwa symbolu)	(Opis)
(Obraz 3)	(Nazwa symbolu)	(Opis)
(Obraz 4)	(Nazwa symbolu)	(Opis)

KROK 3 Prezentacja grupowa.

- Grupy prezentują swoje wnioski. Po prezentacjach klasa analizuje znaczenie każdego z symboli, aby upewnić się, że wszystkie mają poprawne wyjaśnienie.
- Nauczyciel przyznaje punkty grupie, która poprawnie zidentyfikowała więcej ekoetykiet.

KROK 4 Dyskusja i wnioski.

- Na koniec nauczyciel podsumowuje najważniejsze punkty i podkreśla znaczenie krytycznego myślenia przy ocenie produktów kosmetycznych i ich twierdzeń o dobroci dla środowiska.


ECO
CERT


USDA
ORGANIC






CERTIFIED
CARBON
NEUTRAL
product




UL
ECOLOGO


VEGAN
CERTIFIED


CLEAN
CERTIFIED




SOY
FREE

ZAŁĄCZNIK 2 Etykiety ekologiczne, certyfikaty i symbole zrównoważonego rozwoju dla produktów kosmetycznych – wyjaśnienie

Na etykiecie tej będzie znajdować się fraza „Kosmetyk organiczny” lub „Kosmetyk naturalny”

Aby móc używać tego znaku, produkt musi zawierać wyłącznie składniki pochodzące z produkcji ekologicznej.

Leaping Bunny to rozpoznawalny na całym świecie złoty standard w dziedzinie kosmetyków, produktów do pielęgnacji ciała i środków gospodarstwa domowego.

Opakowanie nadaje się do recyklingu

To odznaka przyznawana jest produktom, które osiągnęły neutralność węglową zgodnie z protokołem Carbon Neutral

Producent opakowania wniósł wkład finansowy na jego recykling w kraju, w którym powstało. Nie oznacza to, że samo opakowanie jest wykonane z materiałów pochodzących z recyklingu — wskazuje to jednak, że korporacja wspiera finansowo recykling.

Produkt certyfikowany pod kątem zmniejszonego wpływu na środowisko

Produkt jest wegański i nie zawiera żadnych składników ani produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w procesie produkcyjnym nie wykorzystuje się żadnych składników ani produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i nie jest testowany na zwierzętach

Certyfikat BIORIUS „Clean” opiera się na nowoczesnym, życzliwym i pozytywnym światopoglądzie, którego celem jest ochrona planety i jej mieszkańców.

Kosmetyki mogą być oznaczone jako „bezglutenowe” tylko wtedy, gdy śladowe ilości glutenu w produkcie końcowym nie przekraczają 20 ppm.

Brak soi w gotowym produkcie kosmetycznym.

ZAŁĄCZNIK 2.1. Odpowiedzi do arkusza roboczego

Obraz produktu	Etykieta ekologiczna/Symbol	Znaczenie/Certyfikat
	Etykieta certyfikacyjna dla kosmetyków organicznych i naturalnych	Co najmniej 95% składników naturalnych Co najmniej 10% wszystkich składników pochodzi z upraw ekologicznych (w przypadku etykiety ekologicznej) Bez GMO, parabenów, syntetycznych substancji zapachowych i testów na zwierzętach Ekologiczne opakowanie
	Organic product	Produkt musi zawierać wyłącznie składniki pochodzące z upraw ekologicznych.
	Leaping Bunny	Produkty nietestowane na zwierzętach
	Universal Recycling Symbol	Przedmiot nadaje się do recyklingu.
	Carbon Neutral	To odznaka przyznawana jest produktom, które osiągnęły neutralność węglową zgodnie z protokołem CarbonNeutral
	Green Dot	Producent opakowania wniósł wkład finansowy na jego recykling w kraju, w którym powstało. Nie oznacza to jednak, że samo opakowanie jest wykonane z materiałów pochodzących z recyklingu — wskazuje to jednak, że korporacja wspiera finansowo recykling.
	ECOLOGO	Produkty i usługi posiadają certyfikat potwierdzający ich zmniejszony wpływ na środowisko i zdrowie
	Vegan Certified	Produkt jest wegański i nie zawiera składników pochodzenia zwierzęcego ani produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego
	Clean certification	Opiera się na nowoczesnym, życzliwym i pozytywnym światopoglądzie, którego celem jest ochrona planety i jej mieszkańców.
	Gluten Free	Ilość śladowych ilości glutenu w produkcie końcowym nie przekracza 20 ppm.
	Soy Free	Brak soi w finalnym produkcie kosmetycznym

ŹRÓDŁA

- https://www.ecolabel.com/en/eco-label-institute/importance-of-eco-label, Data dostępu : 18.03.2025
- https://biorius.com/cosmetics-certifications/clean-certification/ Data dostępu : 18.03.2025
- https://ecogarantie.eu/organic-cosmetic-products-ecolabels/ Data dostępu : 19.03.2025
- https://www.potterclarkson.com/insights/greenwashing-in-cosmetics-the-evolution-of-the-cosmetics-industry-and-the-likely-impact-of-approaching-eu-regulations/ Data dostępu : 19.03.2025
- https://artofdermatology.com/greenwashing-and-the-reality-of-skin-care-labeling/ Data dostępu : 19.03.2025
- https://www.womenincleantechsustainability.org/sustainability-certificates/ Data dostępu : 19.03.2025
- https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,cosmetics_personal_care Data dostępu : 20.03.2025
- https://www.refinery29.com/ Data dostępu : 20.03.2025
- https://biorius.com/cosmetics-certifications/gluten-free-and-soy-free-certifications/ Data dostępu : 20.03.2025

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.23. TEMAT: Zrób to sam: ekologiczne kosmetyki: Tworzenie własnych, przyjaznych dla środowiska produktów

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Zrozumienie naturalnych kosmetyków	15 min
Krok 2: Wyzwanie pozyskiwania składników	10 min
Krok 3: Wyzwanie: zrób to sam: peelingi do ciała	15 min
Krok 4: Prezentacja grupowa	5 min

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są zasady stosowania naturalnych składników w pielęgnacji skóry. • Jakie są zrównoważone praktyki w kosmetykach organicznych.	• Zaprojektować organiczny produkt kosmetyczny, wykorzystując nietoksyczne materiały. • Wyjaśnić korzyści płynące ze zrównoważonego pakowania i doboru składników.	• Wpływ wyboru produktów kosmetycznych na środowisko. • Jak podejmować świadome decyzje jako konsument w branży kosmetycznej.



Liczba uczestników: 12



Planowany czas: 45 min



Wymagane materiały:
Rzutnik, laptop, karteczki samoprzylepne, tablica suchościeralna i markery, arkusze i długopisy, dostęp do internetu w celu wyszukiwania informacji.



Uwagi: -

Kliknij i zobacz film

Dyskusja wstępna:

- Nauczyciel pyta uczniów: Co jako pierwsze przychodzi im na myśl, gdy słyszą termin „kosmetyki naturalne”?
- Uczniowie odpowiedzą na przykład: rośliny, organiczne, domowe, bez chemii, blogerzy urodowi.
- Następnie nauczyciel wprowadza kilka kluczowych pojęć:

Surowce roślinne to wszelkie składniki pozyskiwane z roślin, w postaci surowej lub lekko przetworzonej, bez dodatku syntetycznych substancji chemicznych. Przykłady: aloes, oliwa z oliwek, olej kokosowy, masło shea lub masło kokosowe, ekstrakt z zielonej herbaty, olejek lawendowy itp.Natural body scrubs are natural exfoliants made from natural ingredients such as sugar, coffee or sea salt.

- **Domowe peelingi do ciała –** możesz zrobić peeling do ciała ze składników, które prawdopodobnie już masz w swojej kuchni.
- **Łatwo poddające się recyklingowi** – materiały takie jak szkło, niektóre rodzaje plastiku czy papier można poddać recyklingowi i ponownie wykorzystać w ramach normalnego procesu recyklingu, co pomaga zmniejszyć ilość odpadów w środowisku.
- Nauczyciel pokazuje uczniom film demonstrujący, jak przygotować krem do twarzy z mleka oślego jako przykład domowych, naturalnych kosmetyków (Załącznik 1).

- Nauczyciel przedstawia scenariusz, w którym uczniowie wyobrażają sobie, że tworzą nowy, naturalny peeling do ciała. Uczniowie poznają naturalne składniki kosmetyków, zrównoważone formuły i ekologiczne opakowania. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Uczniowie odpowiadają na poniższe pytania w grupach, w oparciu o dyskusję w klasie. Każda grupa musi podsumować swoje wnioski i przygotować krótką prezentację.

1. **Wymień trzy naturalne środki złuszczające i ich zalety.**

Możliwe odpowiedzi:

- **Cukier** – delikatnie złuszcza martwe komórki naskórka, odpowiedni dla skóry wrażliwej.
- **Fusy z kawy** – poprawiają krążenie, ujędrniają skórę i tymczasowo redukują widoczność cellulitu.
- **Sól morska –** zapewnia głęboki peeling i usuwa martwe komórki naskórka.

2. Jakimi naturalnymi składnikami można wzbogacić peeling do ciała? Podaj dwa przykłady i ich zalety.

Możliwe odpowiedzi:

- **Olej kokosowy** to naturalny emolient, który koi i zmiękcza skórę. Jego aktywne składniki zapewniają głębokie nawilżenie i bogatą pielęgnację.
- **Aloes spowalnia** proces starzenia, nawilża skórę, zwęża pory, zapobiega powstawaniu zaskórników, pomaga w walce ze zmarszczkami, usuwa trądzik, oczyszcza tłustą cerę i regeneruje martwe komórki naskórka, a także działa wyszczuplająco.

3. Wymień trzy rodzaje opakowań zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju i wyjaśnij ich zalety.

Possible answers:

- **Opakowania szklane –** szkło nie ulega rozkładowi, ale można je poddawać recyklingowi w nieskończoność. Opakowania szklane można również ponownie wykorzystać do różnych celów.
- **Biodegradowalne opakowania** na kosmetyki i produkty do pielęgnacji skóry, które ulegają naturalnemu rozkładowi, zmniejszając ilość odpadów trafiających na wysypiska.
- **Opakowania wielokrotnego użytku –** zachęcają konsumentów do ponownego wykorzystania zamiast wyrzucania.

KROK 3: Wyzwanie: Zrób to sam – peelingi do ciała

Nauczyciel informuje klasę, że kolejne zadanie jest kontynuacją poprzedniego i koncentruje się na źródłach składników. Na tym etapie uczniowie zaprojektują konkretny produkt kosmetyczny – peeling do ciała – wykorzystując naturalne, nietoksyczne składniki.

Pracując w grupach, uczniowie wykonają następujące zadania:

1. Omów kluczowe pojęcia wprowadzone na początku lekcji, takie jak naturalne składniki, naturalne peelingi do ciała, peelingi do ciała DIY, ekologiczne peelingi do skóry wrażliwej, materiały łatwo nadające się do recyklingu itp.
2. Zdecyduj, jakich składników użyć do wykonania peelingu do ciała.
3. Opisz etapy przygotowania peelingu do ciała.
4. Wybierz rodzaj opakowania, który zmniejsza ilość odpadów i jest przyjazny dla środowiska.
5. Napisz krótkie podsumowanie prezentujące projekt produktu.

KROK 4: Prezentacja grupowa

Każda grupa przedstawi krótką prezentację swojego projektu produktu. Podczas prezentacji uczniowie powinni omówić:

- Rodzaj zaprojektowanego produktu i korzyści, jakie oferuje.
- Główne składniki, których użyli.
- Wybrane opakowanie i jego wpływ na redukcję odpadów.

Po każdej prezentacji nauczyciel udziela informacji zwrotnej dotyczącej zrównoważonego rozwoju produktów DIY uczniów.

ZAŁĄCZNIK 1. Jak zrobić krem do twarzy z mleka oślego



Kliknij i zobacz film

Grupa 1: Peeling do ciała z olejem kokosowym i cukrem

Pomysł: Kojący, nawilżający peeling do ciała do każdego rodzaju skóry, stworzony wyłącznie z naturalnych składników, zgodnie z zasadą zero waste. Peeling pomaga usunąć martwe komórki naskórka, pozostawiając skórę gładką i jedwabistą.

- **Składniki:** 2 szklanki brązowego cukru, 1 szklanka oleju kokosowego, opcjonalne składniki, takie jak ekstrakt z wanilii lub olejki eteryczne.
- **Potrzebne wyposażenie:** miarki, miska i łyżka/szpatułka.
- **Przygotowanie:** Najpierw rozpuść olej kokosowy, a następnie wymieszaj wszystkie składniki łyżką lub szpatułką. Opcjonalnie: Dodaj naturalny ekstrakt lub olejki eteryczne dla lepszego zapachu.

Opakowanie przyjazne dla środowiska: szklany słoik wielokrotnego użytku.

Wartość rynkowa i przyjazność dla środowiska:

- Atrakcyjny dla konsumentów dbających o środowisko, poszukujących naturalnych, nietoksycznych, ultranawilżających i kojących produktów.
- Formuła jest odpowiednia dla wszystkich rodzajów skóry, szczególnie wrażliwej i suchej.
- Zastosowanie naturalnych składników pomaga zmniejszyć zanieczyszczenie środowiska.
- Nie zawiera sztucznych konserwantów ani syntetycznych substancji zapachowych.

Podsumowanie grupy: Bogaty, kremowy peeling do ciała z olejem kokosowym i brązowym cukrem, który delikatnie złuszcza skórę, jednocześnie głęboko ją nawilżając. Zapakowany w szklany słoik wielokrotnego użytku, aby zminimalizować ilość odpadów i promować ponowne wykorzystanie.

Grupa 2: Peeling do ciała z kawą i cytrusami

- **Pomysł:** Odświeżający i rewitalizujący peeling do ciała, który poprawia krążenie i pozostawia skórę gładką i promienną.
- **Składniki:** 1/4 szklanki świeżo zmielonej kawy, 1 łyżka skórki pomarańczowej, sok z połowy pomarańczy (około 1/8 szklanki), 2 łyżki miodu.
- **Potrzebne narzędzia:** Robot kuchenny, miska i łyżka, miarki i łyżki.
- **Sposób przygotowania:** Zmiel kawę na proszek, wsyp ją do miski i dodaj sok z połowy pomarańczy. Odstaw na około pięć minut, aby mieszanka całkowicie wchłonęła płyn. Dodaj miód, który szczególnie nadaje się do delikatnego peelingu twarzy.

Opakowanie przyjazne dla środowiska: umieszczone w szklanym słoiku wielokrotnego użytku, nadającym się do ponownego wykorzystania

Wartość rynkowa i przyjazność dla środowiska:

- Produkt skierowany jest do konsumentów poszukujących naturalnych, nietoksycznych, antycellulitowych, detoksykujących i energetyzujących produktów do pielęgnacji skóry.
- Wykorzystuje recyklingowane fusy po kawie, co ogranicza marnowanie żywności.
- Zapakowany w opakowania wielokrotnego użytku, aby zminimalizować wpływ na środowisko.

Podsumowanie grupy: Orzeźwiający peeling kawowy pobudzający skórę i poprawiający krążenie, dostępny w szklanym słoiczku wielokrotnego użytku, dzięki czemu nie generuje żadnych odpadów.

Grupa 3: Peeling do ciała z solą morską

Pomysł: Oczyszczający peeling do ciała z soli morskiej usuwa toksyny, reguluje nadmierne wydzielanie sebum i stymuluje produkcję kolagenu, dzięki czemu skóra staje się jędrniejsza.

- **Składniki** – ½ szklanki soli morskiej, oliwa z oliwek i 10–20 kropli olejku eterycznego.
- **Potrzebne narzędzia** – miska i łyżka do mieszania, miarka.
- **Przygotowanie –** Wymieszaj sól morską i oliwę z oliwek w misce do dokładnego połączenia składników. Dodaj olejek eteryczny dla lepszego zapachu.
- **Opakowanie ekologiczne:** plastikowy kubek z pokrywką, nadający się do recyklingu.

Wartość rynkowa i przyjazność dla środowiska:

- Idealne dla osób o skórze wrażliwej, trądzikowej lub mieszanej.
- Formuły na bazie soli są popularne w naturalnych produktach do pielęgnacji skóry ze względu na ich właściwości detoksykujące.
- Plastikowy kubek nadający się do recyklingu promuje praktyki recyklingu.

Podsumowanie grupy: Oczyszczający peeling do ciała na bazie soli, który pochłania nadmiar sebum i łagodzi podrażnienia, zapakowany w nadające się do recyklingu plastikowe opakowanie.

ŹRÓDŁA

- https://criticalcatalyst.com/sustainable-cosmetic-products/ Data dostępu : 28.03.2025
- https://dhl-consulting.com/news/exploring-the-benefits-and-trade-offs-of-sustainable-packaging/ Data dostępu: 28.03.2025
- https://www.perrysplate.com/2014/06/homemade-body-scrub-brown-sugar.html Data dostępu: 29.03.2025
- https://littlegreendot.com/coffee-scrub/ Data dostępu: 30.03.2025
- https://www.thehealthymaven.com/how-to-make-a-salt-scrub-recipe/ Data dostępu: 30.03.2025
- https://www.linkedin.com/pulse/introduction-sustainability-cosmetics-beauty-industry-mba-tssbe Data dostępu: 30.03.2025
- https://www.intechopen.com/online-first/1212771, Data dostępu: 09.06.2025
- https://www.healthline.com/health/skin/diy-body-scrub Data dostępu: 09.06.2025

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.24. TEMAT: Wyzwania związane ze sprzedażą kosmetyków naturalnych online

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie	10 min
Krok 2: Mapa podróży klienta	15 min
Krok 3: Dyskusja i refleksja	15 min
Krok 4: Wnioski	5 min

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są główne wyzwania w sprzedaży kosmetyków naturalnych online. • Jakie są kluczowe trendy w branży: przejrzystość, zrównoważony rozwój, innowacyjność.	• Zidentyfikować przeszkody na drodze do zakupów online. • Zapropownować proste rozwiązania, aby zwiększyć zaufanie i zadowolenie klientów.	• Znaczenie jasnych informacji i zrównoważonych praktyk. • Rolę jednostek jako konsumentów i przyszłych profesjonalistów.



Liczba uczestników: 10-12



Planowany czas: 45 min



Wymagane materiały: Rzutnik, laptop, wydrukowane studium przypadku, tablica suchościeralna, karteczki samoprzylepne, markery lub długopisy.



Uwagi: -

KROK 1: Wprowadzenie

Nauczyciel zaczyna od zadania uczniom kilku krótkich pytań, które mają pomóc im powiązać temat z własnymi doświadczeniami:

- Kto z Was kupował naturalne kosmetyki online?
- Co było w tym łatwe? Co było trudne?
- Skąd wiadomo, czy produkt jest naprawdę naturalny?

Zachęć uczniów do podzielenia się swoimi przemyśleniami i zapisz je na tablicy, nie podając jeszcze rozwiązań.

Omówienie lekcji:

Dzisiaj przyjrzymy się bliżej głównym wyzwaniom, jakie pojawiają się przy zakupie lub sprzedaży kosmetyków naturalnych przez internet. Chociaż wiele marek i przedsiębiorców chce oferować produkty przyjazne dla środowiska, droga do sukcesu w internecie bywa wyboista. Jako kupujący, Wasza siła tkwi w identyfikowaniu tych trudności.

Wprowadzenie do studium przypadku:

Wkrótce przeczytacie krótką historię o Mai, studentce, która próbowała kupić naturalny krem do twarzy online. Ta historia ukazuje codzienne problemy, z którymi borykają się kupujący od momentu kliknięcia „Dodaj do koszyka” do momentu otrzymania kremu. Rozdajcie wydrukowane studium przypadku i poproście uczniów o ciche przeczytanie go. (Załącznik 1)

Cel edukacyjny (wyjaśnij uczniom):

Celem dzisiejszego spotkania jest dostrzeżenie i refleksja nad trudnościami, które pojawiają się przy zakupie kosmetyków naturalnych przez internet. Przygotowując się do kariery w branży kosmetycznej, nauczysz się stawiać czoła tym wyzwaniom, tworząc przemyślane produkty, dzieląc się z klientami jasnymi i uczciwymi informacjami oraz podejmując decyzje biznesowe przyjazne dla środowiska.

KROK 2: Mapa podróży klienta

Instrukcje dla nauczyciela

Naszkicuj na tablicy dużą mapę, która przeprowadzi uczniów przez proces zakupów online: (Załącznik 2)

- Przeglądanie → Wybieranie → Koszyk i płatność → Dostawa → Rozpakowywanie.

- Podziel plik karteczek samoprzylepnych i długopisów/markerów między każdą parę uczniów.
- Poproś każdą parę o ponowne przeanalizowanie przypadku Mai (lub własnego ostatniego zakupu) i wybranie jednego głównego problemu na każdy etap podróży.
    - Przykład: *Przeglądanie* – Zbyt wiele marek, trudno zaufać.
    - Przykład: *Dostawa* – Zbyt długi czas oczekiwania, niejasne śledzenie przesyłki.
- Uczniowie zapisują swoje wyzwania na karteczkach samoprzylepnych. Zachęcaj ich do:
    - Ogranicz się do jednej frazy (2–5 słów).
    - Dodaj emotikony lub mini rysunki, aby łatwiej było je zapamiętać.
- Poproś uczniów, aby kolejno podeszli do tablicy i dodali swoje notatki w odpowiednim miejscu na mapie podróży.

Cel nauki / Dlaczego to jest ważne?

- Uczniowie wizualizują sobie całe doświadczenie klienta od początku do końca, a nie tylko pojedyncze problemy.
- Dzięki „ścianie wyzwań” wyraźnie widzą, które etapy sprawiają najwięcej trudności (niektóre kroki mogą być przeładowane karteczkami samoprzylepnymi).
- To zadanie rozwija ich umiejętność analizowania problemów klientów – umiejętność niezbędną dla każdego, kto wprowadza na rynek i sprzedaje naturalne kosmetyki online.

Ogólne wytyczne realizacji działania:

- Gdy wszystkie karteczki samoprzylepne zostaną naklejone, zbierzcie klasę przed tablicą.
- Omówcie wspólnie każdy etap zakupów.
- Odczytajcie kilka karteczek samoprzylepnych dla każdego etapu.
- Poproś uczniów o wyjaśnienie swoich pomysłów, jeśli są niejasne.
- Połączcie podobne wyzwania (np. „niejasne składniki" i „zbyt wiele nazw chemicznych").

Pytania pomocnicze dla nauczyciela:

- Który etap procesu zakupowego wydaje się stwarzać najwięcej wyzwań?
- Czy te problemy dotyczą wyłącznie kosmetyków naturalnych, czy występują również w przypadku innych produktów?
- Jak te problemy wpływają na zaufanie klientów do marki?
- Gdybyś był producentem, jak mógłbyś rozwiązać przynajmniej jeden z tych problemów?

Wkład nauczyciela:

Z perspektywy konsumenta zidentyfikowano wiele problemów związanych z zaufaniem, składnikami i opakowaniami. Nie są to kwestie wyłącznie dla konsumentów; istnieją kluczowe trendy kształtujące współczesny przemysł kosmetyczny. Firmy kosmetyczne muszą zapewniać przejrzyste informacje o składnikach, ich pochodzeniu, procesie produkcji i wpływie na środowisko. Szczegółowe etykiety i przejrzystość składu są niezbędne do budowania zaufania wśród konsumentów. Ta zmiana dotyczy nie tylko budowania zaufania, ale także umożliwienia konsumentom dokonywania świadomych wyborów, zgodnych z ich wartościami i troską o zdrowie. Ostatnio marki inwestują również w edukację konsumentów w zakresie pielęgnacji skóry i korzyści płynących ze stosowania kosmetyków naturalnych i/lub organicznych.

Branża kosmetyczna ewoluuje w kierunku **personalizacji, zrównoważonego rozwoju, ekoinnowacji i transparentności.** Czynniki te znacząco wpływają na sposób, w jaki firmy produkują, pakują i sprzedają swoje naturalne kosmetyki.

Czego uczniowie nauczą się dzięki tej aktywności?

- Uczniowie nauczą się krytycznego myślenia o problemach i identyfikowania tego, co najważniejsze, zamiast tylko je nazywać. Zobaczą również, jak wszystkie te problemy są ze sobą powiązane, gdy klienci robią zakupy online. To zachęci ich do myślenia jak profesjonaliści, którzy muszą coś poprawić, aby zakupy online były dla klientów bardziej satysfakcjonujące.

Opcjonalne, kreatywne działanie rozszerzające:

- Niech każda para szybko wymyśli jedno rozwiązanie wskazanego problemu. Na przykład, jeśli problemem jest nadmiar plastikowych opakowań, potencjalnym rozwiązaniem może być wprowadzenie opakowań biodegradowalnych lub poddanych recyklingowi.

KROK 4: Wnioski

Nauczyciel zakończył, omawiając główne problemy, które uczniowie zapisali na „ścianie wyzwań”.

- Wskazano, które etapy przyniosły najwięcej karteczek samoprzylepnych.
- Zwrócono uwagę na jeden lub dwa konkretne problemy, które naprawdę się wyróżniały, zwłaszcza jeśli chodzi o kosmetyki naturalne.

Powróć do celu lekcji:

- Dziś dowiedzieliśmy się, że kupowanie naturalnych kosmetyków online nie zawsze jest łatwe. Jako przyszli profesjonaliści i producenci, ważne jest, abyście zrozumieli te wyzwania. Ta wiedza pomoże Wam tworzyć lepsze produkty, budować zaufanie do marki i oferować ekologiczne rozwiązania.
- Zachęcaj uczniów do zastanowienia się nad własną rolą jako konsumentów i przyszłych profesjonalistów biznesowych:
    - Jako konsumenci: Na co będziecie teraz zwracać uwagę, kupując naturalne lub organiczne kosmetyki online?
    - Jako przyszli przedsiębiorcy: Jak upewnicie się, że Wasi klienci nie będą musieli stawiać czoła takim samym wyzwaniom jak Maya?

Ostateczna refleksja

- Kupowanie naturalnych kosmetyków online wiąże się z szeregiem problemów, które musimy zrozumieć.
- Te kwestie pokazują nam, dlaczego przejrzystość, zrównoważony rozwój i zaufanie są tak ważne w biznesie.
- Studenci powinni teraz myśleć zarówno jak klienci, jak i przyszli właściciele marek, którzy mogą znaleźć lepsze rozwiązania.

ZAŁĄCZNIK 1 Studium przypadku: Maya kupuje naturalny krem do twarzy online

Maya, 22-letnia studentka, chce kupić naturalny krem do twarzy online. Ma wrażliwą skórę i interesuje się produktami ekologicznymi. Zaczyna szukać i od razu widzi mnóstwo marek. Większość z nich deklaruje, że są „naturalne" lub „organiczne", ale informacje wydają się mylące. Niektóre strony internetowe nie wyglądają na zbyt wiarygodne. Po chwili znajduje dwa kremy, które wydają się w porządku. Jedyny problem to listy składników, które są niesamowicie długie i pełne niezrozumiałych słów. Ceny są również wyższe niż w przypadku zwykłych kremów, które kupuje. Maya postanawia dodać jeden z kremów do koszyka. Kiedy widzi ostateczną cenę, okazuje się, że koszt wysyłki jest prawie tak wysoki jak sam krem. Obawia się też, czy będzie płacić kartą, ponieważ nie ma płatności za pobraniem. Mimo to i tak składa zamówienie, ale jego dostarczenie trwa wieki – jakieś 10 dni. System śledzenia jest trudny do śledzenia i zaczyna się martwić, że paczka nie dotrze. Krem przychodzi pocztą w plastikowym opakowaniu. Wygląda dobrze, ale słoiczek jest mniejszy, niż się spodziewała po zdjęciach. Maya jest trochę rozczarowana, mimo że produkt działa.

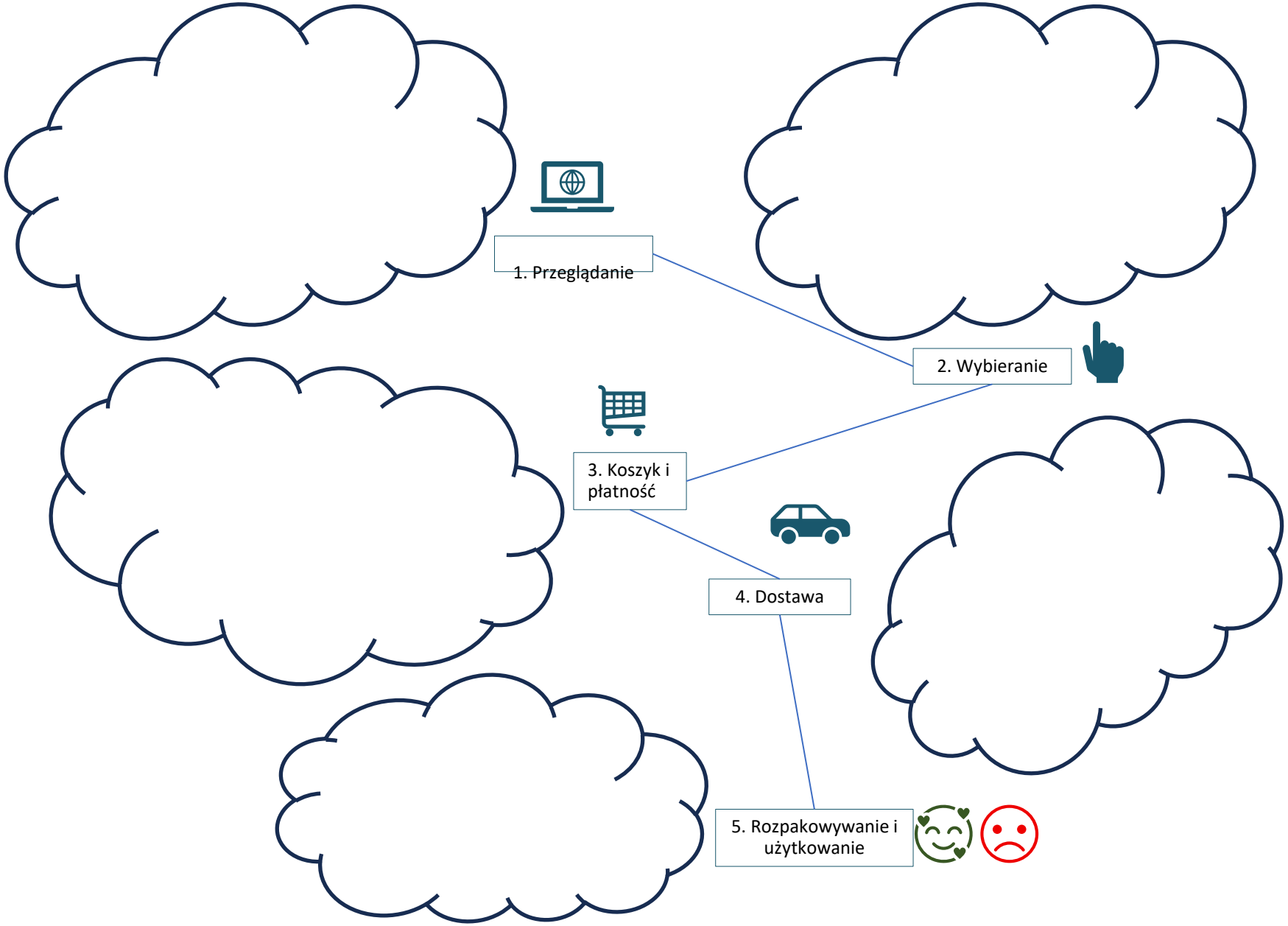
Możliwe odpowiedzi uczniów

- Mylące i niewiarygodne informacje online
- Skomplikowane listy składników i wysokie ceny
- Dodatkowe koszty wysyłki i ograniczone opcje płatności
- Długi czas dostawy i niejasny proces śledzenia
- Nadmiar plastikowych opakowań i produkt mniejszy niż oczekiwano

Tematy do dyskusji:

- Jak decydujesz, czy marka lub strona internetowa jest godna zaufania?
- Czy zazwyczaj sprawdzasz skład przed zakupem kosmetyków?
- Jak ważne jest, aby oferować różne opcje płatności?
- Jakie są Twoje doświadczenia z opóźnieniami w dostawie lub niejasnym śledzeniem?
- Jak opakowanie i prezentacja wpływają na Twoją satysfakcję jako klienta?

ZAŁĄCZNIK 2 Mapa podróży klienta



ŹRODŁA

- https://anchanto.com/10-problems-holding-back-ecommerce-businesses-in-beauty-and-cosmetics-and-how-to-solve-them/ Data dostępu : 22.08.2025
- https://www.monks.com/articles/beauty-and-ecommerce-beast-tackling-your-challenges Data dostępu: 22.08.2025
- https://www.tcf.team/blog/challenges-in-beauty-ecommerce Data dostępu: 23.08.2025
- https://www.quimivita.com/blog/the-future-of-cosmetic-formulations-innovative-ingredients-for-high-performance-products/ Data dostępu: 23.08.2025
- https://www.expressvpn.com/blog/safety-tips-for-online-shopping/?srsltid=AfmBOookffO6ToyWcaH4SfcN2XFnyLr1RKOhfX8ctwx1dlK4FOVu4PTH
- https://www.ewg.org/skindeep/ Data dostępu : 24.08.2025
- https://tuuskrol.com/buy-beauty-products-online/ Data dostępu : 25.08.2025
- https://formulabotanica.com/how-to-sell-homemade-cosmetics/ Data dostępu : 25.08.2025

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.25. TYTUŁ: Marketing ekologiczny i etyczne marki kosmetyczne

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie i dyskusja rozgrzewkowa	15 min.
Krok 2. Aktywność grupowa: Detektyw ds. roszczeń ekologicznych	20 min.
Krok 3. Burza mózgów: Co sprawia, że marketing jest naprawdę ekologiczny?	10 min.
Krok 4. Czego się nauczyliśmy?	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym jest zielony marketing i jak ma zastosowanie w branży kosmetycznej. • Jakie są główne cechy greenwashingu w branży kosmetycznej.	• Zidentyfikować techniki greenwashingu w reklamach kosmetyków. • Ocenić, czy marketing danego produktu kosmetycznego jest rzeczywiście ekologiczny.	• Znaczenie promowania uczciwego i etycznego marketingu dla przyszłych profesjonalistów branży kosmetycznej lub świadomych konsumentów. • Jak greenwashing może wpływać na wybory konsumentów.



Liczba uczestników: 12-15



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Rzutnik, laptop, wydrukowane etykiety kosmetyków (oryginalne lub podrobione), arkusze kalkulacyjne, karteczki samoprzylepne, tablica suchościeralna, markery, długopisy, kredki.



Uwagi: -

KROK 1: Wprowadzenie i dyskusja rozgrzewkowa

- **Nauczyciel zaczyna od pytań:**
  - Czy znasz koncepcje zielonego marketingu i greenwashingu w branży kosmetycznej?
  - Dlaczego zielony marketing jest ważny w branży kosmetycznej?
  - Co sprawia, że reklama kosmetyków jest prawdziwie ekologiczna, a nie tylko „ekologicznie wygląda”?
- **Odpowiedzi na poprzednie pytania:**
  - **Zielony marketing** w branży kosmetycznej jest ważny dla zrównoważonego rozwoju środowiska. Odnosi się do takich kwestii, jak redukcja zanieczyszczeń, stosowanie mniej plastiku, wybór zrównoważonych składników i promowanie ekologicznych opakowań. Spełnienie tych kryteriów nie tylko odpowiada preferencjom konsumentów, ale także przyczynia się do troski branży o ochronę środowiska.
  - **Greenwashing** ma miejsce, gdy firmy przedstawiają swoje produkty jako bardziej ekologiczne, niż są w rzeczywistości, tylko po to, by przyciągnąć osoby dbające o środowisko. Tego rodzaju oszustwo może dezorientować konsumentów i prowadzić firmy do pozwów sądowych. Aby temu przeciwdziałać, wprowadzane są nowe przepisy – zwłaszcza w UE – wymagające od marek poparcia swoich ekologicznych deklaracji solidnymi dowodami.
  - Autentyczna reklama produktu ekologicznego zawiera jasne i wiarygodne informacje o tym, co czyni go ekologicznym, na przykład informacje o uznanych certyfikatach, takich jak ECOCERT czy Vegan Society, informacje takie jak „opakowanie w 100% z papieru pochodzącego z recyklingu”, które można łatwo sprawdzić, oraz listę składników wraz z uzasadnieniem ich użycia. Z drugiej strony, reklama „ekologicznie wyglądająca” może po prostu używać zielonych kolorów, obrazów natury lub niejasnych słów, takich jak „naturalny” czy „czysty”, bez wyjaśnienia, co to właściwie oznacza. Jeśli reklama tylko wygląda na przyjazną dla środowiska, ale nie przedstawia twardych dowodów, prawie na pewno mamy do czynienia z greenwashingiem.
  - Aby zachęcić do dalszej dyskusji, nauczyciel pokazuje przykłady zdjęć i filmów przedstawiających **prawdziwe i fałszywe reklamy ekologicznych kosmetyków**. (Załącznik 1A, 1B i 1C)

KROK 2: Aktywność grupowa: Detektyw ds. roszczeń ekologicznych

Cel: Uczniowie pracują w grupach, aby zbadać twierdzenia dotyczące ekologii wygłaszane przez fikcyjną markę kosmetyków i zdecydować, czy każde z nich jest autentyczne, wprowadzające w błąd lub niejasne.Instructions:

1. Nauczyciel rozdaje arkusze z zestawem 6 ekologicznych deklaracji fikcyjnych firm kosmetycznych. (Załącznik 2)
2. Każda grupa omawia i określa każdą deklarację jako: Autentyczną

- Autentyczne
- Greenwashing
- Niejasne / Potrzeba więcej informacji

3. Grupy muszą uzasadnić swoje decyzje w 1–2 zdaniach na każde stwierdzenie.

4. Grupy przedstawiają swoje argumenty (szybka dyskusja panelowa: łącznie 4–5 minut).

KROK 3: Burza mózgów: Co sprawia, że marketing jest naprawdę ekologiczny?

- Nauczyciel prowadzi burzę mózgów i pyta uczniów: Co powinna uwzględniać w swoim marketingu prawdziwie ekologiczna marka kosmetyków? Nauczyciel zachęca uczniów do zapisywania swoich przemyśleń na karteczkach samoprzylepnych. Gdy uczniowie dzielą się swoimi pomysłami, nauczyciel zapisuje każdą odpowiedź na tablicy i tworzy z klasą „Listę kontrolną zielonego marketingu".
- Odpowiedzi mogą obejmować:
    - Składniki: roślinne, nietestowane na zwierzętach, nietoksyczne, biodegradowalne, wolne od szkodliwych substancji chemicznych, takich jak parabeny czy siarczany.
    - Opakowanie: nadające się do recyklingu, kompostowania, biodegradowalne lub wielokrotnego napełniania.
    - Certyfikaty: ECOCERT, COSMOS organic, Leaping Bunny, Vegan Society itp.
    - Wartości marki: zrównoważone pozyskiwanie surowców, transparentność, uczciwe praktyki pracownicze.
    - Przejrzystość: jasne deklaracje, listy składników z definicjami, brak niejasnych terminów, takich jak „naturalny", „ekologiczny", „czysty" czy „zielony" bez wyjaśnień i certyfikatów.

KROK 4.: Czego się nauczyliśmy?

- Nauczyciel zachęca do przyjacielskiej dyskusji grupowej, w której każdy ma możliwość wypowiedzenia się.

Oto kilka kluczowych punktów dyskusji:

- Q1: Jak odróżnić prawdziwie ekologiczne produkty od tych, których etykieta jest jedynie zielona?
- A1: Autentyczne ekologiczne produkty są wytwarzane z bezpiecznych i naturalnych składników; używaj opakowań nadających się do recyklingu lub ponownego napełniania oraz autentycznych etykiet ekologicznych, takich jak „Wegański" lub „Nietestowany na zwierzętach". Marki, które tylko wyglądają na ekologiczne, mogą umieszczać na opakowaniach słowa takie jak „naturalny" lub „czysty", ale nie ma na nich wyjaśnienia, w jaki sposób produkt jest rzeczywiście zrównoważony. W takich przypadkach „zielony" to głównie decyzja projektowa, a nie fakt.Q2:
- Jak ważne są etykiety i certyfikaty, takie jak „Wegański" i „Organiczny"?
- **A2.** Certyfikaty wskazują, że produkt został przetestowany i certyfikowany przez wiarygodną organizację. Zapewniają one, że produkt jest rzeczywiście przyjazny dla środowiska, bezpieczny lub nietestowany na zwierzętach. Bez takich etykiet trudno stwierdzić, czy firma mówi prawdę, czy po prostu stosuje ekologiczny marketing w celu zwiększenia sprzedaży.
- **Q3: Co możesz zrobić, aby dokonać mądrego i rzetelnego wyboru, niezależnie od tego, czy dopiero uczysz się zawodu kosmetologa, czy po prostu robisz zakupy dla siebie?**
- **A3:** Możemy szukać prawdziwych eko-etykiet, czytać etykiety i unikać produktów z fałszywymi deklaracjami ekologicznymi. Jako przyszli profesjonaliści w branży kosmetycznej, powinniśmy rekomendować prawdziwie zrównoważone marki i edukować naszych klientów, jak dostrzegać różnice.

Przykład 1. Lush Cosmetics – prawdziwie ekologiczna marka

- Produkty są wytwarzane ręcznie z bezpiecznych, naturalnych składników.
- Bez agresywnych chemikaliów i sztucznych konserwantów.
- Aktywnie wspieramy środowisko i prawa zwierząt.

Napisy do filmu:

(0:05) Charity Pot to samokonserwujący się, kwiatowy zapach i wegański balsam, który powstał z myślą o wspieraniu organizacji społecznych. Wyprodukowany z organicznych, zrównoważonych i etycznie pozyskiwanych składników, pochodzących ze społeczności i spółdzielni z całego świata. Ugandyjski olejek moringa, kenijski aloes,
(0:24) kolumbijskie masło kakaowe, ghańskie masło shea i arizoński olejek jojoba łączą się, tworząc (0:31) bogaty i odżywczy balsam, który wspiera zrównoważone rolnictwo.
Przy każdym zakupie (0:37) Charity Pot, 100% ceny zakupu jest przekazywane małym organizacjom społecznym.
(0:43) Działamy na rzecz praw ludzi, zwierząt i planety. Nasz charytatywny balsam do ciała w słoiczku
(0:48) wspiera grupy działające na rzecz pierwotnych przyczyn problemów i wprowadzające długofalowe zmiany systemowe
(0:54) w zakresie praw człowieka, ochrony zwierząt i sprawiedliwości ekologicznej.
Dzięki naszym Lushies (1:00) przekazaliśmy dziesiątki milionów dolarów tysiącom organizacji społecznych w ponad 80 (1:06) krajach. Uważamy, że to świetny pomysł, a Lushies się z nami zgadzają. Charytatywny balsam do ciała w słoiczku odżywia skórę i (1:18) społeczności na całym świecie.
Dostępny w czarnym, recyklingowanym słoiczku lub w wersji bez opakowania.

Kliknij przycisk „Odtwórz", aby obejrzeć reklamę wideo „ Lush Charity Pot – etyczne zakupy i zrównoważony rozwój"



Przykład 2. REN Clean Skincare to prawdziwie ekologiczna marka, która wykorzystuje opakowania z recyklingu (nawet plastik wydobyty z oceanów), dąży do zerowej ilości odpadów i uczciwie podaje, w jaki sposób pozyskuje naturalne składniki.

REN Clean Skincare nawiązało współpracę z czterema markami kosmetycznymi działającymi na rzecz ochrony środowiska, aby walczyć z odpadami opakowaniowymi poprzez promowanie zrównoważonych rozwiązań nadających się do recyklingu i zobowiązanie do osiągnięcia celu zero odpadów.



Kliknij „Odtwórz", aby obejrzeć reklamę wideo „Czystość dla skóry. Czystość dla planety".
Obiecujemy zrównoważone piękno od REN Clean Skincare.



- **Przykład 3.** Australijska firma kosmetyczna **„Bondi Sands”** została oskarżona o greenwashing i przedkładanie zysków nad ludzi i środowisko. Bondi Sands reklamuje swoje kremy przeciwsłoneczne jako przyjazne dla raf koralowych, testowane dermatologicznie, bezzapachowe i delikatne dla skóry, twierdząc, że oferują one silną ochronę i nawilżenie. Marka twierdzi, że jej produkty spełniają surowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące w Australii, UE i USA. W pozwie zbiorowym złożonym w Sądzie Okręgowym Stanów Zjednoczonych w Północnej Kalifornii, Bondi Sands jest oskarżona o błędne etykietowanie kilku produktów przeciwsłonecznych dostępnych w USA jako „przyjaznych dla raf koralowych”, podczas gdy zawierają one filtry chemiczne, takie jak awobenzon, homosalat, oktysalat i/lub oktokrylen, które według powoda „nie są bezpieczne dla raf koralowych”.



Aerozol w sprayu z filtrem SPF-50 Broad Spectrum UVA i UVB marki Bondi Sand. Producent zapewnia, że produkt jest „bezzapachowy”, „nie pozostawia tłustej warstwy”, „przyjazny dla raf” i „wyprodukowany w Australii”. Na liście składników znajduje się oktokrylen, ale nie oksybenzon ani oktinoksat.

ZAŁĄCZNIK 2: Detektyw ds. roszczeń ekologicznych: Arkusz ćwiczeń Google

Nazwa/Numer grupy: _____

Instrukcje: Twoja grupa przeanalizuje twierdzenia dotyczące przyjazności dla środowiska wygłaszane przez fikcyjne marki kosmetyków.

W przypadku każdego z poniższych stwierdzeń zdecyduj, czy jest ono:

- **Prawdziwe** (jasne, prawdziwe i poparte certyfikatami lub faktami)
- **Greenwashing** (wprowadzające w błąd, niejasne lub manipulujące emocjonalnie)
- **Niejasne / Wymaga dodatkowych informacji**

Następnie wyjaśnij **dlaczego** w 1 lub 2 zdaniach.

Tabela 1. Eko-twierdzenia do oceny

	Eko-twierdzenia	Twoja decyzja	Dlaczego? (Twoje uzasadnienie w 1–2 zdaniach)
1	Używamy czystych składników inspirowanych naturą		
2	Nasze opakowania nadają się do recyklingu		
3	Produkt jest w 95% naturalny i w 100% skuteczny.		
4	Posiada certyfikaty EcoCert i Vegan Society.		
5	Krem przeciwsłoneczny przyjazny dla raf koralowych, zapewniający bezpieczną dla oceanu urodę		
6	Formuła wzbogacona roślinami, której efekty zostały potwierdzone naukowo		

Tabela 2. Możliwe wyjaśnienie każdego roszczenia

	Eko-twierdzenia	Twoja decyzja	Dlaczego? (Twoje uzasadnienie w 1–2 zdaniach)
1	Używamy czystych składników inspirowanych naturą.	Niejasny	„Czysty” i „inspirowany naturą” to niejasne określenia. Nie ma certyfikatu ani dowodu na to, jakie składniki są faktycznie używane.
2	Nasze opakowania nadają się do recyklingu	Prawdziwy	Jeżeli na opakowaniu znajduje się symbol recyklingu, a materiał, z którego jest wykonany, nadaje się do recyklingu (np. tektura lub PET), to jest to prawdziwe oświadczenie.
3	Produkt jest w 95% naturalny i w 100% skuteczny.	Greenwashing	Twierdzenie o „100% skuteczności” jest przesadą marketingową, a stwierdzenie „95% naturalności” może być mylące, jeśli nie zostanie poparte kontekstem lub certyfikatem.
4	Posiada certyfikaty EcoCert i Vegan Society.	Prawdziwy	Są to prawdziwe, uznawane certyfikaty zewnętrzne, które można zweryfikować.
5	Krem przeciwsłoneczny przyjazny dla raf koralowych, zapewniający bezpieczną dla oceanu urodę	Greenwashing	„Przyjazny dla raf” to termin nieuregulowany. Bez wymienienia składników i certyfikatu jest to jedynie marketingowy slogan.
6	Formuła wzbogacona roślinami, której efekty zostały potwierdzone naukowo	Niejasny	Brzmi świetnie, ale „poparte naukowo” to termin niedefiniowalny, a żadne badania ani certyfikaty nie są wspomniane. Może to prawda, ale nie przedstawiono na to żadnych dowodów.

ŹRÓDŁA

- https://www.researchgate.net/publication/387755637_Title_GREEN_MARKETING_STRATEGIES_IN_COSMETIC_INDUSTRY_Domain_Green_Marketing_Author_Details_GREEN_MARKETING_STRATEGIES_IN_COSMETIC_INDUSTRY. Data dostępu: 24.07.2025
- https://www.potterclarkson.com/insights/greenwashing-in-cosmetics-the-evolution-of-the-cosmetics-industry-and-the-likely-impact-of-approaching-eu-regulations/. Data dostępu: 24.07.2025
- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494424000549 . Data dostępu: 24.07.2025
- https://www.renskincare.com/blogs/clean-thoughts/weareallies. Data dostępu: 22.07.2025
- https://cosmeticsbusiness.com/bondi-sands-hit-with-class-action-against-reef-friendly-sunscreen--201064. Data dostępu: 22.07.2025
- https://www.premiumbeautynews.com/en/bondi-sands-faces-us-class-action,20388. Data dostępu: 22.07.2025
- https://www.provenance.org/news-insights/5-times-beauty-brands-were-accused-of-greenwashing-and-the-lessons-we-can-learn, Data dostępu: 25.07.2025
- https://www.youtube.com/watch?v=nCo7SuuLIYo. Data dostępu: 25.07.2025

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską

2.26. TEMAT: Ukryty ślad oleju palmowego w kosmetykach

PROCEDURE:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie	10 min
Krok 2: Od lasu deszczowego do szminki: historia oleju palmowego	15 min
Krok 3: Ćwiczenie z odgrywaniem ról	15 min
Krok 4: Podsumowanie	5 min



Liczba uczestników: 12-16



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały
Projektor, laptop, karty do druku, tablica suchościeralna, markery, długopisy.



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są główne zastosowania oleju palmowego i jego pochodnych w kosmetykach i innych produktach konsumenckich. • Jaka jest rola i znaczenie certyfikacji RSPO (Okrągłego Stołu ds. Zrównoważonej Produkcji Oleju Palmowego)	• Zidentyfikować problemy środowiskowe i etyczne związane z produkcją oleju palmowego. • Rozpoznać zrównoważone alternatywy i certyfikaty.	• Jak wybór kosmetyków wpływa na zrównoważony rozwój środowiska i odpowiedzialność społeczną. • Znaczenie przejrzystości, oznakowania i wiarygodnych certyfikatów w procesie decyzyjnym konsumentów.

KROK 1 Wprowadzenie

Nauczyciel pokazuje slajd z produktami codziennego użytku. Uczniowie pracują indywidualnie lub w parach, aby dowiedzieć się, co łączy te produkty (Załącznik 1).

Objaśnienie nauczyciela: Produkty te mogą wydawać się niepowiązane, ale często mają jeden kluczowy wspólny składnik: olej palmowy lub jeden z jego wielu pochodnych. Olej palmowy to rodzaj oleju roślinnego wytwarzanego z owoców palmy olejowej. Jest niezwykle przydatny, ponieważ nadaje czekoladzie gładkość, pieni się mydło, szampon dobrze się pieni, a szminka jest kremowa. Według CRODA, jednego z największych producentów i dostawców składników dla przemysłu kosmetycznego i higieny osobistej, pochodne oleju palmowego są wykorzystywane w 70% światowych produktów do pielęgnacji osobistej (Załącznik 2). Olej palmowy jest stosowany w takich produktach jak:

- Szampony i odżywki
- Kosmetyki do makijażu, takie jak tusz do rzęs, podkład, korektor, szminka, cienie do powiek i kredki do oczu
- Kosmetyki do pielęgnacji skóry
- Perfumy
- Kremy przeciwsłoneczne
- Chusteczki higieniczne
- Pasty do zębów
- Mydło i detergenty do prania
- Produkty spożywcze, takie jak chipsy, słodycze, margaryna, czekolada, chleb, masło orzechowe, mleko dla niemowląt, lody i ser wegański

Nauczyciel wypisuje na tablicy popularne pochodne oleju palmowego, wyjaśniając, że często są one ukryte pod nieznanymi nazwami:

- Laurylosiarczan sodu
- Stearynian glicerolu
- Kwas stearynowy
- Alkohol cetylowy
- Alkohol cetearylowy
- Kwas palmitynowy

Nauczyciel dodaje: Celem dzisiejszej lekcji jest nauczenie się, jak rozpoznawać te składniki na etykietach produktów, zrozumienie, dlaczego są stosowane, oraz zastanowienie się, czy ich produkcja jest rzeczywiście zrównoważona.

Nauczyciel pokazuje slajd z produktami codziennego użytku. Uczniowie pracują indywidualnie lub w parach, aby znaleźć cechy wspólne tych produktów (Załącznik 1).

Wyjaśnienie nauczyciela: Te produkty mogą wydawać się niepowiązane, ale często mają jeden kluczowy wspólny składnik: **olej palmowy** lub jeden z jego wielu pochodnych. Olej palmowy to rodzaj oleju roślinnego wytwarzanego z owoców palmy olejowej. Jest niezwykle przydatny, ponieważ sprawia, że czekolada jest gładka, mydło się pieni, szampon dobrze się pieni, a szminka ma kremową konsystencję. Według CRODA, jednego z największych producentów i dostawców składników dla przemysłu kosmetycznego i higieny osobistej, pochodne oleju palmowego są wykorzystywane w 70% światowych produktów do pielęgnacji osobistej (Załącznik 2). Olej palmowy jest stosowany w takich produktach jak:

Szampony i odżywki

- Kosmetyki do makijażu, takie jak tusz do rzęs, podkład, korektor, szminka, cienie do powiek i kredki do oczu
- Kosmetyki do pielęgnacji skóry
- Perfumy
- Kremy przeciwsłoneczne
- Chusteczki higieniczne
- Pasty do zębów
- Mydło i detergenty do prania
- Produkty spożywcze, takie jak chipsy, słodycze, margaryna, czekolada, chleb, masło orzechowe, mleko dla niemowląt, lody i ser wegański

Nauczyciel wypisuje na tablicy popularne pochodne oleju palmowego, wyjaśniając, że często są one ukryte pod nieznanymi nazwami:
- Laurylosiarczan sodu
- Stearynian glicerolu
- Kwas stearynowy
- Alkohol cetylowy
- Alkohol cetearylowy
- Kwas palmitynowy

Nauczyciel dodaje: Celem dzisiejszej lekcji jest nauczenie się, jak rozpoznawać te składniki na etykietach produktów, zrozumienie, dlaczego są stosowane, oraz zastanowienie się, czy ich produkcja jest rzeczywiście zrównoważona.

Cel – symulacja rzeczywistego procesu podejmowania decyzji, w którym każda ze stron musi bronić swoich wartości, negocjować żądania i osiągnąć zrównoważone rozwiązanie w celu wprowadzenia na rynek nowej linii produktów do pielęgnacji skóry.

Scenariusz: Marka kosmetyków planuje wprowadzić na rynek nową linię produktów do pielęgnacji skóry. Ważna decyzja: *Czy olej palmowy, certyfikowany olej palmowy ze zrównoważonych źródeł, powinien być stosowany, czy też całkowicie z niego zrezygnować?*

Students are divided into four groups: the cosmetics brand, an NGO, cosmetics specialists *(make-up artists, skincare technicians, salon owners)* and interested consumers. Each group represents a key stakeholder in the cosmetics industry and must defend its position, respond to others' arguments, and help reach a compromise.

- **Procedura ćwiczeń:**

Krok 1: Podziel klasę na cztery grupy i rozdaj każdej z nich wydrukowaną kartę identyfikacyjną interesariusza. (Załącznik 3)

Krok 2: Rozpocznij „Szczyt Zrównoważonego Rozwoju"

1. Otwarcie (1 minuta na grupę) – każda grupa przedstawia stanowisko swoich interesariuszy i kluczowe kwestie.

2. Otwarte negocjacje – grupy kwestionują się nawzajem, zadając pytania, jednocześnie szanując swoje opinie. Zachęcaj interesariuszy do aktywnej dyskusji i wymiany opinii.

3. Zaproponuj rozwiązanie kompromisowe – Na co wszyscy mogą się zgodzić? – każda grupa proponuje realistyczne rozwiązanie, na które wszyscy interesariusze mogą się zgodzić.

KROK 4 Podsumowanie

Na koniec lekcji uczniowie są zachęcani do refleksji nad własnymi decyzjami zakupowymi i nad tym, jak zdobyta wiedza może wpłynąć na ich przyszłe wybory. Celem tego kroku nie jest narzucanie „dobrych” lub „złych” odpowiedzi, ale pomoc uczniom w krytycznej ocenie etykiet produktów, zrozumieniu konsekwencji produkcji oleju palmowego i podejmowaniu świadomych decyzji zgodnych z ich wartościami.

Przykładowe odpowiedzi studentów:

- Tak, unikałbym oleju palmowego, gdyby nie był produkowany w sposób zrównoważony. Sprawdzę, czy ma certyfikat RSPO.
- Nie, nie będę go całkowicie unikać, ale będę wybierać marki etyczne.
- Nie wiedziałem, że olej palmowy znajduje się w tak wielu produktach. Teraz będę uważniej czytał składy.

Podsumowanie dla nauczyciela:

- Dziękujemy za podzielenie się swoimi przemyśleniami. Państwa komentarze pokazują, że nie ma jednego uniwersalnego podejścia – niektórzy z Państwa całkowicie unikają oleju palmowego, chyba że posiada certyfikat zrównoważonego rozwoju, inni są skłonni go używać, jeśli pochodzi z etycznych źródeł, a jeszcze inni dopiero teraz zdają sobie sprawę, jak powszechny jest on w produktach codziennego użytku.
- Ważnym wnioskiem jest to, że teraz wiedzą Państwo, jak rozpoznać olej palmowy i jego pochodne na etykiecie, i rozumieją Państwo wpływ swoich wyborów. Jako przyszli profesjonaliści w branży kosmetycznej, Państwa rolą będzie nie tylko ostrożny wybór produktów, ale także wspieranie klientów w podejmowaniu bardziej świadomych i odpowiedzialnych decyzji.

ZAŁĄCZNIK 1 Mini quiz fotograficzny – Czym jest ukryty link**?**



Batonik czekoladowy Mars



Nutella



Ultra Shimmer Lipstick

Szminka Avon Ultra Shimmer
Składniki: Olej z nasion rącznika pospolitego (Ricinus communis), mika, etyloheksylometoksycynamonian, adypinian eteru DI-PPG-3 mirystylowego, trójdecylo trimelitian, krzemionka, wazelina, wosk syntetyczny, olej z nasion sezamu indyjskiego (Sesamum indicum), fenylotrimetikon, wosk mikrokrystaliczny, olej z nasion jojoby (Simmondsia chinensis), difenylodimetikon, ozokeryt, azotek boru, polimetylosilseskwioksan, dwutlenek tytanu, hektorit disteardimoniowy, glikol kaprylowy, kopolimer etylen/propylen/styren, cytrynian trietylu, substancja zapachowa, kwas stearynowy, wodorotlenek glinu, octan tokoferylu (witamina E), olej z awokado (Persea gratissima), kopolimer butylen/etylen/styren, borokrzemian wapniowo-sodowy, syntetyczny fluorfllogopit, borokrzemian wapniowo-glinowy, tlenek cyny.(+/-): CI 15850, CI 77491, CI 77492, CI 77499, CI 77891, CI 45410, CI 77400, CI 19140, CI 15985, CI 42090, CI 17200.



Nawilżający balsam do ust

Składniki:
INCI: Uwodornione frakcje niezmydlające oliwy z oliwek, olej z nasion słonecznika zwyczajnego* (Helianthus annuus), masło z nasion kakaowca właściwego* (Theobroma cacao), olej z nasion rącznika pospolitego* (Ricinus communis), olej z nasion krokosza barwierskiego* (Carthamus tinctorius), alkohol cetearylowy, stearynian glicerolu, olej ze słodkich migdałów* (Prunus amygdalus dulcis), wosk carnauba* (Copernicia cerifera), olejek ze skórki pomarańczy słodkiej* (Citrus aurantium dulcis), skrobia kukurydziana* (Zea mays), oliwa z owoców oliwki europejskiej (Olea europaea), lecytyna*, tokoferol, limonen**, linalol**.

- *Składniki z rolnictwa ekologicznego / Składniki z upraw ekologicznych
- ** Naturalny składnik olejków eterycznych / Z ekologicznych olejków eterycznych

ZAŁĄCZNIK 2 Największe marki kosmetyczne i higieny osobistej, które wykorzystują pochodne oleju palmowego w swoich produktach.



Source: https://www.malaysiakini.com/knowmypalmoil/488855

Jaki jest problem?

- Olej palmowy pochodzi z palmy olejowej i jest produkowany głównie w Indonezji i Malezji, które łącznie odpowiadają za ponad 85% światowej produkcji.
- Olej palmowy jest wykorzystywany w wielu produktach: żywności, kosmetykach, środkach czystości i bioenergii.
- Produkcja oleju palmowego gwałtownie wzrosła od lat 60. XX wieku. W latach 1970–2020 światowa produkcja oleju palmowego wzrosła około 40-krotnie. Globalna produkcja wzrosła z zaledwie 2 milionów ton do około 80 milionów ton.
- Plantacje palmy olejowej na skalę przemysłową zajmują powierzchnię 18,7 miliona hektarów na całym świecie (2017).
- Uprawa palmy olejowej jest silnie zdominowana przez sektor drobnych rolników, a w niektórych krajach nawet 94% powierzchni upraw palmy olejowej jest w ich posiadaniu.
- 85% światowego zapotrzebowania na olej palmowy pochodzi z Indonezji i Malezji, a następnie z Tajlandii, Kolumbii i Nigerii. Kluczowymi rynkami eksportowymi są UE, Chiny, Indie, Stany Zjednoczone, Japonia i Pakistan.
- Uprawa palmy olejowej pozwala na produkcję 35% oleju roślinnego na mniej niż 10% gruntów ornych, co czyni ją wysoce efektywną pod względem wykorzystania gruntów.
- Ekspansja jest głównym czynnikiem wylesiania, szczególnie w tropikalnej Azji oraz częściach Ameryki Środkowej i Południowej.
- Ekspansja palmy olejowej może wpłynąć na 54% zagrożonych gatunków ssaków i 64% zagrożonych gatunków ptaków na całym świecie.
- Około 10 000 orangutanów borneańskich żyje na obszarach przeznaczonych pod uprawę palmy olejowej, a rocznie ginie od 750 do 1250 z nich w konfliktach między ludźmi a dzikimi zwierzętami, które często są związane z rozwojem rolnictwa.

Dlaczego to takie ważne?

- W gospodarstwach domowych olej palmowy jest od wieków używany do gotowania w Azji Południowo-Wschodniej, tropikalnej Afryce i Ameryce Południowej.
- Zapewnia miejsca pracy i wspiera rozwój gospodarczy w krajach produkujących olej palmowy (Indonezja, Malezja).
- Przyczynia się do rozwoju infrastruktury, w tym dróg, szpitali i szkół.

Koszty środowiskowe:

- Odpowiada za emisję gazów cieplarnianych spowodowaną wylesianiem i osuszaniem torfowisk.
- Przyczynia się do regionalnego zadymienia, zanieczyszczenia wody i utraty siedlisk w regionach o dużej różnorodności biologicznej.

Koszty społeczne:

- Utrata dostępu do lasów dla lokalnych społeczności.
- Nasilenie konfliktów między ludźmi a dziką przyrodą.
- Niedobory siły roboczej do lokalnej produkcji żywności i migracja siły roboczej z krajów lub regionów o niższych dochodach.

Co można zrobić?

- Olej palmowy musi być produkowany w sposób bardziej zrównoważony; jego zakazanie lub zastąpienie nie jest realnym rozwiązaniem.
- Palma olejowa jest bardziej efektywna pod względem wykorzystania gruntów niż inne uprawy (nawet 9 razy więcej oleju z hektara).
- Przejście na soję, słonecznik lub rzepak wymagałoby większych areałów i mogłoby przesunąć utratę bioróżnorodności w inne miejsca.
- Zrównoważona produkcja jest kluczowa: należy wzmocnić systemy certyfikacji (np. RSPO*), poprawić zarządzanie plantacjami i zapewnić sprawiedliwe traktowanie społeczności.

*** Okrągły Stół ds. Zrównoważonej Produkcji Oleju Palmowego (RSPO)** to dobrowolna, globalna organizacja członkowska, która współpracuje z interesariuszami z siedmiu sektorów przemysłu oleju palmowego w celu opracowywania i wdrażania globalnych standardów produkcji i zaopatrzenia w zrównoważony olej palmowy. Standardy RSPO określają cele, zadania i obowiązkowe wymagania dotyczące produkcji i zaopatrzenia w certyfikowany zrównoważony olej palmowy RSPO (CSPO).

Marka kosmetyczna – Karta interesariusza

Cel: Wprowadzenie na rynek udanej linii kosmetyków do pielęgnacji skóry, która będzie atrakcyjna, przyjemna w użyciu i przystępna cenowo.
Motywacja: Stosowanie składników, które zapewnią odpowiednią konsystencję produktu, jego trwałość i ogólną atrakcyjność.
Obawa: Marka nie chce być oskarżona o greenwashing lub psucie swojej reputacji.
Czego oczekujesz: Swoboda korzystania z oleju palmowego przy jednoczesnym podkreślaniu pozytywnych praktyk środowiskowych.
Na czym możesz pójść na kompromis: Rozważenie stosowania certyfikowanego przez RSPO zrównoważonego oleju palmowego i zapewnienie bardziej przejrzystego oznakowania.

Organizacja pozarządowa zajmująca się ochroną środowiska

Cel: Ochrona lasów, dzikiej przyrody i społeczności tubylczych.
Motywacja: Zwalczanie wylesiania i niszczenia siedlisk spowodowanego niezrównoważoną produkcją oleju palmowego.
Obawy: Greenwashing, fałszywe twierdzenia o zrównoważonym rozwoju.
Czego oczekujesz: Niedopuszczalności oleju palmowego, chyba że pochodzi on z certyfikowanych, w pełni identyfikowalnych źródeł, które nie przyczyniają się do wylesiania.
Na co możesz się zgodzić: Akceptacja oleju z certyfikatem RSPO, podlegającego ścisłym kontrolom.

Profesjonalista kosmetyczny

- Cel: Używaj bezpiecznych, skutecznych i etycznych produktów dla swoich klientów.
- Motywacja: Produkty godne zaufania budują lojalność klientów i chronią zdrowie skóry.
- Obawy: Mylące etykiety, agresywne substancje chemiczne lub produkty, które wzbudzają nieufność klientów.
- Czego oczekujesz: Przejrzystych list składników, etycznego pozyskiwania i formuł bezpiecznych dla skóry.
- Na co możesz pójść na kompromis: Używaj oleju palmowego, jeśli jest on pozyskiwany w sposób transparentny i delikatny dla skóry.

Zaniepokojony konsument

- Cel: Kupuj ekologiczne, nietestowane na zwierzętach kosmetyki.
- Motywacja: Chcesz dokonywać świadomych, etycznych wyborów zakupowych.
- Obawa: Wprowadzające w błąd zapewnienia, takie jak „naturalny” lub „zielony” bez potwierdzenia.
- Czego oczekujesz: Uczciwych, jasnych etykiet i zweryfikowanych certyfikatów ekologicznych.
- Na co możesz pójść na kompromis: Akceptuj olej palmowy, jeśli jest etyczny i pochodzi ze zrównoważonych źródeł.

ZAŁĄCZNIK 5 Przykładowe rozwiązanie kompromisowe.

Po negocjacjach wszystkie cztery grupy interesariuszy osiągnęły porozumienie w następujących kwestiach:

Marka kosmetyków będzie:

1. W nowej linii kosmetyków do pielęgnacji skóry stosuj wyłącznie olej palmowy ze zrównoważonych źródeł, posiadający certyfikat RSPO.
2. Czytelnie oznaczaj wszystkie produkty, umieszczając przejrzystą listę składników i dodając odznakę „Certyfikowany olej palmowy ze zrównoważonej produkcji".
3. Stwórz materiały edukacyjne (np. informacje na stronie internetowej, posty w mediach społecznościowych, kody QR na opakowaniach), które wyjaśnią, dlaczego wybrano certyfikowany olej palmowy i skąd jest pozyskiwany.
4. Zobowiązanie do corocznego przeglądu i udoskonalania praktyk zrównoważonego rozwoju oraz rozważenia alternatywnych rozwiązań w zakresie oleju palmowego w miarę pojawiania się nowych technologii.
5. **Dlaczego każda ze stron zainteresowanych to akceptuje:**

Strona zainteresowana	Przyczyna poparcia
Marka kosmetyczna	Pozwala utrzymać odpowiednią konsystencję produktu i kontrolować koszty, jednocześnie chroniąc reputację marki.
Organizacja ekologiczna (NGO)	Akceptuje certyfikację RSPO pod warunkiem pełnej identyfikowalności pochodzenia surowców oraz publicznej przejrzystości.
Specjalista branży kosmetycznej	Czuje się pewnie, rekomendując produkty z etycznym i przejrzystym oznakowaniem.
Świadomy konsument	Zyskuje zaufanie dzięki uczciwym deklaracjom, widocznym certyfikatom oraz przekazowi proekologicznemu.

1. Czym jest olej palmowy i dlaczego jest wykorzystywany w tak wielu produktach?
Olej palmowy to rodzaj oleju roślinnego pozyskiwanego z owoców palmy olejowej (Elaeis guineensis).

Drzewo to pochodzi z Afryki Zachodniej, jednak obecnie uprawiane jest głównie w Indonezji i Malezji, które łącznie produkują ponad 85% światowych dostaw.

2. Jakie problemy i wyzwania środowiskowe wynikają z uprawy oleju palmowego?

Uprawa oleju palmowego przyczynia się do wylesiania, niszczenia siedlisk dzikich zwierząt, zmian klimatycznych oraz może wiązać się z nieuczciwymi praktykami pracowniczymi.

3. Dlaczego po prostu nie zastąpimy oleju palmowego innymi alternatywami?

Palmy olejowe produkują znacznie więcej oleju z jednostki powierzchni niż inne uprawy, dlatego zastąpienie oleju palmowego wymagałoby większych terenów rolniczych i mogłoby spowodować jeszcze większe szkody dla środowiska.

4. Co konsumenci mogą zrobić, aby wspierać zrównoważony olej palmowy i ograniczać jego negatywny wpływ?

Konsumenci mogą kupować produkty zawierające certyfikowany zrównoważony olej palmowy, unikać jego niepotrzebnego stosowania oraz wspierać firmy prowadzące etyczną politykę pozyskiwania surowców.

5. W jaki sposób certyfikacja RSPO pomaga przeciwdziałać problemom środowiskowym i społecznym związanym z produkcją oleju palmowego?

Certyfikacja RSPO ustanawia standardy dla producentów dotyczące ochrony lasów, dzikiej przyrody i pracowników oraz promuje bardziej odpowiedzialne praktyki rolnicze.

ŹRÓDŁA

- https://pdr.fourpathsdigital.com/what-to-know-about-palm-oil-in-cosmetics/ Data dostępu : 07.08.2025
- https://www.treehugger.com/palm-oil-cosmetics-5206444 Data dostępu : 08.08.2025
- https://www.biome.com.au/blogs/beauty/palm-oil-hidden-in-the-worlds-most-glamourous-lipsticks?srsltid=AfmBOopSSsxgKyY0qhfwgagduLDkXvGnHK2-FbTqObkV8TuXsjcqPOfG Data dostępu: 08.08.2025
- https://rspo.org/as-an-organisation/our-standards/ Data dostępu: 08.08.2025
- https://uniiorganic.com/en/loja/face-en-2/dry-skin/moisurizing-lip-balm/ Data dostępu: 09.08.2025
- https://ce.avon.com/ingredients-warning/en/1226777 Data dostępu: 09.09.2025
- https://www.biome.com.au/blogs/beauty/palm-oil-hidden-in-the-worlds-most-glamourous-lipsticks?srsltid=AfmBOopSSsxgKyY0qhfwgagduLDkXvGnHK2-FbTqObkV8TuXsjcqPOfG Data dostępu: 10.08.2025
- https://www.sustainablepalmoilchoice.eu/biodiversity-palm-oil/ Data dostępu: 16.08.2025
- https://rspo.org/as-an-organisation/our-standards/ Data dostępu: 16.08.2025
- https://ourworldindata.org/palm-oil
- https://www.mdpi.com/2304-8158/13/17/2814

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.27. TEMAT: Woda ma znaczenie w kosmetykach

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie	5 min.
Krok 2: Gra w ślad wodny	15 min.
Krok 3: Prezentacja ekoinnowatora	15 min.
Krok 4: Wnioski	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Kosmetyki często zawierają 60-95% wody. • Opakowanie i produkcja przyczyniają się do śladu wodnego.	• Uporządkować produkty według zużycia wody, uwzględniając ukryte zużycie wody i uzasadnij różnice. • Zaproponować alternatywy oszczędzania wody.	• Konsekwencje dla środowiska stosowania kosmetyków o dużym zużyciu wody. • Znaczenie wdrażania i promowania praktyk oszczędzania wody zarówno w życiu osobistym, jak i zawodowym.



Liczba uczestników: 12-16



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Projektor, laptop, wydrukowane zdjęcia produktów, karteczki samoprzylepne (w kształcie kropli wody, jeśli są dostępne), tablica suchościeralna, grosz



Uwagi: -

Aby rozpocząć sesję i pobudzić dyskusję wśród uczniów, nauczyciel wyjaśnia następujące kluczowe punkty, które mają znaczenie dla dzisiejszej sesji:

1. **Jaką rolę odgrywa woda w kosmetykach?**

- Woda jest często nazywana „uniwersalnym rozpuszczalnikiem" w świecie makijażu. Po zmieszaniu z emulgatorami pomaga w mieszaniu tłustych substancji, takich jak masła, z balsamami i kremami. Woda jest również niezbędna do przygotowywania naturalnych składników kosmetyków, czasami z dodatkiem substancji takich jak etanol czy gliceryna.

2. Ile wody zawiera Twój krem do twarzy?

Trudno określić dokładną ilość wody, ale istnieje prosty sposób, aby sprawdzić, czy jest ona głównym składnikiem. Wystarczy spojrzeć na listę składników. Jeśli „Woda" lub „Aqua" znajduje się na samej górze, oznacza to, że jest jej więcej niż jakiegokolwiek innego składnika.

3. Dlaczego warto zrezygnować z wody?

- Kosmetyki bezwodne zawierają mniej konserwantów i innych dodatków, co może zmniejszyć ryzyko podrażnień skóry lub reakcji alergicznych. Dlatego jeśli masz wrażliwą skórę, produkty bezwodne mogą być lepszym i delikatniejszym wyborem.

- Kosmetyki bezwodne pomagają zachować mikrobiotę skóry, unikając agresywnych konserwantów. Ten szacunek dla naturalnej flory skóry sprzyja jej zdrowiu i wzmacnia jej barierę ochronną, co jest niezbędne do zapobiegania problemom dermatologicznym.

- Kosmetyki bezwodne zmniejszają ślad ekologiczny kosmetyków. Zmniejszenie objętości i wagi opakowań przekłada się na mniejszą ilość odpadów i niższą emisję CO_2 podczas transportu, dzięki czemu produkty te są bardziej przyjazne dla środowiska.

- Kompaktowy format i szczelność sprawiają, że kosmetyki bezwodne idealnie nadają się do podróży.

- **Cel:** Edukacja uczniów na temat ukrytego śladu wodnego produktów kosmetycznych, obejmującego nie tylko wodę, którą zawierają, ale także wodę zużywaną podczas produkcji, pakowania i użytkowania przez konsumentów.
- **Ćwiczenie**

1. Nauczyciel prezentuje zdjęcia wybranych kosmetyków (Załącznik 1):
    1. Mydło w kostce
    2. Chusteczki do demakijażu
    3. Płynny balsam do twarzy
    4. Słoiczek na krem
2. Nauczyciel dzieli uczniów na małe, 3–4-osobowe grupy.
3. Każda grupa ma za zadanie uszeregować produkty od tego, który zużywa **najwięcej** wody, do tego, który zużywa jej **najmniej.**
4. Po zakończeniu rankingu każda grupa krótko wyjaśnia powody swojego wyboru.
5. Następnie nauczyciel prezentuje poprawną klasyfikację (Załącznik 2) i omawia wszelkie zaskakujące wyniki.

KROK 3: Prezentacja ekoinnowatora

Nauczyciel przygotowuje wydrukowane karty produktu (załącznik 3), dzieli klasę na małe „zespoły startowe” składające się z trzech lub czterech uczniów i wyjaśnia zasady działania.

Runda 1 – Projektowanie i innowacje

- Każdy zespół otrzymuje jedną kartę produktu.
- Zadaniem jest zaprojektowanie wersji produktu oszczędzającej wodę, na przykład w formie stałej, proszku, wkładu lub koncentratu.
- Nauczyciel nie ujawnia uczniom żadnych przykładów.
- Czas: 5 minut.

Runda 2 – Stwórz ekologiczne hasło

- Każdy zespół tworzy chwytliwe ekologiczne hasło (np. „Piękno bez marnowania wody”, „Solidna moc, zero wody pod prysznicem”).
- Czas: 2 minuty.

Runda 3 – Prezentacja zespołu

Każdy zespół prezentuje swój pomysł w ciągu jednej minuty. Prezentacje powinny zawierać:

- nazwę produktu.
- wyjaśnienie, w jaki sposób oszczędza on wodę.
- eko hasło zespołu.

Runda 4 – Głosowanie:

Po tym, jak wszystkie zespoły przedstawią swoje pomysły, uczniowie i nauczyciel głosują w następujących kategoriach:

- Najbardziej kreatywny pomysł
- Najbardziej ekologiczny pomysł
- Najbardziej prawdopodobny sukces
- Najbardziej chwytliwy slogan ekologiczny

Runda 5 – Ogłoszenie zwycięzcy

- Nauczyciel podlicza głosy.
- Wręczane są symboliczne nagrody w postaci naklejek, przygotowanych wcześniej (Załącznik 4).

KROK 4: Wniosek

Celem jest połączenie przez studentów wiedzy na temat wody w produktach kosmetycznych z tym, co mogą zrobić jako klienci i przyszli eksperci branży kosmetycznej.

Aktywność: Ściana Eko-Obietnic

- Każdy uczeń zapisuje na karteczce samoprzylepnej jedno działanie ekologiczne, które podejmie, aby pomóc środowisku po tej lekcji (jeśli to możliwe, postaraj się, aby przypominało kroplę deszczu).
- Przykłady:
  - Zamiast nowych butelek kupuj wkłady uzupełniające.
  - Wypróbuj szampony w kostce.
  - Poinformuj klientów o produktach niezawierających wody.

Obietnice:

- Uczniowie umieszczają swoje karteczki samoprzylepne na tablicy, tworząc duże koło ♻️ lub kropla deszczu 💧 kształt.
- Nauczyciel odczytuje niektóre pomysły na głos i dziękuje wszystkim za podzielenie się pomysłami.
- Streszczenie
- Dzisiaj dowiedzieliśmy się, że kosmetyki zużywają dużo wody, nawet tego nie zauważając – nie tylko wodę zawartą w produktach, ale także tę wykorzystywaną podczas produkcji, pakowania i użytkowania. Przekonaliśmy się, że chusteczki, kremy i butelki zużywają znacznie więcej wody niż kostki czy wkłady. Odkryliśmy również, że nowe rozwiązania – takie jak pudry i kosmetyki w kostce – mogą pomóc w zmniejszeniu marnowania wody. Jako osoby, które w przyszłości będą kupować i sprzedawać te produkty, możecie wybierać produkty chroniące wodę, o co wszyscy musimy dbać.

ZAŁĄCZNIK 1. Zdjęcia produktów



Mydło w kostce



Chusteczki do demakijażu



Słoik na krem

Płynny balsam do twarzy



ZAŁĄCZNIK 2. Odpowiedzi do aktywności w kroku 1

Oto zestawienie śladu wodnego produktów do pielęgnacji skóry, od najgorszego do najlepszego :

1. **Chusteczki do demakijażu** to największe źródło marnotrawstwa wody. Składają się głównie z wody (około 90–95%) i są używane tylko raz, po czym trafiają do kosza. Oznacza to, że do ich produkcji i utylizacji zużywa się dużo wody. Wiele z nich zawiera również plastik, co dodatkowo zwiększa ich wpływ na środowisko.

2. **Słoiki na kremy** nie są wiele lepsze. Kremy i balsamy zawierają dużą ilość wody (70–90%), a same szklane lub plastikowe słoiki wymagają znacznej ilości wody do produkcji.

3. **Płynne balsamy** do twarzy są nieco lepsze, ale wciąż nie idealne. Zawierają 60–80% wody i są sprzedawane w plastikowych butelkach. Choć zawierają mniej wody niż kremy w słoiczkach, wciąż mają wiele do zaoferowania**.**

4. **Mydło w kostce** to najlepszy wybór. Ponieważ jest stałe, zawiera bardzo mało wody. Wymaga też minimalnego opakowania, a wody wystarczy tylko do spłukania, a nie do użycia**.**

- **Kluczowy wniosek:** Ślad wodny to coś więcej niż tylko woda widoczna w produkcie. Obejmuje on :

- **Produkcja –** mycie, mieszanie i przetwarzanie składników wymaga zużycia wody.

- **Opakowania –** Produkcja opakowań szklanych, plastikowych lub papierowych wymaga dodatkowej ilości wody.

- **Zastosowanie konsumenckie –** na przykład spłukiwanie szamponu zwiększa całkowity ślad wodny.

Aby oszczędzać wodę, wybieraj produkty stałe lub skoncentrowane, takie jak mydła w kostce, proszki czy szampony w kostce. Te opcje są korzystniejsze dla środowiska na każdym etapie – od produkcji po użytkowanie.

ZAŁĄCZNIK 3. Karty produktów dla każdego zespołu



Krem nawilżający do twarzy



Chusteczki do demakijażu



Słoiczek na krem

Płynny balsam do twarzy




THINK
GREEN


Most Eco-Friendly
Idea


MOST
CATCHY SLOGAN


IDEA
MOST REALISTIC

ŹRÓDŁA

- https://natrue.org/water-in-cosmetics-a-dive-into-water-free-beauty/, Data dostępu : 24.08.2025
- https://lessismore.co/blogs/journal/role-water-cosmetics?srsltid=AfmBOop4cFlbnv4R78fvoMQVr91FRw2pagnR23JRLZUwGx9uc5n5ZZmx
- https://www.cosmeticsandtoiletries.com/formulas-products/skin-care/article/21835650/sun-chemical-formulating-on-trend-waterless-cosmetics
- https://www.evoluderm.com/en/products/lingettes-demaquillantes-eau-micellaire-1?srsltid=AfmBOoo2z9pkxoJpm_IDIudXuEyXUlNPUh3kBR10UZJSqHS7wm05InuB
- https://www.tyhcontainer.com/en/product/KN_PMMA.html
- https://www.clinique.com/product/1673/8279/skincare/cleansers-makeup-removers/all-about-cleantm-liquid-facial-soap
- https://artdeco.com/collections/facecream
- https://www.amazon.com/Eucerin-Immersive-Hydration-Moisturizer-Hyaluronic/dp/B0CHGP7GKR
- https://the-good-soap.co.uk/collections/solid-moisturiser-bars?srsltid=AfmBOooEmxFIJzdAwWtoIgLQRkHE5rOJ22MvQ6MghUPu8In1_gwuX_Og

Opracowane przez:

Meri Boshkoska
Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB
Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.28. TYTUŁ: Tekstylia przyjazne dla środowiska: kształtowanie zrównoważonej przyszłości

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie	10 min.
Krok 2. Tekstylia przyjazne dla środowiska	15 min.
Krok 3. QUIZ: Wyzwanie tekstyliów przyjaznych dla środowiska	15 min.
Krok 4 Podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym są tekstylia ekologiczne i jakie mają znaczenie dla zrównoważonego rozwoju • Jakie są przykłady materiałów ekologicznych	• Identyfikować i oceniać różne rodzaje materiałów zrównoważonych i ich zastosowania	• Dlaczego ekologiczne tekstylia są niezbędne dla zrównoważonej przyszłości



Liczba uczestników: 15-20



Potrzebne materiały: Prezentacja PowerPoint, flipcharty, arkusze papieru, markery, projektor i laptop/tablet (opcjonalnie)



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

- Nauczyciel krótko wprowadza koncepcję tekstyliów przyjaznych dla środowiska i wyjaśnia, dlaczego są one niezbędne dla zrównoważonej przyszłości.

Definicje tekstyliów przyjaznych dla środowiska:

- **Tekstylia ekologiczne** to tkaniny i materiały produkowane w sposób zrównoważony, który ogranicza szkodliwość dla środowiska. Może to obejmować wykorzystanie włókien organicznych, recykling materiałów, minimalizację zużycia wody i energii oraz etyczne praktyki pracy.

- Są one tworzone z myślą o **redukcji zanieczyszczeń,** oszczędzaniu zasobów i **promowaniu sprawiedliwego handlu**, zapewniając, że każdy etap produkcji – od surowców po produkty gotowe – jest odpowiedzialny ekologicznie i społecznie.

Dlaczego ekologiczne tekstylia są niezbędne dla zrównoważonej przyszłości:

1. **Zmniejszenie wpływu na środowisko:** Tradycyjna produkcja tekstyliów pochłania duże ilości wody i energii oraz generuje znaczne zanieczyszczenie. Ekologiczne tekstylia obniżają te koszty środowiskowe dzięki wykorzystaniu odnawialnych zasobów i zrównoważonych metod produkcji.

2. **Ochrona zasobów naturalnych:** Dzięki stosowaniu włókien organicznych (np. bawełny organicznej) i materiałów pochodzących z recyklingu (np. poliestru wytwarzanego z plastikowych butelek), ekologiczne tekstylia pomagają chronić cenne zasoby, takie jak woda, grunty orne i paliwa kopalne.

3. **Zmniejszanie ilości odpadów tekstylnych:** Szybka moda przyczynia się do powstawania milionów ton odpadów rocznie, a przyjazne dla środowiska praktyki, takie jak upcykling i recykling, zmniejszają ilość odpadów składowanych na wysypiskach i promują gospodarkę o obiegu zamkniętym.

4. **Poprawa odpowiedzialności społecznej:** Tekstylia przyjazne dla środowiska często są zgodne z uczciwymi praktykami pracy, gwarantując bezpieczniejsze warunki pracy i lepsze wynagrodzenia dla pracowników przemysłu tekstylnego.

- Nauczyciel pyta uczniów: „O jakich ekologicznych materiałach lub praktykach słyszeliście w przemyśle tekstylnym?”.
- Po krótkiej dyskusji podaje przykłady: *bawełna organiczna, konopie, jedwab sojowy, włókno bananowe, włókno kukurydziane, włókna bambusowe.*

1. **Włókno bambusowe –** Bambus to regenerowane włókno celulozowe produkowane z pulpy bambusowej. To wytrzymała, wysoce odnawialna trawa, która zazwyczaj wymaga niewielkiej ilości środków chemicznych. Tkanina bambusowa jest miękka, oddychająca i posiada naturalne właściwości antybakteryjne, dzięki czemu jest wygodna w noszeniu.

2. **Bawełna organiczna –** W przeciwieństwie do konwencjonalnej bawełny, bawełna organiczna jest uprawiana bez użycia pestycydów i insektycydów, co czyni ją bardziej przyjazną dla środowiska. Jest jednak bardziej pracochłonna, a pola muszą być wolne od chemikaliów przez trzy lata, zanim uprawa będzie mogła uzyskać certyfikat ekologiczny. Niektórzy producenci badają również barwioną bawełnę lub naturalne barwniki, aby jeszcze bardziej ograniczyć zużycie chemikaliów.

3. **Konopie –** Konopie są uważane za jedno z najbardziej ekologicznych włókien. Są szybko odnawialne, wymagają niewielkiej ilości pestycydów lub nie wymagają ich wcale, rosną bez nawozów i nie wyczerpują składników odżywczych w glebie. Włókna konopne są trwałe i mają niewielki ślad ekologiczny w porównaniu z innymi włóknami.

4. **Jedwab sojowy (Kaszmir sojowy)** Ta tkanina jest wytwarzana z włókien białkowych sojowych pozostałych po przetworzeniu soi na żywność. Upłynnione białka są wytłaczane we włókna, które następnie są przędzone i wykorzystywane jak inne włókna. Wysoka zawartość białka sprawia, że jest podatne na naturalne barwniki, co pozwala na uzyskanie różnorodnych kolorów.

5. **Włókno kukurydziane:** Pozyskiwane z naturalnie występujących cukrów roślinnych, włókno kukurydziane łączy wytrzymałość i sprężystość z komfortem, miękkością i łatwością układania się w tekstyliach. Nie zawiera żadnych chemicznych dodatków ani środków do obróbki powierzchni i jest naturalnie trudnopalne. Producenci twierdzą, że włókna te mogą być stosowane w odzieży sportowej, kurtkach, płaszczach i innych ubraniach.

6. **Włókno bananowe:** Znane jako włókno musa; włókno bananowe jest jednym z najmocniejszych włókien naturalnych. Jest wykorzystywane na całym świecie do wielu celów, takich jak produkcja torebek herbaty, podpasek higienicznych, banknotów jenowych i opon samochodowych. Tkanina z włókna bananowego występuje w różnych gramaturach i grubościach, w zależności od tego, z której części łodygi bananowca pochodzi włókno. Najbardziej wewnętrzne warstwy zapewniają najmiększe włókna, podczas gdy zewnętrzne warstwy dają grubsze i mocniejsze włókna. Wysoka zdolność pochłaniania wody sprawia, że noszenie tego materiału jest przyjemne.



Tekstylia bambusowe



Bawełna organiczna



Konopie



Tkanina sojowa



Włókno kukurydziane



Włókna bananowe

KROK 3 QUIZ: Wyzwanie tekstyliów przyjaznych dla środowiska

- Nauczyciel może skorzystać z narzędzia interaktywnego (np. Kahoot lub Mentimeter) albo wydrukowanego arkusza ćwiczeń. (Prawidłowe odpowiedzi można znaleźć w załączniku.



1. Jaki jest przykład ekologicznego materiału tekstylnego?

a) Poliester

b) Bawełna organiczna

c) Nylon

2. Która metoda produkcji tekstyliów zużywa najmniej wody?

a) Konwencjonalna uprawa bawełny

b) Produkcja poliestru z recyklingu

c) Przetwarzanie włókien bambusowych

3. Czym jest „upcykling” w przemyśle tekstylnym?

a) Utylizacja starych tekstyliów

b) Tworzenie nowych produktów z materiałów odpadowych

c) Wykorzystywanie paliw kopalnych do produkcji

4. Które włókno jest wytwarzane z szybko odnawialnych zasobów i wymaga minimalnej ilości pestycydów?

a) Poliester

b) Konopie

c) Nylon

5. Które ekologiczne włókno jest pozyskiwane z odpadów roślinnych po przetwórstwie żywności?

a) Jedwab sojowy

b) Włókno kukurydziane

c) Włókno mleczne

6. Które ekologiczne włókno jest pozyskiwane z cukrów roślinnych i jest naturalnie trudnopalne?

a) Włókno kukurydziane

b) Włókno mleczne

c) Włókno bambusowe

KROK 4 Podsumowanie

Najważniejsze punkty:

- Ekologiczne tekstylia odgrywają kluczową rolę w ograniczaniu wpływu przemysłu tekstylnego na środowisko i społeczeństwo.
- Przemysł tekstylny może zmniejszyć zużycie wody i energii, zminimalizować zanieczyszczenie i promować uczciwe praktyki pracy, stosując zrównoważone materiały, takie jak **bawełna organiczna, konopie, włókna bambusowe, jedwab sojowy, włókno bananowe i włókno kukurydziane.**

Pytania do refleksji:

1. Jakie są główne wyzwania stojące przed przemysłem tekstylnym w związku z wdrażaniem materiałów ekologicznych?
2. W jaki sposób Ty, jako przyszły profesjonalista w branży tekstylnej, możesz przyczynić się do zwiększenia zrównoważonego rozwoju przemysłu?
3. Które włókno ekologiczne uważasz za najbardziej obiecujące i dlaczego?
4. W jaki sposób wybory konsumentów mogą wpływać na wdrażanie i rozwój praktyk ekologicznych w przemyśle tekstylnym?

1. Jaki jest przykład ekologicznego materiału tekstylnego?

(Poprawna odpowiedź: b)

2. Która metoda produkcji tekstyliów zużywa najmniej wody?

(Poprawna odpowiedź: b)

3. Czym jest „upcykling” w przemyśle tekstylnym?

(Poprawna odpowiedź: b)

4. Które włókno jest wytwarzane z szybko odnawialnych zasobów i wymaga minimalnej ilości pestycydów?

(Poprawna odpowiedź: b)

5. Które ekologiczne włókno jest pozyskiwane z odpadów roślinnych po przetworzeniu żywności?

(Poprawna odpowiedź: a)

6. Które ekologiczne włókno jest pozyskiwane z cukrów roślinnych i jest naturalnie trudnopalne?

(Poprawna odpowiedź: a)

ŹRÓDŁA

- Przewodnik po zrównoważonych tkaninach dla początkujących Dostęp 30.04.2025 z : https://gbdmagazine.com/guide-to-sustainable-fabrics/
- Tekstylia przyjazne dla środowiska: Dostęp 12.05.2025 z : https://www.researchgate.net/publication/327498497
- Czym są zrównoważone tekstylia? Dostęp 10.06.2025 z: https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/zrcx2v4#zc8cqyc
- Czym są zrównoważone tkaniny? Dostęp 10.06.2025 z : https://greenly.earth/en-us/blog/industries/what-are-sustainable-fabrics

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.29. TYTUŁ: Projektowanie zero waste w modzie

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie i dyskusja grupowa	10 min.
Krok 2. Przykłady projektów zero waste	15 min.
Krok 3. Wyzwanie projektowania odzieży zero waste – ćwiczenie praktyczne	45 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są kluczowe koncepcje technik projektowania zero waste.	• Zidentyfikować techniki projektowania zero waste w produkcji odzieży. • Stworzyć prosty wzór odzieży zero waste, wykorzystując innowacyjne strategie projektowania.	• Znaczenie integracji zasad zero waste w projektowaniu odzieży w celu minimalizacji marnotrawstwa tkanin. • Jak innowacyjne podejścia, takie jak upcykling i moda modułowa, przyczyniają się do zrównoważonych rozwiązań modowych.



Liczba uczestników: 12-15



Planowany czas: 80 min



Wymagane materiały: Prezentacja PowerPoint, kartki papieru (lub skrawki materiału), nożyczki, klej, markery, projektor i dostęp do internetu (telefony)



Uwagi: -

KROK 1 Wprowadzenie i dyskusja grupowa

Czym jest projektowanie zero waste?

- Projektowanie zero waste w modzie oznacza tworzenie ubrań z minimalną lub zerową ilością odpadów tekstylnych.
- Tradycyjna produkcja odzieży generuje **około 15-20% odpadów tekstylnych** podczas krojenia i produkcji.
- Techniki zero waste mają na celu redukcję tego zjawiska poprzez **stosowanie innowacyjnych strategii projektowania.**

Dlaczego projektowanie zero waste jest ważne?

- **Wpływ na środowisko:** Zmniejsza ilość odpadów tkaninowych, które w przeciwnym razie trafiłyby na wysypiska.
- **Efektywność kosztowa**: Maksymalizacja wykorzystania tkanin, obniżając koszty produkcji.
- **Kreatywność i innowacyjność:** Zachęca projektantów do nowego podejścia do konstrukcji odzieży.

Dyskusja grupowa: Nauczyciel pyta uczniów:

„Jak myślisz, ile materiału marnuje się podczas produkcji koszulki?”

„Czy możesz wymyślić jakieś sposoby, w jakie projektanci lub marki mogliby zmniejszyć ilość odpadów tkaninowych w procesie produkcji odzieży?”

KROK 2 Przykłady projektów zero waste

Nauczyciel pokazuje kilka przykładów, które pomogą lepiej zrozumieć zasady projektowania zero waste (załącznik 1):

✅ Efektywność wzorca:

Niektórzy projektanci tworzą wzory, które pasują do siebie jak puzzle, wykorzystując cały materiał bez resztek.

Przykład: Projektantka Holly McQuillan opracowała metodę cięcia wzorów bez odpadów, gwarantującą brak resztek. (Załącznik 1)

✅ Upcycling:

Przekształcanie starych lub zużytych ubrań w nowe, modne elementy.

Przykład: Marka Eileen Fisher ma linię Renew, w ramach której odzyskuje używane ubrania i przerabia je na nowe modele. (Załącznik 1)

✅ Moda modułowa:

Ubrania zaprojektowane z wymiennymi lub regulowanymi elementami, które wydłużają okres użytkowania.

Przykład: Marka Petit Pli produkuje rozszerzalną odzież dziecięcą, która rośnie wraz z dzieckiem, zmniejszając ilość odpadów tekstylnych. (Załącznik 1)

KROK 3 Wyzwanie projektowania odzieży zero waste – ćwiczenie praktyczne

1. Wprowadzenie do wyzwania projektowego (5 minut)

- Nauczyciel wyjaśnia, że uczniowie będą pracować w małych grupach (3-4 uczniów), aby stworzyć wzór ubrania, który minimalizuje lub eliminuje odpady.
- Pokazuje przykład układu wzoru zero waste (np. wzory, które pasują do siebie jak puzzle). Zobacz Załącznik 2.

2. Szkicowanie wzorca zero waste (15 minut)

- Każda grupa wybiera prosty element garderoby (np. koszulkę, torbę lub szalik).
- Używając dużych arkuszy papieru, uczniowie muszą zaprojektować wzór, który wykorzysta całą powierzchnię arkusza, bez żadnych resztek.
- Nauczyciel zachęca uczniów do myślenia o figurach geometrycznych (np. prostokątach, trójkątach), które skutecznie się zazębiają.

3. Tworzenie prototypu – (15 minut)

- Jeśli mają dostęp do materiału, uczniowie mogą wyciąć i złożyć wersję roboczą swojego projektu.
- Jeśli używają papieru, mogą złożyć i skleić elementy, aby zwizualizować sobie ubranie.

4. Prezentacja i refleksja (10 minut)

- Każda grupa prezentuje swój projekt klasie, wyjaśniając:

✅ W jaki sposób ich wzór minimalizuje ilość odpadów

✅ Z jakimi wyzwaniami się zmierzyli

✅ W jaki sposób ich projekt można ulepszyć pod kątem rzeczywistej produkcji

NAJLEPSZE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA ZERO-WASTE

1. Pomyśl, zanim zaczniesz ciąć, bądź kreatywny i eksperymentuj
2. Stwórz wzór zero waste lub udrapuj materiał
3. Zszyj lub zgrzej materiał
4. Dziergaj, a zużyjesz tylko potrzebną ilość materiału
5. Zainspiruj się origami

Najważniejsze punkty:

Projektowanie zero waste odgrywa kluczową rolę w zwiększaniu zrównoważonego rozwoju przemysłu tekstylnego.

Redukując ilość odpadów tekstylnych, projektanci i producenci mogą oszczędzać zasoby, obniżać koszty i minimalizować zanieczyszczenie środowiska.

Dzięki takim technikom jak efektywne wykorzystanie wzorów, upcykling i moda modułowa, można znacznie ograniczyć ilość odpadów, promując modę o obiegu zamkniętym i odpowiedzialne praktyki produkcyjne.

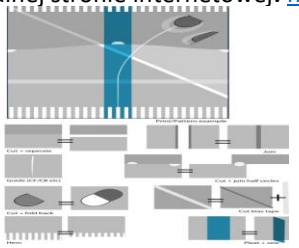
Pytania do refleksji:

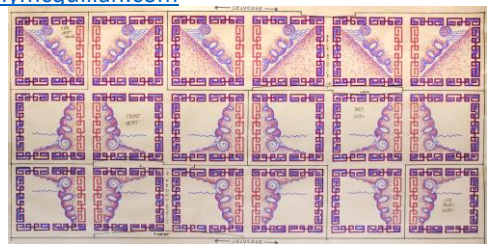
1. Jakie są główne przyczyny marnotrawstwa tkanin w branży modowej?
2. Którą technikę projektowania zero waste (efektywność wzorów, upcykling, moda modułowa) uważasz za najskuteczniejszą i dlaczego?
3. Jak projektanci mody mogą równoważyć kreatywność i zrównoważony rozwój, stosując zasady projektowania zero waste?

1. **Efektywność wzorca:**

Projekty Holly McQuillan w duchu zero waste: Holly McQuillan jest pionierką technik cięcia bez odpadów. Możesz zapoznać się z jej innowacyjnymi projektami i wzorami na jej oficjalnej stronie internetowej**:** hollymcquillan.com









2. Upcycling:

- **Linia Renew EILEEN FISHER:** Program Renew EILEEN FISHER to przykład upcyklingu poprzez przekształcanie delikatnie używanych ubrań w nowe, proste modele wykonane z wysokiej jakości tkanin. Zobacz na jej oficjalnej stronie internetowej: https://www.eileenfisherrenew.com/pages/learn-more



Niezbędne rzeczy do noszenia w każdej sytuacji
– proste fasony, które zmieszczą się w walizce.

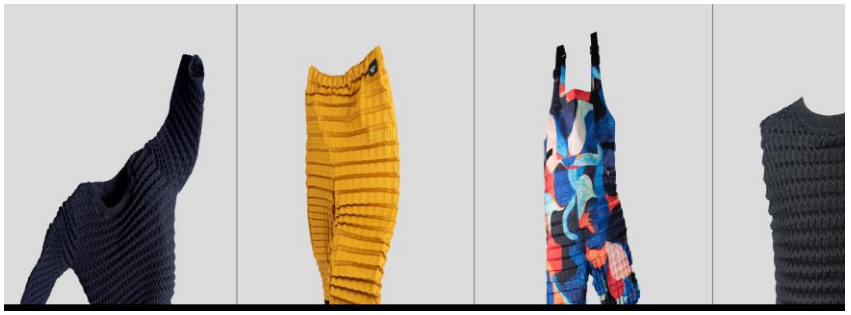


Flying Colors – sukienki jednoczęściowe w odważnych odcieniach

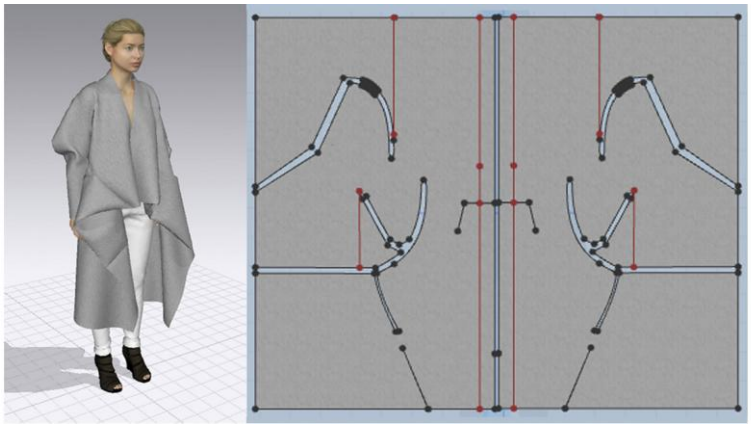
3. Moda modułowa:

Rozszerzalna odzież dziecięca Petit Pli: Petit Pli oferuje innowacyjne ubrania, które rosną wraz z dziećmi, prezentując modułowe zasady mody. Odkryj ich projekty na: shop.petitpli.com





Ubrania, które rosną razem z dzieckiem





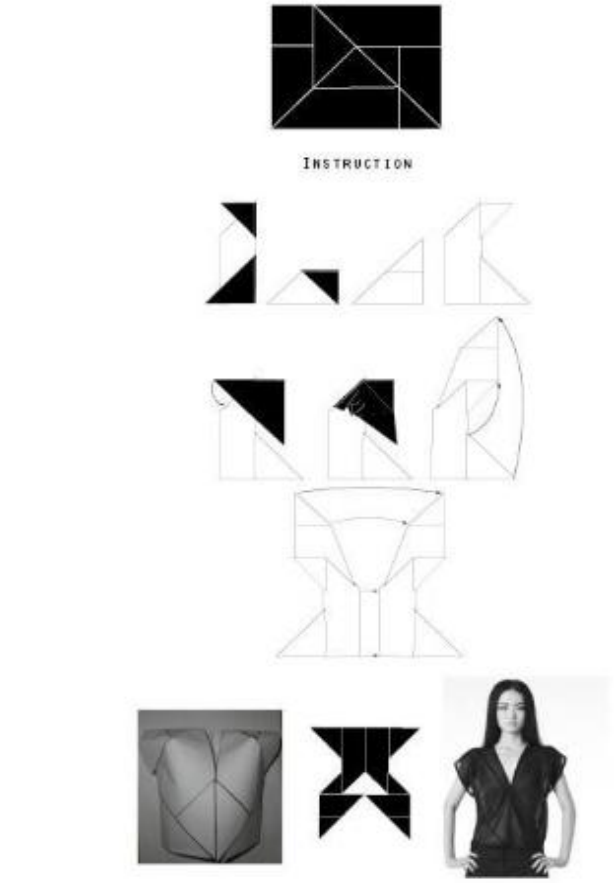
Więcej przykładów projektowania zero waste znajdziesz pod poniższymi linkami:

- https://www.pinterest.com/fashntribalista/zero-waste-fashion-design/
- https://www.pinterest.com/elahes/zero-waste-fashion/
- https://www.pinterest.com/pin/516436282285435742/



13





ŹRÓDŁA

- Przegląd technik tworzenia wzorów zero waste w budowaniu zrównoważonej mody. Dostęp 31.05.2025 z https://www.researchgate.net/publication/386445276_Review_of_Zero_Waste_Pattern_Making_Techniques_in_Building_Sustainable_Fashion (Krok 1)
- TECHNIKA PROJEKTOWANIA ZERO-WASTE: Dostęp 12.06.2025: https://static1.squarespace.com/static/582d0d16440243165eb756db/t/5dc98b07736e6578f3c73364/1573489422952/LEARN_Zerowaste_ENG_Nov2019.pdf (Krok 2)
- Projekty Zero-Waste Holly McQuillan: Oficjalna strona internetowa: hollymcquillan.com (Załącznik1)
- Linia Renew EILEEN FISHER: Oficjalna strona internetowa: https://www.eileenfisherrenew.com/pages/learn-more (Załącznik 1)
- Rozszerzalna odzież dziecięca Petit Pli: Oficjalna strona internetowa: shop.petitpli.com (Załącznik 1)
- Projektowanie mody zero waste. Dostęp 12.06.2025: https://www.pinterest.com/fashntribalista/zero-waste-fashion-design/ (Załącznik 2)
- Moda zero waste: Dostęp 12.06.2025: https://www.pinterest.com/elahes/zero-waste-fashion/ (Załącznik 2)
- Czym jest tworzenie wzorów w duchu zero waste? Dostęp 12.06.2025: https://www.pinterest.com/pin/516436282285435742/ (Załącznik 2)

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.30. TYTUŁ: Zachowania konsumentów i zrównoważona moda

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie i dyskusja grupowa	15 min.
Krok 2: Aktywność: Znajdź zrównoważony wybór	15 min.
Krok 3: Ćwiczenie - audyt konsumpcji mody	20 min.
Krok 4: Pytania podsumowujące i refleksyjne	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jak wybory konsumentów wpływają na zrównoważony rozwój branży modowej. • Jakie są kluczowe czynniki wpływające na etyczne i zrównoważone decyzje zakupowe.	• Szukać zrównoważonych alternatyw podczas zakupów ubrań. • Podejmować świadome decyzje, które są zgodne z ekologiczną konsumpcją mody.	• Rolę konsumentów w napędzaniu pozytywnych zmian w branży modowej.



Liczba uczestników: 12-16



Potrzebne materiały: Prezentacja PowerPoint, kartki papieru, projektor



Uwagi: -



Planowany czas: : 60 min

Jakie są zachowania konsumentów w modzie?

- Zachowania konsumentów w modzie odnoszą się do **decyzji, postaw i nawyków zakupowych** osób kupujących odzież i akcesoria. Obejmują one takie czynniki, jak trendy, wrażliwość na cenę, kwestie etyczne i świadomość ekologiczna. Zrównoważona moda zachęca konsumentów do dokonywania **odpowiedzialnych wyborów**, które minimalizują szkody dla środowiska i społeczeństwa.

Wpływ wyborów konsumenckich

- Zakup jednej **bawełnianej koszulki** wymaga zużycia **2700 litrów wody** – co odpowiada dwuletniemu zapotrzebowaniu na wodę pitną.
- Przemysł modowy odpowiada za **10% globalnej emisji dwutlenku węgla**, czyli więcej niż wszystkie loty międzynarodowe i transport morski razem wzięte.

Dlaczego zachowania konsumentów są istotne dla zrównoważonego rozwoju?

- **Wpływ szybkiej mody:**
- Rozwój **szybkiej mody** doprowadził do nadmiernej konsumpcji, marnotrawstwa tekstyliów i nieetycznych praktyk pracowniczych.
- **Wpływ na przemysł:**
- Gdy konsumenci domagają się **zrównoważonych produktów**, marki chętniej przyjmują etyczne i ekologiczne praktyki.
- **Gospodarka o obiegu zamkniętym w modzie:**
- Zachęcanie do **ponownego użycia, naprawy i recyklingu** zmniejsza negatywny wpływ przemysłu modowego na środowisko.

Dyskusja grupowa:

„Co ma największy wpływ na Twoje zakupy odzieżowe? (np. cena, trendy, zrównoważony rozwój, reputacja marki)”

„Czy zastanawiałeś się kiedyś, jak Twoje nawyki zakupowe wpływają na środowisko? Dlaczego tak lub dlaczego nie?”

KROK 2 Aktywność: Znajdź zrównoważony wybór

Nauczyciel najpierw przedstawia przykłady zrównoważonych wyborów konsumenckich:

✅ Zakupy w sklepach z używaną odzieżą – zmniejszają ilość odpadów i wydłużają żywotność ubrań.

Przykład: Aplikacje takie jak Vinted, Depop i ThredUp sprawiają, że moda z drugiej ręki staje się modna.

✅ Slow Fashion i jakość ponad ilość – Inwestowanie w ubrania o długiej żywotności zmniejsza potrzebę ciągłego kupowania ich ponownie.

Przykład: Marki takie jak Patagonia oferują usługi naprawcze pozwalające przedłużyć żywotność odzieży.

✅ Marki przyjazne dla środowiska i etyczne – wybieraj marki, które stawiają na zrównoważony rozwój i uczciwe warunki pracy.

Przykład: Eileen Fisher wykorzystuje materiały organiczne i etyczną produkcję.

Aktywność: Znajdź zrównoważony wybór

Uczniowie pracują w parach i otrzymują cztery różne scenariusze zakupów modowych. Muszą przeanalizować, która opcja jest bardziej zrównoważona i uzasadnić swoją decyzję.

Scenariusze:

1. Szybka moda kontra ubrania z drugiej ręki – Kupno modnego, niedrogiego produktu z szybkiej mody kontra zakup wysokiej jakości ubrania z drugiej ręki w sklepie z używaną odzieżą.
2. Bawełna syntetyczna kontra organiczna – Wybór koszulki z konwencjonalnych włókien syntetycznych kontra koszulki z bawełny organicznej.
3. Ubrania jednorazowe kontra ubrania z możliwością naprawy – Kupno taniej kurtki, która zużyje się po roku, kontra inwestycja w wytrzymałą kurtkę z możliwością naprawy.
4. Zakupy impulsywne kontra zakupy przemyślane – Spontaniczny zakup podczas wyprzedaży kontra staranne rozeznanie i wybór uniwersalnego, etycznie wyprodukowanego ubrania.

KROK 3 Ćwiczenie - audyt konsumpcji mody

1. Nauczyciel daje uczniom indywidualne zadanie, aby ocenili swoje nawyki modowe i wskazali sposoby na dokonywanie bardziej zrównoważonych wyborów.

2. Nauczyciel wydaje następujące instrukcje:

- Wypisz 5 ostatnich zakupów odzieżowych – Zapisz, co kupiłeś, dlaczego to kupiłeś i czy zrównoważony rozwój miał na to wpływ.

- Zidentyfikuj zrównoważone alternatywy – Zastanów się, czy zakup mógł pochodzić z drugiej ręki, czy od zrównoważonej marki.

3. Refleksja i dyskusja

W małych grupach uczniowie dzielą się jedną kluczową zmianą, którą mogliby wprowadzić, aby w przyszłości robić bardziej zrównoważone zakupy.

Aplikacje do zakupów z drugiej ręki i w second-handach:

Strony internetowe:

- Vinted
- Depop
- ThredUp

KROK 4 Pytania podsumowujące i refleksyjne

Kluczowe punkty:

- Zachowania konsumentów odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu przyszłości zrównoważonej mody.
- Dokonując świadomych wyborów – takich jak kupowanie mniejszej ilości ubrań o wyższej jakości, wybieranie odzieży z drugiej ręki lub wspieranie etycznych marek – przyczyniamy się do zmniejszenia ilości odpadów środowiskowych i promowania uczciwych praktyk pracowniczych.
- Branża modowa reaguje na popyt konsumentów, co oznacza, że wspólne działania mogą prowadzić do realnych zmian w kierunku zrównoważonego rozwoju.

Pytania do refleksji:

1. Jakie praktyczne kroki możesz podjąć, aby Twoje wybory modowe były bardziej zrównoważone?
2. W jaki sposób marki mogą zachęcić konsumentów do przyjęcia bardziej ekologicznych nawyków zakupowych?
3. W jaki sposób media społecznościowe i marketing wpływają na zrównoważone wybory modowe?

ŹRÓDŁA

- Business of Fashion i McKinsey & Company. (2022). Stan mody: wydanie poświęcone zrównoważonemu rozwojowi. Źródło: https://www.businessoffashion.com (Krok 1)
- Wpływ bawełny na zasoby wody słodkiej. Źródło: https://www.worldwildlife.org (Krok 1)
- Program Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska (UNEP). (2019). Ślad węglowy w modzie: jak radzić sobie z wpływem branży na zmiany klimatu. Źródło: https://www.unep.org (Krok 1)
- Patagonia. (n.d.). Zużyte ubrania: program naprawy i ponownego użycia. Źródło: https://www.patagonia.com/repairs/ (Krok 2)
- Eileen Fisher Renew: Inicjatywa na rzecz mody o obiegu zamkniętym. Źródło: https://www.eileenfisher.com/renew/ (Krok 2)
- Vinted. Pobrano z: https://www.vinted.com (Krok 3)
- Depop. Dołącz do ruchu mody cyrkularnej. Źródło: https://www.depop.com (Krok 3)
- ThredUp. Analiza rynku wtórnego i trendy w zakupach z drugiej ręki. Źródło: https://www.thredup.com (Krok 3)

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.31. TYTUŁ: Alternatywy dla szkodliwych technik barwienia i wykańczania

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Krok 1: Wprowadzenie	20 min.
Krok 2: Alternatywy dla szkodliwych technik barwienia i wykańczania	15 min.
Krok 3: Ćwiczenie praktyczne	10 min.
Krok 4: Podsumowanie	10 min.



Liczba uczestników: 15-20



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Prezentacja PowerPoint, projektor, materiały wizualne lub cyfrowe



Uwagi: Nauczyciel może używać kart do dopasowywania aktywności (technika ⇄ korzyść ⇄ aspekt wizualny)

CELE :

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są podstawowe problemy środowiskowe związane z konwencjonalnym barwieniem • Jakie są cztery główne zrównoważone techniki barwienia i wykańczania.	• Określić kluczowe cechy i zalety każdej zrównoważonej techniki. • Wyjaśnić, jak metody barwienia wpływają na zanieczyszczenie wody i zużycie chemikaliów.	• Społeczne i ekologiczne konsekwencje szkodliwych praktyk barwienia. • Znaczenie wyboru lub promowania zrównoważonych technik w przyszłej karierze.

Nauczyciel dokonuje przeglądu tematu:

- **Barwienie i wykańczanie tkanin** to niezbędne etapy w tworzeniu mody, ale należą one również do najbardziej **zanieczyszczających** i **zasobochłonnych procesów.**
- **Konwencjonalne barwienie** wykorzystuje ponad **70 toksycznych substancji chemicznych**, z których wiele zanieczyszcza systemy wodne.
- Barwienie tkanin jest **drugim co do wielkości źródłem zanieczyszczenia wody na świecie.**
- Konwencjonalne barwienie zużywa **tysiące litrów wody i toksycznych substancji chemicznych.**
- Wiele rzek w krajach produkujących tekstylia jest **barwionych na kolor sezonu** – co ma poważne konsekwencje dla ekosystemów i społeczności.
- **Zrównoważone alternatywy** zmniejszają zużycie wody, substancji chemicznych i energii, jednocześnie zapewniając żywe i trwałe kolory.
- Przejście na zrównoważone praktyki pomaga chronić zarówno **ekosystemy, jak i pracowników.**

Nauczyciel pokazuje wydrukowane lub cyfrowe obrazy:

Zanieczyszczone rzeki z powodu farbowania







Pracownicy farbiarni







Dyskusja grupowa:

„Czy zastanawiałeś się kiedyś nad tym, skąd bierze się kolor twoich ubrań?”

„Czy byłbyś skłonny nosić ubrania farbowane naturalnymi barwnikami,

nawet jeśli szybciej blakną?”



Nauczyciel wyjaśnia **cztery zrównoważone metody barwienia**

1. **Barwienie naturalne**

- Źródła: kurkuma, łupiny cebuli, buraki, indygo
- Używane przez małe marki i rzemieślników
- Kolory są delikatniejsze, blakną z czasem, ale są bezpieczne

2. Barwienie przy niskiej zawartości wody i CO_2

- Używaj powietrza lub gazu zamiast wody (np. barwienie CO_2)
- Stosowane głównie przez duże firmy – zmniejsza zanieczyszczenie

3. Biobarwienie

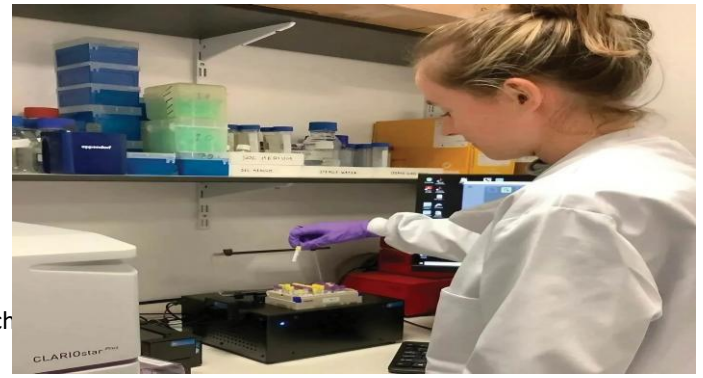
- Wytwarzane przez bakterie zamiast syntetycznych substancji chemicznych
- Ciągle w fazie rozwoju, ale bardzo innowacyjne

4. **Wykańczanie cyfrowe i laserowe**

- Bez kąpieli barwiących — nadruk koloru bezpośrednio na tkaninę
- Wykończenie laserowe: usuwanie bez użycia środków chemicznych (stosowane w jeansach



Maszyna do farbowania CO_2



Metody barwienia mikrobiologicznego
lub laboratoryjnego

Dopasuj obrazy do opisów technik i korzyści:



A.

Techniki:

1. Naturalna kąpiel barwiąca

2. Surowe naturalne materiały barwiące

3. Naturalnie barwione kawałki tkanin

4. Kolaż próbek naturalnego barwnika



C.



B

.

Korzyści:

a) Wykorzystuje zasoby odnawialne

b) Minimalizuje ścieki

c) Zapewnia długotrwałe, żywe kolory i zapobiega zanieczyszczeniom

d) Zmniejsza zużycie wody i chemikaliów



D.

KROK 4 Podsumowanie

- Zrównoważone barwienie pomaga zmniejszyć zagrożenia dla środowiska i zdrowia, tradycyjnie powodowane przez przemysł tekstylny.
- Przeanalizowano cztery alternatywne metody **– barwienie naturalne, barwienie z niską zawartością wody i CO_2, barwienie biologiczne oraz wykańczanie cyfrowe/laserowe.**
- Zrównoważone techniki barwienia oferują innowacyjne sposoby na zmniejszenie zużycia wody, ograniczenie szkodliwych substancji chemicznych oraz ochronę zarówno pracowników, jak i środowiska.
- **Pytania do refleksji:**
- Dlaczego Twoim zdaniem konwencjonalne barwienie jest jednym z najbardziej zanieczyszczających etapów produkcji tekstyliów?
- Którą zrównoważoną technikę barwienia chciałbyś wypróbować lub z którą chciałbyś pracować najbardziej?
- Jakie wyzwania stoją przed markami lub fabrykami w związku z przejściem na bardziej ekologiczne procesy barwienia?

Tabela aktywności dopasowujących

Obraz	Technika	Korzyść
A	2. Surowe naturalne materiały barwiące	a) Wykorzystuje zasoby odnawialne
B	4. Kolaż próbek barwników naturalnych	c) Zapewnia długotrwałe, żywe kolory
C	1. Naturalna kąpiel barwiąca	d) Zmniejsza zużycie wody i środków chemicznych
D	3. Kawałki materiału barwione naturalnie	b) Minimalizuje ścieki

ŹRÓDŁA

- Zanieczyszczone wody Bangladeszu: Rzeki umierają z powodu zanieczyszczania. Dostęp 07.08.2025 z : https://www.iamrenew.com/environment/bangladeshs-polluted-waters-rivers-dying-due-to-dyeing/
- To Dye For: Globalny wpływ przetwarzania tekstyliów — Carmen Busquets. Dostęp 07.08.2025 z: https://www.carmenbusquets.com/journal/post/fashion-dye-pollution
- Głód mody niszczy azjatyckie rzeki | The Business Standard Dostęp 07.08.2025 z : https://www.tbsnews.net/environment/fashion-hunger-destroying-asian-rivers-139054
- Pracownik fabryki farbujący wełnę. Dostęp 07.08.2025 z: https://www.sciencephoto.com/media/639099/view/factory-worker-dyeing-wool
- Kolorowa Fabryka Odzieży. Dostęp 07.08.2025 z: https://stockcake.com/i/colorful-garment-factory_505002_1018372
- Azjatycki pracownik w zanieczyszczającej środowisko fabryce barwników chemicznych. Dostęp 07.08.2025 z: https://www.sciencephoto.com/media/183040/view/asian-worker-at-a-polluting-chemical-dye-factory
- Barwniki naturalne a sztuczne: zalety, wady i zrównoważony rozwój. Dostęp 07.08.2025 z: https://www.madebygoodkarma.com/blogs/good-karma-clothing/natural-dye-vs-artificial-dye?srsltid=AfmBOorvrZtyp5v3xXPkjoA5z6oE6PBHqmRNBKLCW230aYujIWRcHPJ4

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.32. TYTUŁ: Greenwashing w modzie

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie	10 min.
Krok 2. Kluczowe koncepcje i przykłady	15 min.
Krok 3. Aktywność interaktywna: „Greenwashing czy autentyczność?”	15 min.
Krok 4. Podsumowanie	5 min.

CELE :

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym jest greenwashing i jak pojawia się w marketingu modowym • Jakie są kluczowe cechy odróżniające autentyczną zrównoważoność od wprowadzających w błąd twierdzeń	• Zidentyfikować i przenalizować przykłady greenwashingu w modzie • Ocenić deklaracje dotyczące zrównoważonego rozwoju w oparciu o transparentność, materiały i certyfikaty	• Jak greenwashing może wprowadzać konsumentów w błąd i spowalniać postęp w kierunku zrównoważonego rozwoju • Znaczenie uczciwości i odpowiedzialności w zrównoważonych praktykach modowych



Liczba uczestników: 18-24



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Prezentacja PowerPoint, flipcharty, arkusze papieru, markery, projektor



Uwagi: -

KROK 1 Wprowadzenie

- Nauczyciel krótko wprowadza koncepcję **greenwashingu.**
- **Czym jest greenwashing?**
- **Greenwashing** ma miejsce wtedy, gdy marka lub firma **udaje, że jest przyjazna dla środowiska,** aby przyciągnąć klientów, ale w rzeczywistości jej działania nie odpowiadają jej twierdzeniom. To chwyt marketingowy, dzięki któremu **produkty wydają się „bardziej ekologiczne" niż są w rzeczywistości.**
- **Definicja:** Greenwashing to **marketing wprowadzający w błąd,** który stwarza **fałszywe wrażenie, że firma lub jej produkty są zrównoważone lub przyjazne dla środowiska.**
- **Dlaczego greenwashing jest problemem w modzie?**
- Branża modowa jest jednym z **największych trucicieli środowiska**, a wiele firm stara się teraz sprawiać wrażenie bardziej odpowiedzialnych. Ale:

🌎 Niektóre marki używają **niejasnych określeń**, takich jak „eko", „naturalny" lub „zielony" bez uzasadnienia.

🏷️ Inni promują jeden „zielony" produkt, jednocześnie masowo produkując modne produkty.

📉 Wprowadza to klientów w błąd i spowalnia rzeczywiste działania na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Przykład z życia:

Marka odzieży typu fast fashion twierdzi, że ma „świadomą kolekcję" stworzoną z „zrównoważonych materiałów", ale nie podaje żadnych informacji na temat:

- ✓ Co sprawia, że materiały są zrównoważone,
- ✓ Jak produkowane są ubrania,
- ✓ Jak traktowani są pracownicy.

Dyskusja klasowa:

Zapytaj uczniów:

Czy widziałeś kiedyś ubrania reklamowane jako „eko" lub „zielone"? Co sprawiło, że wydawały się zrównoważone?

Jak rozpoznać, czy marka jest rzeczywiście zrównoważona, czy tylko udaje?

1. Nauczyciel pokazuje uczniom, jak rozpoznawać **taktyki greenwashingu** i jak odróżnić prawdziwą **zrównoważoność od fałszywego marketingu** w branży modowej.

Taktyka	Co to znaczy	Przykład
Niejasny język	Stosowanie niejasnych terminów, takich jak „przyjazny dla środowiska” lub „świadomy” bez wyjaśnienia	Na etykiecie widnieje napis „zrównoważony”, ale nie podano żadnych szczegółów na temat materiałów ani procesów
Brak dowodów	Roszczenia składane są bez dowodów lub certyfikatów	Marka twierdzi, że jest to „organiczna bawełna”, ale nie oferuje żadnego certyfikatu ani przejrzystości
Mały zielony wysiłek, wielki zielony wizerunek	Wyróżnienie jednego „zielonego” produktu, podczas gdy reszta jest niezrównoważona	Marka fast fashion promuje 1 linię ekologiczną spośród 1000 stylów
Sztuczki obrazowe	Używanie zielonych kolorów, liści lub symboli natury, aby wyglądać ekologicznie	Zielone tagi, tła przedstawiające naturę w reklamach bez żadnej realnej akcji
Fałszywe certyfikaty	Wymyślone lub wprowadzające w błąd loga, które wyglądają jak oficjalne etykiety ekologiczne	Fałszywe „certyfikowane” loga, które nie pochodzą od prawdziwych certyfikatorów

KROK 3 Aktywność interaktywna: „Greenwashing czy autentyczność?”

- **Instrukcje:**
- Nauczyciel pokazuje **6 krótkich haseł marketingowych lub opisów produktów.**.
- Uczniowie pracują **w parach lub małych grupach (do 3–4 osób)** i próbują odgadnąć, czy stwierdzenie jest **greenwashingiem** czy **autentycznością**, a następnie uzasadnić swój wybór.
- 🎲 **Przykładowe scenariusze: greenwashing czy autentyczność?**

    1. „Nasze nowe jeansy są częścią naszej ekologicznej kolekcji – stworzonej z miłością do planety!”
    2. „Ta koszulka jest wykonana w 100% z bawełny organicznej, certyfikowanej przez Global Organic Textile Standard (GOTS).”
    3. „Wierzymy w zrównoważony rozwój. Dlatego nasze sklepy oferują teraz torby papierowe z recyklingu”.
    4. „Te trampki są wykonane z recyklingowanych plastikowych butelek i wyprodukowane w etycznych fabrykach. Odwiedź naszą stronę, aby zapoznać się z pełnymi informacjami na temat łańcucha dostaw”.
    5. „Świadoma moda zaczyna się tutaj. Kup teraz, aby wesprzeć Ziemię!”
    6. „50% tej koszulki jest wykonane z materiałów pochodzących ze zrównoważonych źródeł”.

Group Debrief:

- Jakie oznaki pomogły Ci stwierdzić, czy marka jest uczciwa, czy nie?
- Co jeszcze chciałbyś zobaczyć na etykiecie lub stronie internetowej?

KROK 4 Podsumowanie

- **Kluczowe punkty:**
- Zjawisko greenwashingu odnosi się do strategii marketingowych, które fałszywie przedstawiają produkty modowe jako przyjazne dla środowiska, bez pokrycia w rzeczywistych, zrównoważonych praktykach. Powoduje to dezorientację wśród konsumentów i spowalnia rzeczywisty postęp w branży.
- Kiedy studenci uczą się rozpoznawać niejasne twierdzenia, niejasne komunikaty i wprowadzające w błąd wizualizacje, stają się bardziej świadomymi konsumentami i lepiej przygotowanymi do wspierania rzeczywistego zrównoważonego rozwoju w swojej przyszłej roli w branży modowej.
- **Pytania do przemyślenia:**
- Jakie są najczęstsze oznaki, że marka może stosować greenwashing?
- Jak konsumenci mogą sprawdzić, czy deklaracja dotycząca zrównoważonego rozwoju jest prawdziwa?
- Jak, jako przyszły profesjonalista, możesz promować autentyczną zrównoważoność w swojej pracy lub projektach?
- Dlaczego ważne jest, aby być świadomym greenwashingu, nawet będąc studentem?

ROZWIĄZANIA DO ĆWICZENIA: Greenwashing czy autentyczność?

1. *„Nasze nowe jeansy są częścią naszej ekologicznej kolekcji – stworzonej z miłością do planety!”*
   ✅ **Odpowiedź: Greenwashing**
   Dlaczego: Używa niejasnego języka („eko-kolekcja”, „miłość do planety”), nie podając żadnych konkretnych dowodów ani informacji materialnych.

2. *„Ta koszulka została wykonana w 100% z bawełny organicznej, posiadającej certyfikat Global Organic Textile Standard (GOTS).”*
   ✅ **Odpowiedź: Autentyczność**
   Dlaczego: Przejrzyste informacje o materiale + certyfikacja niezależna (GOTS), uznany standard.

3. *Wierzymy w zrównoważony rozwój. Dlatego w naszych sklepach oferujemy teraz torby papierowe z recyklingu.*
   ✅ **Odpowiedź: Greenwashing**
   Dlaczego: Promuje drobne działania na rzecz środowiska, ignorując przy tym poważniejsze kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem produktów.

4. *„Te buty sportowe są wykonane z przetworzonych plastikowych butelek i wytwarzane w etycznych fabrykach. Odwiedź naszą stronę, aby zapoznać się ze szczegółowymi informacjami na temat łańcucha dostaw”.*
   ✅ **Odpowiedź: Autentyczność**
   Dlaczego: Przejrzystość i wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu + etyczna produkcja i możliwość śledzenia pochodzenia.

5. *„Świadoma moda zaczyna się tutaj. Kup teraz, aby wesprzeć Ziemię!”*
   ✅ **Odpowiedź: Greenwashing**
   Dlaczego: Marketing emocjonalny, pozbawiony szczegółów, potencjalnie promujący nadmierną konsumpcję („kup teraz”).

6. „50% tej koszulki wykonano z materiałów pochodzących ze zrównoważonych źródeł.”
   ✅ **Odpowiedź: Greenwashing**
   Dlaczego: Wprowadza w błąd lub jest to niepełna prawda – co stanowi pozostałe 50%? „Tkaniny zrównoważone” również nie są zdefiniowane ani certyfikowane.

ŹRÓDŁA

- **Changing Markets Foundation (2021).** *Synthetics Anonymous: Fashion brands' addiction to fossil fuels. Dostęp* 08.08.2025 z: https://changingmarkets.org/portfolio/synthetics-anonymous/
- **European Commission (2022).** *Green Claims Initiative – Fighting greenwashing. Dostęp* 08.08.2025 z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1728
- **Good On You.** *What is Greenwashing? Dostęp* 08.08.2025 z: https://goodonyou.eco/what-is-greenwashing/
- **Fashion Revolution.** *Transparency Index 2023. Dostęp* 08.08.2025 z: https://www.fashionrevolution.org/about/transparency/
- **Common Objective.** *How to Spot Greenwashing in Fashion. Dostęp* 08.08.2025 z: https://www.commonobjective.co/article/how-to-spot-greenwashing-in-fashion

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.33. TYTUŁ: "Życie koszulki"

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie i dyskusja grupowa	10 min
Krok 2: Cykl życia koszulki – od pola bawełny do garderoby	15 min
Krok 3: Ćwiczenie praktyczne – mapowanie cyklu życia koszulki	25 min
Krok 4: Podsumowanie i refleksja	10 min

CELE :

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie jest 7 głównych etapów cyklu życia koszulki • Jakie są kluczowe skutki środowiskowe i społeczne związane z każdym etapem	• Wyjaśnić, jak każdy etap cyklu życia odzieży wpływa na jej ogólny ślad środowiskowy. • Zaproponować działania mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na różnych etapach cyklu życia.	• Ukryte koszty środowiskowe na każdym etapie cyklu życia koszulki. • Rolę konsumentów, producentów i decydentów w ograniczaniu ogólnego wpływu mody



Liczba uczestników: 15 -20



Planowany czas: 60 min



Potrzebne materiały:
Prezentacja PowerPoint, arkusze papieru A3 lub papier do flipcharta, nożyczki, klej, markery, przygotowane wcześniej karty (Etapy i fakty)



Uwagi: Nauczyciel może opcjonalnie przygotować karty rozwiązań dotyczących zrównoważonego rozwoju lub zainspirować uczniów do tworzenia własnych rozwiązań

KROK 1 Wprowadzenie i dyskusja grupowa

Ukryta historia stojąca za prostą koszulką

- Wybierając koszulkę ze sklepowej półki lub zamawiając ją online, często myślimy tylko o jej stylu, kolorze lub cenie.
- Ale każda koszulka ma ukrytą historię, podróż, która zaczyna się na polu lub w fabryce i pokonuje cały glob, zanim trafi w Twoje ręce. Po drodze zużywa cenne zasoby, takie jak woda i energia, wpływa na zdrowie ekosystemów i życie wielu pracowników.
- Przemysł odzieżowy jest jednym z najbardziej zasobochłonnych na świecie, a skromny T-shirt nie jest wyjątkiem.
- Wyprodukowanie jednej koszulki może wymagać tysięcy litrów wody, wiązać się z chemikaliami zanieczyszczającymi rzeki i generować emisję dwutlenku węgla na każdym etapie – od uprawy surowca po jego wyrzucenie.
- Rozumiejąc **cykl życia koszulki,** możemy dostrzec, jak nasze codzienne wybory konsumenckie wiążą się z globalnymi problemami środowiskowymi i społecznymi. Ta wiedza pozwala nam zadawać trafniejsze pytania, wybierać bardziej zrównoważone opcje i wyobrażać sobie rozwiązania dla przyszłości mody.

Pytania do dyskusji:

- Nauczyciel pokazuje uczniom prawdziwą koszulkę i pyta:
- Większość z nas nosi koszulki codziennie bez zastanowienia. Ale czy wiesz, że pojedyncza bawełniana koszulka może przebyć ponad 20 000 kilometrów, zanim trafi do Twojej szafy?
- Czy któryś z tych faktów Cię zaskoczył?
- Czy wiesz, gdzie wyprodukowano ubrania, które masz na sobie dzisiaj?
- Jak myślisz, co dzieje się z Twoimi ubraniami po ich wyrzuceniu?

- **Najważniejsze fakty:**

✅ **Pochodzenie surowców:**

- Większość koszulek jest wykonana z bawełny. Największymi producentami są Indie, Chiny i Stany Zjednoczone.
- **Konwencjonalna bawełna** wymaga ogromnych ilości wody. Pestycydy i nawozy stosowane w uprawie bawełny zanieczyszczają rzeki i niszczą jakość gleby.

✅ **Produkcja i praca:**

- Bawełna jest przędzona na przędzę i tkana lub dziana w tkaniny w fabrykach, często w krajach o **niskich płacach.**
- Wiele koszulek jest szytych w fabrykach **w Bangladeszu, Wietnamie lub Kambodży, gdzie pracownicy mogą zarabiać mniej niż 2 dolary dziennie**, często w trudnych warunkach pracy.

✅ **Wpływ barwienia i wykańczania na środowisko:**

- Konwencjonalne barwienie wykorzystuje toksyczne chemikalia i ogromne ilości wody.
- W niektórych krajach **nieoczyszczone ścieki z** barwienia tekstyliów są odprowadzane do rzek, zmieniając ich kolor na niebieski lub czarny.

✅ **Transport i handel detaliczny:**

- Po wyprodukowaniu koszulki są wysyłane (drogą lotniczą lub morską) do Europy lub Ameryki Północnej.
- Transport dalekobieżny przyczynia się do **emisji gazów cieplarnianych** i **śladu węglowego** każdego towaru.

✅ **Użytkowanie i utylizacja:**

- W UE ludzie kupują **średnio 26 kg tekstyliów rocznie**, ale **w ciągu roku wyrzucają ponad 60% ubrań.**
- Na całym świecie co roku **wytwarza się 92 miliony ton odpadów tekstylnych.**
- **Mniej niż 1% odzieży jest poddawane recyklingowi** i przetwarzane na nowe ubrania.

KROK 2 Cykl życia koszulki – od pola bawełny do garderoby

Za każdym T-shirtem kryje się długa podróż, obejmująca wiele etapów, z których każdy ma swój własny wpływ na środowisko i społeczeństwo. To nazywa się cyklem życia produktu.

1. Produkcja surowców

Większość T-shirtów jest wykonana z **bawełny.**

Uprawa bawełny często zużywa **duże ilości wody, aż do 2700 litrów, aby wyprodukować bawełnę wystarczającą na jedną koszulę** (mniej więcej tyle, ile jedna osoba wypija w ciągu 2,5 roku).

W rolnictwie konwencjonalnym uprawy bawełny są traktowane **pestycydami i nawozami,** które mogą zanieczyszczać rzeki i szkodzić lokalnej faunie i florze.

Wielu rolników uprawiających bawełnę pracuje w trudnych warunkach i może otrzymywać zbyt **niskie wynagrodzenie.**

2. Produkcja tkanin

Po zbiorach bawełna jest czyszczona, przędzona na przędzę i tkana w tkaninę.

Proces ten wymaga **energii** (prądu do maszyn) i często obejmuje stosowanie środków chemicznych, aby tkanina była miękka i nie gniotła się.

3. Barwienie i wykańczanie

Tkaniny są barwione na wiele kolorów.

Konwencjonalne barwienie wykorzystuje **toksyczne chemikalia** i ogromne ilości wody, co powoduje powstawanie zanieczyszczonych ścieków, które mogą szkodzić środowisku.

Niektóre barwniki mogą powodować podrażnienia skóry u pracowników i konsumentów.

4. Szycie i produkcja

Materiały są cięte i zszywane w koszulki, zazwyczaj w dużych fabrykach.

Wielu pracowników przemysłu odzieżowego jest zatrudnionych w krajach **o niskich płacach**, pracując długie godziny w niebezpiecznych warunkach.

Transport tkanin i gotowych produktów między krajami powoduje **emisję dwutlenku węgla.**

KROK 2 Cykl życia koszulki – od pola bawełny do garderoby

5. Dystrybucja i sprzedaż detaliczna

Gotowe koszulki są pakowane i wysyłane do sklepów lub sprzedawane online.

Transport ciężarówką, statkiem lub samolotem zwiększa **ślad węglowy** koszulki.

6. Użytkowanie i pielęgnacja

Pranie i suszenie koszulki w domu również ma wpływ na środowisko.

Pranie w gorącej wodzie i suszenie w suszarkach bębnowych zużywa dużo **energii.**

Każde pranie może uwalniać **mikrowłókna** do systemu wodnego (szczególnie w przypadku mieszanek syntetycznych).

7. Koniec życia

Wiele koszulek jest wyrzucanych po zużyciu lub gdy wychodzą z mody.

Większość trafia na **wysypiska** śmieci lub jest spalana, powodując zanieczyszczenie środowiska.

Mniejsza liczba jest ponownie wykorzystywana, poddawana recyklingowi lub przetwarzana na nowe produkty.

Dodatkowe pytania do dyskusji:

„Jak myślisz, przez ile krajów przejechała ta koszulka?”

„Który etap Twoim zdaniem ma największy wpływ na środowisko?”

KROK 3 Ćwiczenie praktyczne – mapowanie cyklu życia koszulki

Cel:

Uczniowie wspólnie prześledzą drogę koszulki przez cały cykl jej życia, zidentyfikują wpływ na środowisko i społeczeństwo na każdym etapie oraz zaproponują bardziej zrównoważone alternatywy.

Instrukcje:

1. Nauczyciel dzieli uczniów na małe grupy 4–5-osobowe.

2. Rozdaj karty etapów cyklu życia (Załącznik 1)

Każda grupa otrzymuje **siedem kart** (po jednej na każdy etap: Produkcja surowców, Produkcja tkanin, Barwienie i wykańczanie, Szycie i produkcja, Dystrybucja i sprzedaż detaliczna, Użytkowanie i pielęgnacja, Koniec cyklu życia).

3. Uczniowie otrzymują instrukcje dotyczące dopasowywania etapów do opisów i oddziaływań

Rozłóż karty na stole.

Dopasuj każdy etap do przygotowanej **karty faktów** opisującej przebieg procesu i jego główne skutki środowiskowe/społeczne (Załącznik 2).

Przykład: Barwienie i wykańczanie → Zużywa duże ilości wody, toksycznych chemikaliów, wytwarza ścieki.

4. Następnie nauczyciel prosi uczniów o dodanie zrównoważonych alternatyw

Na każdym etapie **grupy wspólnie zastanawiają się** nad co najmniej jedną alternatywą, która uczyniłaby proces **bardziej zrównoważonym**.

Przykład: Produkcja surowców → Używaj bawełny organicznej lub włókien z recyklingu zamiast bawełny konwencjonalnej.

5. Utwórz mapę cyklu życia

Uczniowie mają za zadanie, używając dużego arkusza papieru, ułożyć etapy w kolejności i połączyć je strzałkami, aby stworzyć wizualną mapę podróży koszulki.

Dołącz karty (załączone w Załączniku 1 i Załączniku 2) dla każdego etapu.

Zapisz skutki i rozwiązania pod każdym obrazkiem.

6. Zaprezentuj klasie

Każda grupa przedstawia krótką (3–4 minuty) prezentację swojej mapy cyklu życia, wyjaśniając największe oddziaływania i najlepsze pomysły na zrównoważony rozwój.

- **Kluczowe punkty:**
- Cykl życia koszulki obejmuje siedem głównych etapów: produkcję surowca, produkcję tkaniny, barwienie i wykańczanie, szycie i wytwarzanie, dystrybucję i sprzedaż detaliczną, użytkowanie i pielęgnację oraz koniec cyklu życia.
- Każdy etap niesie ze sobą znaczący wpływ na środowisko i społeczeństwo, taki jak wysokie zużycie wody i energii, toksyczne zanieczyszczenie chemiczne, problemy z prawami pracowniczymi oraz odpady tekstylne.
- Zrozumienie tych skutków pomaga konsumentom i specjalistom z branży podejmować świadome decyzje, które ograniczają szkody dla ludzi i planety.
- Zrównoważone wybory na każdym etapie, takie jak stosowanie materiałów organicznych, farbowanie o niskim wpływie na środowisko, etyczna produkcja i recykling, mogą znacznie zmniejszyć ślad węglowy produktów modowych.
- **Pytania do refleksji:**

1. Który etap cyklu życia koszulki Twoim zdaniem ma największy wpływ na środowisko i dlaczego?
2. Jakie działania możesz podjąć jako konsument, aby każdy etap cyklu życia koszulki był bardziej zrównoważony?
3. W jaki sposób marki modowe mogłyby przeprojektować swoje procesy, aby zmniejszyć szkody społeczne i środowiskowe?
4. Jaką rolę odgrywają rządy i polityki w kształtowaniu bardziej zrównoważonego przemysłu tekstylnego?



1



2



3



4



5



6



7

Wysokie zużycie wody, zanieczyszczenie pestycydami i nawozami, zmiany w użytkowaniu gruntów, ryzyko złych warunków pracy dla pracowników rolnych.

1

Znaczne zużycie energii w procesie przędzenia i tkania; możliwe zanieczyszczenie pyłem i powietrza w fabrykach; niskie płace i niebezpieczne warunki pracy w niektórych regionach

2

Wysokie zużycie wody; toksyczne substancje chemiczne, które mogą szkodzić pracownikom i zanieczyszczać rzeki; duże ilości ścieków wymagających oczyszczenia

Praca wymagająca dużych nakładów pracy, często wykonywana w krajach o niskich płacach; ryzyko niebezpiecznych warunków pracy; odpady z resztek i wadliwej odzieży

4

Emisja gazów cieplarnianych z transportu, odpady opakowaniowe z tworzyw sztucznych, zużycie energii w przestrzeniach handlowych

5

Zużycie energii i wody podczas prania i suszenia; zanieczyszczenie mikrowłóknami z tkanin syntetycznych; nadmierne pranie skraca żywotność odzieży

6

Odpady trafiają na wysypisko śmieci; spalanie powoduje emisje; brak infrastruktury do recyklingu tekstyliów oznacza, że większość ubrań jest wyrzucana

7

ŹRÓDŁA

- Fundacja Ellen MacArthur. (2017). Nowa gospodarka tekstylna: Przeprojektowanie przyszłości mody. Fundacja Ellen MacArthur. Dostęp 12.08.2025 z :https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy
- Rewolucja Mody. Kto uszył moje ubrania? Dostęp 12.08.2025 z: https://www.fashionrevolution.org/
- Oxfam GB. (b.d.). Aktywność edukacyjna „Życie koszulki". Oxfam GB. Dostęp 12.08.2025 z: https://www.oxfam.org.uk/documents/280/Life_of_a_t-shirt_learning_activity.pdf
- Quantis. (2018). Pomiar mody: Badanie wpływu globalnego przemysłu odzieżowego i obuwniczego na środowisko. Quantis International. Dostęp 12.08.2025 z: https://quantis-intl.com/report/measuring-fashion-report/
- Giełda Tekstyliów. (2023). Raport na temat rynku włókien i materiałów preferowanych 2023. Giełda Tekstyliów. Dostęp 12.08.2025 z: https://textileexchange.org/preferred-fiber-and-materials-market-report/
- Sieć Śladu Wodnego. Galeria produktów. Dostęp 12.08.2025 z: https://waterfootprint.org/resources/interactive-tools/product-gallery/
- Bank Światowy. (23 września 2019). Ile nasze garderoby kosztują środowisko? Bank Światowy. Dostęp 12.08.2025 z: https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente
- WRAP. (b.d.). Przewodnik po zrównoważonej odzieży. Program działań na rzecz odpadów i zasobów. Dostęp 12.08.2025 z: https://wrap.org.uk/resources/guide/sustainable-clothing-guide
- WRAP. (b.d.). Centrum wiedzy o odzieży: Mapa procesów. Program działań na rzecz odpadów i zasobów. Dostęp 12.08.2025 z: https://ckh.wrap.org.uk/clothingKnowledgeHub/processKrok
- Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych. (28 listopada 2023 r.). Tekstylia: Dane dotyczące poszczególnych materiałów. Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych. Dostęp 12.08.2025 z: https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data
- World Wildlife Fund. (b.d.). Ile wody potrzeba do wyprodukowania koszulki? WWF. Dostęp 12.08.2025 z: https://www.worldwildlife.org/stories/how-much-water-does-it-take-to-make-a-t-shirt
- Carbonfact. (20 marca 2023 r.). LCA dla produktów modowych i tekstylnych: Przewodnik krok po kroku. Dostęp 12.08.2025 z: https://carbonfact.com/blog/knowledge/lca-fashion-textile

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.34. TYTUŁ: Pielęgnacja i naprawa: przedłużanie żywotności odzieży

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie – dlaczego pielęgnacja i naprawa są ważne	10 min
Krok 2: Kluczowe fakty i techniki	20 min
Krok 3: Ćwiczenie praktyczne – „Wyzwanie naprawy i przeprojektowania”	30 min
Krok 4: Podsumowanie	10 min



Liczba uczestników: 15 -20



Planowany czas: 70 min



Potrzebne materiały:
Prezentacja PowerPoint, próbki odzieży, zestawy do szycia, artykuły zamienne, taśma miernicza i kreda/pisaki do tkanin do oznaczania



Uwagi: -

CELE :

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są kluczowe praktyki pielęgnacji odzieży i techniki naprawcze (cerowanie, łatanie, wymiana części), które wydłużają jej żywotność. • Czym jest koncepcja upcyklingu i jego rola w redukcji odpadów tekstylnych.	• Zastosować podstawowe metody naprawy, aby odnowić uszkodzoną odzież. • Znaleźć kreatywne sposoby na przeprojektowanie lub recykling starej odzieży.	• Korzyści środowiskowe i społeczne wynikające z wydłużenia okresu użytkowania odzieży zamiast jej wyrzucania. • Jak indywidualne działania w zakresie pielęgnacji i naprawy przyczyniają się do bardziej zrównoważonego przemysłu modowego.

W dzisiejszym, dynamicznym świecie mody, ubrania są **tańsze i dostępne w większej ilości** niż kiedykolwiek wcześniej.

Wielu konsumentów nosi ubrania tylko kilka razy, zanim je wyrzuci, często dlatego, że są lekko uszkodzone, wyszły z mody lub wydają się „stare”. Ten nawyk ma ogromny wpływ: na całym świecie miliony ton tekstyliów trafiają na wysypiska każdego roku, a produkcja nowej odzieży nadal wymaga ogromnych ilości wody, energii i surowców.

Wydłużenie żywotności naszych ubrań to jeden z **najskuteczniejszych sposobów** na zmniejszenie śladu ekologicznego mody.

Badania pokazują, że **noszenie ubrań dwa razy dłużej może zmniejszyć emisję dwutlenku węgla o prawie 50%.**

Naprawianie, reperowanie i pielęgnacja ubrań pomaga zachować je w dobrym stanie przez dłuższy czas, oszczędza pieniądze i zmniejsza ilość odpadów. Pozwala to również zachować jakość wykonania i materiałów użytych do produkcji każdego elementu garderoby.

Według **Fundacji Ellen MacArthur** wydłużenie żywotności ubrania zaledwie o **dziewięć miesięcy** może zmniejszyć jego ślad węglowy, zużycie wody i ilość wytwarzanych odpadów o **20–30%.**

Niestety, współczesne trendy w modzie i model „szybkiej mody” zachęcają do częstego kupowania i szybkiej sprzedaży. Przeciętnie ludzie przechowują dziś ubrania **zaledwie o połowę krócej** niż 15 lat temu, a wiele z nich nosi się zaledwie 7–10 razy, zanim zostaną wyrzucone.

Dbanie o ubrania to coś więcej niż tylko naprawianie dziur czy wymiana guzików.

Oznacza to naukę **najlepszych sposobów prania, suszenia i przechowywania odzieży**, aby zachowała swoją jakość i wygląd. Obejmuje to również **upcykling** – kreatywne przekształcanie starych lub zniszczonych ubrań w coś nowego i ekscytującego, dając im nowe życie zamiast wyrzucać je do kosza.

Repair skills such as **darning, patching, and hemming** are not just practical, but they’re part of a tradition of textile craftsmanship that has existed for centuries. In many cultures, repairing clothing was once a normal part of life.

Today, reviving these skills is becoming essential for building a sustainable future in fashion.

Dlaczego ubrania zużywają się dziś szybciej

Materiały niższej jakości – Wiele ubrań jest wykonanych z tańszych, mniej wytrzymałych tkanin, które szybko się mechacą, blakną lub tracą kształt.

Nadmierne pranie – Częste pranie niszczy włókna i powoduje blaknięcie kolorów.

Niewłaściwe przechowywanie – Wieszanie delikatnych dzianin lub przechowywanie ubrań w wilgotnych warunkach może je uszkodzić.

Zmieniające się trendy – Cykle mody skłaniają konsumentów do wymiany ubrań, które nadal nadają się do noszenia.

Koszty środowiskowe wyrzucania ubrań

Na całym świecie co roku wytwarza się **92 miliony ton** odpadów tekstylnych. W wielu krajach większość wyrzucanej odzieży trafia na wysypiska śmieci lub jest spalana, uwalniając gazy cieplarniane i substancje toksyczne.

Naprawa i pielęgnacja odzieży to prosty, ale skuteczny sposób na walkę z tym problemem. **Wymaga mniej zasobów niż recykling** i pomaga oszczędzać energię, wodę i pracę włożoną w wyprodukowanie danej odzieży.

Przykłady z życia wzięte

Program Patagonii „Worn Wear" – zachęca klientów do oddawania starych ubrań do naprawy zamiast kupowania nowych. Rocznie wykonuje się ponad 100 000 napraw.

Widoczny trend w remoncie – Influencerzy i rękodzielnicy na Instagramie i Pintereście dzielą się kreatywnymi technikami haftu i patchworku, zamieniając naprawy w modowe manifesty.

Tradycyjne szycie sashiko (Japonia) – Kiedyś niezbędne do przedłużenia żywotności odzieży roboczej, **sashiko** jest obecnie cenione jako forma sztuki łącząca piękno i użyteczność.

Dlaczego to ma dla Ciebie znaczenie jako przyszłego profesjonalisty w branży tekstylnej

Knowing how to care for and repair garments is not just a personal skill — it's a professional asset.

Many sustainable fashion brands are now offering repair services, and customers are increasingly valuing durability.

Whether you work in design, manufacturing, or retail, understanding garment maintenance can help create better products and stronger customer relationships.

KROK 2 Kluczowe fakty i techniki

1. Dlaczego lepiej naprawiać niż wymieniać?

Naprawianie odzieży zapobiega marnotrawstwu, oszczędza pieniądze i zmniejsza potrzebę nowej produkcji. Za każdym razem, gdy naprawiasz odzież zamiast kupować nową, unikasz zużycia wody, emisji dwutlenku węgla i zanieczyszczeń chemicznych związanych z produkcją.

💡 *Przykład:* Wydłużenie żywotności bawełnianej koszulki o zaledwie **9 miesięcy** pozwala zmniejszyć jej wpływ na środowisko nawet o **30%**.

2. Techniki naprawy i naprawiania
a) Cerowanie – metoda wplatania nowej nici w zużyty fragment, często stosowana do skarpetek lub swetrów.
Przykład: widoczne cerowanie, gdzie naprawa jest celowo wykonana w sposób kolorowy i dekoracyjny.

b) Łatanie – przyszywanie kawałka materiału na dziurę lub rozdarcie.
Przykład: dżinsy z kreatywnymi łatkami wykonanymi ze skrawków materiału o wzorzystym wzorze.

c) Wymiana części – Guziki, zamki i gumki można wymienić, aby przywrócić funkcjonalność ubrania.

3. Pielęgnacja odzieży zapobiegająca uszkodzeniom

a) Pranie i suszenie

Pierz rzadziej i w niższych temperaturach, aby oszczędzać energię i zapobiegać zużyciu.

Susz na powietrzu zamiast w suszarce bębnowej, aby zmniejszyć kurczenie się tkanin i uszkodzenia włókien.

b) Przechowywanie

Do delikatnych ubrań używaj wieszaków z wyściółką, aby zapobiec ich rozciąganiu.

Trzymaj ubrania z dala od bezpośredniego światła słonecznego, aby zapobiec blaknięciu.

4. Upcykling i kreatywne przeprojektowywanie

Upcykling daje starym ubraniom drugie życie, zmieniając ich styl lub funkcję.

Przykład 1: Przekształcenie oversize'owej koszuli w sukienkę lub torbę.

Przykład 2: Dodanie haftu lub aplikacji w celu zakrycia plam lub uszkodzeń, jednocześnie nadając ubraniu unikatowy charakter.

5. Perspektywa kulturowa i historyczna

Przez wieki naprawianie ubrań było częścią codziennego życia – od japońskiego szycia sashiko po europejskie tradycje patchworku. Dziś umiejętności te odradzają się zarówno dzięki markom odzieżowym specjalizującym się w zrównoważonym rozwoju, jak i entuzjastom majsterkowania.

Techniki naprawy i naprawiania

Nauka podstawowych umiejętności naprawy odzieży – takich jak **cerowanie, łatanie i obszywanie** – to jeden z najskuteczniejszych sposobów na przedłużenie żywotności odzieży i ograniczenie ilości odpadów tekstylnych. Techniki te są stosowane od wieków i nadal są niezwykle istotne, zwłaszcza w kontekście zrównoważonej mody.

Cerowanie polega na wplataniu nowej nici w zużyte lub uszkodzone miejsce, aby przywrócić wytrzymałość i funkcjonalność. Jest to szczególnie przydatne przy naprawianiu skarpet, swetrów i odzieży dzianinowej. Nowoczesne cerowanie wizualne zmienia cerowanie w dekoracyjny element dzięki użyciu kolorowych nici i kreatywnych wzorów.







Łatanie to proces przyszywania kawałka materiału na dziurę lub rozdarcie, powszechnie stosowany w jeansach, kurtkach lub odzieży roboczej. Łaty mogą być subtelne, aby wpasować się w ubranie, lub wyraziste i wzorzyste, aby dodać niepowtarzalny element dekoracyjny.







Obszywanie naprawia postrzępione lub uszkodzone krawędzie poprzez złożenie i zszycie materiału, aby uzyskać czyste wykończenie. Ta technika idealnie nadaje się do przedłużania żywotności spodni, spódnic i rękawów, a także do dopasowania długości odzieży do sylwetki.







Upcykling i kreatywne przeprojektowanie

Upcykling to proces przekształcania starych, niechcianych lub uszkodzonych ubrań w nowe produkty o wyższej jakości, wartości lub kreatywnym charakterze, zamiast ich wyrzucania. W przeciwieństwie do recyklingu, który często rozkłada materiały na surowe, upcykling zachowuje znaczną część oryginalnego ubrania w nienaruszonym stanie i ulepsza je poprzez kreatywne przeprojektowanie.

Kreatywne przeprojektowanie polega na pomysłowym modyfikowaniu ubrań, na przykład poprzez zmianę kroju, dodanie elementów dekoracyjnych, łączenie tkanin lub nadanie ubraniu nowej funkcji.

Przykłady:

Przerobienie męskiej koszuli na damską sukienkę.

Dodanie haftu do starej kurtki w celu nadania jej nowoczesnego wyglądu.

Łączenie skrawków tkanin w celu stworzenia spódnicy patchworkowej.









Opanowując te umiejętności naprawcze, ludzie nie tylko oszczędzają pieniądze i zasoby, ale także przyczyniają się do kultury ponownego użycia i dbałości, w której ubrania są cenione za ich trwałość, a nie traktowane jako przedmioty jednorazowego użytku. Naprawianie ubrań może również pobudzać kreatywność i ekspresję osobistą, zmieniając codzienne ubrania w unikatowe dzieła sztuki.

Pielęgnacja odzieży zapobiegająca jej uszkodzeniom: Aby zapobiec uszkodzeniom odzieży, należy stosować ostrożne praktyki prania, suszenia i przechowywania, a także szybko usuwać plamy i je naprawiać.



Pranie:

Przeczytaj metki dotyczące pielęgnacji: Zawsze sprawdzaj metki dotyczące pielęgnacji, aby uzyskać szczegółowe instrukcje dotyczące prania.

Pierz rzadziej: Zbyt częste pranie może niszczyć tkaniny. Rozważ wietrzenie ubrań między użyciami.

Pierz w zimnej wodzie: Zimna woda jest delikatniejsza dla tkanin, zapobiega kurczeniu się i pomaga zachować kolory.

Używaj delikatnego cyklu: Delikatne tkaniny i rzeczy należy prać w delikatnym cyklu, aby zminimalizować zużycie.

Używaj łagodnego detergentu: Silne detergenty mogą pozbawić tkaniny ich naturalnych olejków i uszkodzić włókna.

Sortuj pranie prawidłowo: Segreguj ubrania według koloru i rodzaju tkaniny, aby zapobiec przenoszeniu się barwników i ich uszkodzeniu.



Używaj worka na pranie: Chroń delikatne rzeczy, umieszczając je w worku na pranie podczas prania.

Unikaj przeciążania pralki: Przeciążenie może powodować nadmierne tarcie i uszkodzenie ubrań.

Suszenie:

Suszenie na powietrzu, jeśli to możliwe:

Suszenie na powietrzu jest delikatniejsze dla tkanin niż suszenie w pralce, zapobiegając ich kurczeniu się i uszkodzeniom spowodowanym wysoką temperaturą.

Używaj niskiej temperatury lub delikatnych ustawień:

Jeśli konieczne jest suszenie w pralce, użyj niskiej temperatury lub delikatnego cyklu.

Ekspozycja na światło słoneczne może powodować blaknięcie, szczególnie w przypadku ciemnych ubrań.



Przechowywanie:

Składaj ciężkie rzeczy: Składanie pomaga zapobiegać rozciąganiu i deformacji tkanin, szczególnie w przypadku swetrów i dżinsów.

Zawieszanie delikatnych rzeczy: Używaj wyścielanych wieszaków do delikatnych rzeczy, aby zapobiec rozciąganiu i uderzeniom o ramiona.

Używaj oddychających pokrowców na ubrania: Chroń ubrania przed kurzem, brudem i szkodnikami, używając oddychających pokrowców na ubrania.

Przechowuj w chłodnym, suchym miejscu: Unikaj wilgotnych miejsc, które mogą sprzyjać rozwojowi pleśni i nieprzyjemnych zapachów.

KROK 3 Ćwiczenie praktyczne – „Wyzwanie naprawy i przeprojektowania”

Cel:

Uczniowie będą ćwiczyć podstawowe techniki naprawy lub kreatywnego przeprojektowywania ubrań, które przyniosą z domu (lub ubrań dostarczonych przez nauczyciela), aby przedłużyć ich żywotność.

Instrukcje:

Przygotowanie (przed zajęciami):

Nauczyciel prosi każdego ucznia o przyniesienie jednego starego lub uszkodzonego ubrania (z drobnymi rozdarciami, brakującymi guzikami, luźnymi brzegami itp.).

Zapewnia podstawowy zestaw do szycia, zapasowe guziki, zamki błyskawiczne, nici, skrawki materiału, igły, nożyczki i taśmę mierniczą.

Kroki aktywności:

Krok 1 (5 min): Nauczyciel demonstruje po jednym krótkim przykładzie każdej z czynności:

Proste cerowanie ręczne (skarpety lub swetra)

Dodawanie naszywki (na dżinsach lub koszulce)

Wymiana guzika lub zamka błyskawicznego

Krok 2 (20 min): Uczniowie wybierają **jedną technikę naprawy** lub **jeden pomysł na upcykling**, który zastosują w swoim ubraniu.

Przykłady: łatanie dżinsów wzorzystym materiałem, skracanie rękawów, przerabianie za dużego T-shirtu na torbę, haftowanie w celu zakrycia plam.

Krok 3 (10 min): Uczniowie prezentują klasie naprawione lub przeprojektowane ubranie, wyjaśniając:

Jaki problem naprawili lub jak przeprojektowali ubranie.

Dlaczego to wydłuża żywotność ubrania.

Jakie zasoby zaoszczędzili, naprawiając je zamiast wymieniając.

Wariacja (dla większych grup): Zamiast pracować indywidualnie, podzielcie się na **pary lub małe zespoły**, w których każda grupa będzie pracować nad jednym elementem garderoby.

KROK 4 Podsumowanie

Kluczowe punkty:

Dbanie o ubrania poprzez **regularną konserwację, delikatne pranie i właściwe przechowywanie** może znacznie wydłużyć ich żywotność.

Podstawowe umiejętności naprawcze, takie jak **cerowanie, łatanie i wymiana części**, pomagają zachować funkcjonalność ubrań i zmniejszyć ilość odpadów tekstylnych.

Upcykling i kreatywne przeprojektowywanie nadają starym ubraniom nowe życie, oszczędzając zasoby i wyrażając osobisty styl.

Naprawianie zamiast wymiany nie tylko oszczędza pieniądze, ale także zmniejsza wpływ przemysłu modowego na środowisko.

Kluczowe punkty:

Dbanie o ubrania poprzez **regularną konserwację, delikatne pranie i właściwe przechowywanie** może znacznie wydłużyć ich żywotność.

Podstawowe umiejętności naprawcze, takie jak **cerowanie, łatanie i wymiana części**, pomagają zachować funkcjonalność ubrań i zmniejszyć ilość odpadów tekstylnych.

Upcykling i kreatywne przeprojektowywanie nadają starym ubraniom **nowe życie**, oszczędzając zasoby i wyrażając osobisty styl.

Naprawianie zamiast wymiany nie tylko oszczędza pieniądze, ale także zmniejsza wpływ przemysłu modowego na środowisko.

Pytania do refleksji:

Którą technikę naprawy lub pielęgnacji ubrań mógłbyś zacząć regularnie stosować w domu?

W jaki sposób naprawianie ubrań zamiast kupowania nowych pomaga środowisku?

Jakie kreatywne pomysły na przeprojektowanie mogłyby sprawić, że naprawione ubrania staną się bardziej atrakcyjne?

Jak promowanie napraw i upcyklingu może wpłynąć na kulturę konsumpcji mody wśród młodych ludzi?

ŹRÓDŁA

- Fundacja Ellen MacArthur. (2017). Nowa gospodarka tekstylna: przeprojektowanie przyszłości mody. Fundacja Ellen MacArthur. Pobrano 14.08.2025 z: https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy
- Fashion Revolution. (b.d.). Ukochane ubrania przetrwają: Jak radość z ponownego noszenia i naprawiania ubrań może uratować planetę. Pobrano 13.08.2025 z: https://www.fashionrevolution.org/resources/loved-clothes-last
- Good On You. (2021, 19 sierpnia). Kompletny przewodnik po upcyklingu ubrań. Pobrano 13.08.2025 z: https://goodonyou.eco/upcycling-clothes/
- Kochaj swoje ubrania. (b.d.). Napraw swoje ubrania. Pobrano 14.08.2025 z: https://www.loveyourclothes.org.uk/repair
- Patagonia. Stan: Lepszy niż nowy. Pobrano 14.08.2025 z: https://wornwear.patagonia.com/
- WRAP. Przedłużenie żywotności ubrań. Pobrano 14.08.2025 z: https://wrap.org.uk/resources/guide/extending-life-clothes

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.35. TYTUŁ: Włókna syntetyczne i zrównoważone rozwiązania

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie – czym są włókna syntetyczne i mikroplastik	15 min.
Krok 2. Typowe przykłady i zastosowania	15 min.
Krok 3. Ćwiczenie praktyczne – Znajdowanie alternatyw dla włókien na bazie paliw kopalnych	20 min.
Krok 4. Podsumowanie i refleksja	10 min.



Liczba uczestników: 12 -16



Potrzebne materiały:
Prezentacja power point



Planowany czas: 60 min



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są główne rodzaje włókien syntetycznych i ich powszechne zastosowanie. • W jaki sposób mikroplastik uwalnia się z tekstyliów syntetycznych i jaki ma to wpływ na środowisko i zdrowie.	• Zidentyfikować zrównoważone alternatywy dla paliw kopalnych włókna i praktyki redukujące zanieczyszczenie mikrowłóknami.	• Związek między codziennymi wyborami odzieżowymi a globalnymi wyzwaniami środowiskowymi. • Znaczenie promowania gospodarki o obiegu zamkniętym i zrównoważonego rozwoju w przemyśle tekstylnym.

- **Nauczyciel rozpoczyna dyskusję pytaniem:**
- „Kiedy pierzesz swoją ulubioną poliestrową bluzę z kapturem lub odzież sportową, czy uważasz, że staje się ona tylko czystsza, czy też coś innego dzieje się z tkaniną?" Uczniowie są zachęcani do dzielenia się swoimi opiniami. Następnie nauczyciel otrzymuje wgląd w temat.
- **Włókna syntetyczne to materiały sztuczne, wytwarzane z substancji chemicznych na bazie ropy naftowej w procesie syntezy chemicznej zwanym polimeryzacją.**
- Przykładami są **poliester, nylon, akryl i spandex**, które są projektowane pod kątem określonych właściwości, takich jak **trwałość, odporność na zagniecenia i elastyczność**. Włókna te powstają poprzez stopienie lub rozpuszczenie polimerów i wytłaczanie ich przez dysze przędzalnicze w celu utworzenia nici, które następnie są wplatane w tekstylia.
- Tekstylia na bazie tworzyw sztucznych — lub „syntetyczne" — są wplatane w nasze codzienne życie w Europie.
- Są w **ubraniach, które nosimy, ręcznikach, których używamy, i pościeli, w której śpimy.** Są w **dywanach, zasłonach i poduszkach,** którymi dekorujemy nasze domy i biura. Występują w **pasach bezpieczeństwa, oponach samochodowych, odzieży roboczej i sportowej.**
- **<u>Kluczowe cechy</u>**
- **Pochodzenie**: Pozyskiwane z produktów petrochemicznych, paliw kopalnych lub gazu ziemnego.
- **Produkcja:** Obejmuje syntezę chemiczną w celu połączenia monomerów w polimery, które następnie są przędzone we włókna.
- **Właściwości:** Zaprojektowane z myślą o pożądanych cechach, takich jak wytrzymałość, elastyczność, odporność na zagniecenia i zachowanie kształtu.
- **Wszechstronność**: Stosowane w szerokiej gamie produktów, w tym odzieży, wyposażeniu wnętrz i zastosowaniach przemysłowych.
- **<u>Znaczenie globalne</u>**
- Włókna syntetyczne, zwłaszcza poliestrowe, stanowią znaczną część światowej produkcji włókien, a szacunki umieszczają je na ponad 60% rynku.
- Produkcja włókien syntetycznych wymaga dużych ilości energii i w znacznym stopniu przyczynia się do zmiany klimatu i wyczerpywania się zasobów paliw kopalnych.

- **Czym są mikroplastiki?**
- Mikroplastiki to **drobne cząsteczki plastiku** (mniejsze niż 5 mm), które odłamują większe elementy plastikowe lub tkaniny syntetyczne.
- Kiedy pierzemy ubrania wykonane z poliestru lub nylonu, **malutki włókna szopa** z tkaniny i spływają do ścieków.
- Te mikrowłókna nie mogą być całkowicie filtrowane przez oczyszczalnie wody, dlatego **trafiają do rzek, oceanów, a nawet do łańcucha pokarmowego**.
- **Dlaczego to ma znaczenie?**
- **Wpływ na środowisko:** Mikroplastik zanieczyszcza oceany i szkodzi organizmom morskim. Ryby i inne zwierzęta mylą go z pożywieniem.
- **Wpływ na zdrowie:** Naukowcy odkryli mikroplastiki w **ludzkie płuca, krew, a nawet łożyska**, wzbudzając obawy dotyczące długoterminowych skutków.
- **Modowe połączenia:** Za każdym razem, gdy pierzemy syntetyczne ubranie, **do 700 000 mikrowłókien** może zostać uwolniony do środowiska.

- **<u>Działania mające na celu ograniczenie zanieczyszczenia tekstyliów mikroplastikiem</u>**
- Aby zwalczać emisję mikroplastiku, rozważa się kilka strategii. Obejmują one:
- **Materiały innowacyjne:** opracowywanie tekstyliów, które mniej linieją włókna lub są wykonane z naturalnych materiałów, które ulegają biodegradacji, takich jak bawełna, konopie lub lyocell.
- **Ulepszona filtracja:** Wdrażanie skuteczniejszych systemów filtracji w pralkach i oczyszczalniach ścieków w celu wychwytywania cząstek mikroplastiku przed przedostaniem się do cieków wodnych.
- **Odpowiedzialna produkcja:** zachęcanie producentów do przyjęcia procesów produkcyjnych, które minimalizują włókna strat i zapewnienie, że ścieki z fabryk są prawidłowo oczyszczane.



- Poliester:
- Poliester jest najczęściej używanym włóknem syntetycznym. Jest mocny, trwały, odporny na zagniecenia i szybko schnie.
- Odporny na rozciąganie, kurczenie się i ścieranie, dzięki czemu jest trwały.
- Odzież codzienna: koszulki, bluzki, sukienki, spodnie.



- Nylon (poliamid):
- Nylon, nazwa handlowa grupy poliamidów, jest szeroko stosowany w odzieży sportowej,
- strojach kąpielowych i innych technicznych ubraniach sportowych.



- Akryl:
- Akryl to włókno syntetyczne, które imituje ciepło, miękkość i puszystość wełny, co czyni go popularnym i ekonomicznym zamiennikiem w takich produktach jak swetry i koce.



- Spandex (Lycra):
- Spandex, znany również jako Lycra lub elastan, to syntetyczne włókno na bazie ropy naftowej, znane z wyjątkowej rozciągliwości i powrotu do pierwotnego kształtu.

Może rozciągnąć się nawet pięciokrotnie w stosunku do swojej pierwotnej długości, a następnie powrócić do pierwotnego kształtu.

Bardzo elastyczny, stosowany w odzieży sportowej i strojach kąpielowych.



KROK 2 Typowe przykłady i zastosowania

- Kluczowe przesłania

- Średnie zużycie tekstyliów na mieszkańca w UE osiągnęło 19 kg w 2022 r., na co składało się 8 kg odzieży, 7 kg tekstyliów domowych i 4 kg obuwia. W 2021 r. europejska konsumpcja wyniosła łącznie około 6,5 mln ton, przy czym włókna syntetyczne (głównie poliester) stanowiły 55% zużycia włókien.

- Tekstylia syntetyczne wpływają na środowisko i klimat w całym cyklu życia poprzez zużycie zasobów oraz emisję gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Ponadto od 200 000 do 500 000 ton mikroplastiku z tekstyliów przedostaje się do środowiska morskiego każdego roku.

- W przeciwieństwie do bawełny, produkcja włókien syntetycznych nie wymaga wykorzystania zasobów rolnych, toksycznych pestycydów ani nawozów.

- Konsumenci w UE wyrzucają rocznie około 5,8 mln ton tekstyliów – około 11 kg na osobę – z czego około dwie trzecie stanowią włókna syntetyczne.

- W Europie około jedna trzecia odpadów tekstylnych jest zbierana selektywnie, a znaczna część jest eksportowana.

- Promowanie zrównoważonego wyboru włókien i kontroli emisji mikroplastiku, a także usprawnienie selektywnej zbiórki, ponownego użycia i recyklingu mają potencjał poprawy zrównoważonego rozwoju i obiegu zamkniętego tekstyliów syntetycznych w gospodarce o obiegu zamkniętym.

- Strategia UE na rzecz zrównoważonych i obiegu zamkniętego tekstyliów – ma na celu stworzenie spójnych ram i wizji zwiększenia zrównoważonego rozwoju ekosystemu, zgodnie z którą:

- Do 2030 roku produkty tekstylne wprowadzane na rynek UE będą trwałe i będą nadawały się do recyklingu, w dużej mierze wykonane z włókien pochodzących z recyklingu, wolne od substancji niebezpiecznych i produkowane z poszanowaniem praw socjalnych i środowiska.

- Konsumenci będą mogli dłużej korzystać z wysokiej jakości, niedrogich tekstyliów, szybka moda wyjdzie z mody, a opłacalne ekonomicznie usługi ponownego użycia i naprawy będą powszechnie dostępne. W konkurencyjnym, odpornym i innowacyjnym sektorze tekstyliów producenci biorą odpowiedzialność za swoje produkty w całym łańcuchu wartości, również wtedy, gdy staną się odpadami.

- Ekosystem obiegu zamkniętego tekstyliów kwitnie, napędzany przez wystarczające możliwości innowacyjnego recyklingu „włókno po włóknie”, a spalanie i składowanie tekstyliów zostanie ograniczone do minimum.

KROK 3 Ćwiczenie praktyczne: Znajdowanie alternatyw dla włókien na bazie paliw kopalnych

- Część A: Szybki quiz (10 min)
- Nauczyciel zadaje krótkie pytania sprawdzające wiedzę. Uczniowie odpowiadają indywidualnie lub w zespołach..
- Przykładowe pytania i odpowiedzi :

1. Z jakiego surowca wytwarza się poliester?
2. Które włókno słynie z dużej rozciągliwości?
3. Które włókno syntetyczne jest stosowane jako tani zamiennik wełny?
4. Które włókno jest powszechnie stosowane do produkcji strojów kąpielowych i pończoch??
5. Ile mikrowłókien może uwolnić jedno pranie ubrań syntetycznych??

Uczniowie wstają, jeśli uważają, że znają odpowiedź.

- Osoba, która odpowie poprawnie, zdobywa punkty dla swojej drużyny.
- Na koniec nauczyciel podsumowuje najważniejsze wnioski.

- Część B: Wyzwanie rankingowe(10 min)
- Uczniowie są dzieleni na małe grupy. Każda grupa otrzymuje 4 włókna syntetyczne (poliester, nylon, akryl, spandex).
- Zadanie: Oceń najbardziej zrównoważoną alternatywę dla każdego włókna (najlepsze → mniej zrównoważone, ale nadal lepsze niż włókna syntetyczne dziewicze).
- Grupy przedstawiają swoje uzasadnienie.

KROK 4 Podsumowanie

- **Kluczowe punkty :**
- Włókna syntetyczne, takie jak **poliester, nylon, akryl i spandex**, są wytwarzane z paliw kopalnych i dominują w światowej produkcji tekstyliów.
- Ich produkcja jest **energochłonna** i przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych oraz wyczerpywania się zasobów.
- Pranie ubrań syntetycznych powoduje uwalnianie **mikrowłókien,** które przekształcają się w mikroplastik zanieczyszczający rzeki, oceany, a nawet przedostający się do łańcucha pokarmowego.
- **Alternatywy,** takie jak włókna pochodzące z recyklingu, włókna naturalne (bawełna, konopie, wełna) i innowacyjne materiały pochodzenia biologicznego, zapewniają bardziej zrównoważone opcje.
- Świadomość i wybory konsumentów, a także innowacje w zakresie recyklingu włókien odgrywają kluczową rolę w ograniczaniu wpływu mody na środowisko.

- **Pytania do refleksji**
- Które włókno syntetyczne Twoim zdaniem ma największy wpływ na środowisko i dlaczego?
- W jaki sposób możesz osobiście ograniczyć uwalnianie mikroplastiku z ubrań?
- Która zrównoważona alternatywa dla materiałów syntetycznych wydaje się najbardziej realistyczna do szerszego zastosowania w przyszłości?
- W jaki sposób wybory konsumentów mogą skłonić marki do odejścia od tekstyliów wytwarzanych na bazie paliw kopalnych?

Przykładowe pytania i odpowiedzi :

Z jakiego surowca wytwarza się poliester?
→ Ropa naftowa / paliwa kopalne

Które włókno słynie z dużej rozciągliwości?
→ Spandex (Lycra)

Które włókno syntetyczne jest stosowane jako tani zamiennik wełny?
→ Acrylic

Które włókno jest powszechnie stosowane do produkcji strojów kąpielowych i pończoch??
→ Nylon (poliamid)

Ile mikrowłókien może uwolnić jedno pranie ubrań syntetycznych?
→ Aż do 700,000

Slajd z rozwiązaniami: Zrównoważone alternatywy dla materiałów syntetycznych

Poliester →

Poliester z recyklingu ♻️ (rPET) – wykonane z butelek PET/odpadów tekstylnych

Lyocell (Tencel) – biodegradowalne włókno z pulpy drzewnej

Hemp – natural, strong, low water use

Nylon (poliamid) →

Econyl – nylon regenerowany z sieci rybackich i odpadów dywanowych

Nylon biopochodny (z surowców odnawialnych)

Poliester z recyklingu (jeśli rozciągliwość nie jest kluczowa)

Akryl→

Wełna – naturalna, ciepła, biodegradowalna

Wełna z recyklingu – ze starych ubrań

Bawełna organiczna – oddychająca, trwała, idealna na swetry

Spandex (Lycra/Elastan) →

Bio-elastan (nowe innowacje z surowców kukurydzianych/cukrowych)

Mieszanki z włóknami naturalnymi (bawełna, bambus) w celu zmniejszenia % udziału włókien syntetycznych

Elastan z recyklingu (wciąż rozwijany, ale w trakcie opracowywania)

ŹRÓDŁA

- European Environment Agency. (2021). Plastic in textiles: Towards a circular economy for synthetic textiles in Europe. Retrieved August 24, 2025, from https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/plastic-in-textiles-towards-a-circular-economy-for-synthetic-textiles-in-europe
- European Union. (2025). EU Textile consumption hits record high, amplifying environmental concerns. EU Textiles Ecosystem Platform. Accessed September 2, 2025, from https://transition-pathways.europa.eu/library/eu-textile-consumption-hits-record-high-amplifying-environmental-concerns
- European Commission. (2022). Scenarios towards co-creation of a transition pathway for a more resilient, sustainable and digital textiles ecosystem (SWD(2022) 105 final). Brussels. Accessed September 2, 2025, from https://transition-pathways.europa.eu/system/files/2025-04/SWD%282022%29105%20Scenarios%20textiles%20transition%20pathway.pdf
- Textile Exchange. (n.d.). Nylon: Material summary. Retrieved September 2, 2025, from https://textileexchange.org/nylon/
- Patagonia. (2017). What do we know about tiny plastic fibers in the ocean? Retrieved September 2, 2025, from https://www.patagonia.com/stories/what-do-we-know-about-tiny-plastic-fibers-in-the-ocean/story-30357.html
- European Parliament. (2023). Strategy for sustainable and circular textiles. Fact Sheets on the European Union. Retrieved September 2, 2025, from https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/222/textiles-strategy-for-sustainable-and-circular-textiles
- ScienceDirect. (2020). Microfiber pollution and the apparel industry: A review of environmental and sustainability challenges. Retrieved September 2, 2025, from https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120821
- National Geographic. (2019). Microplastics are in our clothes. Here's what we can do. Retrieved September 2, 2025, from https://www.nationalgeographic.com/environment/article/microplastics-in-clothes

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno - Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.36 TYTUŁ: Zrównoważone techniki barwienia z materiałów naturalnych

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie	10 min.
Krok 2. Jak działa naturalne barwienie	10 min.
Krok 3. Ćwiczenie praktyczne – Techniki barwienia z materiałów naturalnych	40 min.
Krok 4. Podsumowanie i refleksja	10 min.

CELE :

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Jakie są podstawowe procesy naturalnego barwienia, od ekstrakcji pigmentów po utrwalanie kolorów. • Jakie są popularne naturalne źródła barwników (kurkuma, łupiny cebuli, płatki róż, buraki, herbata, kawa).	• Zastosować proste, naturalne techniki barwienia próbek tkanin. • Porównać i ocenić rezultaty uzyskane przy użyciu różnych źródeł barwników i zapraw.	• Znaczenie naturalnych i zrównoważonych praktyk w ograniczaniu śladu ekologicznego mody.



Liczba uczestników:10-12



Planowany czas: 80 min



Potrzebne materiały: Prezentacja PowerPoint, Wideo, Próbki tkanin, Naturalne materiały barwiące, Sprzęt do barwienia (garnki, łyżki, gorąca woda, rękawice)



Uwagi: Uczniowie mogą wykorzystać materiały/arkusze robocze do swoich obserwacji

Kliknij i zobacz film

KROK 1 Wprowadzenie

Dlaczego mówimy o farbowaniu?

Patrząc na kolorowe ubrania, rzadko zastanawiamy się, skąd pochodzą te kolory. Większość dzisiejszych tkanin jest barwiona **syntetycznymi chemikaliami**, które często:

Używaj **dużej ilości wody.**

Wypuszczanie **toksycznych odpadów** do rzek.

Narażaj pracowników na działanie **szkodliwych substancji chemicznych.**

Stwarza to poważne **problemy dla środowiska** i zdrowia ludzi.

Nauczyciele pytają uczniów:

👉 „Które naturalne materiały z twojego domu lub ogrodu mógłbyś sobie wyobrazić jako użyte do barwienia tkanin?" (Zachęć dzieci, aby pomyślały o resztkach jedzenia, roślinach lub przyprawach.)

Zrównoważona alternatywa: naturalne barwienie

Naturalne barwienie tkanin wykorzystuje materiały pochodzące z natury, takie jak **rośliny, kwiaty, owoce, warzywa, a nawet odpady** żywnościowe. Barwniki te są **biodegradowalne, odnawialne i znacznie bezpieczniejsze** dla pracowników i ekosystemów.

Przykłady źródeł naturalnych barwników:

🌱 **Kurkuma –** nadaje jasnożółty kolor.

🌹 **Płatki róż –** nadają odcienie różu.

🧅 **Łupiny cebuli** – nadają barwę pomarańczową, brązową i żółtą**.**

🍵 **Zielona herbata lub szpinak –** stwórz miękkie zielone dania.

☕ **Kawa lub czarna herbata –** dają ziemisty, brązowy odcień.

🍇 **Burak czerwony –** może dać czerwony lub fioletowy odcień.

- **Dlaczego jest to ważne dla przemysłu tekstylnego?**
- Zmniejsza **zanieczyszczenie środowiska** w porównaniu z barwnikami syntetycznymi.
- Wykorzystuje **zasoby odnawialne.**
- Pozwala przekształcić **odpady żywnościowe** w produkty wartościowe (np. łupiny cebuli, skórki granatów).
- Promuje **tradycyjną wiedzę rzemieślniczą i dziedzictwo kulturowe.**

1. Przygotowanie tkaniny (zaprawianie)

Zanim tkanina będzie mogła wchłonąć naturalne barwniki, często trzeba ją potraktować substancją zwaną **zaprawą** (od łacińskiego słowa „mordere", oznaczającego „gryźć").

Zaprawy pomagają **barwić włókna i utrzymują je dłużej.**

Do powszechnie stosowanych zapraw zalicza się:

Ałun (siarczan glinowo-potasowy) – bezpieczny i szeroko stosowany.

Żelazo – przyciemnia kolory.

Garbniki (z roślin takich jak galasy dębowe czy herbata) – wzmacniają odcienie.

Niektóre naturalne barwniki (np. kurkuma) nie wymagają zaprawy.

2. Ekstrakcja koloru

Materiały roślinne (łupiny cebuli, płatki róż, sproszkowana kurkuma itp.) **gotuje się w wodzie**, aby uwolnić pigmenty.

Im dłużej materiał jest gotowany, tym mocniejszy i głębszy staje się kolor.

Przykład:

Łupiny cebuli → odcienie żółtego do pomarańczowego.

Kurkuma → intensywnie żółty.

Burak czerwony → różowy do fioletowego (ale może blaknąć bez zaprawy).

3. Barwienie tkaniny

Tkaninę umieszcza się w kąpieli barwiącej i gotuje na wolnym ogniu.

Temperatura, czas i rodzaj tkaniny wpływają na rezultat:

Bawełna wchłania barwniki inaczej niż wełna czy jedwab.

Dłuższe moczenie = głębsze kolory.

4. Utrwalanie i suszenie

Po farbowaniu tkaniny są płukane w celu usunięcia nadmiaru pigmentu.

Światło słoneczne i suszenie na powietrzu pomagają utrwalić kolory.

Czasami stosuje się **drugą kąpiel zaprawową**, aby utrwalić barwnik na dłużej.

5. Dlaczego kolory się zmieniają?

Naturalne barwniki są **wrażliwe na pH (kwaśne/zasadowe),** metale oraz zaprawy/utrwalacze:

Dodatek **octu (kwasu)** może przesunąć kolory w stronę czerwieni lub różu.

Dodatek sody **oczyszczonej (zasadowej)** może nadać im bardziej zielony lub niebieski odcień.

Żelazo może przyciemnić odcienie żółci do oliwkowo-zielonych lub brązowych.

💡 **Przykładowa demonstracja:**

Nauczyciel pokazuje uczniom kawałek waty nasączony kurkumą.

Następnie zanurz kolejny kawałek w kurkumie z dodatkiem zaprawy żelazowej — uczniowie zobaczą, że jeden jest jasnożółty, a drugi ciemniejszy/oliwkowy.

KROK 3 Ćwiczenie praktyczne – Techniki barwienia z materiałów naturalnych

👉 W filmie uczniowie zobaczą krok po kroku proces barwienia, łącząc teorię z praktyką.

Ćwiczenie praktyczne – Wypróbuj naturalne farbowanie (30–40 minut)

Cel:

Uczniowie uczą się poprzez praktykę: jak wyodrębnić naturalny kolor z roślin i nanieść go na próbki tkanin.

✨ **Oczekiwany wynik:**

Każdy uczeń wychodzi z małą próbką **naturalnie barwionej tkaniny**. Rozumie, jak działają naturalne pigmenty i na własne oczy widzi związek między **nauką, zrównoważonym rozwojem i kreatywnością.**

Potrzebne materiały:

Małe kawałki **tkaniny bawełnianej** (wcześniej wypranej, gładkiej białej, ok. 10x10 cm każdy).

Źródła naturalnych barwników:

- Łupiny cebulowe 🧅 (pomarańczowe/żółte)
- Kurkuma w proszku 🌱 (jasnożółta)
- Plasterki buraka 🍠 (różowe/fioletowe)
- Herbata czy kawa 🧉 (odcienie brązu)

2–3 małe garnki lub żaroodporne miski.

Gorąca woda (dostarczana za pomocą czajnika lub płyty grzewczej).

Łyżeczki lub patyczki do mieszania.

Małe **pojemniki** do płukania.

Opcjonalnie: ocet (kwas) i soda oczyszczona (zasada) do sprawdzenia zmian koloru.

Rękawiczki i fartuchy (aby uniknąć poplamienia rąk/ubrań).

Kliknij i zobacz film

KROK 3 Ćwiczenie praktyczne – Techniki barwienia z materiałów naturalnych

Instrukcje:

Przygotowanie kąpieli barwiącej (10 minut):

Umieść naturalny materiał (łupiny cebuli, kurkumę, buraki lub herbatę) w garnku.

Dolej gorącej wody i gotuj na wolnym ogniu przez 5–10 minut.

Obserwuj, jak woda zmienia kolor.

Dodaj tkaninę (10–15 minut):

Włóż próbki tkaniny bawełnianej do kąpieli barwiącej.

Delikatnie zamieszaj, aby tkanina równomiernie wchłonęła farbę.

Pozostaw tkaninę do namoczenia (dłużej = głębszy odcień).

Spłucz i utrwal (5 minut):

Zdejmij tkaninę i delikatnie wypłucz w wodzie.

Opcjonalnie: Zanurz jeden kawałek w wodzie z octem, a drugi w wodzie z sodą oczyszczoną, aby porównać zmiany koloru.

Suszenie i obserwacja (5–10 minut):

Połóż próbki płasko do wyschnięcia.

Uczniowie porównują odcienie różnych naturalnych barwników.

Do tej aktywności uczniowie mogą wykorzystać materiały dla ucznia (załącznik 1)

Na koniec nauczyciel zbiera wszystkie próbki tkanin, aby stworzyć **klasową „tablicę kolorów”,** która pokaże efekty działania różnych naturalnych barwników.

Refleksja grupowa (5 minut):

Który naturalny barwnik dał najżywszy efekt?

Jak ocet lub soda oczyszczona zmieniły kolory?

Czy użyłbyś tych metod w produkcji odzieży? Dlaczego lub dlaczego nie?

🌿 **Materiały dla uczniów: Naturalne barwienie roślinami**

Krok 1: Przygotuj kąpiel barwiącą

Zbierz swój naturalny materiał: ☐ Łupiny cebuli ☐ Kurkuma ☐ Buraki ☐ Herbata/kawa

Umieść w garnku/misce i zalej gorącą wodą.

Odczekaj 5–10 minut.
👉 **Obserwacja:** Jaki kolor przybiera woda?
……

Krok 2: Dodaj tkaninę

Umieść próbkę bawełny w kąpieli barwiącej.

Delikatnie wymieszaj.
👉 **Obserwacja:** Jaki kolor ma tkanina po 5 minutach? A jaki po 10 minutach?
……

Krok 3: Opłucz i utrwal

Wyjmij tkaninę i delikatnie wypłucz ją w czystej wodzie.

Opcjonalnie: Zanurz jeden kawałek w **wodzie z octem,** a drugi w wodzie z **sodą oczyszczoną.**
👉 **Obserwacja:** Jak zmienił się kolor?
……

Krok 4: Wysusz i porównaj

Rozłóż tkaninę na płasko i pozostaw do wyschnięcia.

Porównaj swój materiał z próbkami innych grup.

👉 **Który barwnik dał najżywszy efekt?**

……

👉 **Który barwnik zmieniał się najbardziej po użyciu octu i sody oczyszczonej?**

……

Pytania do refleksji

Który naturalny barwnik uważasz za najskuteczniejszy?
……

Would you use natural dyeing in modern fashion? Why or why not?
……

KROK 4 Podsumowanie i refleksja

Kluczowe punkty:

Tradycyjne metody farbowania wymagają użycia dużych ilości wody i toksycznych substancji chemicznych, które zanieczyszczają rzeki i szkodzą pracownikom.

W procesie barwienia naturalnego jako źródła koloru wykorzystuje się **rośliny, odpady żywnościowe i minerały**, co sprawia, że jest to metoda bezpieczniejsza i bardziej przyjazna dla środowiska.

Różne naturalne materiały pozwalają na tworzenie niepowtarzalnych odcieni: kurkuma → żółty, łupiny cebuli → pomarańczowy, burak → różowy/fioletowy, herbata/kawa → brązowy.

Zaprawy (takie jak ałun, żelazo, ocet) pomagają utrwalić kolory i mogą zmienić ostateczny odcień.

Naturalne barwienie łączy **kreatywność ze zrównoważonym rozwojem**, pokazując, w jaki sposób tradycja i innowacja mogą zmniejszyć wpływ mody na środowisko.

Pytania do refleksji

Który naturalny barwnik dał najsilniejszy lub najbardziej zaskakujący kolor?

Jakie wyzwania mogą ograniczać stosowanie naturalnych barwników w masowej produkcji odzieży?

W jaki sposób projektanci lub konsumenci mogą wspierać bardziej zrównoważone praktyki farbowania?

Gdybyś miał wybrać jeden naturalny materiał do farbowania ubrań, który byś wybrał i dlaczego?

ŹRÓDŁA

- Ali, M. i Hussain, T. (2019). Naturalne barwienie tekstyliów: przegląd. International Journal of Materials Science and Applications, 8(3), 66–73. https://doi.org/10.11648/j.ijmsa.20190803.12
- Cardon, D. (2007). Barwniki naturalne: źródła, tradycja, technologia i nauka. Routledge. https://www.routledge.com/Natural-Dyes-Sources-Tradition-Technology-and-Science/Cardon/p/book/9781904982005
- Hossain, M. M. i Chowdhury, M. A. (2020). Ekologiczne barwienie tekstyliów przy użyciu naturalnych barwników: podejście zrównoważone. Journal of Textile Engineering & Fashion Technology, 6(1), 31–38. https://medcraveonline.com/JTEFT/eco-friendly-dyeing-of-textiles-using-natural-colorants-a-sustainable-approach.html
- Barwniki naturalne w XXI wieku. (2021). Tematy ScienceDirect. Pobrano 3 września 2025 r. z https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/natural-dye
- Textile Learner. (2023). Barwienie barwnikami naturalnymi: źródła, klasyfikacja i zastosowanie. Pobrano 3 września 2025 r. z https://textilelearner.net/dyeing-with-natural-dyes/
- Uddin, M. G. (2015). Wpływ różnych zapraw barwiących na tkaninę jedwabną barwioną ekstraktami z zewnętrznej skórki cebuli. Moda i Tekstylia, 2(15). https://doi.org/10.1186/s40691-015-0040-3

Opracowane przez:

Elizabeta Tosheva, Centrum Inicjatyw Edukacyjno-Rozwojowych INNOVA LAB Bitola

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.37. TYTUŁ: Zielona chemia

PRZEBIEG:

Krok po kroku	czas
Krok 1. Co to jest zielona chemia i jakie ma założenia?	15 min.
Krok 2. Chemia i zielona chemia w życiu codziennym	15 min.
Schritt 3. Przyszłość bez zielonej chemii?	10 min.
Schritt 4. Podsumowanie	5 min.



Liczba uczestników:
min. 6



Potrzebne materiały:
Tablice, ewentualnie biała tablica, kreda/pisaki, laptop, rzutnik



Planowany czas: 45 min



Uwagi: -

CELE DO OSIĄGNIĘCIA:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Czym jest zielona chemia • Jak dotyczy nas chemia w życiu codziennym • Oddziaływanie chemii alternatywnej na środowisko	• Nazwać główne założenia zielonej chemii • Wyjaśnić wady i zalety produkcji chemicznej	• Jakie są skutki przemysłu chemicznego dla środowiska • Jakie kroki należy podejmować dla „zielonej” przyszłości

KROK 1 Co to jest zielona chemia i jakie ma założenia?

1. Pytanie: Co oznacza pojęcie „zielona chemia?”

Nauczyciel pyta uczniów, czym dla nich jest zielona chemia, i przeprowadza burzę mózgów na temat „zielonej chemii” (patrz załącznik 1).

Odpowiedź:

Zielona chemia to koncepcja, której celem jest uczynienie **procesów chemicznych i produktów** jak najbardziej przyjaznymi dla środowiska i zrównoważonymi. W tym celu minimalizuje się ilość niebezpiecznych chemikaliów i odpadów, preferuje się surowce odnawialne i energooszczędne procesy oraz opracowuje alternatywne ścieżki reakcji, aby zmniejszyć ślad ekologiczny przemysłu chemicznego.

2. Pytanie: Jakie są podstawowe zasady zielonej chemii?

Unikanie odpadów

Procesy chemiczne powinny być tak zaprojektowane, aby odpady w ogóle nie powstawały, zamiast je skomplikowanie utylizować.

Ekonomia atomowa i wydajność atomowa

Reakcje chemiczne powinny przebiegać w taki sposób, aby w produkcie końcowym zachowało się jak najwięcej atomów substancji wyjściowych. Dzięki temu powstaje mniej produktów ubocznych.

Mniejsze zagrożenie związane z substancjami chemicznymi

Procesy i substancje powinny być dobierane tak, aby były jak najmniej toksyczne dla ludzi i środowiska.

Opracowywanie bezpiecznych produktów chemicznych

Produkty końcowe powinny być jak najmniej toksyczne dla ludzi i środowiska.

Stosowanie bezpiecznych rozpuszczalników i substancji pomocniczych

Należy zminimalizować stosowanie niebezpiecznych rozpuszczalników i chemikaliów i w miarę możliwości zastąpić je alternatywami bardziej przyjaznymi dla środowiska.

Zwiększenie efektywności energetycznej

Procesy chemiczne powinny przebiegać przy jak najmniejszym zużyciu energii, najlepiej w temperaturze i ciśnieniu otoczenia.

- **Wykorzystanie surowców odnawialnych:**

W miarę możliwości należy stosować surowce odnawialne zamiast surowców kopalnych.

- **Wykorzystanie krótkich ścieżek syntezy i unikanie pochodnych**

Należy unikać zbędnych etapów syntezy, grup ochronnych i zmian tymczasowych lub stosować nowe ścieżki syntezy. Zapewnia to mniejsze zużycie materiałów i zmniejsza ilość odpadów.

- **Zastosowanie katalizatorów**

Katalizatory powinny być preferowane w stosunku do odczynników stechiometrycznych, ponieważ są bardziej wydajne i zmniejszają ilość odpadów.

- **Projektowanie produktów ulegających rozkładowi**

Chemikalia powinny być projektowane w taki sposób, aby po zużyciu ulegały rozkładowi w sposób przyjazny dla środowiska.

- **Monitorowanie w czasie rzeczywistym w celu zapobiegania zanieczyszczeniom**

Procesy powinny być stale monitorowane i kontrolowane, aby uniknąć niebezpiecznych produktów ubocznych lub wypadków.

- **Bezpieczna chemia w celu zapobiegania wypadkom**

Chemikalia i procesy powinny być projektowane w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko wybuchów, pożarów i innych wypadków.

1. Pytanie: Gdzie w codziennym życiu otaczają nas substancje chemiczne?

Nauczyciel najpierw pyta uczniów, gdzie w codziennym życiu otaczają ich produkty chemiczne, a następnie tworzy mapę myśli na ten temat (załącznik 2).

2. Pytanie: Jakie korzyści lub pozytywne skutki przynosi nam zielona chemia w codziennym życiu?

Nauczyciel zadaje zadanie: „W parach opracujcie, jakie korzyści lub pozytywne skutki przynosi nam zielona chemia w codziennym życiu?"

Odpowiedzi:

Bezpieczniejsze produkty

- **Opakowania bardziej przyjazne dla środowiska**: stosowanie opakowań wielokrotnego użytku i nadających się do recyklingu.
- **Ograniczenie zawartości substancji toksycznych**: wiele produktów codziennego użytku (takich jak środki czyszczące, kosmetyki lub opakowania żywności) zawiera mniej szkodliwych substancji chemicznych, co chroni zdrowie konsumentów.
- Poprawa bezpieczeństwa produktów: dzięki zastosowaniu materiałów przyjaznych dla środowiska i mniej reaktywnych zmniejsza się ryzyko wypadków i reakcji alergicznych.

Ochrona środowiska i oszczędzanie zasobów

- **Mniejsza emisja substancji szkodliwych**: „zielone" procesy chemiczne prowadzą do zmniejszenia ilości odpadów i toksycznych produktów ubocznych oraz do czystszego powietrza wychodzącego, co zmniejsza zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby.
- **Bardziej efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych:** Wykorzystanie surowców odnawialnych i energooszczędnych procesów chroni środowisko i zapewnia dostępność zasobów.
- **Promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym**: Zielona chemia wspiera recykling i ponowne wykorzystanie, co zmniejsza ilość odpadów i pozwala materiałom pozostać w obiegu gospodarczym.

Korzyści ekonomiczne i wspieranie innowacji

- **Redukcja kosztów dzięki wydajności**: zrównoważone metody produkcji są często bardziej energooszczędne i oszczędzają zasoby, co w dłuższej perspektywie prowadzi do oszczędności kosztów dla konsumentów.
- **Tworzenie przyszłościowych miejsc pracy:** Rozwój i wdrażanie ekologicznych technologii wspiera innowacyjne gałęzie przemysłu i tworzy nowe obszary zawodowe, od badań i rozwoju po produkcję. W ten sposób miejsca pracy stają się bezpieczne na przyszłość.
- **Zwiększenie konkurencyjności:** Przedsiębiorstwa, które stawiają na zrównoważone procesy produkcyjne, lepiej pozycjonują się na globalnym rynku, na którym świadomość ekologiczna i zrównoważony rozwój stają się coraz ważniejsze.

Ochrona klimatu

- **Redukcja emisji CO_2**: Niższe zużycie energii i wykorzystanie energii odnawialnej przyczyniają się do ochrony klimatu.
- **Redukcja zużycia wody**: Zoptymalizowane procesy produkcyjne pozwalają zmniejszyć zużycie wody, co skutecznie chroni środowisko.

Odpowiedzialność społeczna

- **Wartość dodana dla społeczeństwa**: zrównoważone procesy produkcyjne i produkty poprawiają jakość życia, przyczyniając się do czystszego powietrza, czystszej wody i zdrowszego środowiska.
- **Długoterminowe korzyści dla przyszłych pokoleń**: bardziej ekologiczna chemia zapewnia podstawy życia i dobrobyt również w przyszłości, przeciwdziałając szkodom środowiskowym i niedoborom zasobów.

Temat: „Zanieczyszczone środowisko, ograniczone zasoby, niebezpieczne produkty – czy w ogóle możemy sobie pozwolić na przyszłość bez zielonej chemii?"

Nauczyciel podaje temat i zadaje zadanie: „Jaki wpływ może mieć chemia na środowisko i nas, ludzi, w przyszłości, jeśli nie wprowadzi się przepisów zwiększających świadomość ekologiczną?"

Rozwiązania:

Wzrost zanieczyszczenia środowiska

1. Większa emisja toksycznych substancji chemicznych do powietrza, wody i gleby
2. Wzrost ilości odpadów z tworzyw sztucznych i substancji trudno rozkładalnych
3. Zagrożenie dla ekosystemów spowodowane odpadami przemysłowymi

Wzrost zagrożeń dla zdrowia ludzi

1. Większe zanieczyszczenie żywności, wody pitnej i powietrza
2. Zwiększone ryzyko zachorowania na raka i inne choroby spowodowane substancjami toksycznymi.
3. Wzrost oporności na antybiotyki spowodowany ich niekontrolowanym stosowaniem.
4. Zaburzenia hormonalne i bezpłodność spowodowane substancjami szkodliwymi, które dostają się do organizmu.

Niedobór zasobów i rosnące koszty

1. Wyczerpywanie się surowców nieodnawialnych (ropa naftowa, węgiel, metale, pierwiastki ziem rzadkich)
2. Rosnące ceny spowodowane nieefektywnymi metodami produkcji
3. Niedobór wody spowodowany zanieczyszczeniem chemicznym i wysokim zużyciem w przemyśle

Przyspieszenie globalnego ocieplenia

1. Wyższe emisje CO_2 spowodowane niezrównoważonymi procesami produkcyjnymi
2. Nasilenie katastrof ekologicznych (burze, susze, powodzie) spowodowanych zmianami klimatycznymi wywołanymi przez człowieka.
3. Utrata siedlisk roślin i zwierząt.

Problemy gospodarcze i społeczne.

1. Przedsiębiorstwa, które nie prowadzą zrównoważonej produkcji, mogą znaleźć się pod presją ze względu na zaostrzenie przepisów i skandale ekologiczne, co spowoduje wzrost bezrobocia w wyniku upadłości przedsiębiorstw.
2. Wyższe koszty opieki zdrowotnej i rekultywacji środowiska
3. Nierówności społeczne pogłębiają się, ponieważ zanieczyszczenie środowiska częściej dotyka biedniejszych regionów

KROK 4

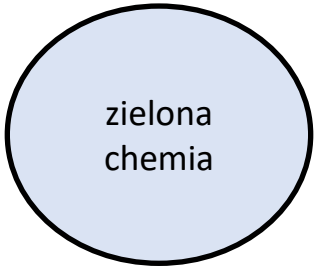
Na zakończenie przeprowadzimy quiz, aby utrwalić omówione zagadnienia.

(Nauczyciel pokazuje załącznik 3 – rozwiązania znajdują się na końcu załącznika).

ZAŁĄCZNIK 1

Przykład: burza mózgów na temat „zielonej chemii”

- Chemia przyjazna dla środowiska
- Unikanie odpadów toksycznych
- Recykling i gospodarka o obiegu zamkniętym
- Unikanie tworzyw sztucznych i produktów jednorazowego użytku
- Ograniczanie stosowania niebezpiecznych substancji chemicznych
- Wykorzystanie surowców odnawialnych
- Zrównoważone kosmetyki i środki czyszczące
- Stosowanie środków czyszczących przyjaznych dla środowiska
- Efektywne wykorzystanie energii i surowców
- Stosowanie kosmetyków naturalnych bez mikroplastiku
- Produkcja biodegradowalnych tworzyw sztucznych
- Procesy oszczędzające zasoby
- Zakup produktów w opakowaniach zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju
- Minimalizacja odpadów
- Unikanie odpadów
- Procesy oparte na naturze
- Redukcja substancji szkodliwych
- Ekoprojektowanie



- Zanieczyszczenie środowiska (powietrza, wody, gleby)
- Zagrożenia dla zdrowia spowodowane substancjami toksycznymi
- Marnotrawstwo zasobów i zmiany klimatyczne
- Obciążenie dla przyszłych pokoleń
- Wzrost częstości występowania alergii
- Wzrost częstości występowania nowotworów
- Tworzywa sztuczne ulegające biodegradacji (np. polilaktydy PLA)
- Procesy produkcyjne neutralne pod względem emisji CO_2
- Zastąpienie rozpuszczalników alternatywami przyjaznymi dla środowiska
- Bardziej wydajne baterie i zrównoważone technologie energetyczne
- Ochrona ludzi i środowiska
- Opracowanie nietoksycznych farb i lakierów
- Zrównoważona produkcja substancji chemicznych
- Klasy efektywności energetycznej

ZAŁĄCZNIK 2

Przykład: mapa myśli dotycząca „chemii w życiu codziennym”

Żywność i odżywianie
- Dodatki do żywności (barwniki, konserwanty)
- Aromaty i wzmacniacze smaku
- Opakowania żywności (np. plastik, bioplastik)
- Reakcje chemiczne podczas gotowania (np. reakcja brązowienia, karmelizacja)

Gospodarstwo domowe i sprzątanie
- Detergenty i środki zmiękczające
- Płyny do mycia naczyń i mydła
- Środki czyszczące i dezynfekujące
- Środki odkamieniające i odplamiacze

Kosmetyki i higiena osobista
- Szampony i żele pod prysznic
- Pasty do zębów i płyny do płukania jamy ustnej
- Perfumy i dezodoranty
- Kremy przeciwsłoneczne i produkty do pielęgnacji skóry

Zdrowie i medycyna
- Leki i substancje czynne
- Szczepionki
- Środki przeciwbólowe i antybiotyki
- Testy diagnostyczne (np. testy na COVID)

chemia w codziennym życiu

Transport i technika
- Paliwa i energie alternatywne (wodór, paliwa syntetyczne)
- Tworzywa sztuczne w samochodach i samolotach
- Lakiery i powłoki
- Akumulatory i technologia baterii

Materiały i surowce
- Tworzywa sztuczne i polimery
- Stopy metali
- Szkło i ceramika
- Kleje i farby

Środowisko i zrównoważony rozwój
- Recykling i gospodarka o obiegu zamkniętym
- Tworzywa sztuczne ulegające biodegradacji
- Zanieczyszczenie środowiska tworzywami sztucznymi, puszkami blaszanymi itp.
- Uzdatnianie wody
- Oczyszczanie powietrza

Chemia budowlana
- Cement, wapno i asfalt
- Materiały izolacyjne, takie jak styropian i pianka PU
- Farby, lakiery i powłoki
- Kleje
- Uszczelniacze

ZAŁĄCZNIK 3

Quiz:

1. Jaki jest główny cel zielonej chemii?

A) Produkcja jak największej liczby produktów chemicznych.

B) Wykorzystanie niebezpiecznych substancji chemicznych w celu podniesienia jakości produktów.

C) Opracowanie przyjaznych dla środowiska, bezpiecznych i zrównoważonych procesów chemicznych.

D) Zniesienie przemysłu chemicznego.

2. **Dlaczego zrównoważony przemysł chemiczny jest ważny?**

A) Ponieważ obniża koszty dla przedsiębiorstw.

B) Ponieważ zmniejsza zanieczyszczenie środowiska i zagrożenia dla zdrowia.

C) Ponieważ zmniejsza emisję CO_2 przez samochody.

D) Ponieważ szybciej wprowadza nowe produkty na rynek.

3. **Które z poniższych produktów mogą mieć przyjazne dla środowiska alternatywy chemiczne?**

A) Środki czyszczące

B) Kosmetyki.

C) Materiały opakowaniowe.

D) Wszystkie wymienione

4. **W jaki sposób konsumenci mogą wspierać zieloną chemię?**

A) Preferując produkty zawierające zrównoważone składniki

B) Używając wyłącznie produktów na bazie ropy naftowej

C) Całkowicie rezygnując z używania produktów chemicznych

D) Kupując wyłącznie produkty o silnym zapachu

5. **Jakie zagrożenie wynika z braku wymogów środowiskowych dla zakładów chemicznych?**

A) Produkcja stanie się tańsza i bardziej wydajna.

B) Znacznie wzrośnie obciążenie środowiska i zdrowia.

C) Chemikalia staną się bezpieczniejsze.

D) Nie będzie żadnych negatywnych skutków.

6. Który z tych materiałów stanowiłby zrównoważoną alternatywę dla tradycyjnego plastiku?

A) Tworzywa biodegradowalne
B) Tradycyjny plastik
C) Opakowania zawierające ołów i rtęć
D) Styropian

7. Co może się stać, jeśli niebezpieczne substancje chemiczne przedostaną się w niekontrolowany sposób do środowiska?

A) Rośliny i zwierzęta będą się lepiej rozwijać
B) Poprawi się jakość wody
C) Wzrośnie zanieczyszczenie powietrza i wody
D) Środowisko pozostanie niezmienione

8. Jak można wdrożyć zieloną chemię w życiu codziennym?

A) Poprzez spalanie odpadów z tworzyw sztucznych
B) Poprzez stosowanie jednorazowych tworzyw sztucznych
C) Poprzez kupowanie jak najtańszych chemikaliów
D) Poprzez stosowanie ekologicznych środków czyszczących

9. Jakie konsekwencje w dłuższej perspektywie czasowej może mieć świat bez zielonej chemii?

A) Zwiększone zanieczyszczenie środowiska i problemy zdrowotne
B) Poprawa jakości wody
C) Bezpieczniejsza żywność
D) Mniejsze zużycie energii

10. Dlaczego przedsiębiorstwa powinny przejść na zrównoważoną chemię?

A) Aby ominąć przepisy prawne
B) Aby obniżyć koszty i prowadzić działalność w sposób bardziej przyjazny dla środowiska
C) Aby uwolnić więcej substancji chemicznych
D) D) Ponieważ klienci nie zwracają uwagi na zrównoważony rozwój



Odpowiedzi do quizu

1. **C**

2. **B**

3. **D**

4. **A**

5. **B**

6. **A**

7. **C**

8. **D**

9. **A**

10. **B**

ŻRÓDŁA

- https://www.umweltbundesamt.at/angebot/leistungen/gruene-chemie
- https://www.gruenechemieoesterreich.at/was-ist-gruenechemie
- https://www.acs.org/green-chemistry-sustainability/principles/12-principles-of-green-chemistry.html
- https://www.hu-berlin.de/de/pr/nachrichten/archiv/april-2017/nr_170421_01?utm
- https://www.sigmaaldrich.com/DE/de/technical-documents/technical-article/analytical-chemistry/green-chemistry-principles?srsltid=AfmBOopF0Ya1iMbcmQf2m77BGDc1IE7ORRWW-5nVevWJDRiJxrUERP0x

Autor:

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.38. TYTUŁ: Surowce odnawialne

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Kroki 1. Co to są surowce odnawialne?	15 min.
Krok 2. Współczesne surowce odnawialne w chemii	15 min.
Krok 3. Surowce odnawialne via alternatywne	10 min.
Krok 4. Podsumowanie	5 min.



Liczba uczestników: min. 6



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub pisaki, laptop, projektor



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Co to są surowce odnawialne • Jakie surowce odnawialne są aktualnie wykorzystywane w branży chemicznej	• Nazwać surowce odnawialne wykorzystywane w chemii • Określić wady i zalety surowców odnawialnych i kopalnych	• Istotę surowców odnawialnych • Konieczność wykorzystywania surowców odnawialnych

KROK 1. Co to są surowce odnawialne?

1. Pytanie: Co rozumiesz pod pojęciem surowców odnawialnych?

Nauczyciel przedstawia temat: „Surowce odnawialne w przemyśle chemicznym”. Na wstępie nauczyciel pyta uczniów: Co rozumiesz pod pojęciem surowców odnawialnych? (Możliwe odpowiedzi w formie burzy mózgów, patrz załącznik 1).

Nauczyciel przedstawia wyjaśnienie dotyczące surowców odnawialnych w przemyśle chemicznym.

Wyjaśnienie: **Surowce odnawialne wykorzystywane w przemyśle chemicznym** to materiały pochodzące z **naturalnych, szybko odnawialnych źródeł**, wykorzystywane w produkcji chemicznej. Są one dostępne w krótkich okresach czasu.

2. Pytanie: Jakie znamy surowce odnawialne dla przemysłu chemicznego?

Odpowiedzi:

Tłuszcze i oleje roślinne

Z jednej strony pochodzą one ze zużytych olejów lub tłuszczów, które powstają na przykład w gastronomii. Z drugiej strony są one również pozyskiwane bezpośrednio z nasion oleistych. Przykłady: olej rzepakowy, olej sojowy, olej palmowy i inne.

Cukier i skrobia:

Cukier i skrobia są pozyskiwane głównie z kukurydzy, buraków cukrowych, pszenicy, ziemniaków lub trzciny cukrowej poprzez rafinację.

Celuloza:

Celuloza jest głównym składnikiem drewna, włókien roślinnych i produktów ubocznych rolnictwa, takich jak słoma.

Lignina:

Produkt uboczny przemysłu drzewnego i papierniczego.

Gliceryna:

Gliceryna powstaje jako produkt uboczny podczas produkcji biodiesla z olejów roślinnych. Jest wykorzystywana w przemyśle kosmetycznym, spożywczym i farmaceutycznym.

Bioalkohole

Już dziś stosuje się różne bioalkohole. Są to biometanol, który jest wytwarzany z gazu syntezowego z surowców odnawialnych, takich jak drewno i słoma, lub bioetanol, który jest wytwarzany w wyniku fermentacji cukru za pomocą komórek drożdżowych. Podobnie biobutanol jest pozyskiwany jako produkt fermentacji mikroorganizmów.

Terpeny / olejki eteryczne
Są to naturalne substancje pochodzące z roślin i mikroorganizmów, które są wykorzystywane jako surowce odnawialne do produkcji substancji zapachowych, leków i tworzyw sztucznych.

Mikroalgi

Te jednokomórkowe organizmy przeprowadzają fotosyntezę i rozmnażają się bardzo szybko, dlatego są wszechstronnym źródłem biomasy do produkcji biopaliw, barwników i specjalistycznych chemikaliów, które rosną bez konieczności wykorzystywania gruntów rolnych.

Kwasy organiczne

Kwasy organiczne są wykorzystywane w przemyśle chemicznym jako zrównoważona alternatywa, np. kwas mlekowy do produkcji biotworzyw lub kwas cytrynowy jako przyjazny dla środowiska środek do usuwania kamienia.

Biometan

Metan jest gazem palnym, który powstaje w wyniku procesów gnicia / fermentacji odpadów organicznych, gnojowicy oraz roślin energetycznych w warunkach beztlenowych.

1. Pytanie: Jakie zasoby wykorzystuje obecnie przemysł chemiczny i jakie zasoby będzie wykorzystywał w przyszłości?

Nauczyciel pokazuje załącznik 2.

Odpowiedzi: W 2020 r. łącznie 94% surowców pochodziło ze źródeł kopalnych. Tylko 6% surowców pochodziło ze źródeł odnawialnych (biomasa). W 2050 r. 28% surowców może pochodzić z biomasy, 11% z odpadów z tworzyw sztucznych, 55% z dwutlenku węgla i 6% z surowców kopalnych. Ponadto zielony wodór będzie wykorzystywany jako nośnik energii przyszłości, a także jako surowiec do syntez chemicznych.

Pytanie 1: Jakie korzyści dla produkcji chemicznej oferują surowce odnawialne?

Nauczyciel pyta: „Jakie korzyści dla produkcji chemicznej oferują surowce odnawialne?”. Następnie nauczyciel zleca uczniom sporządzenie własnych notatek.

Odpowiedzi:

Zrównoważony rozwój i oszczędzanie zasobów

Surowce odnawialne są dostępne w długiej perspektywie czasowej i zmniejszają zależność od surowców kopalnych.

Ochrona klimatu i redukcja emisji CO_2

Produkty pochodzenia biologicznego mogą być neutralne dla klimatu.

Biodegradowalność i przyjazność dla środowiska

Surowce odnawialne ulegają szybkiej biodegradacji, co zmniejsza ich wpływ na środowisko.

Efektywne wykorzystanie produktów ubocznych i odpadów

W przemyśle opartym głównie na surowcach odnawialnych produkty uboczne byłyby efektywnie wykorzystywane, na przykład do produkcji innych produktów, co pozwoliłoby ograniczyć ilość odpadów.

Bezpieczne i mniej toksyczne chemikalia

Surowce odnawialne wiążą się z mniejszym ryzykiem dla ludzi i środowiska.

Niezależność i bezpieczeństwo dostaw

Dzięki wykorzystaniu surowców odnawialnych pochodzących z produkcji regionalnej zmniejsza się zależność geopolityczna oraz problemy z dostawami wynikające z globalizacji.

Potencjał innowacyjny i szanse rynkowe

Wykorzystanie surowców odnawialnych wymaga opracowania nowych, innowacyjnych produktów i wzmacnia konkurencyjność dzięki zrównoważonym produktom.

Lepsza akceptacja i korzyści społeczne

Produkty wytwarzane z zrównoważonych, odnawialnych surowców cieszą się rosnącą popularnością wśród konsumentów. Ponadto zrównoważona produkcja wzmacnia wizerunek przedsiębiorstwa lub marki.

2. Pytanie: Dlaczego konieczne jest stosowanie surowców odnawialnych w przemyśle chemicznym?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, nauczyciel zleca następujące zadanie: „Uzasadnij, dlaczego stosowanie surowców odnawialnych w przemyśle chemicznym jest konieczne. W tym celu porównaj surowce odnawialne z surowcami kopalnymi (alternatywnymi)".

Odpowiedź:

Wykorzystanie surowców odnawialnych w przemyśle chemicznym będzie konieczne w przyszłości, ponieważ zasoby kopalne są ograniczone i szkodliwe dla środowiska. Surowce odnawialne, takie jak oleje roślinne lub biomasa, stanowią natomiast zrównoważoną, neutralną dla klimatu alternatywę, ponieważ podczas wzrostu wiążą CO_2. Ponadto wzmacniają one regionalną gospodarkę i zmniejszają zależności geopolityczne. Nowe materiały, takie jak biotworzywa i ekologiczne rozpuszczalniki, sprzyjają innowacjom i zwiększają konkurencyjność w perspektywie długoterminowej, jednocześnie minimalizując wpływ na środowisko i zagrożenia dla zdrowia.

Te i inne szczegóły dotyczące surowców można znaleźć w poniższej tabeli.

Aspekt	Surowce odnawialne	Surowce kopalne
Pochodzenie	Rośliny, glony, mikroorganizmy, odpady rolnicze	Ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel
Zrównoważony rozwój	Odnawialny, dostępny w długiej perspektywie czasowej	Nieodnawialne
DoKrokność	Możliwość produkcji regionalnej, zmniejszenie zależności od importu	Ograniczone rezerwy, dostępność, zależność od państw wydobywających
Bilans CO_2	Niski lub neutralny (rośliny wiążą CO_2)	Wysoka emisja CO_2 podczas wydobycia i użytkowania
Oddziaływanie na środowisko	Niski, często biodegradowalny	Duże obciążenie odpadami i mikroplastikiem
Zużycie energii	Często bardziej energochłonne w przetwarzaniu	Sprawdzone procedury, często bardziej wydajne
Gospodarka o obiegu zamkniętym	Wykorzystanie produktów ubocznych i biodegradacja	W większości przypadków wykorzystanie liniowe bez możliwości recyklingu
Koszty	Często droższe ze względu na kosztowne pozyskiwanie	Korzystniejsze dzięki istniejącej infrastrukturze
Technologie i badania	Innowacyjne, ale wciąż w fazie rozwoju	Sprawdzone, ale ograniczone możliwości innowacyjne
Wybór produktów	Bioplastiki, biopaliwa, ekologiczne chemikalia	Szeroka gama sprawdzonych produktów
Akceptacja społeczna	Pozytywne, ponieważ są trwałe i przyjazne dla środowiska	Krytyczne ze względu na skutki dla środowiska i zmiany klimatyczne
Bezpieczeństwo dostaw	Możliwa produkcja regionalna	W zależności od ryzyka geopolitycznego

Krok 4. Podsumowanie

Na zakończenie przeprowadzimy quiz, aby utrwalić omówione zagadnienia.

(załącznik 3 – rozwiązania znajdują się na końcu załącznika)

ZAŁĄCZNIK 1

Przykład: Burza mózgów na temat „Surowce odnawialne”

- Surowce pochodzą z odnawialnych źródeł biologicznych.
- Alternatywa dla surowców kopalnych (ropa naftowa, gaz, węgiel).
- Odnawialne, dostępne w nieograniczonych ilościach.
- Oleje roślinne (olej rzepakowy, olej sojowy, olej lniany itp.)
- Bioetanol
- Celuloza (słoma, drzewa itp.)
- Cukier (buraki cukrowe, trzcina cukrowa itp.)
- Skrobia (pszenica, kukurydza, ziemniaki itp.)
- Chityna
- Mikroalgi
- Olejki eteryczne
- Kwasy organiczne (kwas mlekowy, kwas octowy, kwas mrówkowy itp.)
- Różne rozpuszczalniki
- Produkcja biotworzyw (np. PLA, PHA, PFA)
- Produkcja biopaliw (biodiesel, bioetanol)
- Opracowywanie przyjaznych dla środowiska rozpuszczalników
- Produkcja przyjaznych dla środowiska dodatków, żywic, klejów itp.
- Wykorzystanie naturalnych składników w chemii spożywczej i kosmetycznej
- Zrównoważony rozwój i oszczędzanie zasobów
- Zmniejszenie śladu węglowego
- Potencjał biodegradowalności produktów końcowych
- Wspieranie lokalnej gospodarki (regionalne rolnictwo)
- Potencjał innowacyjny w badaniach chemicznych
- Wpływ na politykę środowiskową i klimatyczną

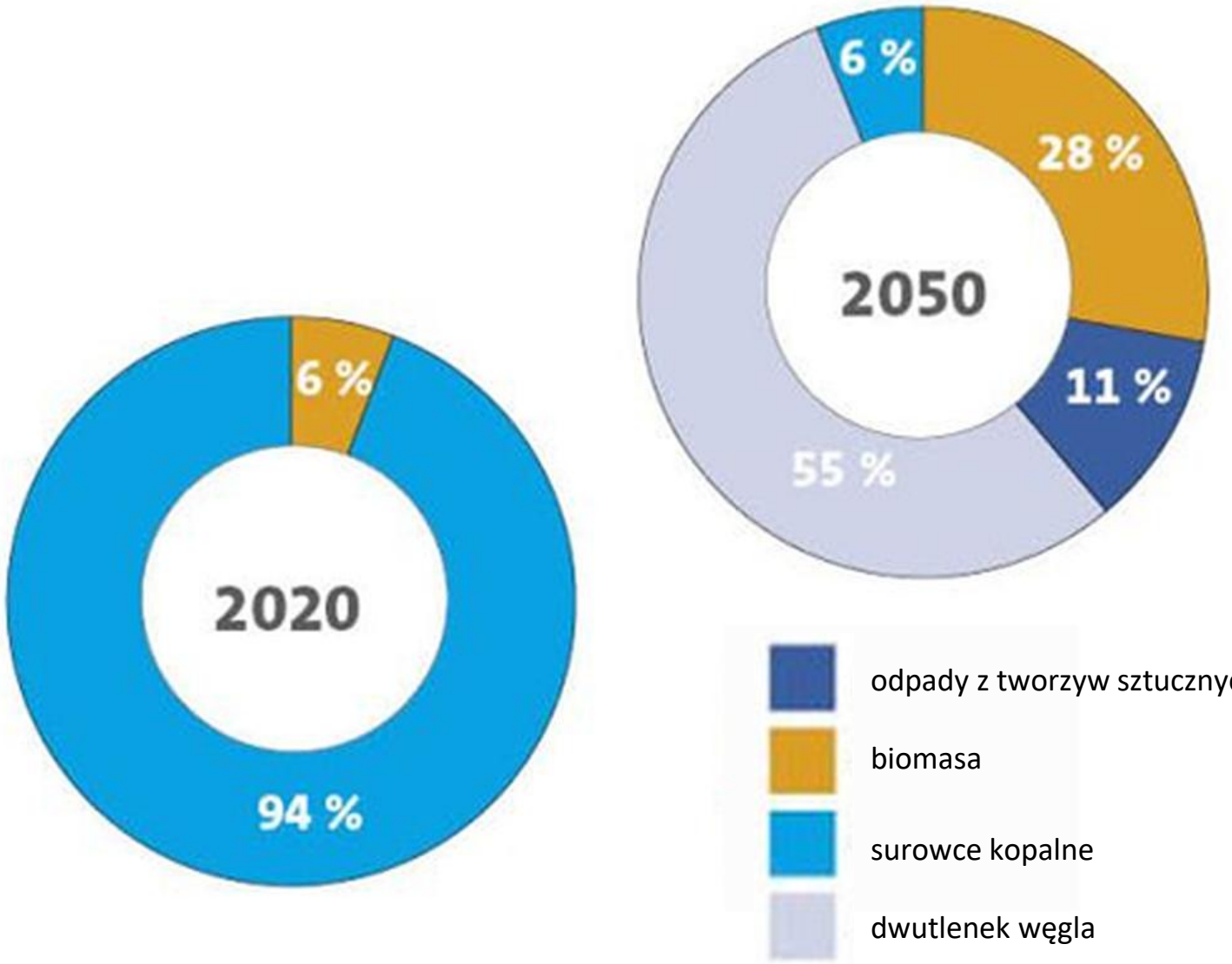


BILD: CHEMIE TECHNIK; Daten: VCI

ZAŁACZNIK 3

Quiz:

1. Dlaczego surowce odnawialne są ważne dla przemysłu chemicznego?

A) Są dostępne w nieskończonych ilościach.
B) Pomagają zastąpić surowce kopalne i zmniejszyć emisję CO_2.
C) Są zawsze tańsze niż surowce kopalne.
D) Nie wymagają przetwarzania.

2. Która z poniższych surowców NIE jest surowcem odnawialnym?

A) Trzcina cukrowa
B) Drewno
C) Kukurydza
D) Ropa naftowa

3. Która roślina jest ważnym źródłem celulozy?

A) Pszenica
B) Słonecznik
C) Bawełna
D) Rzepak

4. Jakie surowce odnawialne są wykorzystywane do produkcji biotworzyw?

A) Kwas mlekowy
B) Węgiel
C) Gaz ziemny
D) Miedź

5. Jaki gaz powstaje podczas fermentacji biomasy?

A) Tlen
B) Metan
C) Azot
D) Wodór

6. Który z poniższych produktów można uzyskać z mikroalg?
A) biopaliwa
B) żelazo
C) węgiel
D) beton

7. Który z tych surowców odnawialnych jest wykorzystywany do produkcji bioetanolu?
A) ropa naftowa
B) buraki cukrowe
C) gaz ziemny
D) piasek

8. Który z poniższych kwasów organicznych pozyskuje się z surowców odnawialnych?
A) kwas siarkowy
B) kwas azotowy
C) kwas solny
D) kwas cytrynowy

9. Jakie korzyści wynikają z wykorzystania surowców odnawialnych w przemyśle chemicznym?
A) zmniejszają one zależność od zasobów kopalnych
B) są zawsze tańsze niż surowce kopalne
C) nie wymagają dalszego przetwarzania
D) są dostępne w nieograniczonej ilości

10. Który surowiec odnawialny może być wykorzystywany do produkcji biopaliw?
A) gaz ziemny
B) węgiel
C) olej rzepakowy
D) aluminium



ODPOWIEDZI DO QUIZU

1. **B**

2. **D**

3. **C**

4. **A**

5. **B**

6. **A**

7. **B**

8. **D**

9. **A**

10. **C**

ŻRÓDŁA

- https://biooekonomie.de/foerderung/foerderbeispiele/eine-flexible-biofabrik-zur-terpenherstellung
- https://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe
- https://www.ineratec.de/de/glossar/erneuerbare-rohstoffe
- https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeokonomie-nachwachsende-rohstoffe/biooekonomie-nachwachsende-rohstoffe_node.html
- https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/biomasse/nachwachsende-rohstoffe
- Bildquelle Anhang 1: https://www.chemietechnik.de/markt/chemieindustrie-prognose-2020-des-chemieverbands-vci.html

Opracowane przez:

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.39. TYTUŁ: Efektywność energetyczna w przemyśle chemicznym

PRZEBIEG:

KROK PO KROKU	czas
KROK 1. Czym jest efektywność energetyczna?	5 min.
KROK 2. Dlaczego efektywność energetyczna jest ważna?	15 min.
KROK 3. Jak można zwiększyć efektywność energetyczną?	15min.
KROK 4. Podsumowanie	10 min.



Liczba uczestników:
min. 6



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub pisaki, laptop, projektor



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Czym jest efektywność energetyczna • Dlaczego efektywność energetyczna jest ważna	• Wymienić powody zwiększania efektywności energetycznej • Wskazać środki / technologie na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej	• Znaczenie energooszczędnej pracy w przemyśle chemicznym

1. Pytanie: Co rozumiesz pod pojęciem efektywności energetycznej?

Nauczyciel przedstawia temat: „Efektywność energetyczna w przemyśle chemicznym”, ponieważ praca efektywna energetycznie jest bardzo ważna, a energia jest droga, a nawet stanowi czynnik ograniczający w przemyśle chemicznym.

Nauczyciel pyta: „Co rozumiecie pod pojęciem efektywności energetycznej?”

(Możliwe odpowiedzi w formie burzy mózgów, patrz załącznik 1).

Nauczyciel przedstawia definicję efektywności energetycznej w przemyśle chemicznym.

Wyjaśnienie: Efektywność energetyczna w przemyśle chemicznym opisuje stosunek energii zużytej do reakcji chemicznej, procesu do uzyskanej z niej wydajności produktu – przy możliwie najniższym zużyciu energii i minimalnych stratach.

1. Pytanie: Dlaczego efektywność energetyczna jest szczególnie ważna w przemyśle chemicznym?

Nauczyciel pokazuje statystyki dotyczące zużycia energii w Niemczech (patrz załącznik 2) i wyjaśnia zawarte w nich informacje.

Wyjaśnienie:

Wykres przedstawia końcowe zużycie energii według sektorów: transport (żółty), handel, usługi (zielony), gospodarstwa domowe (ciemnoniebieski) i przemysł (jasnoniebieski) w latach 2003–2023 w Niemczech. W 2023 r. udział transportu wynosi około 31%, a około 15% energii zużywa sektor przemysłowy, handlowy i usługowy. Około 27% całkowitej energii zużywają gospodarstwa domowe, a około 27% przemysł.

Ponadto w 2023 r. przemysł zużył około 27% energii do produkcji wyrobów chemicznych oraz około 24% do produkcji i przetwarzania metali. Duży udział w zużyciu energii ma również produkcja koksu w koksowniach i przetwórstwo ropy naftowej, które zużywają około 11% energii.

Można powiedzieć, że nie tylko przemysł zużywa bardzo dużo energii, ale także wszyscy ludzie w gospodarstwach domowych i w transporcie, zwłaszcza podczas jazdy samochodem lub podróży samolotem (indywidualny ślad węglowy).

Nauczyciel przedstawia powody, dla których efektywność energetyczna jest bardzo ważna w przemyśle chemicznym.

Wyjaśnienie: załącznik 3

Wysokie zużycie energii

Reakcje chemiczne zachodzą dopiero w bardzo wysokich temperaturach, więc energia ta musi być dostarczana w postaci ciepła, aby w ogóle można było wytworzyć produkt. Reakcje chemiczne często wymagają bardzo dużej ilości energii (np. w postaci ciepła lub prądu).

Przykłady:

- **Wypalanie wapna w temperaturze od 800 do 1000 °C**: jest to reakcja węglanu wapnia (wapienia) z tlenkiem wapnia (wapno palone lub wapno niegaszone) i dwutlenkiem węgla. Wapno jest stosowane przede wszystkim w budownictwie, ale także w rolnictwie i leśnictwie, przemyśle chemicznym i oczyszczaniu ścieków.

- **Wydobywanie żelaza z rudy żelaza w temperaturze do 2000 °C**: W tej reakcji ruda żelaza (np. magnetyt) jest przekształcana z koksem (węglem) w żelazo i dwutlenek węgla. Żelazo to jest następnie wykorzystywane do produkcji stali, a następnie do produkcji pojazdów lub statków lub np. mostów w przemyśle budowlanym.

- **Proces Habera-Boscha do syntezy amoniaku**: Proces Haber-Bosch służy do produkcji amoniaku. W tym celu wodór jest pozyskiwany z metanu (gazu ziemnego) i poddawany reakcji z azotem atmosferycznym, w wyniku której powstaje amoniak. Proces ten wymaga około 3% światowego zapotrzebowania na energię. Służy on do produkcji nawozów, a tym samym do wyżywienia ludności na całym świecie.

- **Piroliza tworzyw sztucznych:** Tworzywa sztuczne i ich utylizacja stanowią obecnie coraz większy problem. Tworzywa sztuczne można jednak poddać recyklingowi i rozłożyć chemicznie w procesie pirolizy w temperaturze około 800°C na mniejsze cząsteczki. Mogą to być monomery, które służą jako surowiec do produkcji nowych tworzyw sztucznych, a także gazy palne, oleje, woski i inne surowce.

Procesy energochłonne, takie jak suszenie, odparowywanie, destylacja i rektyfikacja, wymagają bardzo dużej ilości energii. Są one jednak niezbędne, aby na przykład uzyskać ważne sole i chemikalia poprzez (termiczne) oczyszczanie.

Przykład zapotrzebowania na energię:

- Aby całkowicie odparować 1 kg wody, potrzeba mniej więcej tyle samo energii , ile potrzeba do 40 do 50 ładowań telefonu komórkowego.

Czynnik kosztowy

Energia stanowi istotny czynnik kosztowy w produkcji. Wyższa wydajność obniża koszty produkcji i zwiększa konkurencyjność.

Ochrona środowiska

Mniejsze zużycie energii oznacza mniejszą emisję CO_2, zwłaszcza w przypadku wykorzystania paliw kopalnych. Pomaga to w ochronie klimatu.

Oszczędzanie zasobów

Efektywność energetyczna nie tylko chroni środowisko, ale także ograniczone zasoby, takie jak ropa naftowa, gaz ziemny czy węgiel.

Wymogi regulacyjne

W wielu krajach obowiązują przepisy dotyczące emisji dwutlenku węgla. Jednocześnie istnieją programy wsparcia, które promują i wspierają procesy energooszczędne.

Konkurencja o źródła energii

W czasach kryzysów geopolitycznych lub rosnącego globalnego zapotrzebowania na energię energia staje się droższa i trudniej dostępna. Dzięki temu przedsiębiorstwa energooszczędne są bardziej niezależne i odporne.

Wahania cen energii

Szczególnie branże energochłonne, takie jak przemysł chemiczny, odczuwają skutki zmiennych cen energii elektrycznej i gazu. Efektywne procesy zmniejszają ryzyko strat ekonomicznych lub przerw w produkcji.

Pozytywny wizerunek i poprawa reputacji

Firmy, które aktywnie poprawiają swoją efektywność energetyczną, zyskują lepszy wizerunek wśród klientów, inwestorów i opinii publicznej.

Ograniczanie ilości odpadów i emisji

Procesy energooszczędne są często również bardziej wydajne pod względem materiałowym, co prowadzi do zmniejszenia ilości produktów ubocznych, emisji i ogólnie czystszych procesów produkcyjnych.

Elastyczność w integracji energii odnawialnej

Efektywne procesy umożliwiają lepszą integrację odnawialnych źródeł energii.

KROK 3 Jak można zwiększyć efektywność energetyczną?

Nauczyciel zadaje uczniom następujące zadanie:

„Opiszcie dwie techniczne możliwości zwiększenia efektywności energetycznej”

Wskazówka: należy dać uczniom około 10 minut na wykonanie zadania

(Możliwe odpowiedzi znajdują się w załączniku 4).

KROK 4 Podsumowanie

Na zakończenie nauczyciel przeprowadza quiz, aby utrwalić omówione zagadnienia.

(załącznik 4 – rozwiązania znajdują się na końcu załącznika)

ZAŁACZNIK 1

Przykład: Burza mózgów na temat „efektywności energetycznej”

- Mniejsze zużycie energii przy tej samej wydajności lub tej samej użyteczności
- Poprawa sprawności
- Optymalne wykorzystanie zużywanej energii

- Formy energii:
- energia cieplna
- energia elektryczna
- energia chemiczna
- energia promieniowania

- Minimalizacja strat energii

- Procesy energochłonne, takie jak:
- destylacja
- rektyfikacja
- odparowywanie
- suszenie
- wytwarzanie ciśnienia
- …

- Termiczne procesy rozdzielania są bardzo energochłonne.
- Wykorzystanie energooszczędnych technologii.
- Wymagane są duże ilości energii.
- Procesy chemiczne przebiegają tylko w wysokich temperaturach.

Efektywność energetyczna

- Cele:
- niskie koszty produkcji
- niskie koszty energii
- dobra konkurencyjność - efektywność kosztowa i wzrost zysków
- stabilna produkcja przy zmiennych cenach energii
- ekologiczny wizerunek firmy

- Redukcja emisji CO_2

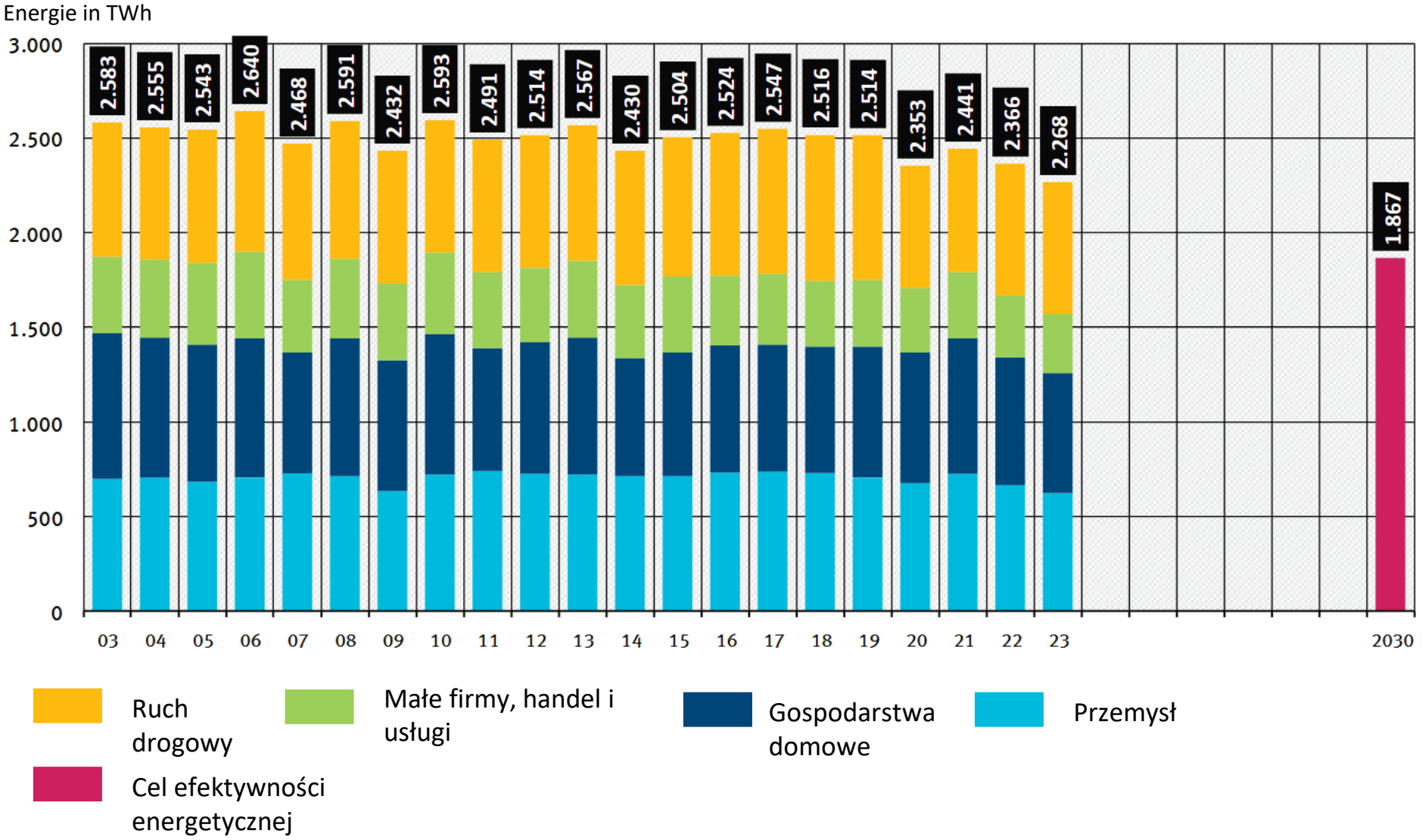
= Audyty energetyczne

= Potrzeby inwestycyjne

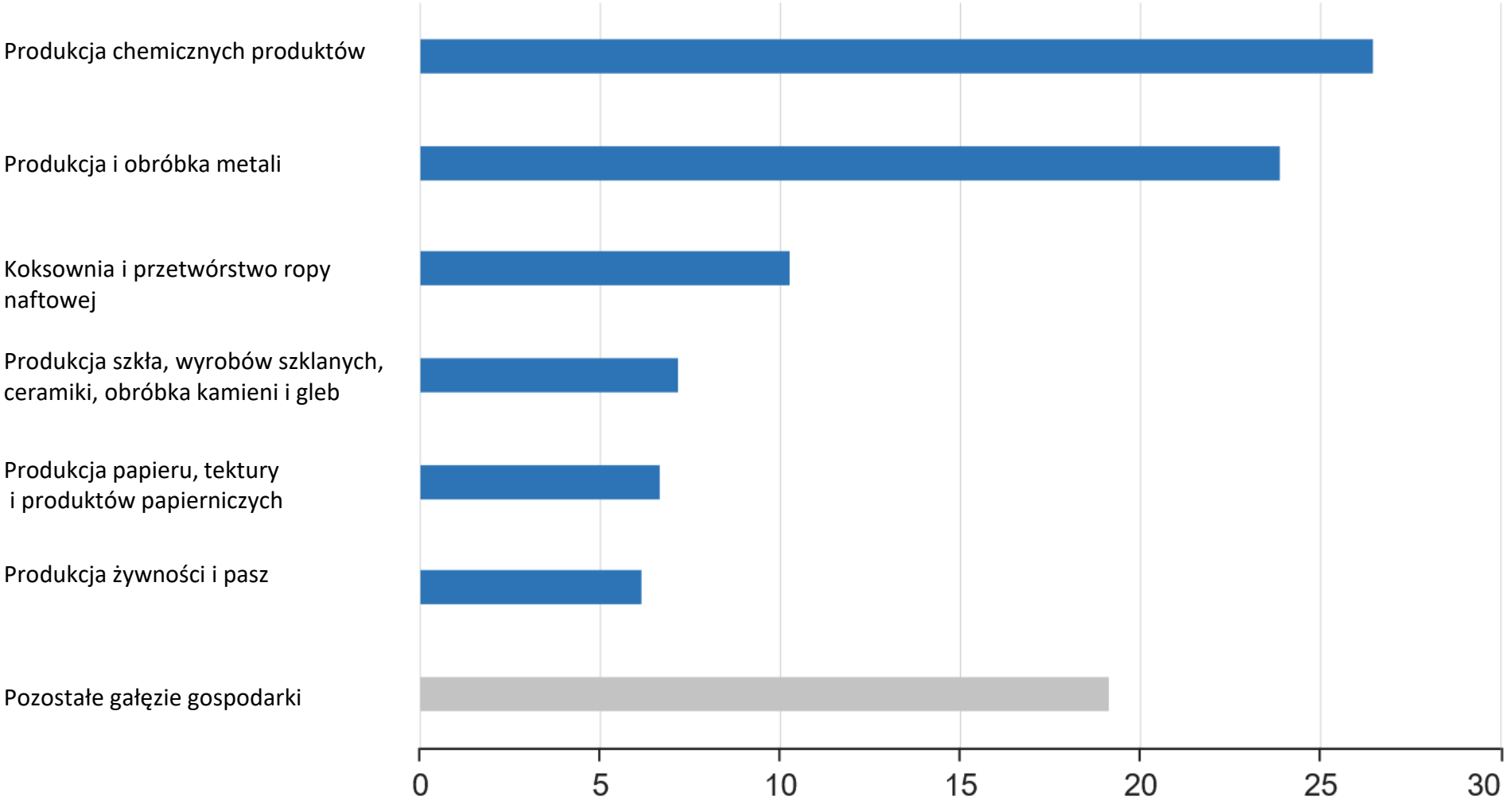
= Presja polityczna

- Technologie:
- odzysk ciepła
- optymalizacja procesów
- zastosowanie katalizatorów
- efektywne wykorzystanie ciepła odpadowego
- modernizacja instalacji chemicznych
- kogeneracja

1. Zużycie energii końcowej według sektorów w Niemczech



2. Zużycie energii w przemyśle w Niemczech w 2023 r.



Powody zwiększenia efektywności energetycznej

Wysokie zużycie energii w przemyśle chemicznym

Wiele procesów chemicznych wymaga **dużych ilości energii**, głównie w postaci **ciepła lub prądu**.

Przykłady:

- Wapnienie (800–1000 °C): przekształcanie wapienia w wapno palone – ważne dla budownictwa, przemysłu i rolnictwa.
- Wydobycie żelaza (do 2000 °C): proces w wielkim piecu – podstawa produkcji stali, np. w pojazdach, mostach.
- Proces Habera-Boscha: synteza amoniaku do nawozów – zużywa ~3% światowego zapotrzebowania na energię.
- Piroliza tworzyw sztucznych (~800 °C): recykling tworzyw sztucznych do monomerów, gazów, olejów – oszczędność zasobów.
- Suszenie, destylacja, rektyfikacja: wysokie zapotrzebowanie na energię, np. do odzyskiwania soli/chemikaliów.

Czynnik kosztowy

Energia jest droga. Większa wydajność oznacza niższe koszty produkcji i większą konkurencyjność.

Ochrona środowiska

Mniejsze zużycie energii oznacza mniej CO_2, szczególnie w przypadku paliw kopalnych, a tym samym przyczynia się do ochrony klimatu.

Powody dla większej efektywności energetycznej

Oszczędzanie zasobów
Oszczędne gospodarowanie ropą naftową, gazem ziemnym i węglem oznacza odciążenie zasobów naturalnych.

Przepisy prawne i programy wsparcia
Wiele krajów wspiera efektywność energetyczną i wymaga zmniejszenia emisji poprzez przepisy prawne.

Bezpieczeństwo i niezależność
Dzięki mniejszemu zużyciu energii przemysł jest przygotowany na kryzysy, wahania cen i niedobory.

Poprawa wizerunku
Przedsiębiorstwa energooszczędne mają lepszy wizerunek publiczny – wśród klientów, inwestorów i polityków.

Mniej odpadów i emisji
Efektywne procesy często wytwarzają mniej produktów ubocznych i są bardziej przyjazne dla środowiska.

Integracja energii odnawialnych
Im bardziej efektywny proces, tym łatwiejsze jest włączenie energii odnawialnych (np. słonecznej, wiatrowej).

Techniczne możliwości zwiększenia efektywności energetycznej

Przemysł chemiczny jest w dużym stopniu uzależniony od procesów energochłonnych. Jednak dzięki ukierunkowanej optymalizacji procesów można uzyskać znaczne oszczędności energii, zwiększyć wydajność i zmniejszyć emisje.

Wymienniki ciepła
Wymienniki ciepła przenoszą ciepło między dwoma oddzielnymi strumieniami substancji, które przepływają obok ścianki przewodzącej ciepło. Typowe konstrukcje to wymienniki rurowe, płytowe i spiralne. Umożliwiają one na przykład wykorzystanie gorących cieczy procesowych lub powietrza wywiewanego do wstępnego podgrzania mediów zasilających, a tym samym zmniejszenie zapotrzebowania na energię w głównym procesie. W ten sposób można również wykorzystać ciepło kondensacji. Wymienniki ciepła mają elastyczne zastosowanie i nadają się do różnych mediów, dzięki czemu stają się ważną częścią energooszczędnych instalacji produkcyjnych.

Optymalizacja warunków reakcji
Precyzyjne dostosowanie parametrów procesu, takich jak temperatura, ciśnienie lub stężenie eduktów, pozwala zmniejszyć zużycie energii bez wpływu na wydajność lub jakość produktu. Na przykład w przypadku reakcji równowagowej nieznacznie zwiększone stężenie materiałów wyjściowych może zwiększyć wydajność, a tym samym oszczędzić energię.

Poprawa izolacji
Ciepło „traci się” przede wszystkim przez niewystarczająco izolowane rurociągi, reaktory lub zbiorniki. Dzięki zastosowaniu lepszej izolacji można zmniejszyć straty ciepła, dzięki czemu cały proces wymaga mniej energii.

Minimalizacja czasów przestoju
Urządzenia, które nie są używane, również zużywają energię, na przykład do realizacji procesów czyszczenia. Ponadto energia jest potrzebna do ponownego doprowadzenia urządzenia do temperatury roboczej. Dzięki optymalizacji czasów czyszczenia, produkcji i czuwania możliwe jest zmniejszenie zapotrzebowania na energię.

Bardziej wydajne reaktory
Zamiast stosować klasyczne reaktory o dużej objętości, nowe koncepcje reaktorów, takie jak mikroreaktory, umożliwiają lepsze przenoszenie ciepła i materiałów oraz skrócenie czasu reakcji. Prowadzi to do powstania bardziej kompaktowych i energooszczędnych instalacji, w których reakcje chemiczne przebiegają w optymalnych warunkach.

Zastosowanie nowoczesnej techniki pomiarowej i kontroli procesów:
Nowoczesna technika czujników, cyfrowe systemy pomiarowe i analityka procesów (np. spektroskopia inline) umożliwiają ciągłe monitorowanie i precyzyjne sterowanie procesem produkcyjnym. Dzięki temu energia może być dostarczana dokładnie wtedy, gdy jest naprawdę potrzebna, a niepotrzebne zużycie jest unikane.

Nowoczesne technologie oszczędzania energii

Nowoczesne katalizatory
Nowoczesny, wydajny katalizator obniża energię aktywacji. Dzięki temu reakcja przebiega w niższej temperaturze. Pozwala to zaoszczędzić energię.

Proces membranowy
Mechaniczne oddzielanie substancji za pomocą „drobnych filtrów" (membran) zamiast ogrzewania pozwala zaoszczędzić dużo energii w porównaniu z termicznymi procesami separacji, takimi jak destylacja.

Zoptymalizowane procesy elektrochemiczne
Procesy elektrochemiczne przebiegają przy użyciu prądu elektrycznego zamiast ciepła. Jest to szczególnie interesujące w przypadku wykorzystania energii odnawialnej.

Pompy ciepła
Pompy ciepła wykorzystują ciepło odpadowe do podwyższenia temperatury ciepła resztkowego (np. ze spalin lub wody chłodzącej). W ten sposób ciepło to może zostać ponownie wprowadzone do procesu produkcyjnego.
Dzięki temu wykorzystuje się istniejącą energię zamiast wytwarzać nową.

Kogeneracja:
W kogeneracji energia elektryczna i ciepło są wytwarzane jednocześnie z jednego paliwa (np. gazu ziemnego). Oprócz energii elektrycznej, powstające ciepło odpadowe wykorzystuje się na przykład do ogrzewania reaktorów lub instalacji. Zapewnia to bardzo wysoką sprawność całkowitą (do 90%) i jest znacznie bardziej wydajne niż oddzielne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.

Wykorzystanie energii słonecznej lub biogazu
Zamiast paliw kopalnych przemysł może wykorzystywać instalacje solarne do podgrzewania wody lub płynów technologicznych. Energia ta jest odnawialna, przyjazna dla klimatu i często dostępna lokalnie. Również biogaz z odpadów organicznych (np. osady ściekowe, resztki żywności) może być wykorzystywany w kotłach grzewczych lub elektrociepłowniach blokowych do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Energia ta jest odnawialna, przyjazna dla klimatu i często dostępna lokalnie.

Wykorzystanie odpadów lub produktów ubocznych do produkcji energii
Wiele procesów chemicznych generuje odpady lub spaliny zawierające energię. Zamiast je utylizować, można je wykorzystać do produkcji ciepła poprzez spalanie, zgazowanie lub pirolizę. W ten sposób surowce są wykorzystywane efektywnie i powstaje mniej odpadów.

Magazynowanie ciepła do późniejszego wykorzystania
Dzięki magazynom ciepła (np. stopionej soli, zbiornikom ciepłej wody) nadmiar ciepła procesowego może być tymczasowo magazynowany i ponownie wykorzystany w późniejszym czasie. Może to mieć miejsce na przykład w nocy lub w przypadku dużego zapotrzebowania. Dzięki temu energia może być efektywnie wykorzystywana, a wahania w dostawach mogą być wyrównywane.

ZAŁĄCZNIK 4

Quiz: **Efektywność energetyczna w produkcji metanolu (fikcyjny proces)**

Scenariusz: Prowadzicie zakład produkujący metanol z gazu syntezowego ($CO + 2\ H_2$ lub $CO_2 + 3\ H_2$) w kilku etapach:

1. Reforming

Reakcja ta wymaga wysokich temperatur i dużego zużycia energii, aby rozbić wiązania C–H w metanie.

2. Synteza metanolu

Oczyszczony gaz syntezowy trafia z stosunkiem molowym $H_2/CO \approx 2:1$ w temperaturze 350 °C i ciśnieniu 250 bar do reaktora, w którym znajduje się katalizator. Tam CO i H_2 reagują, tworząc metanol (CH_3OH) i niewielką ilość wody. Chociaż reakcja jest egzotermiczna, w fazie rozruchu dostarczane jest dodatkowe ciepło, aby utrzymać optymalną temperaturę reakcji.

3. Rozdzielanie i oczyszczanie

Po reakcji mieszanina zawiera metanol, wodę, gazy resztkowe i niewielkie ilości produktów ubocznych. W kilku kolumnach destylacyjnych metanol jest oddzielany od wody i innych składników. Produkty są wielokrotnie podgrzewane i schładzane, co stanowi największą część zużycia energii w instalacji. Czysty metanol jest następnie skraplany i rozlewany.

Opcja A:

Zainstalowanie wymiennika ciepła, który wykorzystuje ciepło odpadowe z reformingu gazu do podgrzewania świeżego gazu.

Opcja B:

Zainstalowanie wymiennika ciepła, który wykorzystuje ciepło odpadowe z reaktora do podgrzewania gazu syntezowego.

Opcja C:

Optymalizacja warunków reakcji poprzez zastosowanie lepszego katalizatora, który umożliwia reakcję już w temperaturze 250 °C i działa przy niższym ciśnieniu.

Opcja D:

Integracja kogeneracji (CHP) w celu jednoczesnego wykorzystania wytworzonej energii elektrycznej i ciepła odpadowego do ogrzewania i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

Opcja E:

Wykorzystanie wymienników ciepła do podgrzewania produktu wstępnego poprzez wykorzystanie ciepła kondensacji w celu zwiększenia wydajności oczyszczania poprzez destylację.

Opcja F:

Wykorzystanie pompy ciepła w celu połączenia ogrzewania produktu z dna zbiornika i kondensacji, co pozwala zmniejszyć zapotrzebowanie na energię.

Opcja G:

Poprawa izolacji.

Opcja H:

Ulepszone monitorowanie procesu w celu zwiększenia wydajności.

ZRÓDŁA

- https://www.bundestag.de/resource/blob/567976/bb4895f14291074b0a342d4c714b47f8/wd-8-088-18-pdf-data.pdf
- Buch: „Chemietechnik“; Dr.-Ing. E. Ignatowitz; Europa-Lehrmittel; 13. Auflage; 2022
- https://www.iff.fraunhofer.de/content/dam/iff/de/dokumente/paper-energieeffizienz-fraunhoferiff.pdf
- https://energieberatung-wissen.de/energieeffizienz-und-innovation-wie-neue-technologien-den-energieverbrauch-senken
- https://edison.media/umwelt/5-wege-um-in-der-industrie-energie-zu-sparen/25254732
- https://www.weltderwunder.de/warum-die-industrie-effizienter-werden-muss-ion-power-grid/
- https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-unternehmen.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- Zdjęcia w załączniku 2 :
  https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3630/bilder/dateien/2_abb_eev-sektoren_2024-12-17.pdf
  https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/11/PD24_413_435.html

Opracowane przez:

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.40. TYTUŁ: CO_2 w przemianie: od problemu klimatycznego do zasobu

PRZEBIEG:

Krok po kroku:	Czas
Krok 1. Czym jest dwutlenek węgla?	15 min.
Krok 2. Magazynowanie dwutlenku węgla	10 min.
Krok 3. Wykorzystanie dwutlenku węgla	10 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Co to jest dwutlenek węgla • Dlaczego należy gromadzić dwutlenek wegla	• Wymienić zalety i wady składowania dwutlenku węgla • Wymienić metody praktycznego wykorzystania dwutlenku węgla	• Konieczność zrównoważonego podejścia do emisji dwutlenku węgla oraz jego wykorzystania jako surowca



Liczba uczestników: min. 6



Potrzebne materiały: tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub markery, laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

Woda + dwutlenek węgla □ glukoza + tlen („Woda i dwutlenek węgla reagują, tworząc glukozę i tlen”)

KROK 1 Czym jest dwutlenek węgla?

1. Pytanie: Czym jest dwutlenek węgla?

Nauczyciel przedstawia temat: „Dwutlenek węgla jako surowiec” i najpierw wyjaśnia, czym jest dwutlenek węgla.

Wyjaśnienie:

Dwutlenek węgla (CO_2) to bezbarwny, bezwonny gaz, który składa się z jednego atomu węgla (C) i dwóch atomów tlenu (O). Powstaje on podczas spalania substancji zawierających węgiel (np. drewna, węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego), a także w procesie oddychania komórkowego organizmów żywych. Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wynosi około 0,04%. Jednocześnie rośliny potrzebują go w procesie fotosyntezy do wytwarzania glukozy i tlenu z wody i dwutlenku węgla:

woda + dwutlenek węgla ➔ glukoza + tlen („Woda i dwutlenek węgla reagują, tworząc glukozę i tlen”)

$$6\,H_2O + 6\,CO_2 \xrightarrow{światło} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

Problem polega na tym, że dwutlenek węgla jest gazem cieplarnianym.

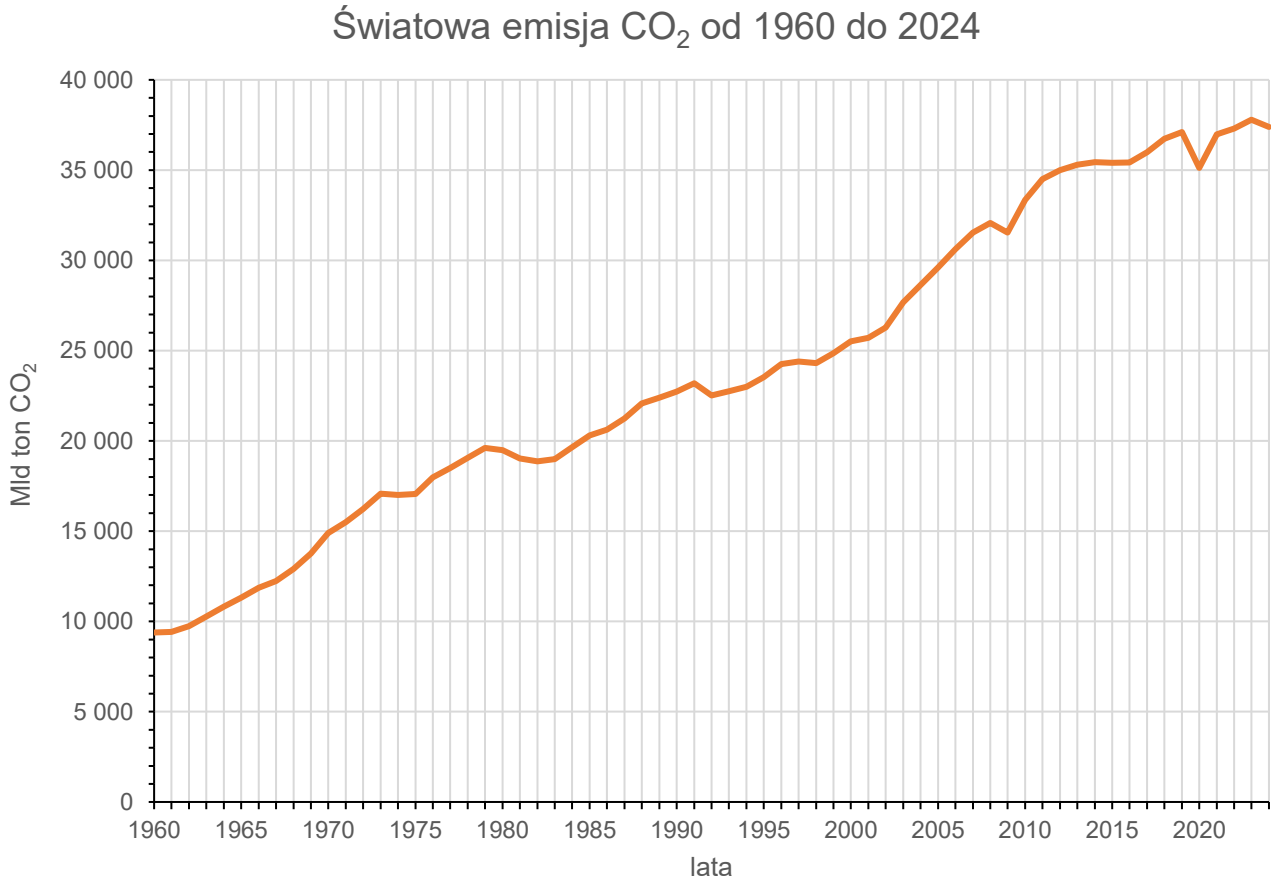
2. Pytanie: Dlaczego emisja dwutlenku węgla stanowi problem?

Nauczyciel wyjaśnia, dlaczego emisja dwutlenku węgla stanowi problem.

Wyjaśnienie:

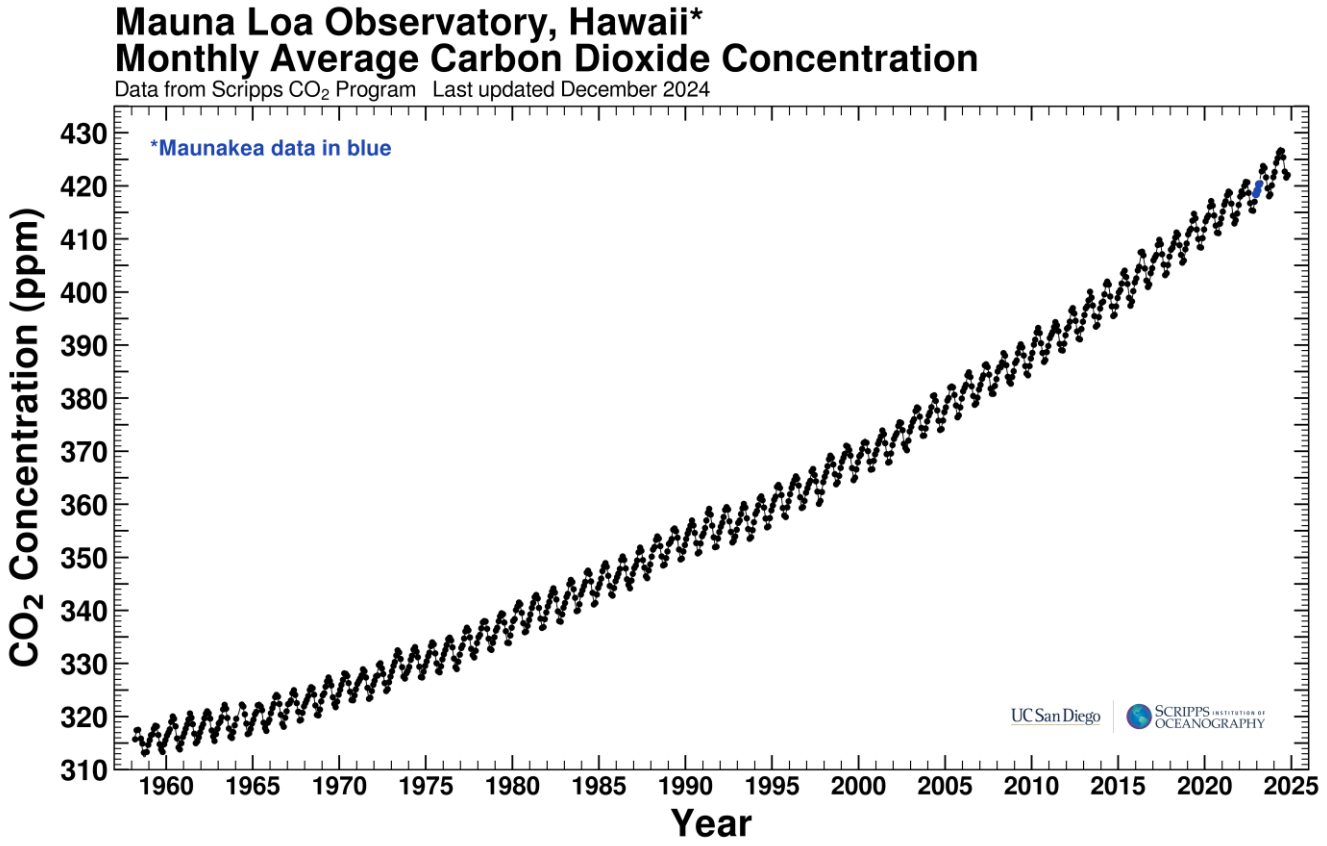
Dwutlenek węgla pochłania promieniowanie cieplne, a dokładniej promieniowanie podczerwone, przez co mniej ciepła jest oddawane w przestrzeń kosmiczną. W ten sposób więcej ciepła jest zatrzymywane lub magazynowane w atmosferze. Powoduje to efekt cieplarniany, a tym samym ocieplenie klimatu. Efekt ten nie byłby jednak szkodliwy, gdyby rośliny na lądzie i w morzach pochłaniały taką samą ilość dwutlenku węgla. Jednak w wyniku wykorzystywania przez człowieka kopalnych źródeł energii do atmosfery trafia więcej dwutlenku węgla, niż rośliny są w stanie pochłonąć. W ten sposób nasila się efekt cieplarniany, a wraz z nim globalne ocieplenie.

(pokazać załącznik 1)



W latach 1960–2024 emisja dwutlenku węgla spowodowana działalnością człowieka stale rosła. W 1960 r. wyniosła ona około 9,5 mld ton, a w 2023 r. – około 37,8 mld ton dwutlenku węgla.

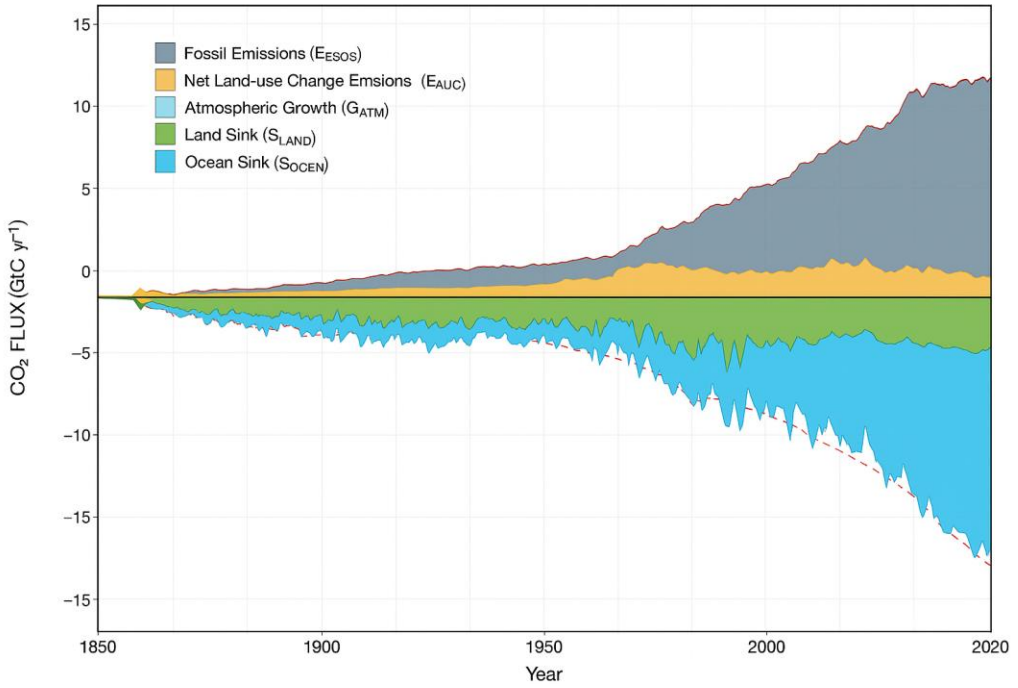
(pokazać załącznik 2)



Obserwatorium Mauna Loa na Hawajach regularnie analizuje zawartość dwutlenku węgla w atmosferze. Ze względu na położenie stacji pomiarowej na wyniki pomiarów mają jedynie niewielki wpływ przemysł i otaczająca roślinność. Wykres przedstawia stężenie dwutlenku węgla w powietrzu w okresie od 1958 do 2024 roku. Krzywa ta, zwana krzywą Keelinga, podlega wahaniom sezonowym. Wyraźnie widać, że stężenie dwutlenku węgla wzrastało nieprzerwanie od około 315 ppm w 1960 roku do około 425 ppm w 2024 roku.

Pozwala to dostrzec bezpośredni związek między rosnącą emisją dwutlenku węgla spowodowaną działalnością człowieka a wzrostem stężenia dwutlenku węgla w atmosferze.

Aby zweryfikować ten wzrost, należy jeszcze wziąć pod uwagę, ile dwutlenku węgla jest wiązane w wyniku fotosyntezy przez rośliny na lądzie oraz w oceanach. Należy przy tym pamiętać, że dwutlenek węgla działa jak nawóz i sprzyja wzrostowi roślin (jak pokazują załączniki 3 i 4).



Z wykresu wynika, że emisje dwutlenku węgla, pochodzące z wykorzystania paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel, stale rosną. Ponadto rosną również emisje dwutlenku węgla wynikające ze zmian w użytkowaniu gruntów. Takie zmiany mogą obejmować wylesianie, wypalanie lasów oraz osuszanie torfowisk.

Z drugiej strony część dwutlenku węgla jest pochłaniana przez pochłaniacze węgla, a tym samym usuwana z atmosfery. Pochłaniaczami węgla na lądzie są: wzrost biomasy w wyniku fotosyntezy roślin, magazynowanie węgla poprzez powolny rozkład biomasy w glebie lub magazynowanie węgla na torfowiskach w postaci torfu. W oceanach dwutlenek węgla może być pochłaniany przez zimną wodę morską i w ten sposób opadać na duże głębokości. Jednocześnie dwutlenek węgla jest magazynowany w oceanach w wyniku fotosyntezy fitoplanktonu, glonów i innych roślin wodnych, a także przez organizmy tworzące wapień. Pozostała część dwutlenku węgla pozostaje w atmosferze, co powoduje wzrost jego stężenia w atmosferze.

KROK 2: Magazynowanie dwutlenku węgla

1. Pytanie: Dlaczego magazynuje się dwutlenek węgla?

Nauczyciel wyjaśnia, dlaczego przemysł chemiczny rozważa magazynowanie dwutlenku węgla.

Wyjaśnienie:

W przemyśle chemicznym podczas wielu procesów powstają duże ilości dwutlenku węgla, na przykład podczas produkcji amoniaku lub cementu. Techniki składowania dwutlenku węgla (CCS – Carbon Capture and Storage) umożliwiają oddzielanie dwutlenku węgla i jego długoterminowe składowanie w formacjach geologicznych. Takimi miejscami składowania mogłyby być słone warstwy wodonośne (podziemne, porowate warstwy skalne w oceanach) lub wyczerpane złoża gazu ziemnego. Dzięki temu zapobiega się przedostawaniu się dwutlenku węgla do atmosfery i jego przyczynianiu się do efektu cieplarnianego. W wyniku wychwytywania powstaje dwutlenek węgla o wysokim stężeniu. Ten wysoko stężony dwutlenek węgla może później służyć jako surowiec w procesach „wychwytywania i wykorzystania dwutlenku węgla" (CCU – Carbon Capture and Utilization). Dwutlenek węgla w tych procesach służy do produkcji przyjaznych dla środowiska substancji chemicznych, takich jak metanol, paliwa syntetyczne lub tworzywa sztuczne. W ten sposób wspierana jest gospodarka o obiegu zamkniętym. Przedsiębiorstwa chemiczne stawiają na składowanie dwutlenku węgla, aby spełnić przyszłe regulacje lub przepisy, poprawić swój bilans CO_2 oraz zastąpić kopalne źródła węgla. Z technicznego punktu widzenia proces wychwytywania dwutlenku węgla w zakładach przemysłowych lub elektrowniach, takich jak elektrownie na węgiel brunatny, jest bardzo wydajny, ponieważ strumienie spalin charakteryzują się wysokim stężeniem dwutlenku węgla. Dzięki stabilnym złożom geologicznym dwutlenek węgla jest sekwestrowany na okres od setek do tysięcy lat. W perspektywie długoterminowej strategia ta przyczynia się do ograniczenia emisji i zapewnienia konkurencyjności przyjaznej dla klimatu.

Pytanie 2: Jak działa wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla?

Nauczyciel wyjaśnia, jak działa wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (Carbon Capture and Storage – CCS) (pokazać załącznik 5)

Wyjaśnienie:

W zakładach przemysłowych dwutlenek węgla jest wychwytywany ze spalin za pomocą specjalnych procesów, aby nie przedostał się do atmosfery. Najczęściej dwutlenek węgla jest usuwany ze spalin po zakończeniu procesu spalania. Spaliny przepływają przez roztwór płuczący (np. aminy, takie jak monoetanoloamina), który wiąże dwutlenek węgla chemicznie. Następnie jest on ponownie uwalniany poprzez podgrzanie. W zależności od składu mieszaniny gazowej oddzielenie dwutlenku węgla jest łatwiejsze lub bardziej skomplikowane.

KROK 2: Magazynowanie dwutlenku węgla

Po wychwyceniu dwutlenek węgla (CO_2) jest najpierw sprężany i skraplany, aby ułatwić jego transport i składowanie. Następnie jest on wtłaczany do odpowiednich formacji geologicznych głęboko pod ziemią. Najważniejsze miejsca składowania to:

- Wyczerpane złoża gazu ziemnego lub ropy naftowej
- Akwifery solne (podziemne, porowate warstwy skalne w oceanach i na lądzie)
- Osady głębinowe (wciąż w fazie badań)

Dwutlenek węgla jest w tym procesie wtłaczany na głębokość około 800–3000 metrów, gdzie wysokie ciśnienie sprawia, że pozostaje on w postaci ciekłej lub nadkrytycznej. Porowata skała magazynuje dwutlenek węgla, podczas gdy gęste warstwy przykrywające (np. warstwy gliny) zapobiegają jego ulatnianiu się. Ta forma magazynowania ma zasadnicze znaczenie dla koncepcji wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS) w celu długoterminowej redukcji emisji gazów cieplarnianych

Pytanie 3: Jakie są zalety i wady technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla?

Nauczyciel wyjaśnia zalety i wady technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (pokazać załącznik 6)

Wyjaśnienie:

Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) to technologia służąca do wychwytywania i składowania dwutlenku węgla pochodzącego z procesów przemysłowych lub elektrowni. Jej zaletą jest znaczne ograniczenie emisji dwutlenku węgla, dzięki czemu może ona wnieść istotny wkład w ochronę klimatu. Szczególnie w obszarach, w których trudno jest uniknąć emisji, CCS stanowi sensowne rozwiązanie przejściowe. Ponadto istniejąca infrastruktura, taka jak stare złoża ropy naftowej i gazu, może być wykorzystywana jako magazyny dwutlenku węgla.

Jednak składowanie dwutlenku węgla wiąże się również z pewnymi wadami. Technologia ta jest kosztowna i wymaga dodatkowego zużycia energii, co obniża wydajność instalacji. Ponadto istnieją wątpliwości co do długoterminowego bezpieczeństwa składowania dwutlenku węgla oraz samych składowisk. Co więcej, krytycznie ocenia się fakt, że CCS może opóźniać przejście na zrównoważone źródła energii, jeśli dzięki temu paliwa kopalne będą mogły być wykorzystywane dłużej. Ogólnie rzecz biorąc, CCS stanowi użyteczny, ale nie wystarczający samodzielnie środek w walce ze zmianami klimatu.

KROK 3. Wykorzystanie dwutlenku węgla

1. Pytanie: Czym jest wychwytywanie i wykorzystanie dwutlenku węgla (Carbon Capture and Utilization – CCU)?

Nauczyciel zadaje pytanie, czym jest wychwytywanie i wykorzystanie dwutlenku węgla (Carbon Capture and Utilization – CCU).

Wyjaśnienie:

Wychwytywanie i wykorzystanie dwutlenku węgla (Carbon Capture and Utilization – CCU) to proces, w ramach którego dwutlenek węgla (CO_2) jest wychwytywany z procesów przemysłowych lub z powietrza, a następnie ponownie wykorzystywany. Jest on wykorzystywany na przykład do produkcji tworzyw sztucznych, paliw lub materiałów budowlanych. Celem tego rozwiązania jest zapobieganie przedostawaniu się dwutlenku węgla do atmosfery. Zamiast tego dwutlenek węgla ma zostać włączony do obiegów gospodarczych jako surowiec, co pozwoli na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

2. Pytanie: Jakie istnieją koncepcje wychwytywania i wykorzystania dwutlenku węgla?

Nauczyciel zadaje pytanie, jakie istnieją koncepcje wychwytywania i wykorzystania dwutlenku węgla (pokazać załącznik 7).

Wyjaśnienie:

W procesie wychwytywania dwutlenku węgla gaz ten jest wychwytywany za pomocą płukania aminowego. Uwolniony dwutlenek węgla może być następnie wykorzystywany w różnych procesach:

W chemicznych procesach CCU dwutlenek węgla służy jako surowiec do produkcji cennych związków chemicznych. W syntezie metanolu dwutlenek węgla wraz z ekologicznym wodorem (H_2) jest przekształcany w metanol za pomocą katalizatorów metalowych. Metanol jest wykorzystywany jako wszechstronny surowiec i czyste źródło energii. Ponadto w produkcji tworzyw sztucznych, a dokładniej w produkcji poliwęglanu, dwutlenek węgla jest przekształcany wraz z drugim surowcem w poliwęglan. Co więcej, dwutlenek węgla można wykorzystać jako surowiec do produkcji poliuretanów, a tym samym zrównoważonych tworzyw sztucznych. Ponadto, w procesach opartych na gazie syntezowym, CO_2 można przekształcić wraz z H_2 w mieszaninę tlenku węgla (CO) i wodoru (H_2), która służy jako uniwersalny budulec do produkcji metanu i paliw syntetycznych, a także innych produktów chemicznych. Te procesy katalityczne umożliwiają bezpośrednie włączenie dwutlenku węgla do chemicznego łańcucha wartości, zastępując w ten sposób surowce kopalne.

KROK 3. Wykorzystanie dwutlenku węgla

W **elektrochemicznych** procesach CCU dwutlenek węgla jest przetwarzany przy pomocy prądu elektrycznego na produkty takie jak tlenek węgla, metanol, kwas metanowy, etylen, etanol lub glikol monoetylenowy. Szczególne znaczenie ma tu wykorzystanie energii odnawialnej (zielonej energii).

Biotechnologiczne procesy CCU wykorzystują mikroalgi, sinice lub mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie do przekształcania dwutlenku węgla w cenne produkty, takie jak biomasa, biopolimery lub substancje chemiczne (np. kwas octowy, butanol, propanol, aceton). W tym procesie dwutlenek węgla z powietrza lub spalin jest wykorzystywany w drodze fotosyntezy lub innych szlaków metabolicznych. Procesy te sprzyjają zrównoważonemu wykorzystaniu dwutlenku węgla i mogą w przyszłości odgrywać kluczową rolę w gospodarce o obiegu zamkniętym. Jednocześnie zwiększenie stężenia dwutlenku węgla w szklarniach poprawia wzrost roślin.

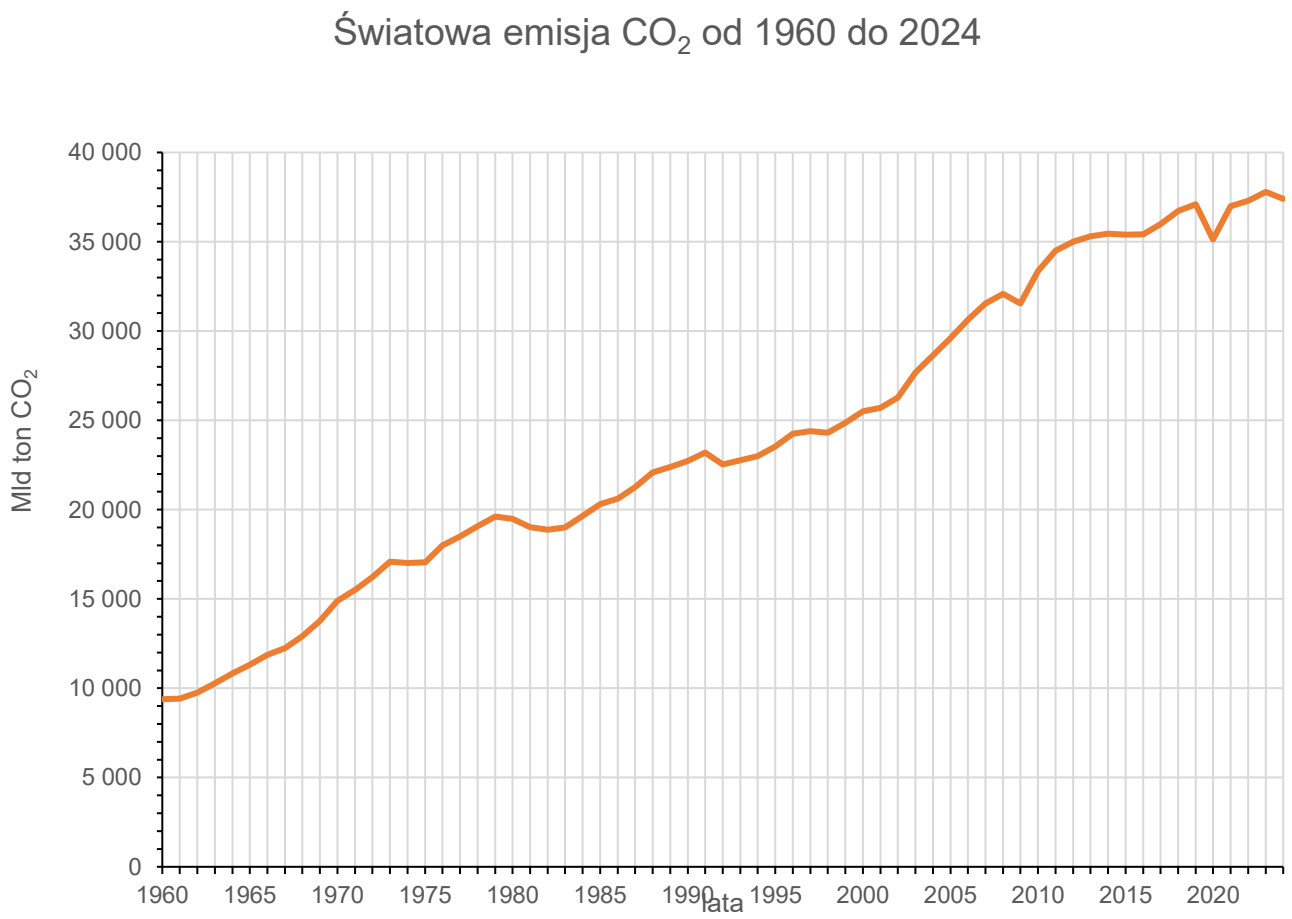
W procesie **mineralizacji w ramach CCU** CO_2 jest trwale wiązany poprzez reakcję z substancjami mineralnymi, takimi jak związki wapnia lub magnezu. W wyniku tego powstają stabilne węglany (np. węglan wapnia), które nie mogą już powrócić do atmosfery. Proces ten może przebiegać naturalnie (np. w skałach) lub być przyspieszany technicznie. Powstałe węglany mogą być wykorzystywane np. jako materiały budowlane w przemyśle budowlanym. Mineralizacja, jako metoda magazynowania dwutlenku węgla, jest uznawana za bezpieczną, długoterminową formę magazynowania dwutlenku węgla.

W przyszłości prawdopodobnie pojawią się kolejne metody wykorzystania dwutlenku węgla jako surowca.

KROK 4 Podsumowanie

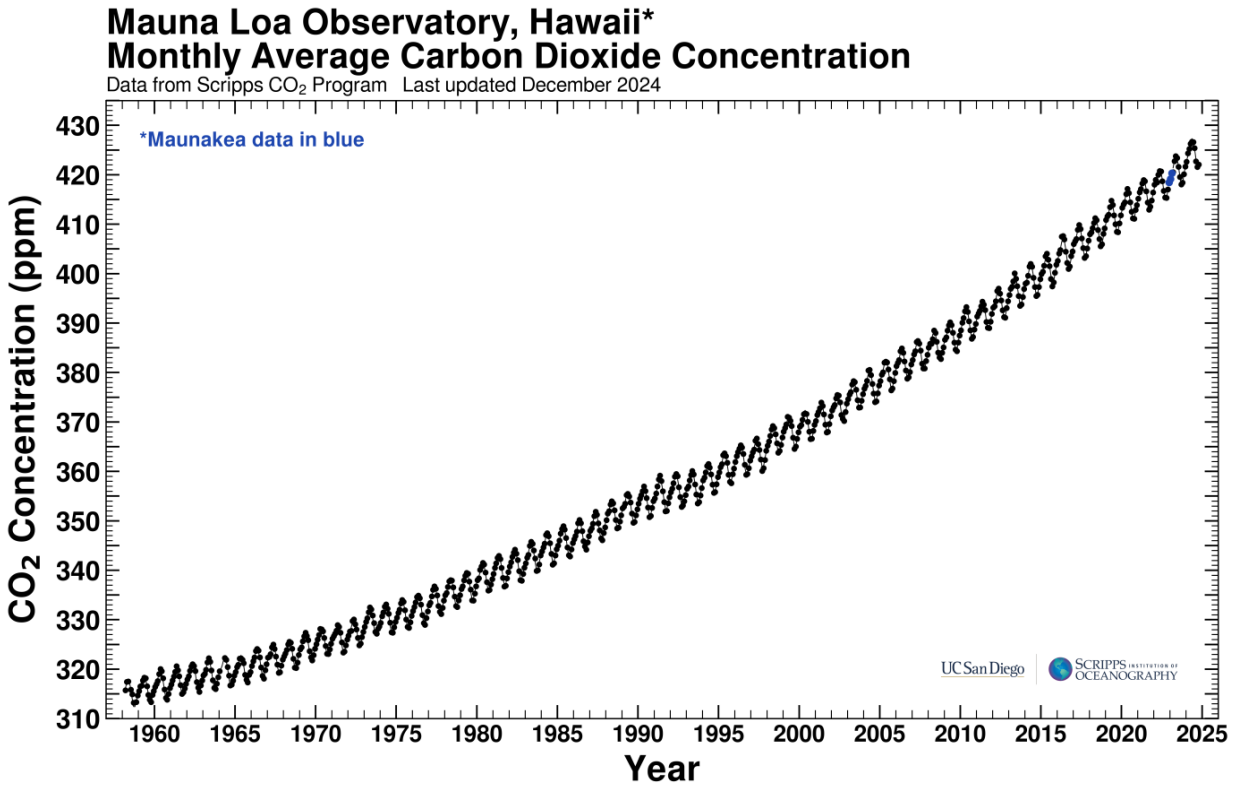
Na zakończenie przeprowadzimy jeszcze quiz, aby utrwalić omówiony materiał

(pokazać załączniki 8 i 9 – rozwiązania znajdują się na końcu załącznika)

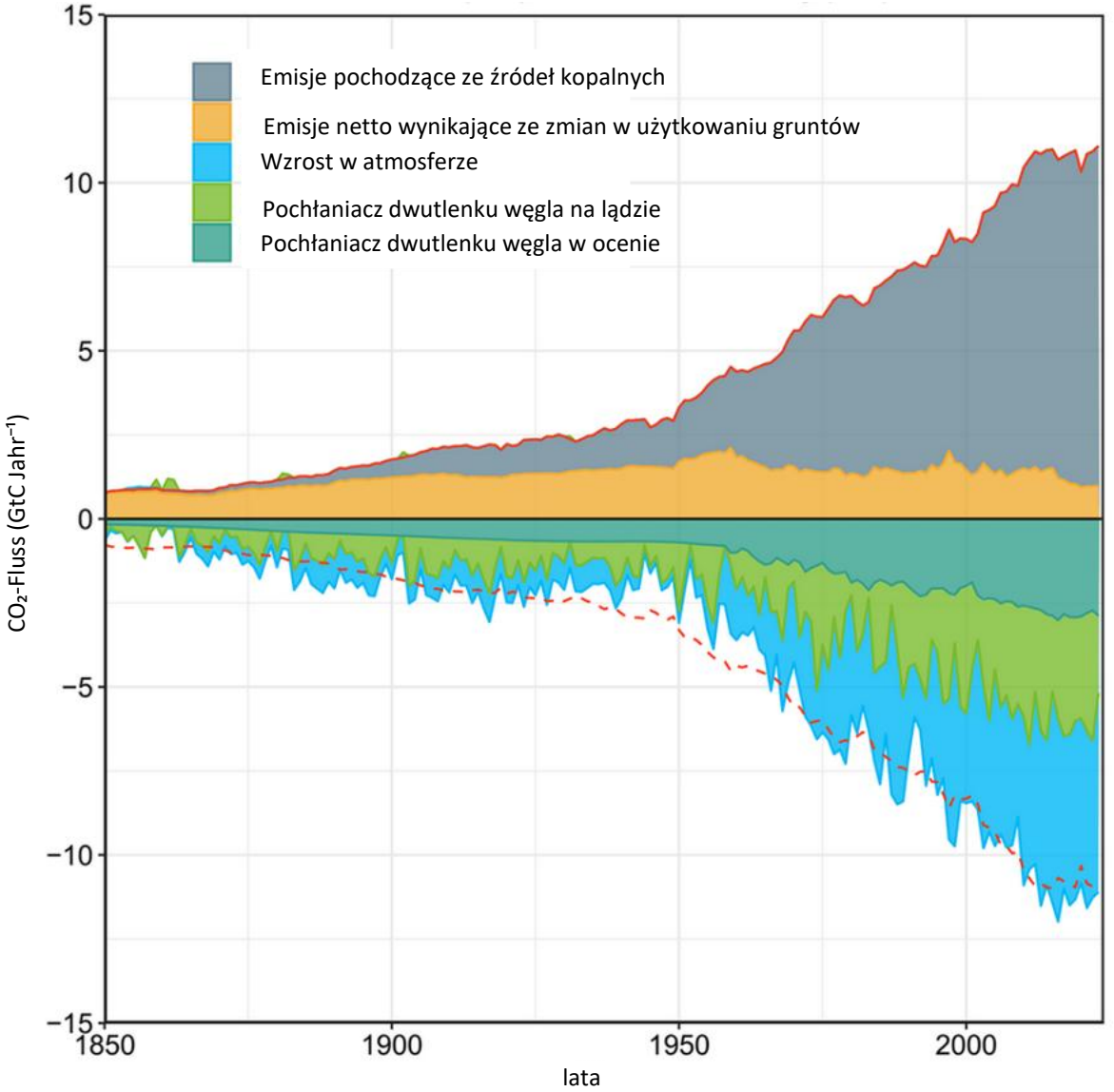


W latach 1960–2024 emisja dwutlenku węgla spowodowana działalnością człowieka stale rosła. W 1960 r. wyniosła ona około 9,5 mld ton, a w 2023 r. – około 37,8 mld ton dwutlenku węgla.

Koncentracja dwutlenku węgla w atmosferze w latach 1958 -2024



Obserwatorium Mauna Loa na Hawajach regularnie analizuje zawartość dwutlenku węgla w atmosferze. Ze względu na położenie stacji pomiarowej na wyniki pomiarów mają jedynie niewielki wpływ przemysł i otaczająca roślinność. Wykres przedstawia stężenie dwutlenku węgla w powietrzu w okresie od 1958 do 2024 roku. Krzywa ta, zwana krzywą Keelinga, podlega wahaniom sezonowym. Wyraźnie widać, że stężenie dwutlenku węgla wzrastało nieprzerwanie od około 315 ppm w 1960 roku do około 425 ppm w 2024 roku.
Pozwala to dostrzec bezpośredni związek między rosnącą emisją dwutlenku węgla spowodowaną działalnością człowieka a wzrostem stężenia dwutlenku węgla w atmosferze.


Emisje pochodzące ze źródeł kopalnych
Emisje netto wynikające ze zmian w użytkowaniu gruntów
Wzrost w atmosferze
Pochłaniacz dwutlenku węgla na lądzie
Pochłaniacz dwutlenku węgla w ocenie
15
10
5
0
−5
−10
−15
1850
1900
1950
2000
lata
CO_2-Fluss (GtC Jahr^{-1})

Aby zweryfikować ten wzrost, należy uwzględnić pochłanianie dwutlenku węgla w procesie fotosyntezy przez rośliny lądowe oraz w oceanach. Należy przy tym pamiętać, że dwutlenek węgla działa jak nawóz i sprzyja wzrostowi roślin.

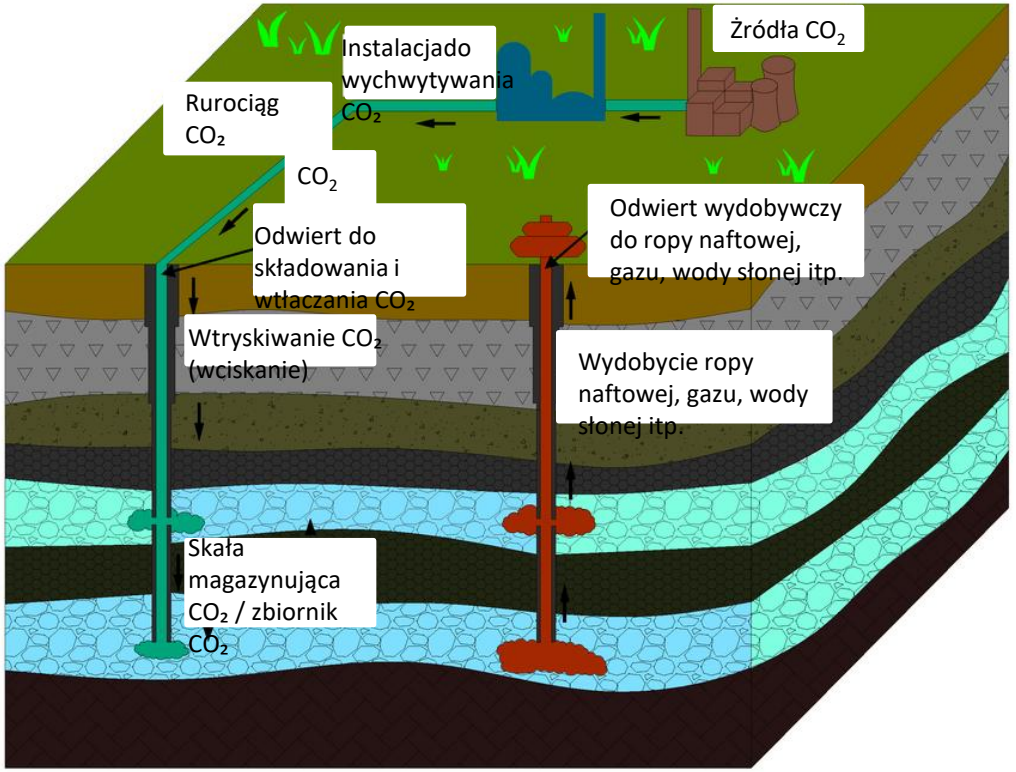
Z wykresu wynika, że w okresie od 1850 r. do około 2020 r. emisje dwutlenku węgla wynikające z wykorzystania paliw kopalnych (węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego) oraz ze zmian w użytkowaniu gruntów (np. wylesianie, wypalanie lasów, osuszanie torfowisk) rosną. Część dwutlenku węgla jest jednak ponownie pochłaniana (puli węglowe):

- Na lądzie dwutlenek węgla jest pochłaniany przez rośliny (fotosynteza) lub magazynowany w postaci biomasy w glebie oraz torfu na torfowiskach.

- W oceanach dwutlenek węgla jest pochłaniany przez zimną wodę i opada na dno. Ponadto dwutlenek węgla jest wiązany w procesie fotosyntezy przez plankton i glony oraz w wyniku tworzenia się osadów wapiennych.

Dwutlenek węgla, który nie został pochłonięty, pozostaje w atmosferze, co powoduje wzrost jego stężenia.

Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (*Carbon Capture and Storage - CCS*)



Ilustracja przedstawia przebieg procesu wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS). Najpierw dwutlenek węgla powstający w zakładzie przemysłowym (źródło CO_2) jest wychwytywany i sprężany w instalacji do wychwytywania dwutlenku węgla. Rurociągiem dwutlenek węgla jest transportowany do odwiertu służącego do wtłaczania i składowania. Tam jest on wtłaczany głęboko pod ziemię do zbiornika CO_2, np. do dawnych złóż ropy naftowej, gazu ziemnego lub do słonych warstw wodonośnych (warstw skalnych zawierających słoną wodę). Gęste warstwy pokrywające zapobiegają ulatnianiu się dwutlenku węgla. Celem CCS jest trwałe składowanie szkodliwego dla klimatu dwutlenku węgla pod ziemią w celu ograniczenia efektu cieplarnianego.

Zalety i wady wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (*Carbon Capture and Storage - CCS*):

Zalety	Wady
• Ogranicza emisję CO_2 z przemysłu i elektrowni	• Wysokie koszty budowy i eksploatacji
• Wspiera realizację międzynarodowych celów klimatycznych	• Dodatkowe zapotrzebowanie na energię (niższa wydajność)
• Wykorzystanie istniejącej infrastruktury (np. dawnych złóż ropy i gazu)	• Niepewność co do długoterminowej stabilności magazynów
• Technologia pomostowa na drodze do neutralnego klimatycznie zaopatrzenia w energię	• Ryzyko opóźnienia procesu odejścia od energii pochodzącej z paliw kopalnych

Koncepcje wychwytywania i wykorzystania dwutlenku węgla (*Carbon Capure and Utilization – CCU*)

Najpierw dwutlenek węgla powstający w procesach chemicznych musi zostać oddzielony za pomocą odpowiednich metod (np. płukania aminowego). Następnie jest on wykorzystywany w różnych procesach:

Chemiczne procesy CCU:

- Synteza metanolu z dwutlenku węgla (CO_2) i zielonego wodoru (H_2)
- Produkcja tworzyw sztucznych: poliwęglan powstaje z dwutlenku węgla (CO_2) i innego związku. Ponadto dwutlenek węgla może być wykorzystywany do produkcji poliuretanów
- Wykorzystanie do produkcji gazu syntezowego w celu wytwarzania metanu i wyższych węglowodorów, a także innych produktów chemicznych

Elektrochemiczne procesy CCU

- Wykorzystanie energii elektrycznej (najlepiej zielonej energii) i dwutlenku węgla do produkcji tlenku węgla, metanolu, kwasu metanowego, etylenu, etanolu, glikolu monoetylenowego

Biotechnologiczne procesy CCU:

- Organizmy, takie jak mikroalgi, sinice i mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie, wytwarzają biomasę, biopolimery oraz substancje chemiczne (np. butanol, aceton) w drodze fotosyntezy i innych szlaków metabolicznych.
- Stymulowanie wzrostu roślin w szklarniach

Mineralizacja

- Związki wapnia i magnezu tworzą z dwutlenkiem węgla stabilne węglany (np. węglan wapnia). Tworzenie się węglanów może przebiegać w sposób naturalny lub być przyspieszane technicznie. Węglany stanowią w tym przypadku długoterminową formę magazynowania dwutlenku węgla. Wytworzone w ten sposób węglany mogą być wykorzystywane jako materiał budowlany.

ZAŁĄCZNIK 8

Quiz

1. Co oznacza skrót CCU?
A. Carbon Control and Usage
B. Climate Capture Unit
C. Carbon Capture and Utilization
D. Clean Coal Usage

2. Która metoda jest często stosowana do wychwytywania CO_2 ze spalin?
A. Destylacja
B. Płukanie aminowe
C. Osmoza
D. Filtracja

3. Jaki gaz jest potrzebny do syntezy metanolu oprócz CO_2?
A. Tlen
B. Azot
C. Zielony wodór (H_2)
D. Metan

4. Czym jest metanol w przemyśle chemicznym?
A. Wszechstronnym surowcem
B. Paliwem do reaktorów jądrowych
C. Produktem ubocznym
D. Gazem cieplarnianym

5. Co można poprawić dzięki wykorzystaniu dwutlenku węgla w szklarniach?
A. Wilgotność powietrza
B. Zużycie energii
C. Nasłonecznienie
D. Wzrost roślin

6. Jakie organizmy wykorzystuje się w biotechnologicznych procesach CCU?

A. Ssaki
B. Algi i mikroorganizmy
C. Owady
D. Mchy

7. Które tworzywo sztuczne można wytworzyć przy użyciu dwutlenku węgla?

A. PVC
B. Teflon
C. Polistyren
D. Poliwęglan

8. Jaką rolę odgrywa dwutlenek węgla w gospodarce o obiegu zamkniętym?

A. Jest całkowicie eliminowany
B. Jest magazynowany i spalany
C. Jest ponownie wykorzystywany jako surowiec
D. Jest eksportowany

9. Dlaczego produkty zmineralizowane z dwutlenku węgla są uważane za szczególnie zrównoważone?

A. Trwale wiążą CO_2
B. Łatwo rozpuszczają się w wodzie
C. Są toksyczne dla mikroorganizmów
D. Ulegają biodegradacji

10. Który z poniższych produktów NIE jest produktem docelowym procesu CCU?

A. Metan
B. Etanol
C. Hel
D. Kwas octowy



ROZWIĄZANIE QUIZU

1. **C**

2. **B**

3. **C**

4. **A**

5. **D**

6. **B**

7. **D**

8. **C**

9. **A**

10. **C**

ŻRÓDŁA

- https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37187/umfrage/der-weltweite-co2-ausstoss-seit-1751/
- https://www.mpg.de/23729143/co2-emission-bilanz-2024#:~:text=Das%20Global%20Carbon%20Project%20zeigt%2C%20dass%20die,Ozean%2DSenke%20nehmen%20davon%20etwa%20die%20H%C3%A4lfte%20auf.
- https://scrippsco2.ucsd.edu/graphics_gallery/mauna_loa_record/index.html
- https://essd.copernicus.org/articles/17/965/2025/essd-17-965-2025.pdf
  („*Global Carbon Budget 2024*“, Friedlingstein *et al.* in Earth System Science Data, 2025)
- https://www.mdpi.com/1996-1073/12/1/23#
  („*A Review of Carbon Capture and Storage Project Investment and Operational Decision-Making Based on Bibliometrics*”, Li *et al.* in Energies, 2019)
- https://patentimages.storage.googleapis.com/f3/bd/8d/6d65ea23042320/US6288202.pdf
- https://www.covestro.com/de/sustainability/what-drives-us/circular-economy/alternative-resources/co2-as-a-raw-material
- https://www.gruenes-gas.at/was-ist-gruenes-gas/synthetisches-gas
- https://www.kunststoff-innovation.ch/forschung?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=3948&cHash=906122d81bba0c6297b35e0d1df52dd3
- https://www.spektrum.de/news/synthetische-biologie-gentechnik-bakterien-sparen-kohlendioxid/1990489
- https://www.heidelbergmaterials.com/de/co2-mineralisierung-von-betonabfaellen
- Bildquelle Anhang 2: https://scrippsco2.ucsd.edu/assets/graphics/png/mlo_record.png
- Bildquelle Anhang 3: https://essd.copernicus.org/articles/17/965/2025/essd-17-965-2025.pdf
- Bildquelle Anhang 5: https://www.mdpi.com/1996-1073/12/1/23#

Opracowane przez::

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.41. TYTUŁ: Zrównoważona praktyka laboratoryjna

PRZEBIEG:

Krok po kroku	czas
Krok 1. Czym jest zrównoważona praktyka laboratoryjna?	5 min.
Krok 2. Aspekty zrównoważonej praktyki laboratoryjnej	15 min.
Krok3. Zrównoważony rozwój w przedsiębiorstwie	15min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik lepiej rozumie:
• Czym jest zrównoważona praktyka laboratoryjna • Dlaczego zrównoważona praktyka laboratoryjna jest ważna	• Rozpoznać potencjał optymalizacji w zakresie zrównoważonej praktyki laboratoryjnej • Wdrażać środków na rzecz większej zrównoważoności w laboratorium	• Jak ważne jest zrównoważone działanie w laboratorium



Liczba uczestników: min. 6



Potrzebne materiały: tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub pisaki, laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

Krok 1 Czym jest zrównoważona praktyka laboratoryjna?

1. Pytanie: Co rozumiemy pod pojęciem zrównoważonej praktyki laboratoryjnej?

Nauczyciel przedstawia temat „Zrównoważona praktyka laboratoryjna” i zadaje pytanie: „Co rozumiesz pod pojęciem zrównoważonej praktyki laboratoryjnej?”

(możliwe odpowiedzi w formie burzy mózgów, patrz załącznik 1).

Nauczyciel przedstawia definicję zrównoważonej praktyki laboratoryjnej (patrz załącznik 2).

Wyjaśnienie:

Zrównoważona praktyka laboratoryjna oznacza wszystkie działania i zachowania w laboratorium, które minimalizują zużycie zasobów i energii, ograniczają ilość odpadów oraz zmniejszają zagrożenia dla środowiska i zdrowia. Obejmują one między innymi: staranne planowanie eksperymentów w celu uniknięcia powstawania odpadów, stosowanie materiałów wielokrotnego użytku zamiast jednorazowych, stosowanie substancji nietoksycznych, energooszczędne sterowanie urządzeniami, prawidłowe sortowanie i recykling chemikaliów oraz ciągłą optymalizację metod. Celem jest zapewnienie, aby procesy laboratoryjne były przyjazne dla środowiska i ekonomiczne, przyczyniając się w ten sposób do oszczędnego i bezpiecznego prowadzenia badań i produkcji.

2. Pytanie: Jakie aspekty mają decydujące znaczenie dla zrównoważonej praktyki laboratoryjnej?

Nauczyciel pyta: „Jakie aspekty mają decydujące znaczenie dla zrównoważonej praktyki laboratoryjnej?" i pokazuje załącznik 3.

Wyjaśnienie:

Zarządzanie odpadami obejmuje zapobieganie powstawaniu odpadów, segregację, zbiórkę i prawidłowe usuwanie odpadów laboratoryjnych. Aby zapewnić dobre zarządzanie odpadami, należy je prawidłowo segregować i usuwać. Dopiero wtedy możliwe jest zapobieganie powstawaniu odpadów lub zmniejszenie ich ilości lub ponowne wykorzystanie. W przeciwnym razie podejmuje się próbę recyklingu odpadów. Szkło można topić niemal w nieskończoność i wytwarzać z niego nowe produkty. W tym celu szkło należy rozdzielić według rodzaju na szkło kwarcowe, borokrzemowe lub sodowo-wapniowe, ze względu na temperaturę topnienia, a także w miarę możliwości według koloru. W ten sam sposób z odpadów organicznych można destylować rozpuszczalniki organiczne, aby następnie je ponownie wykorzystać. Jeśli recykling nie jest możliwy, próbuje się wykorzystać odpady energetycznie lub w ostateczności składować je na wysypiskach. Dlatego odpady należy segregować na następujące kategorie (w zależności od podmiotu zajmującego się utylizacją):

- **Odpady** (artykuły jednorazowego użytku, rękawiczki, ręczniki papierowe, maski oddechowe, nieinfekcyjne odpady biologiczne itp.)
- **Opakowania** (opróżnione, oczyszczone butelki plastikowe; materiały opakowaniowe; opakowania foliowe; folia aluminiowa;
- **Papier i tektura** (papier do pisania, katalogi, kartony, materiały opakowaniowe z papieru itp.)
- **Szkło** (szkło kwarcowe; szkło borokrzemowe (= szkło laboratoryjne), szkło sodowo-wapniowe posortowane według kolorów: białe, zielone, brązowe)
- **Złom metalowy** (pojemniki metalowe, uszkodzone statywy itp.)
- **Odpady elektryczne** (drukarki, komputery, monitory, urządzenia laboratoryjne itp.)
- **Odpady organiczne niehalogenowane** (alkohole, aceton, toluen, ksylen itp.)
- **Odpady organiczne halogenowane** (dichlorometan, chloroform itp.)
- **Sole metali ciężkich** (ołów, nikiel, żelazo, miedź, kobalt itp.)
- **Inne odpady** (odpady zawierające rtęć, niektóre trucizny, baterie, akumulatory itp.)

-

Zasadniczo należy unikać powstawania odpadów lub je ograniczać, stosując w miarę możliwości produkty wielokrotnego użytku zamiast produktów jednorazowych. Zmniejsza to obciążenie środowiska oraz koszty zakupu i utylizacji.

Efektywność energetyczna

Efektywność energetyczna oznacza zużywanie jak najmniejszej ilości energii w celu osiągnięcia pożądanego rezultatu.

W laboratorium można to osiągnąć w następujący sposób:

- Stosowanie energooszczędnych urządzeń (np. urządzeń chłodniczych, grzewczych). Dzięki zastosowaniu nowoczesnych pomp ciepła w agregatach chłodniczych można znacznie zmniejszyć zużycie wody chłodzącej. W przeciwnym razie do regulacji temperatury wykorzystywana byłaby woda pitna jako woda chłodząca.
- Urządzenia należy włączać tylko w razie potrzeby i nie pozostawiać ich włączonych przez całą dobę w temperaturze roboczej (np. suszarki, piece muflowe itp.)
- Należy korzystać z listw zasilających z włącznikiem/wyłącznikiem lub zegarami czasowymi, ponieważ nawet urządzenie w trybie czuwania zużywa energię elektryczną.

W ten sposób w laboratorium można oszczędzać energię, zmniejszać emisje i obniżać koszty energii.

Zarządzanie substancjami chemicznymi

oznacza bezpieczne, oszczędne i odpowiedzialne obchodzenie się z substancjami chemicznymi w całym cyklu ich życia. Obejmuje to z jednej strony zakupy – tak, aby kupować tylko tyle, ile jest potrzebne w danym okresie. W laboratorium często zdarza się przecież, że rozpoczyna się nowe badania lub analizy. Może się wtedy zdarzyć, że badania te nie przyniosą pożądanych wyników, a substancje chemiczne do ich przeprowadzenia nadal pozostają na miejscu. W pewnym momencie trzeba je wtedy zutylizować. Ponadto ważne jest rejestrowanie substancji chemicznych, aby zminimalizować ryzyko i uniknąć nadmiernych zapasów. Ponadto substancje chemiczne muszą być przechowywane zgodnie z ich stopniem zagrożenia i możliwością wspólnego przechowywania. Bardzo ważne jest również sprawdzenie, czy niebezpieczne substancje chemiczne można zastąpić substancjami bezpiecznymi (substytucja). Na koniec substancje chemiczne muszą zostać prawidłowo zutylizowane.

Informacje dotyczące postępowania z chemikaliami i ich utylizacji można znaleźć w karcie charakterystyki, wydanej przez producenta / dystrybutora. W firmach sporządza się instrukcje obsługi chemikaliów, zawierające najważniejsze informacje.

Unikanie zbędnych eksperymentów

W laboratorium należy unikać zbędnych eksperymentów. Pozwala to ograniczyć zużycie chemikaliów oraz zaoszczędzić czas pracy, a tym samym obniżyć koszty wynagrodzeń

Właściwe obchodzenie się ze szkłem laboratoryjnym

Szkło laboratoryjne jest odporne na większość substancji chemicznych. Jednak może pęknąć w wyniku dużych, nagłych wahań temperatury oraz pod

wpływem sił mechanicznych (np. przewrócenie, upadek na podłogę itp.). Dlatego podczas czyszczenia i obchodzenia się ze szkłem należy zachować ostrożność, aby sprzęt szklany służył przez długi czas.

Praca z niewielkimi ilościami

Do eksperymentów i analiz należy w miarę możliwości używać tylko niewielkich ilości chemikaliów, czyli tyle, ile jest potrzebne.

Optymalizacja przebiegu eksperymentów:

Optymalizacja przebiegu eksperymentów oznacza planowanie i przeprowadzanie procesów laboratoryjnych w taki sposób, aby zużywać mniej zasobów, takich jak chemikalia, energia i materiały.

Wykorzystanie protokołów cyfrowych zamiast papierowych:

Stosowanie elektronicznych dzienników laboratoryjnych zmniejsza zużycie papieru i ułatwia szybki dostęp do danych.

Regularna konserwacja urządzeń w celu przedłużenia ich żywotności

Dzięki regularnej konserwacji urządzenia działają wydajniej i rzadziej wymagają wymiany.

Regularne szkolenia i motywowanie pracowników

Dzięki regularnym szkoleniom i motywowaniu pracownicy są uwrażliwiani na właściwe obchodzenie się z chemikaliami oraz na kwestie zrównoważonego rozwoju.

Wykorzystanie energii odnawialnej

Wykorzystanie energii odnawialnej w laboratorium, na przykład poprzez zastosowanie paneli słonecznych na dachu budynku lub zakup ekologicznej energii elektrycznej, znacząco przyczynia się do redukcji emisji CO_2.

Optymalizacja warunków reakcji

Optymalizacja temperatury i ciśnienia podczas reakcji chemicznych pozwala na energooszczędny przebieg procesów chemicznych, bez niepotrzebnego wpływu na szybkość reakcji lub wydajność. Dzięki temu zmniejszają się koszty energii oraz emisja CO_2, a także oszczędza się materiały.

Wykorzystanie modułowych systemów laboratoryjnych

W razie potrzeby można przestawiać moduły mobilne, zamiast eksploatować kilka stałych instalacji. W ten sposób można obniżyć koszty. Rozwiązanie to stosuje się na przykład w titratorach, gdzie poprzez proste przełączenie można wybrać odpowiedni roztwór pomiarowy, a następnie odpowiedni czujnik (elektrodę). Z drugiej strony w centrum technologicznym możliwe jest ponowne łączenie poszczególnych elementów instalacji poprzez zastosowanie węży. System ten jest już realizowany w laboratorium poprzez stosowanie naczyń szklanych z szlifami. Dzięki „modułowej" konstrukcji możliwe jest tworzenie najróżniejszych aparatów do najróżniejszych zadań przy użyciu niewielkiej liczby naczyń szklanych.

Współdzielenie zamiast kupowania

Kilka grup wspólnie korzysta z drogich urządzeń analitycznych zamiast ich kupować. Dzięki temu nie tylko zmniejsza się koszty zakupu, ale także dzieli się koszty konserwacji i ogólnie zmniejsza się obciążenie środowiska.

Pytanie: **W jaki sposób w firmie, w której pracujesz lub odbywasz praktykę, realizuje się zasady zrównoważonego rozwoju i gdzie istnieją możliwości poprawy?**

Nauczyciel zadaje uczniom następujące zadanie: „W jaki sposób w firmie realizuje się zasady zrównoważonego rozwoju i gdzie istnieją możliwości poprawy?" W tym celu uczniowie powinni zastanowić się lub zapisać, gdzie w ich firmie już stosuje się zasady zrównoważonego rozwoju, a gdzie nadal istnieje zapotrzebowanie na poprawę. Ponadto powinni zastanowić się, w jaki sposób problematyczne procesy robocze mogłyby stać się bardziej zrównoważone. Jeśli uczniowie nie mają firmy, w której już pracują, mogą opowiedzieć o swoich doświadczeniach z praktyk zawodowych. Z drugiej strony uczniowie mogą również przedstawić fikcyjną relację o tym, jak chcieliby zorganizować firmę w sposób zrównoważony.

Wskazówka: Należy dać uczniom na to około 10 minut! Następnie można zaprezentować wyniki.

Forma pracy: Praca indywidualna, praca w parach, praca w grupach

Metodyka: Prezentacja, dyskusja plenarna, …

Krok 4 Podsumowanie

Na zakończenie przeprowadzimy jeszcze quiz, aby utrwalić omówiony materiał.

(Pokać załącznik 4 – rozwiązania znajdują się na końcu załącznika)

Załącznik 1

Przykład: burza mózgów na temat „Zrównoważonych praktyk laboratoryjnych”

- Unikanie zbędnych eksperymentów
- Optymalizacja ilości próbek (całkowita ilość próbek)
- Mniej artykułów jednorazowego użytku
- Większe wykorzystanie artykułów wielokrotnego użytku
- Naprawa sprzętu zamiast jego wyrzucania
- Optymalizacja czyszczenia naczyń szklanych

➔ Mniejsze zużycie środków chemicznych

- Najmniejsze możliwe ilości do eksperymentów
- Korzystanie z energooszczędnego sprzętu
- Optymalizacja użytkowania sprzętu

➔ wyłączanie, gdy nie jest używany

- Unikanie trybu czuwania
- Zastępowanie toksycznych środków chemicznych
- Prawidłowe segregowanie i utylizacja chemikaliów
- Recykling / ponowne wykorzystanie opakowań
- Optymalizacja eksperymentów w celu uniknięcia powstawania odpadów
- Korzystanie z protokołów cyfrowych zamiast papierowych
- Optymalna wielkość opakowań ➔ mniej odpadów

Konserwacja i naprawa urządzeń ➔ wydłużona żywotność



- Szkolenie z zakresu postępowania z substancjami chemicznymi
- Zamówienia zbiorcze
- Rejestracja zużycia wody
- Rejestracja zużycia energii
- Wykrywanie „energożerców”
- Optymalizacja zapotrzebowania na wodę chłodzącą
- Wykorzystanie pomp ciepła / agregatów chłodniczych
- Wykorzystanie energii odnawialnej
- Poprawa oszczędności atomowej podczas syntez
- Świadome korzystanie z artykułów jednorazowego użytku
  - Ręczniki papierowe
  - Rękawiczki jednorazowe
  - Końcówki pipet. . .
- Oczyszczanie odpadów rozpuszczalników
- Wykorzystanie oprogramowania / sztucznej inteligencji do zawężania zakresu badań przesiewowych
- Motywowanie pracowników do oszczędzania kosztów i dążenia do większej zrównoważoności

Zrównoważone praktyki laboratoryjne

Zrównoważone praktyki laboratoryjne obejmują wszystkie działania i zachowania w laboratorium, które minimalizują zużycie zasobów i energii, ograniczają ilość odpadów oraz zmniejszają zagrożenia dla środowiska i zdrowia. Obejmują one między innymi: staranne planowanie eksperymentów w celu uniknięcia powstawania odpadów, stosowanie materiałów wielokrotnego użytku zamiast jednorazowych, stosowanie substancji nietoksycznych, energooszczędne sterowanie urządzeniami, prawidłowe sortowanie i recykling chemikaliów oraz ciągłą optymalizację metod. Celem jest zaprojektowanie procesów laboratoryjnych w sposób przyjazny dla środowiska i ekonomiczny, przyczyniając się w ten sposób do oszczędzania zasobów oraz bezpiecznych badań i produkcji.

Aspekty zrównoważonej praktyki laboratoryjnej

Gospodarka odpadami

Segregacja odpadów (odpady resztkowe, papier, szkło, metale, tworzywa sztuczne, rozpuszczalniki, kwasy/zasady, metale ciężkie, odpady specjalne). Prawidłowa segregacja umożliwia recykling lub bezpieczną utylizację oraz zapobiega niepożądanym reakcjom chemicznym w pojemnikach zbiorczych.

Efektywność energetyczna

Należy korzystać z energooszczędnych urządzeń (np. chłodziarki obiegowe = pompy ciepła). Urządzenia należy włączać tylko w razie potrzeby. Zamiast trybu czuwania należy stosować zegary czasowe lub przełączniki włączające/wyłączające. W ten sposób laboratoria zmniejszają zużycie energii elektrycznej i znacznie obniżają koszty.

Zarządzanie chemikaliami

Należy kupować tylko potrzebne ilości. Chemikalia należy przechowywać w odpowiedni sposób. Substancje niebezpieczne należy zastępować substancjami mniej niebezpiecznymi. W ten sposób oszczędza się chemikalia i koszty, a jednocześnie chroni środowisko.

Optymalizacja eksperymentów

W celu optymalizacji eksperymentów należy stosować protokoły cyfrowe. Ponadto procesy należy starannie planować, aby uniknąć niepotrzebnych powtórzeń. Dzięki temu znacznie zmniejsza się zużycie środków chemicznych oraz nakłady czasowe i materiałowe.

Załącznik 3

Właściwe obchodzenie się ze sprzętem

Należy delikatnie czyścić i obchodzić się ze sprzętem szklanym oraz regularnie konserwować urządzenia, aby przedłużyć ich żywotność.

Stosowanie najmniejszych możliwych ilości

Do eksperymentów należy używać tylko tyle substancji chemicznych, ile jest to konieczne.

Szkolenia i motywacja pracowników

Zmotywowani i przeszkoleni pracownicy są uwrażliwieni na kwestię zrównoważonego rozwoju.

Energia odnawialna

Wykorzystuj własną energię słoneczną lub korzystaj z taryf ekologicznej energii elektrycznej. Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych znacznie zmniejsza ślad węglowy laboratorium.

Warunki reakcji

Ustawić temperaturę i ciśnienie na niezbędnym minimum. Pozwala to zaoszczędzić energię potrzebną do ogrzewania i sprężania oraz zmniejszyć emisje.

Systemy modułowe

Dzięki zastosowaniu systemów modułowych jeden system może być wykorzystywany do wielu zadań.

Współdzielenie zamiast kupowania

Wspólne korzystanie z urządzeń analitycznych pozwala znacznie obniżyć koszty.

Załącznik 4

Quiz

1. Co nie należy do zrównoważonych praktyk laboratoryjnych?
A) Jednorazowe tworzywa sztuczne do każdego eksperymentu
B) Wykorzystywanie niewielkich ilości substancji w eksperymentach
C) Recykling opakowań
D) Wykorzystanie energii odnawialnej

2. Co przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii w laboratorium?
A) Pozostawianie urządzeń włączonych przez cały czas
B) Praca suszarek przez całą dobę
C) Korzystanie z trybu czuwania bez kontroli
D) Stosowanie energooszczędnych urządzeń

3. Jak można ograniczyć ilość odpadów chemicznych?
A) Kupując duże ilości na zapas
B) Przechowując je bezpiecznie razem z innymi odpadami
C) Używając minimalnych ilości podczas eksperymentów
D) Mieszając wszystkie resztki chemikaliów

4. Dlaczego segregacja odpadów szklanych jest ważna?
A) Ponieważ szkło jest drogie
B) Ze względu na lepszą możliwość recyklingu
C) Aby wyglądało to lepiej
D) Aby szybciej je utylizować

5. Jaka jest zaleta cyfrowych protokołów laboratoryjnych?
A) Wymagają więcej miejsca na dysku
B) Ograniczają zużycie papieru
C) Trudno je aktualizować
D) Kosztują więcej niż papier

6. Co rozumie się pod pojęciem „substytucji” w laboratorium?
A) Wymiana sprzętu
B) Zatrudnianie nowych pracowników
C) Zastąpienie niebezpiecznych substancji chemicznych substancjami bezpiecznymi
D) Wymiana źródeł zasilania

7. Co wydłuża żywotność sprzętu laboratoryjnego?
A) Regularna konserwacja
B) Ciągła praca
C) Codzienne kupowanie nowych urządzeń
D) Przechowywanie w wysokiej temperaturze

8. Jaki jest typowy przykład niebezpiecznych odpadów w laboratorium?
A) Papier do pisania
B) Nieużywane rękawiczki
C) Halogenowane rozpuszczalniki
D) Opakowania

9. Dlaczego eksperymenty powinny być dobrze zaplanowane?
A) Aby szybciej zużywać chemikalia
B) Aby wszyscy mogli pracować jednocześnie
C) Aby wykorzystać więcej sprzętu
D) Aby uniknąć niepotrzebnych powtórzeń i odpadów

10. Co charakteryzuje dobre zarządzanie chemikaliami?
A) Przechowywanie według własnego uznania
B) Zakup jak największej ilości zapasów
C) Odpowiedzialne obchodzenie się z chemikaliami w całym cyklu życia
D) Utylizacja wraz z odpadami resztkowymi



dpowiedzi

1. **A**

2. **D**

3. **C**

4. **B**

5. **B**

6. **C**

7. **A**

8. **C**

9. **D**

10. **C**

Źródła

- https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-600.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV: https://www.gesetze-im-internet.de/avv/index.html#BJNR337910001BJNE000306116
- https://www.laborpraxis.vogel.de/8-tipps-fuers-nachhaltige-labor-a-1020788/
- https://www.omnilab.de/einfuehrung-in-die-nachhaltige-laborpraxis/
- https://www.wirlebenforschung.de/nachrichten/details/auf-dem-weg-zum-nachhaltigen-labor/
- https://www.fishersci.de/de/de/scientific-products/publications/lab-reporter/2022/issue-1/strategies-for-a-more-sustainable-lab.html
- https://www.spectaris.de/fileadmin/Infothek/Analysen-Bio-und-Labortechnik/Zahlen-Fakten-und-Publikationen/Studie_Nachhaltigkeit-im-Labor2022_v7.pdf
- https://www.biomol.com/de/ressourcen/biomol-blog/lab-goes-green-machen-sie-ihr-labor-fit-fuer-die-zukunft

Opracowane przez:

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.42. TYTUŁ: Gospodarka o obiegu zamkniętym

PRZEBIEG:

Krok po kroku	czas
Krok 1. Czym jest gospodarka o obiegu zamkniętym?	5 min.
Krok 2. Dlaczego gospodarka o obiegu zamkniętym jest ważna?	15 min.
Krok 3. Porównanie gospodarki linearnej i gospodarki o obiegu zamkniętym	15min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Czym jest gospodarka o obiegu zamkniętym • Dlaczego gospodarka o obiegu zamkniętym jest ważna	• Wymienić powody dążenia do gospodarki o obiegu zamkniętym • Wymienić środki / technologie sprzyjające gospodarce o obiegu zamkniętym	• Znaczenie gospodarki o obiegu zamkniętym dla przemysłu chemicznego



Liczba uczestników:
min. 6



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały:
Tablica lub tablica suchoscieralna, kreda lub pisaki, laptop, rzutnik



Uwagi: -

Krok 1 Czym jest gospodarka o obiegu zamkniętym?

1. Pytanie: Co rozumiemy pod pojęciem gospodarki o obiegu zamkniętym?

Nauczyciel przedstawia temat: „Gospodarka o obiegu zamkniętym w przemyśle chemicznym", ponieważ gospodarka o obiegu zamkniętym jest bardzo ważna ze względu na coraz rzadsze zasoby.

Nauczyciel pyta: „Co rozumiemy pod pojęciem gospodarki o obiegu zamkniętym?".

(Możliwe odpowiedzi w formie burzy mózgów - załącznik 1).

Nauczyciel przedstawia definicję gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle chemicznym oraz podstawowe zasady tej gospodarki (załącznik 2).

Wyjaśnienie

Gospodarka o obiegu zamkniętym (ang. Circular Economy) to zrównoważony system gospodarczy, którego celem jest jak najefektywniejsze wykorzystanie zasobów, unikanie powstawania odpadów oraz utrzymywanie materiałów i produktów w obiegu użytkowym tak długo, jak to możliwe – poprzez ponowne użycie, naprawę, odnawianie i recykling.

Do realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym stosuje się 3 podstawowe zasady:

Redukowanie (Reduce): unikanie lub ograniczanie zużycia zasobów i powstawania odpadów jeszcze przed etapem produkcji lub użytkowania produktu. Celem jest zużywanie mniejszej ilości surowców, oszczędność energii oraz zmniejszenie ilości materiałów opakowaniowych.

Ponowne użycie (Re-use): wielokrotne wykorzystywanie produktów lub komponentów bez ich istotnej zmiany lub przetwarzania. Celem jest wydłużenie okresu użytkowania produktów i unikanie odpadów.

Recykling (Recycle): przetwarzanie materiałów po ich zużyciu i przywracanie ich do cyklu produkcyjnego. Celem jest odzyskiwanie surowców wtórnych i zmniejszenie wykorzystania surowców pierwotnych.

Pytanie 1: Dlaczego koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym jest szczególnie ważna w przemyśle chemicznym?

Nauczyciel zadaje powyższe pytanie, aby wywołać dyskusję, która powinna trwać maksymalnie 10 minut. Następnie nauczyciel wyjaśnia powody dążenia do GOZ (załącznik 3).

Powody wprowadzenia gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle chemicznym:

Bezpieczeństwo surowcowe i efektywność surowcowa

Wiele podstawowych substancji chemicznych bazuje na surowcach kopalnych (ropa naftowa, gaz ziemny), których dostępność i ceny silnie się wahają. Ponadto ich zasoby są ograniczone. Poprzez odzysk tych surowców („surowce wtórne") można zmniejszyć zależność od surowców pierwotnych. Co więcej, ilości materiałów odnawialnych często nie wystarczają do pokrycia rzeczywistego zapotrzebowania, dlatego alternatywne surowce muszą być wykorzystywane efektywnie.

Redukcja odpadów i emisji

W gospodarce linearnej powstawałyby bardzo duże ilości odpadów, co nie jest zbyt efektywne. Dlatego gospodarka o obiegu zamkniętym jest ważna. Ponadto w procesach chemicznych często powstają toksyczne odpady (np. pozostałości katalizatorów), resztki rozpuszczalników lub produkty uboczne syntez. Koncepcje gospodarki o obiegu zamkniętym mają na celu przygotowanie tych niewykorzystanych substancji jako surowców dla innych procesów. W ten sposób zamknięte obiegi materiałowe zapobiegają „uwalnianiu" szkodliwych substancji do środowiska i jednocześnie redukują emisje gazów cieplarnianych.

Wymogi regulacyjne i wymagania rynkowe

Przepisy europejskie i krajowe (np. Strategia UE w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważonego rozwoju, REACH) coraz częściej wymagają dowodów na oszczędzanie zasobów i nakładają obowiązki odbioru zużytych produktów. Klienci końcowi oraz rynki zbytu domagają się opakowań lub tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu. W niektórych zastosowaniach konieczne jest również stosowanie materiałów biodegradowalnych. Takim biodegradowalnym materiałem jest PLA (polilaktyd), który w rolnictwie jest wykorzystywany do produkcji folii ulegających rozkładowi, do artykułów jednorazowych lub w medycynie jako nici chirurgiczne.

Potencjał ekonomiczny i innowacyjność

Rozwój nowych modeli biznesowych (np. Chemical Leasing) tworzy nowe źródła przychodów i daje przewagę konkurencyjną.

Cele zrównoważonego rozwoju

Przejście na systemy zamknięte wspiera globalną dekarbonizację (zgodnie z Porozumieniem Paryskim i celami ONZ) oraz poprawia wizerunek firmy.

Bezpieczeństwo dostaw w czasach niepewności

Kryzysy polityczne i konflikty handlowe zagrażają dostawom (np. metali krytycznych). Obiegi zamknięte zwiększają rezyliencję (odporność) przemysłu.

Efektywniejsze wykorzystanie energii

Ponowne przetworzenie materiałów jest często znacznie mniej energochłonne niż produkcja nowych monomerów i tworzyw sztucznych od zera.

Recykling bez utraty jakości

Dzięki recyklingowi chemicznemu (molekularnemu) można odzyskać monomery o jakości identycznej z surowcami pierwotnymi, realizując tzw. upcycling (zamiast downcyclingu, czyli przetwarzania odpadów na produkty o niższej wartości).

Wspieranie regionalnych przepływów materiałów

Lokalny recykling skraca drogi transportowe i wspiera regionalne parki przemysłowe (tzw. symbioza przemysłowa).

Lepsza zdolność do recyklingu dzięki projektowaniu (Design-for-Recycling)

Planowanie produktów tak, aby były łatwe w naprawie i demontażu, co obniża koszty dla odbiorców i późniejsze koszty utylizacji.

Transfer wiedzy i technologii

Firmy inwestujące w GOZ na wczesnym etapie zyskują know-how, który daje przewagę konkurencyjną i staje się cennym towarem eksportowym na inne rynki.

Postęp technologiczny poprzez odzysk wartościowych substancji

Możliwość odzyskiwania złota i litu (np. z elektroniki i akumulatorów samochodowych) chroni środowisko przed niszczycielskimi skutkami tradycyjnego górnictwa.

Krok 3 Porównanie gospodarki linearnej i gospodarki o obiegu zamkniętym

Nauczyciel zadaje zadanie: „Porównajmy gospodarkę linearną z gospodarką o obiegu zamkniętym”

Wskazówka: przewidziany czas pracy to ok. 10 minut (możliwe odpowiedzi - załącznik 4).

Krok 4 Podsumowanie

Na koniec przeprowadzany jest test dla utrwalenia nowych wiadomości

(odpowiedzi – w załączniku 5)

Przykład: Burza mózgów na temat „gospodarki o obiegu zamkniętym”



- Oszczędzanie zasobów
- Zapobieganie powstawaniu odpadów
- Recykling
- Ponowne wykorzystanie
- Naprawa zamiast wyrzucania
- Przedłużanie żywotności produktów
- Projektowanie z myślą o recyklingu
- Gospodarka współdzielenia (dzielenie się zamiast kupowania)
- Zasada „od kołyski do kołyski” (zamknięty obieg)
- Surowce wtórne- Ekoprojektowanie / Ecodesign
- Symbioza przemysłowa
- Odpady jako zasób
- Materiały przyjazne dla środowiska
- Obiegi biologiczne
- Obiegi technologiczne
- - Odpowiedzialność za produkt + Obowiązek odbioru
- - Ponowne wykorzystanie / Re-Use
- – koncepcja S

- Zero Waste (zero odpadów)
- Systemy zamkniętej pętli
- Oszczędność energii
- Redukcja emisji CO_2
- Zrównoważone łańcuchy dostaw
- Opakowania nadające się do recyklingu
- Upcykling a downcykling
- Wymogi prawne
- Odpowiedzialność polityki, gospodarki i społeczeństwa
- Promowanie innowacji
- Nowe możliwości gospodarcze
- Oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów
- Produkty wielokrotnego użytku / systemy kaucji
- Zrównoważona produkcja
- Promowanie naprawialności
- Modele wynajmu zamiast kupowania
- Inicjatywy edukacyjne dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym
- Konstrukcja modułowa
- Normalizacja w celu promowania gospodarki o obiegu zamkniętym

Gospodarka o obiegu zamkniętym (ang. circular economy) to zrównoważony system gospodarczy, którego celem jest jak najefektywniejsze wykorzystanie zasobów, unikanie powstawania odpadów oraz utrzymanie materiałów i produktów w obiegu użytkowym tak długo, jak to możliwe – poprzez ponowne wykorzystanie, naprawę, regenerację i recykling.

Trzy podstawowe zasady:

1. Redukcja (Reduce)

   Unikanie lub ograniczanie zużycia zasobów i powstawania odpadów jeszcze przed rozpoczęciem produkcji lub użytkowania produktu. Celem jest zmniejszenie zużycia surowców, oszczędność energii i ograniczenie ilości materiałów opakowaniowych.

2. Ponowne wykorzystanie ((Re-Use)
Produkty lub komponenty są wykorzystywane wielokrotnie bez wprowadzania istotnych zmian lub przetwarzania.Celem jest przedłużenie okresu użytkowania produktów i uniknięcie powstawania odpadów.

3. Recykling (Recycle)
Materiały są przetwarzane po użyciu i ponownie wprowadzane do cyklu produkcyjnego.

Argumenty za większym wykorzystaniem gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle chemicznym

Bezpieczeństwo i efektywność surowców

Wykorzystanie surowców wtórnych zmniejsza zależność od ropy naftowej i gazu ziemnego. Efektywne wykorzystanie materiałów ogranicza również ilość produktów ubocznych.

Redukcja odpadów i emisji

Toksyczne strumienie odpadów, rozpuszczalniki i katalizatory są poddawane recyklingowi. Ponadto zamknięte obiegi zapobiegają uwalnianiu niebezpiecznych substancji do środowiska.

Polityka – dyrektywy

Strategie UE (REACH, plan działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym) wymagają i promują stosowanie tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu lub innych materiałów, recyklatów. Wymaga się stosowania tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu/biodegradowalnych.

Gospodarka i innowacje

Nowe modele biznesowe (leasing chemiczny – usługa odbioru) wprowadzają innowacje, dzięki czemu zmniejsza się ilość odpadów.Ponadto technologie recyklingu zapewniają przewagę konkurencyjną.

Odporność i koszty

Gospodarka o obiegu zamkniętym zapewnia dostawy odporne na kryzysy i mniejsze ryzyko związane z importem.

Argumenty za większym wykorzystaniem gospodarki o obiegu zamkniętym w przemyśle chemicznym

Projekt i jakość

Projekt z myślą o recyklingu promuje możliwość naprawy oraz ponowne wykorzystanie lub recykling poszczególnych elementów.

Regionalność i symbioza

Lokalny recykling skraca trasy transportowe.

Symbioza przemysłowa (trwała współpraca kilku przedsiębiorstw) wzmacnia regionalne cykle gospodarcze.

Transfer wiedzy i technologii

Wczesne inwestycje w gospodarkę o obiegu zamkniętym zapewniają przedsiębiorstwom cenną wiedzę specjalistyczną.

Postęp technologiczny dzięki odzyskiwaniu cennych materiałów.

Cenne materiały, takie jak złoto lub metale ziem rzadkich (np. z elektroniki), mogą być odzyskiwane i ponownie wykorzystywane.

Porównanie gospodarki linearnej z gospodarką o obiegu zamkniętym

Cechy wspólne:

- Generowanie zysków jako cel przedsiębiorstw
- Wykorzystanie infrastruktury przemysłowej do produkcji
- Wykorzystanie nowoczesnych technologii
- Przestrzeganie przepisów prawnych
- Zarządzanie zasobami i kosztami
- Opracowywanie nowych produktów, w tym dalszy rozwój i innowacje
- Orientacja na potrzeby klientów i rynek

Róznice:

Aspekt	Gospodarka liniowa	Gospodarka o obiegu zamkniętym
Wykorzystanie surowców	Take ➔ *Make* ➔ *Waste* = jednorazowe wykorzystanie nowych surowców pierwotnych	Zasoby pozostają w obiegu: ponowne wykorzystanie, recykling, odzyskiwanie
Efektywne wykorzystanie zasobów	Niski: duże straty, dużo odpadów	Wysoki: zoptymalizowane wykorzystanie materiałów, produkty uboczne stają się surowcami
Ilość odpadów	Dużo odpadów, głównie składowanych lub spalanych	Odpady = zasoby ➔ Powrót do obiegu
zużycie energii	Wysokie zapotrzebowanie na energię pierwotną dla nowej produkcji	Oszczędność energii dzięki wykorzystaniu surowców wtórnych i ciepła odpadowego
Struktura kosztów	Rosnące koszty spowodowane niedoborem surowców i utylizacją odpadów	Niższe koszty w perspektywie długoterminowej dzięki zamkniętym cyklom materiałowym
Presja innowacyjna	Niewielka motywacja do dalszego rozwoju	Silna motywacja do stosowania nowych technologii recyklingu i przetwarzania

Aspekt	Gospodarka liniowa	Gospodarka o obiegu zamkniętym
Modele biznesowe	Sprzedaż produktów na pierwszym planie	Serwis, zwrot (z. B. Chemical Leasing, Refill), Pay-per-Use
Obciążenie środowiska	Wysokie emisje, zniszczenie środowiska spowodowane wydobyciem i utylizacją	Mniejsze emisje, ochrona ekosystemów dzięki zmniejszeniu wydobycia
Uzależnienie od surowców	Silna zależność od importu surowców kopalnych	Mniejsza zależność dzięki surowcom wtórnym i regionalnym cyklom obiegu
Odporność w sytuacjach kryzysowych	Niski: Zakłócenia w łańcuchu dostaw prowadzą do niedoborów	Wysoki: Lokalne przepływy materiałów i cykle magazynowania zapewniają ciągłość produkcji
Design produktu	Często nieprzystosowany do recyklingu	Design for Recycling: Możliwość oddzielenia, naprawy i ponownego wykorzystania produktów

Aspekt	Gospodarka liniowa	Gospodarka o obiegu zamkniętym
Wymogi prawne	Reaguje na przepisy	Proaktywna realizacja celów UE (z. B. Circular Economy Action Plan, REACH)
Wizerunek i pozycja rynkowa	Ryzyko „niezrównoważonego” wizerunku	Przewaga konkurencyjna dzięki CSR (Corporate Social Responsibility), Green Chemistry, a tym samym pozytywnemu wizerunkowi
Potencjał tworzenia wartości dodanej	Jednorazowa wartość dodana	Wielokrotne użycie zwiększa całkowitą wartość materiału
Postęp technologiczny	Niska presja na innowacje	Duże inwestycje w recykling molekularny, biokatalizę, membrany itp.
Stosunki gospodarcze	Globalne łańcuchy dostaw, wysokie koszty transportu	Lokalny recykling i symbioza przemysłowa wzmacniają regionalną gospodarkę i zmniejszają ślad węglowy
Odpowiedzialność społeczna	Skupienie się na krótkoterminowym zysku	Zgodność z celami zrównoważonego rozwoju ONZ (np. SDG 12), porozumieniem paryskim, holistycznym zarządzaniem zrównoważonym rozwojem

Załącznik 5

Quiz

1. Jaki jest główny cel gospodarki o obiegu zamkniętym?
   A) Maksymalizacja zużycia energii
   B) Wydłużenie cyklu życia produktów i minimalizacja ilości odpadów
   C) Jednorazowe wykorzystanie surowców
   D) Promowanie spalania odpadów

2. Które pojęcie opisuje odzyskiwanie surowców wtórnych po ich zużyciu?
A) Downcycling
B) Składowanie
C) Recycling
D) Spalanie

3. Co oznacza pojęcie „design for recycling”?
A) Projektowanie produktów w taki sposób, aby można je było łatwo rozmontować i poddać recyklingowi.
B) Produkować produkty tak, aby były przystępne cenowo
C) Projektowanie produktów przeznaczonych wyłącznie do jednorazowego użytku
D) Produkty należy zdobić w jak najbardziej artystyczny sposób.

4. Jaka technologia umożliwia odzyskiwanie monomerów z tworzyw sztucznych?
A) Rozdrabnianie mechaniczne
B) Recykling chemiczny (molekularny)
C) Spalanie termiczne
D) Kompostowanie biologiczne

Quiz

5. Jak nazywa się proces „uszlachetniania” odpadów do produktów o wyższej wartości?
A) Składowanie
B) Gnicie
C) Downcykling
D) Upcykling

6. Co to jest surowiec wtórny?
A) Nowo wydobywany surowiec
B) Materiał pochodzący z recyklingu, ponownie wprowadzony do produkcji
C) Szczególnie rzadki surowiec
D) Paliwo kopalne

7. Zaletą odzyskiwania surowców z odpadów elektrycznych (np. metali ziem rzadkich) jest:
A) Zwiększona emisja CO_2
B) Oszczędzanie zasobów surowców naturalnych
C) Wyższe zużycie energii niż w przypadku produkcji nowych produktów
D) Całkowite składowanie na wysypiskach

Quiz

8. Który model opisuje dzielenie się rzeczami zamiast ich posiadania?
   A) Linear Economy
   B) Gospodarka monopolistyczna
   C) Gospodarka oparta na paliwach kopalnych
   D) Sharing Economy

9. Co oznacza „downcycling”?
   A) Przetwarzanie odpadów w produkty o wyższej wartości
   B) Ponowne wykorzystanie w niezmienionej postaci
   C) Recykling w produkty o niższej wartości materiałowej
   D) Biodegradacja

10. Które z poniższych działań NIE jest częścią gospodarki o obiegu zamkniętym?
   A) Składowanie odpadów bez wstępnego przetwarzania
   B) Recykling rozpuszczalników
   C) Opakowania wielokrotnego użytku
   D) Rozwój produktów nadających się do recyklingu



ROZWIAZANIE QUIZU

1. **B**

2. **C**

3. **A**

4. **B**

5. **D**

6. **B**

7. **B**

8. **D**

9. **C**

10. **A**

Źródła

- https://www.covestro.com/de/sustainability/what-drives-us/circular-economy
- https://www.vci.de/vci-online/themen/chemikaliensicherheit/eu-chemikalienstrategie/eu-chemicals-strategy-for-sustainability-vci-position.jsp
- https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-12
- https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/nachhaltige-chemie/chemikalienleasing-portaleinstieg#undefined
- https://www.bmuv.de/themen/kreislaufwirtschaft/kreislaufwirtschaftsstrategie
- https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573899/EPRS_BRI(2016)573899_EN.pdf

Opracowane przez:

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.43. TYTUŁ: Biodegradowalne tworzywa sztuczne

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Czym są tworzywa sztuczne biodegradowalne i gdzie są już dziś wykorzystywane?	10 min.
Krok 2. Badania: Jakie są obecne problemy dotyczące tworzyw biodegradowalnych?	10 min.
Krok 3. Dialog: Ocena badań i dyskusja	20 min.
Krok 4. Podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik jest bardziej wrażliwy na / lepiej rozumie:
• Czym są tworzywa sztuczne biodegradowalne • Gdzie stosuje się tworzywa biodegradowalne	• Krytycznie omówić stosowanie i postępowanie z tworzywami biodegradowalnymi • Wyjaśnić zalety i wady tworzyw biodegradowalnych	• Potencjał biodegradowalnych tworzyw sztucznych • Ograniczenia biodegradowalnych tworzyw sztucznych



Liczba uczestników: min. 6



Potrzebne materiały: Tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub markery, laptop, projektor



Uwagi: temat do realizacji od około połowy okresu kształcenia w zawodzie



Planowany czas: 45 min

Krok 1 Czym są tworzywa sztuczne biodegradowalne i gdzie są już dziś wykorzystywane?

1. Pytanie: Co rozumiecie pod pojęciem biodegradowalnych tworzyw sztucznych?

Nauczyciel pyta uczniów, co rozumieją pod pojęciem biodegradowalnych tworzyw sztucznych, a odpowiedzi zbiera na tablicy lub cyfrowo za pomocą oprogramowania do ankiet.

2 . Tworzywa sztuczne biodegradowalne

- Tworzywa sztuczne, które rozkładają się w określonych warunkach (pod wpływem temperatury, mikroorganizmów, światła ultrafioletowego, wilgoci), a podczas rozkładu pozostawiają głównie dwutlenek węgla i wodę.

- Należy odróżnić od nich tworzywa sztuczne pochodzenia biologicznego, które są wytwarzane z surowców biogenicznych (np. kukurydzy lub trzciny cukrowej). Termin „pochodne biologiczne” nie dostarcza zatem informacji na temat tego, czy tworzywa te są również biodegradowalneI

- Ogólnie rzecz biorąc, tworzywa sztuczne pochodzenia biologicznego mogą być również biodegradowalne, a tworzywa sztuczne biodegradowalne mogą być również pochodzenia biologicznego.

- Do typowych tworzyw sztucznych należą: PLA (polilaktyd z kukurydzy lub trzciny cukrowej), PHA (polihydroksyalkanoiany, wytwarzane bakteryjnie z cukru lub tłuszczów), PBS (polibutylen bursztynian, petrochemiczny lub biologiczny), tworzywa sztuczne na bazie skrobi (np. ziemniaczanej) oraz pochodne celulozy (z drewna lub bawełny).

- Są to zazwyczaj polimery hydrofilowe, które sprzyjają degradacji mikrobiologicznej poprzez wchłanianie wody. Często związki te są nawet wrażliwe na hydrolizę i mogą być rozszczepiane przez enzymy.

3. Stosowanie substancji biodegradowalnych

- Opakowania (PLA, PHA, tworzywa sztuczne na bazie skrobi)
- Naczynia jednorazowego użytku (PLA)
- Druk 3D (PLA)
- Wyroby medyczne (PHA)
- Folie (PBS, pochodne celulozy)
- Worki na śmieci (tworzywa sztuczne na bazie skrobi)
- Produkty higieniczne (pochodne celulozy)

4. Obrazy polimerów biodegradowalnych

Pokaż załącznik 1

Krok 2 Badania: Jakie są obecne problemy dotyczące tworzyw biodegradowalnych?

1. Zadanie badawcze:

Nauczyciel stawia następujące zadanie/pytanie badawcze (10 min, praca w grupach 2-3 osobowych):

Jakie są aktualne problemy dotyczące tworzyw biodegradowalnych?

1. Wyniki badań

Krótkie przedstawienie wyników przez uczniów/grupy; w przypadku dużych grup/klas zaleca się wykorzystanie oprogramowania ankietowego do zebrania wyników. Porównaj z załącznikiem 2

2. Pytania pomocnicze do dyskusji

- Jakie właściwości są pożądane w przypadku tworzyw biodegradowalnych?
- Co musi się stać, aby tworzywa biodegradowalne całkowicie zastąpiły tworzywa konwencjonalne?
- Jakie korzyści oferują już dziś tworzywa biodegradowalne?

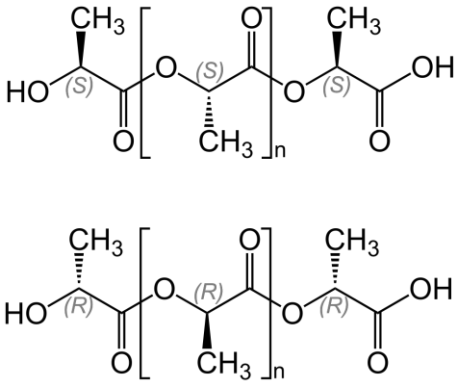
Porównanie z załącznikiem 3

Krok 4 Podsumowanie

Czego się dziś nauczyliśmy?

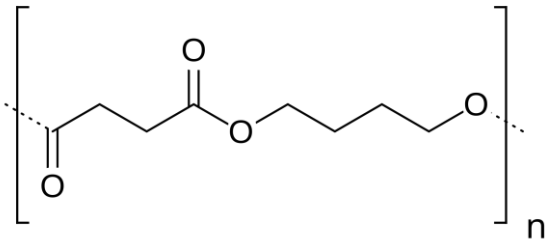
- Terminy „biopochodne” i „biodegradowalne” opisują różne właściwości.
- Tworzywa biodegradowalne wymagają specyficznych warunków rozkładu, które zazwyczaj nie występują w naturze.
- Obecnie tworzywa biodegradowalne są wykorzystywane głównie do produkcji opakowań i w medycynie.
- Obecnie, ze względu na brak adaptacji w zakresie utylizacji odpadów i łańcuchów wartości, ta grupa materiałów nie ma żadnych zalet.
- Pożądane właściwości tworzyw biodegradowalnych są czasami bardzo trudne do połączenia w jednym materiale (np. trwałość i dobry rozkład).
- Pokonanie tych wielu wyzwań mogłoby pomóc uniknąć problemu mikroplastiku.

Rysunki biodegradowalnych polimerów i podstawowych struktur



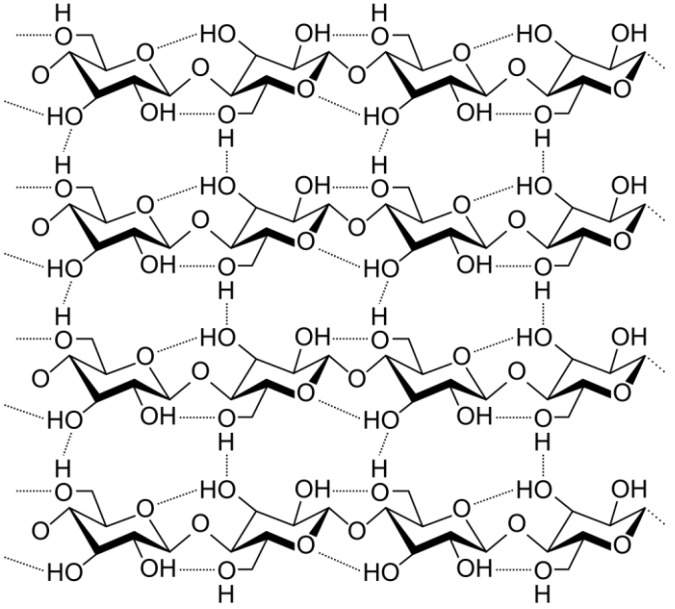
PLA

(S)- Kwas mlekowy (powyżej)
(R)- Kwas mlekowy (poniżej)

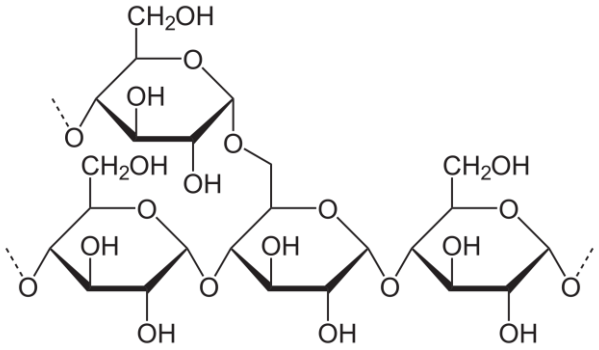


PBS

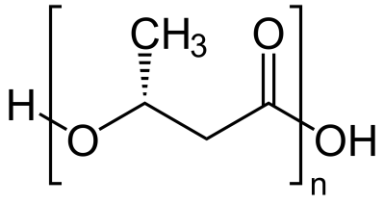
Polibutylenbursztynian



Celuloza



Skrobia



PHA

Polihydroksyalkanoian

Załącznik 2

Problemy tworzyw biodegradowalnych

- Warunki biodegradacji tworzyw sztucznych są często bardzo specyficzne. Należą do nich wysokie temperatury, wilgotność, promieniowanie UV i mikroorganizmy. Z powodu „łagodnych" warunków występujących w naturze, zamiast degradacji mogą powstawać jedynie mikroplastiki. Utylizacja biodegradowalnych tworzyw sztucznych jest często myląca dla konsumentów. Tworzywa te często nie powinny trafiać ani do pojemnika na odpady organiczne, ani do żółtego pojemnika na odpady do recyklingu. Produkcja jest często droższa niż produkcja tworzyw konwencjonalnych. Oddzielenie tworzyw konwencjonalnych od biodegradowalnych pozostaje problematyczne (a czasem wręcz niemożliwe) w procesie przetwarzania odpadów. Prowadzi to do negatywnego wpływu na inne tworzywa sztuczne podczas recyklingu. Specjalne kompostowalne worki na odpady można umieszczać w odpadach organicznych, jeśli są oznaczone symbolem sadzonki, ale kompostownie często nie są jeszcze technicznie wyposażone do obsługi tych worków. Szybka degradacja materiałów jest nie do pogodzenia z ich stosowaniem w obszarach o dużym obciążeniu mechanicznym lub chemicznym (ciężar, wilgotność, powietrze).
- Warunki biodegradacji tworzyw sztucznych są często bardzo specyficzne. Należą do nich wysokie temperatury, wilgoć, promieniowanie UV i mikroorganizmy.
- Z powodu „łagodnych" warunków występujących w naturze, zamiast degradacji mogą powstawać jedynie mikroplastiki.
- Utylizacja biodegradowalnych tworzyw sztucznych jest często myląca dla konsumentów.
- Tworzywa te często nie powinny trafiać ani do pojemnika na odpady organiczne, ani do żółtego pojemnika na odpady do recyklingu.
- Produkcja jest często droższa niż produkcja tworzyw konwencjonalnych.
- Oddzielenie tworzyw konwencjonalnych od biodegradowalnych pozostaje problematyczne (a czasem wręcz niemożliwe) w procesie przetwarzania odpadów.
- Prowadzi to do negatywnego wpływu na inne tworzywa sztuczne podczas recyklingu.
- Specjalne kompostowalne worki na odpady można umieszczać w odpadach organicznych, jeśli są oznaczone symbolem sadzonki, ale kompostownie często nie są jeszcze technicznie wyposażone do obsługi tych worków.
- Szybka degradacja materiałów jest nie do pogodzenia z ich stosowaniem w obszarach o dużym obciążeniu mechanicznym lub chemicznym (ciężar, wilgotność, powietrze).

Załącznik 3

Pytania pomocnicze do dyskusji

Jakie właściwości są pożądane w przypadku tworzyw biodegradowalnych?

- Wysoka wytrzymałość mechaniczna
- Rozkład w warunkach naturalnych (np. w wodzie morskiej, glebie)
- Korzystny ekonomicznie
- Wykonany z odnawialnych źródeł
- Energooszczędny

Co musi się stać, aby tworzywa sztuczne biodegradowalne całkowicie zastąpiły tworzywa konwencjonalne?

- Należy znaleźć tworzywa sztuczne funkcjonalne i zoptymalizowane, które posiadają wyżej wymienione właściwości.
- Różne obszary zastosowań wymagają użycia dopasowanych materiałów.
- Absolutnie niezbędny jest łańcuch wartości i system przetwarzania odpadów dostosowany do tej grupy materiałów.

Jakie zalety oferują już dziś tworzywa biodegradowalne?

- Tylko w wyspecjalizowanych dziedzinach, takich jak medycyna, istnieją potencjalne zastosowania tych wolno rozpuszczających się materiałów.
- Ponieważ łańcuchy wartości, przetwarzanie odpadów i recykling nie są jeszcze dostosowane do tej klasy materiałów, biodegradowalne tworzywa sztuczne nie przynoszą obecnie żadnych realnych korzyści w życiu codziennym.
- Tylko w wyspecjalizowanych dziedzinach, takich jak medycyna, istnieją potencjalne zastosowania tych wolno rozpuszczających się materiałów
- Szwy chirurgiczne i „części zamienne” mogą być stosowane w operacjach, które rozkładają się w tempie zbliżonym do tego, w jakim organizm regeneruje tkanki i tym podobne.

Źródła

- https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe
- https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/bioenergie/bioplastik
- https://specialty-polymer.com/de/biodegradable-compared-pha-phb-pbat-pla-pbs-pcl-and-tps/
- https://tappwater.co/de/blogs/blog/biodegradable-plastics-bioplastics
- https://www.quarks.de/umwelt/muell/darum-hat-biologisch-abbaubares-plastik-keine-vorteile/

- Źródła do zdjęć w załączniku 1:
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Polylactide
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Polyhydroxyalkanoate
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Polybutylensuccinat
  - https://de.wikipedia.org/wiki/St%C3%A4rke

Opracowane przez:

Christopher Peschel,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.44. TYTUŁ: Podstawy fotowoltaiki organicznej

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Zasada działania fotowoltaiki organicznej (OPV) oraz porównanie z fotowoltaiką krzemową	15 min.
Krok 2. Badania: cechy strukturalne cząsteczek i procesy zachodzące na poziomie molekularnym w OPV	15 min.
Krok 3. Dialog: jakie są wady i zalety OPV?	10 min.
Krok 4. Podsumowanie	5 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jakie cząsteczki pochłaniające światło stosuje się w ogniwach OPV • Jakie są wady i zalety OPV	• Wyjaśnić, jak działa i jak zbudowany jest OPV oraz jakie mechanizmy zachodzą na poziomie molekularnym	• Jakie ulepszenia w technologii OPV należy wprowadzić, aby zastąpić ogniwa fotowoltaiczne na bazie krzemu



Liczba uczestników: min. 6



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub markery, laptop lub tablety, projektor



Uwagi: dla uczniów mniej więcej w połowie cyklu kształcenia

1. Pytanie: Czym jest fotowoltaika organiczna?

Nauczyciel pyta uczniów, co rozumieją pod pojęciem fotowoltaiki organicznej, i zapisuje odpowiedzi na tablicy lub w formie cyfrowej za pomocą oprogramowania do ankiet.

Odpowiedzi te zostaną ponownie omówione po wprowadzeniu. Uczniowie zostaną o tym poinformowani.

2. Wprowadzenie: Podstawowa zasada działania fotowoltaiki organicznej

Pokazać załącznik 1

- Wzbudzenie barwnika przez światło
- Uwolnienie 2 elektronów (2 cząsteczki barwnika, po jednym elektronie na cząsteczkę) ze wzbudzonego stanu cząsteczek barwnika do dwutlenku tytanu; pozostają dwa dodatnio naładowane kationy barwnika
- Przekazanie elektronów do anody (tlenek cyny, przezroczysty)
- Po przeciwnej stronie (katoda) elektrony przepływają z katody z tlenku cyny przez warstwę katalizatora z grafitu i platyny do elektrolitu
- W elektrolicie (jod i jodek potasu) pod wpływem elektronów następuje przemiana w jony trijodku, które poprzez oddanie 2 elektronów ponownie przekształcają się w cząsteczkowy jod

3. Porównanie z ogniwami fotowoltaicznymi na bazie krzemu

Pokazać załącznik 2

- Ogniwo słoneczne na bazie krzemu składa się z warstwy domieszkowanej n (fosfor) oraz warstwy domieszkowanej p (bor).
- Atomy fosforu zapewniają obecność swobodnie poruszających się elektronów w tej warstwie. Natomiast atomy boru powodują, że w tej warstwie występują swobodnie poruszające się defekty elektronowe (dziury).
- Na granicy obu warstw dochodzi do wymiany elektronów, w wyniku czego dziury zostają wypełnione elektronami. Powstała neutralna warstwa graniczna oddziela warstwy, w których nastąpiła separacja ładunków.
- Gdy światło słoneczne pada na warstwę graniczną, elektrony ponownie ulegają mobilizacji i przepływają z powrotem do warstwy domieszkowanej n.
- Jeśli połączy się obie warstwy przewodami elektrycznymi, mobilizowane elektrony migrują przez styki do warstwy domieszkowanej p, aby przywrócić stan początkowy.
- Prąd płynący w tym procesie można wykorzystać.

4. Porównanie koncepcji dotyczących OPV i wyjaśnienia

Nauczyciel odnosi się do odpowiedzi udzielonych przez uczniów w punkcie 1.

1. Zadania badawcze:

Należy pokazać załącznik 3 i pozostawić go otwartym przez cały czas trwania ćwiczenia. Należy zwrócić uwagę, że cząsteczki te mają zazwyczaj bardzo złożone nazwy, które praktycznie nie są używane. Nauczyciel stawia następujące zadania/pytania do badań (dobrze nadają się do pracy w grupach, po 2–3 osoby):

- Co łączy te cząsteczki pod względem budowy?
- Co dzieje się na poziomie molekularnym, gdy światło pada na te cząsteczki?

2. Wyniki badań

Krótka prezentacja wyników przez uczniów lub grupy uczniów; w przypadku dużej liczby grup lub dużych klas zaleca się wykorzystanie oprogramowania ankietowego do zebrania wyników.

Porównanie z zestawieniem zawartym w załączniku 4.

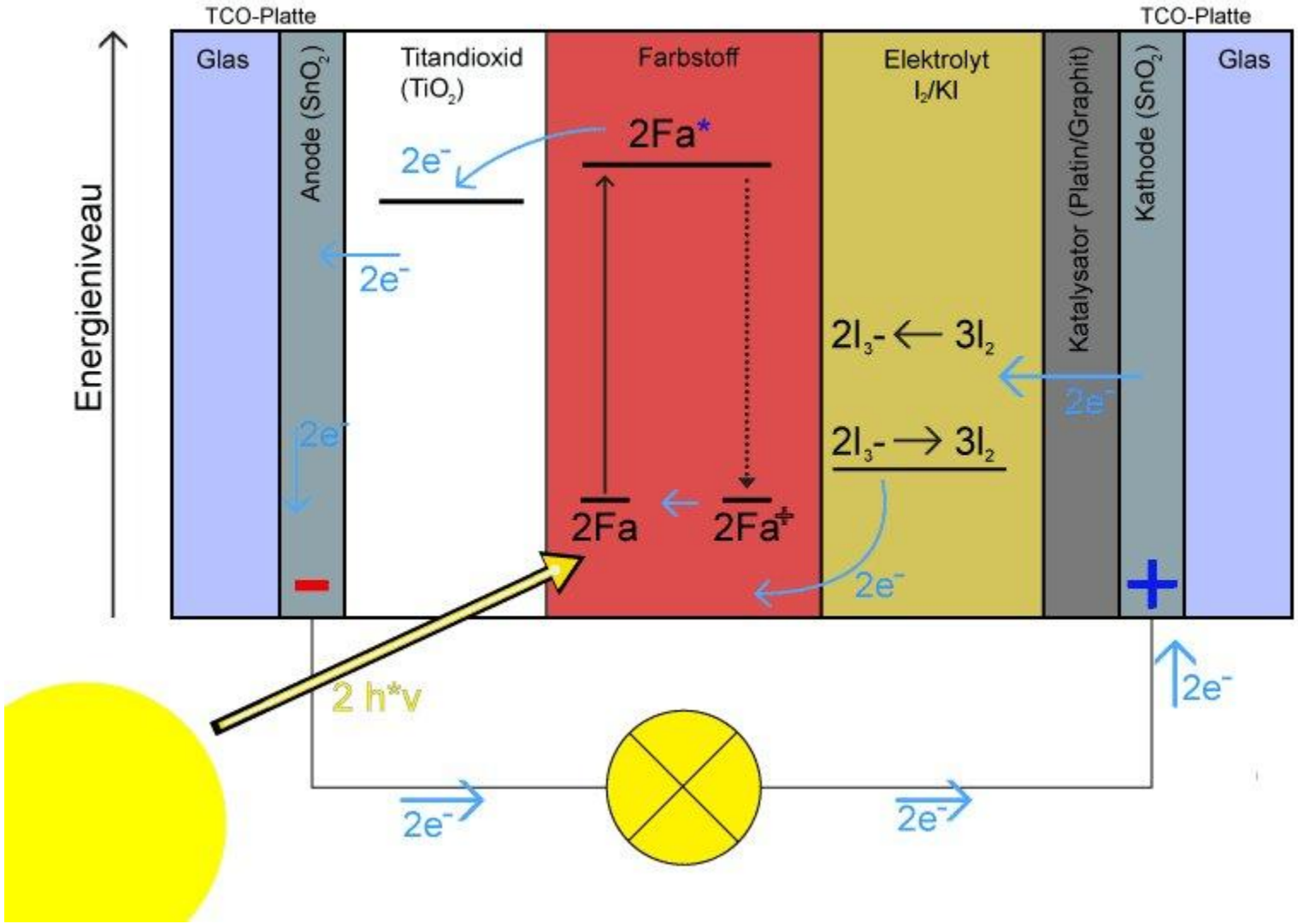
Jakie są wady i zalety OPV?

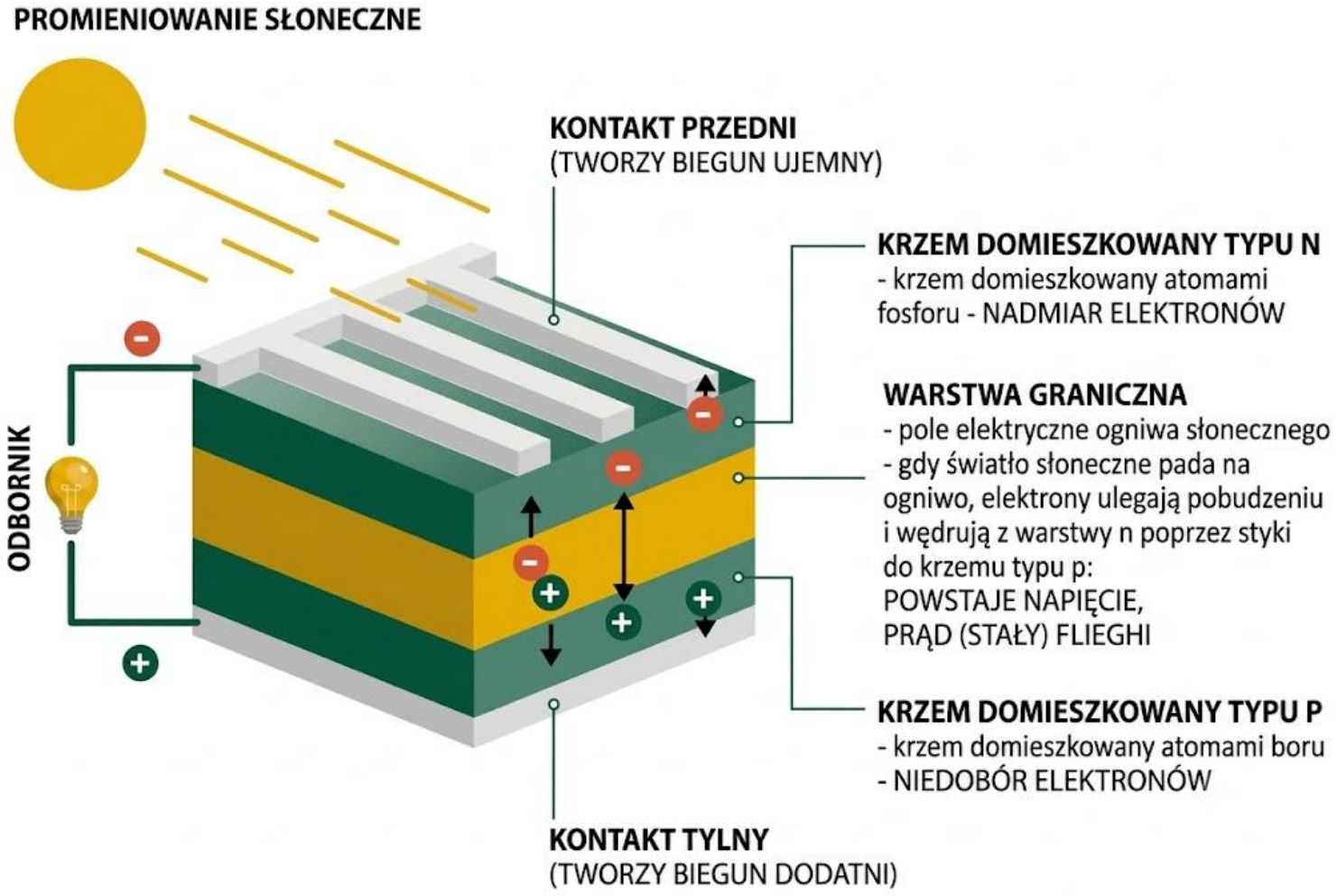
Nauczyciel pyta uczniów, jakie zalety i wady dostrzegają w korzystaniu z OPV, a następnie zapisuje odpowiedzi na tablicy lub w formie cyfrowej za pomocą oprogramowania do ankiet.

Porównuje zebrane wyniki z załącznikiem 5.

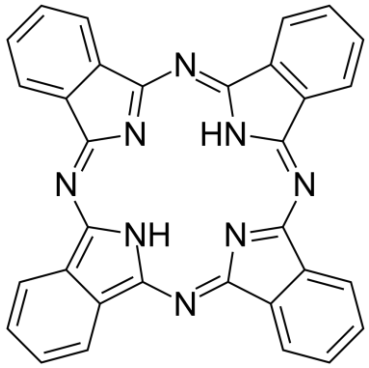
Czego się dziś nauczyliśmy?

- Fotowoltaika wytwarza prąd elektryczny z światła (słonecznego).
- W ogniwach OPV barwnik pełni funkcję (domieszkowanego) krzemu.
- Do odprowadzania elektronów i regeneracji barwnika wykorzystuje się dodatkowe warstwy, które przejmują tę funkcję.
- Cząsteczki wykorzystywane w ogniwach OPV do wychwytywania światła posiadają rozległy sprzężony układ elektronów π i bardzo często zawierają heteroatomy siarki i azotu.
- Padające światło wzbudza przejście HOMO-LUMO. W stanie wzbudzonym barwniki szczególnie łatwo oddają swoje elektrony.
- Oprócz wielu zalet ogniw OPV, takich jak niewielkie zużycie materiałów, bardziej przyjazna dla środowiska produkcja oraz elastyczne możliwości zastosowania, niska sprawność i krótsza żywotność stanowią istotne trudności, które należy jeszcze pokonać, zanim możliwe będzie ich szerokie zastosowanie.

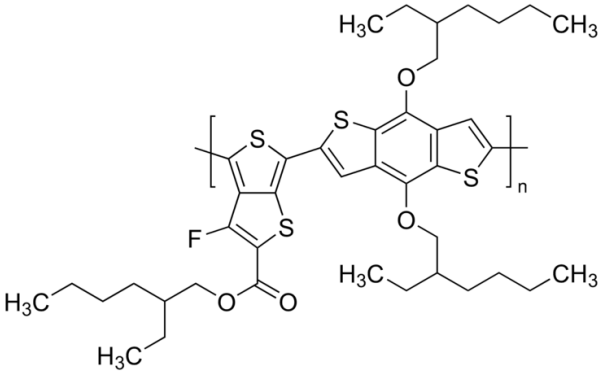

TCO-Platte
TCO-Platte
Glas
Anode (SnO_2)
Titandioxid (TiO_2)
Farbstoff
Elektrolyt I_2/KI
Katalysator (Platin/Graphit)
Kathode (SnO_2)
Glas
Energieniveau
2Fa*
2e⁻
2e⁻
2e⁻
$2I_3^- \leftarrow 3I_2$
$2I_3^- \rightarrow 3I_2$
2Fa
$2Fa^+$
2e⁻
2e⁻
2 h*v
2e⁻
2e⁻
2e⁻


PROMIENIOWANIE SŁONECZNE
KONTAKT PRZEDNI
(TWORZY BIEGUN UJEMNY)
KRZEM DOMIESZKOWANY TYPU N
- krzem domieszkowany atomami fosforu - NADMIAR ELEKTRONÓW
WARSTWA GRANICZNA
- pole elektryczne ogniwa słonecznego
- gdy światło słoneczne pada na ogniwo, elektrony ulegają pobudzeniu i wędrują z warstwy n poprzez styki do krzemu typu p:
POWSTAJE NAPIĘCIE,
PRĄD (STAŁY) FLIEGHI
KRZEM DOMIESZKOWANY TYPU P
- krzem domieszkowany atomami boru
- NIEDOBÓR ELEKTRONÓW
KONTAKT TYLNY
(TWORZY BIEGUN DODATNI)
ODBORNIK

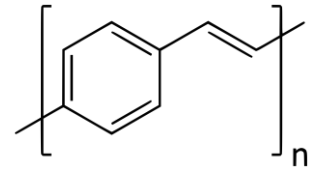
Cząsteczki do OPV:



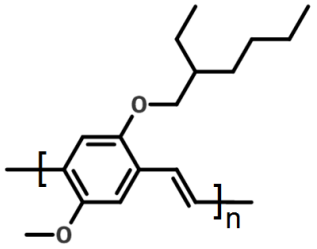
ftalocyjany



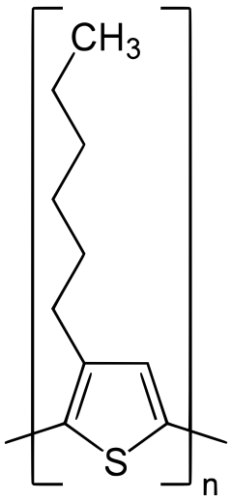
PTB7



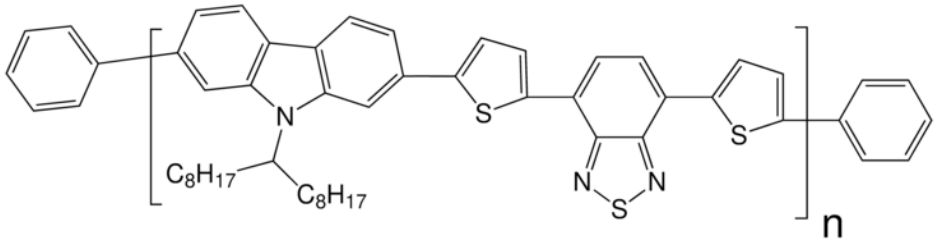
PPV



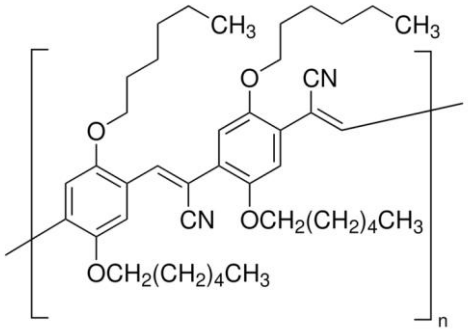
MEH-PPV



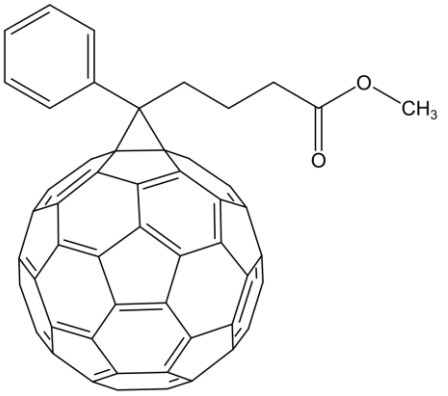
P3HT



PCDTBT



CN-PPV



PCBM

Możliwe wyniki badań:

2. Cechy wspólne w budowie molekularnej

- Duży układ elektronów π (elektrony sprzężone)
- Często zawierają heteroatomy (S i N)
- Z reguły mają złożoną strukturę

3. Co dzieje się na poziomie molekularnym, gdy światło pada na cząsteczki?

- Absorpcja światła przez istniejący układ elektronów π
- Ze względu na rozmiar układu elektronów π istnieje wiele możliwości absorpcji światła o różnych długościach fal (odstępy energetyczne poziomów odpowiadające wielu różnym długościom fal)
- Wzbudzenie elektronów z HOMO (najwyższy zajęty orbital/poziom energetyczny) do LUMO (najniższy niezajęty orbital/poziom energetyczny)
- Transport (wzbudzonych) elektronów wzdłuż układu elektronów π
- Przekazywanie elektronów do sąsiedniej warstwy
- „Regeneracja" cząsteczki, dostarczanie brakujących elektronów (wypełnianie dziur) z zewnątrz
- Ograniczona liczba procesów wzbudzenia (czas życia barwnika) prowadzi do rozkładu barwnika (reakcje uboczne, reakcje rozkładu)

Nauczyciel pyta uczniów, jakie zalety i wady dostrzegają w stosowaniu OPV.

Zalety OPV:

- Energooszczędna, a tym samym ekonomiczna produkcja
- Bardzo niewielkie zapotrzebowanie na materiał
- Niewielka waga, dzięki czemu nadaje się do hal o lekkiej konstrukcji
- Elastyczna struktura zapewnia odporność na pękanie
- Łatwe naklejanie, a tym samym niskie koszty montażu
- Dobre właściwości przy słabym oświetleniu dzięki szerokiemu spektrum światła
- Dyskretność wizualna dzięki przezroczystości
- Swobodny wybór powierzchni montażowej dzięki elastycznej konstrukcji
- Przyjazność dla środowiska, ponieważ surowe wymogi dyrektywy UE 2002/95/WE (RoHS) uniemożliwiają stosowanie substancji niebezpiecznych
- Dzięki przezroczystości możliwe jest stosowanie na powierzchniach szklanych

Wady OPV:

- Niska sprawność powoduje, że wymagana jest duża powierzchnia. Tylko w ten sposób organiczna folia słoneczna staje się opłacalna.
- Światło słoneczne powoduje rozkład wielu dotychczas testowanych związków organicznych. Dlatego ich stabilność jest wciąż zbyt niska.

Źródła

- https://www.chemie-experimente.com/experimenteliste/herstellung-einer-farbstoffsolarzelle
- https://www.solaranlage.de/technik/solarzellen/
- https://www.youtube.com/watch?v=qrnacVPlhGk
- https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-technik/organische-solarzellen
- https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/photovoltaik-materialien-zellen-und-module/organische-photovoltaik.html
- https://chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/fileadmin/Chemie/chemiedidaktik/files/publications/pdn_1_64_2015-opv.pdf
- https://www.energieforschung.de/de/aktuelles/projekteinblicke/2020/organische-solarzellen-schuetzen-wasserreservoire

- Bildquelle Anhang 1: https://www.chemie-experimente.com/experimenteliste/herstellung-einer-farbstoffsolarzelle
- Bildquelle Anhang 2: https://www.solaranlage.de/technik/solarzellen/
- Bildquellen Anhang 3:
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Poly(3-hexylthiophen-2,5-diyl)
  - https://de.wikipedia.org/wiki/PCBM
  - https://www.sigmaaldrich.com/DE/de/product/aldrich/772410?srsltid=AfmBOopQTG0DUybqKicl0kNpNFa4H0Nz1QgccGlBTrzY45FykPK4OxP9
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Phthalocyanin
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Poly(p-phenylene_vinylene)
  - https://www.sigmaaldrich.com/DE/de/product/aldrich/646652?srsltid=AfmBOoqtezBI26FVtnV5MD9jC-3rBm-xfIL9_GQX58BAvrA-NvOKcgwz
  - https://www.sigmaaldrich.com/DE/de/product/aldrich/753998?srsltid=AfmBOoqNwvM0Pc_x4c67yEkNb1Mm1DzdWD61aBKfzyNEibJ9YBAqF2SB

Opracowane przez:

Christopher Peschel,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.45. TYTUŁ: Procesy biotechnologiczne

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Co to są procesy biotechnologiczne?	5 min.
Krok 2. Zalety procesów biotechnologicznych	10 min.
Krok 3. Przykłady procesów biotechnologicznych	20 min.
Krok 4. Podsumowanie	10 min.

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Co to są procesy biotechnologiczne • Jakie korzyści płyną z procesów biotechnologicznych	• Podać i omówić przykłady procesów biotechnologicznych	• Konieczność stosowania procesów biotechnologicznych do produkcji określonych substancji



Liczba uczestników: min. 6



Potrzebne materiały: tablica lub tablica suchościeralna, kreda lub markery, laptop, projektor



Uwagi: -



Planowany czas: 45 min

Kliknij i zobacz film

Krok 1 Co to są procesy biotechnologiczne?

1. Pytanie: Co to są „procesy biotechnologiczne”?

Nauczyciel przedstawia temat: „procesy biotechnologiczne” i pyta co uczniowie rozumieją pod tym pojęciem

Nauczyciel przedstawia definicję procesów biotechnologicznych.

Wyjaśnienie:

Procesy biotechnologiczne wykorzystują żywe organizmy (np. bakterie, drożdże, grzyby) lub ich składniki (np. enzymy) do wytwarzania produktów lub przeprowadzania procesów.

➔ Przykład: produkcja leków, bioplastiku lub bioetanolu przy pomocy mikroorganizmów.

2. Pytanie: Jak definiuje się w tym kontekście fermentację, enzymologię i biokatalizę?

Nauczyciel pyta: „Jak definiuje się fermentację, enzymologię i biokatalizę?” (patrz załącznik 1).

Wyjaśnienie:

Fermentacja

Fermentacja to proces biotechnologiczny, w którym mikroorganizmy rozkładają lub przekształcają substancje – zazwyczaj w warunkach beztlenowych (anaerobowych). Przykład: Drożdże przekształcają cukier w alkohol i CO_2 (np. podczas produkcji piwa lub wina).

Enzymatyka

Enzymatyka to wykorzystanie enzymów (biologicznych katalizatorów) w celu ukierunkowanego sterowania lub przyspieszania reakcji chemicznych. Przykład: enzymy w detergentach rozpuszczają plamy tłuszczowe lub pomagają w produkcji sera.

Biokataliza

Biokataliza to celowe wykorzystanie enzymów lub mikroorganizmów w celu przeprowadzania reakcji chemicznych w sposób bardziej wydajny, przyjazny dla środowiska i często oszczędzający energię.

Przykład: Enzym zastępuje w przemyśle katalizator chemiczny, np. podczas produkcji leków.

1. Pytanie o korzyści procesów biotechnologicznych

Nauczyciel pyta: „Jakie korzyści niosą ze sobą procesy biotechnologiczne?”

(Możliwe odpowiedzi w ramach burzy mózgów – patrz załącznik 2)

Krok 3 Przykłady procesów biotechnologicznych

1. Pytanie: Jakie są przykłady produkcji biotechnologicznej?

Nauczyciel wyjaśnia, jakie ważne substancje są wytwarzane metodami biotechnologicznymi w ramach określonych procesów (w skrócie, patrz załącznik 3)

Wyjaśnienie: **„Procesy biotechnologiczne”**

Bioetanol: w 2024 roku na całym świecie wyprodukowano około 89 milionów ton bioetanolu. Dla porównania, jedynie około 2%, czyli 1,2 miliona ton, wyprodukowano z ropy naftowej. W procesie syntezy z ropy naftowej etylen wytwarza się poprzez krakowanie węglowodorów. Do tego etylenu w reakcji katalizowanej kwasem dołącza się wodę. Produkcja bioetanolu, który stanowi około 98% całkowitej produkcji, odbywa się w drodze fermentacji. W tym celu w środowisku beztlenowym cukier jest przekształcany przez drożdże Saccharomyces cerevisiae w etanol i dwutlenek węgla.

glukoza ➔ etanol + dwutlenek węgla („Glukoza reaguje, tworząc etanol i dwutlenek węgla.”)

Do produkcji bioetanolu wykorzystuje się **surowce pierwszej generacji**. Problem związany z tą metodą produkcji polega na tym, że wykorzystuje się w niej węglowodany pochodzące z żywności. Takimi produktami spożywczymi zawierającymi cukier są zazwyczaj buraki cukrowe, trzcina cukrowa, sorgo, ale także melasa (powstająca podczas produkcji cukru) oraz owoce. Źródła cukru te są bardzo chętnie wykorzystywane do produkcji bioetanolu, ponieważ zawarty w nich cukier można bezpośrednio poddać fermentacji w celu uzyskania bioetanolu. Innymi źródłami cukru są rośliny skrobiowe, takie jak ziemniaki, maniok, a także zboża, takie jak pszenica, żyto, jęczmień, kukurydza, ryż. Problemem związanym z wykorzystaniem tych roślin skrobiowych jest to, że skrobia w nich zawarta musi najpierw zostać rozłożona. W tym celu stosuje się enzymy rozkładające skrobię, czyli amylazy, ponieważ nie występują one w komórkach drożdży.

Surowce drugiej generacji to surowce zawierające celulozę. Są one szczególnie interesujące, ponieważ ich wykorzystanie nie stanowi konkurencji dla produkcji żywności. Do takich surowców zawierających celulozę należą słoma, drewno lub odpady drzewne, bambus itp. Problemem jest jednak to, że surowiec lignocelulozowy zawiera nie tylko celulozę, ale także hemicelulozę i ligninę. Lignocelulozę tę należy najpierw rozłożyć za pomocą kwasów, zasad lub enzymów na cukry nadające się do fermentacji. Ponadto podczas obróbki wstępnej powstają inhibitory (substancje hamujące), które hamują aktywność komórek drożdżowych. Może to doprowadzić nawet do sytuacji, w której fermentacja w ogóle nie zachodzi. Dlatego inhibitory te należy wcześniej usunąć poprzez określone etapy technologiczne.

Surowce trzeciej generacji stanowią najnowszą generację. Wykorzystuje się tu algi (mikro- i makroalgi), które w procesie fotosyntezy bardzo wydajnie wytwarzają polisacharydy. Dzięki temu w krótkim czasie powstaje bardzo duża ilość biomasy. Jednocześnie pochłaniana jest przy tym znaczna ilość dwutlenku węgla z atmosfery.

Na koniec bioetanol jest oczyszczany w procesie destylacji w celu dalszego wykorzystania.

Wanilina:

Wanilina jest głównym składnikiem aromatycznym strąków wanilii i jest stosowana na całym świecie w produktach spożywczych, kosmetykach i perfumach. Naturalnym źródłem waniliny są sfermentowane strąki tropikalnej orchidei Vanilla planifolia, uprawianej głównie na Madagaskarze, w Indonezji i Meksyku. Produkcja prawdziwej wanilii jest pracochłonna. Aby uzyskać odpowiedni aromat, konieczne jest ręczne zapylanie, wielomiesięczne dojrzewanie i fermentacja. Naturalna wanilia zawiera jedynie około 1–2 % waniliny i zaspokaja mniej niż 1 % światowego zapotrzebowania.

Światowe zapotrzebowanie na wanilinę wynosi około **20 000 ton rocznie**, podczas gdy naturalna wanilia może zaspokoić jedynie około **40 ton**. Większość jest zatem wytwarzana syntetycznie lub biotechnologicznie.

W procesie produkcji biotechnologicznej mikroorganizmy, takie jak bakterie lub drożdże, wykorzystują surowce odnawialne (np. kwas ferulowy, eugenol) do przekształcenia ich w wanilinę. Dzięki organizmom zoptymalizowanym genetycznie wanilinę można również pozyskiwać bezpośrednio z cukrów.

Kwas octowy:

Kwas octowy (CH_3COOH) jest ważnym związkiem organicznym o szerokim zastosowaniu w przemyśle spożywczym, chemicznym i farmaceutycznym. Globalna produkcja wynosi około 18,7 miliona ton rocznie. Większość produkcji odbywa się metodą czysto chemiczną. Część jest jednak wytwarzana również metodą biotechnologiczną. W tym procesie kwas octowy powstaje w wyniku utleniania etanolu przez bakterie kwasu octowego z rodzajów Acetobacter i Gluconobacter. W procesie tym etanol jest utleniany do kwasu octowego w dwóch etapach:

1. Etanol + $\frac{1}{2}\ O_2$ → aldehyd octowy

2. Aldehyd octowy + $\frac{1}{2}\ O_2$ → kwas octowy

Z całkowitej produkcji kwasu octowego około 190 000 ton rocznie wytwarza się w procesie fermentacji. Zwłaszcza na potrzeby przemysłu spożywczego kwas octowy produkuje się głównie metodami biotechnologicznymi.

Biobutanol:

Biobutanol to alkohol zawierający cztery atomy węgla, uznawany za obiecujące biopaliwo. W porównaniu z bioetanolem ma on takie zalety, jak wyższa gęstość energetyczna, mniejsza higroskopijność i lepsza kompatybilność. Biobutanol może być stosowany jako domieszka do benzyny, a nawet jako czyste paliwo. Najpopularniejszą metodą produkcji biobutanolu jest fermentacja acetonowo-butanolowo-etanolowa (ABE). W procesie tym bakterie beztlenowe, w szczególności Clostridium acetobutylicum, przekształcają węglowodany z biomasy w mieszaninę rozpuszczalników, która zazwyczaj składa się z około 60 % butanolu, 30 % acetonu i 10 % etanolu. Jako substraty służą między innymi cukry, skrobia oraz materiały zawierające lignocelulozę, takie jak słoma lub drewno. Głównym problemem fermentacji ABE jest toksyczność butanolu dla mikroorganizmów produkujących, co ogranicza wydajność. Dlatego w nowoczesnych podejściach wykorzystuje się szczepy zoptymalizowane genetycznie lub alternatywne mikroorganizmy, takie jak drożdże, w celu zwiększenia tolerancji na butanol i podniesienia wydajności.
Przemysłowa produkcja biobutanolu jest wciąż w fazie rozwoju. Obecnie w instalacjach pilotażowych i demonstracyjnych osiąga się stężenia sięgające nawet 20 g/l. Globalna wielkość produkcji jest obecnie niewielka w porównaniu z bioetanol, jednak spodziewany jest jej znaczny wzrost, ponieważ biobutanol zyskuje coraz większe znaczenie jako zrównoważona alternatywa dla paliw kopalnych.

Kwas mlekowy:

Kwas mlekowy ($C_3H_6O_3$) to kwas organiczny, który znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym, a także jako surowiec do produkcji bioplastików, takich jak kwas polimlekowy (PLA). Przemysłowa produkcja kwasu mlekowego odbywa się głównie w drodze fermentacji. W tym procesie bakterie kwasu mlekowego, takie jak Lactobacillus i Streptococcus, przekształcają cukier lub skrobię w kwas mlekowy w warunkach beztlenowych. W zależności od szczepu bakterii powstaje konkretnie forma L-(+) lub D-(−) kwasu mlekowego, co ma znaczenie dla niektórych zastosowań. Jako substraty często wykorzystuje się surowce odnawialne, takie jak skrobia kukurydziana, melasa lub odpady rolnicze, np. otręby ryżowe. Na całym świecie produkuje się rocznie około 250 000 ton kwasu mlekowego, z czego 70–90 % pochodzi z fermentacji. Popyt stale rośnie, zwłaszcza ze względu na rozwijający się rynek biotworzyw.

1,4-butanodiol:

1,4-butanodiol jest wszechstronnym surowcem chemicznym, wykorzystywanym do produkcji tworzyw sztucznych (polibutylen tereftalan = PBT), rozpuszczalników (tetrahydrofuran = THF) oraz elastomerów. Tradycyjnie 1,4-BDO jest wytwarzany metodami petrochemicznymi, jednak produkcja biotechnologiczna zyskuje na znaczeniu, zwłaszcza w kontekście zrównoważonych metod produkcji. Biotechnologiczna produkcja 1,4-BDO odbywa się za pomocą mikroorganizmów o zoptymalizowanym metabolizmie, w szczególności Escherichia coli. Dzięki ukierunkowanym modyfikacjom genetycznym mikroorganizmy te mogą przekształcać cukry, takie jak glukoza lub sacharoza, w 1,4-BDO. Chociaż istnieją obiecujące wyniki badań, wdrożenie przemysłowe znajduje się nadal w fazie rozwoju. Wyzwaniem jest skalowanie procesów oraz zapewnienie konkurencyjności ekonomicznej w stosunku do procesów petrochemicznych. Podsumowując, można stwierdzić, że biotechnologiczna produkcja 1,4-butanodiolu stanowi zrównoważoną alternatywę dla produkcji konwencjonalnej.

Anilina

Anilina jest ważnym związkiem chemicznym, który znajduje zastosowanie przede wszystkim w produkcji poliuretanów, barwników i leków. Tradycyjnie anilinę wytwarza się poprzez katalityczne uwodornienie nitrobenzenu, a jej roczna produkcja na całym świecie wynosi około 6 milionów ton. W ramach dążenia do bardziej zrównoważonych metod produkcji firma Covestro we współpracy z partnerami opracowała innowacyjny proces pozwalający na wytwarzanie aniliny wyłącznie z biomasy roślinnej. W procesie tym surowce odnawialne, takie jak buraki cukrowe lub słoma, są przekształcane w wyniku procesów mikrobiologicznych w półprodukt aniliny, który następnie jest chemicznie przetwarzany na anilinę. W 2023 roku w zakładzie w Leverkusen uruchomiono pierwszą na świecie pilotażową instalację do produkcji aniliny pochodzenia biologicznego. Proces ten pozwala na zmniejszenie zużycia surowców kopalnych, przyczyniając się tym samym w znacznym stopniu do obniżenia emisji gazów cieplarnianych. Podsumowując, można stwierdzić, że biotechnologiczna produkcja aniliny stanowi obiecujący krok w kierunku bardziej zrównoważonego przemysłu chemicznego.

Podsumowanie:

Procesy biotechnologiczne umożliwiają zrównoważoną produkcję chemikaliów, żywności i leków z surowców odnawialnych. Są one bardziej przyjazne dla środowiska niż tradycyjne procesy, ponieważ zużywają mniej energii, ograniczają emisję CO_2 i często pozwalają na wykorzystanie odpadów. Pomimo wyzwań związanych ze skalowaniem są one uważane za kluczową technologię dla przyszłego przemysłu oszczędzającego zasoby i przyjaznego dla klimatu.

Krok 4 Podsumowanie

Na zakończenie przeprowadzimy jeszcze quiz, aby utrwalić omówiony materiał.

(Pokazać załącznik 4 – rozwiązania znajdują się na końcu załącznika)

Załącznik 1

Definicje:

Procesy biotechnologiczne

Procesy biotechnologiczne wykorzystują żywe organizmy, komórki lub układy biologiczne (np. enzymy) do wytwarzania produktów lub przeprowadzania procesów – na przykład w medycynie, rolnictwie, inżynierii środowiska lub produkcji przemysłowej (np. produkcja antybiotyków, biopaliw lub leków, takich jak insulina).

Fermentacja

Fermentacja to proces biologiczny, w którym mikroorganizmy (np. drożdże lub bakterie) przekształcają enzymatycznie substancje organiczne w warunkach beztlenowych lub tlenowych. Typowy przykład: przekształcanie glukozy w etanol i CO_2 przez drożdże.

Biokataliza

Biokataliza oznacza wykorzystanie katalizatorów biologicznych – najczęściej enzymów lub całych komórek – w celu przyspieszenia reakcji chemicznych. Stosowana jest przede wszystkim w chemii ekologicznej i syntezie przemysłowej, ponieważ często jest bardziej wydajna i przyjazna dla środowiska niż klasyczne procesy chemiczne.

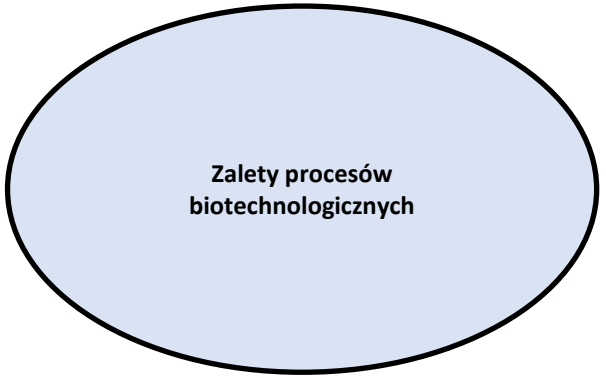
Enzymatyka

Enzymatyka jest dziedziną biochemii zajmującą się strukturą, funkcją i mechanizmem działania enzymów. Bada ona, w jaki sposób enzymy umożliwiają, regulują i przyspieszają reakcje chemiczne.

Załącznik 2

Burza mózgów na temat zalet procesów biotechnologicznych

- bardziej przyjazne dla środowiska, mniej odpadów lub mniej toksycznych substancji chemicznych
- reakcja w niskich temperaturach
- mniejsze zużycie energii
- wykorzystanie surowców odnawialnych
- produkty ulegające biodegradacji
- łagodne warunki reakcji
- bardzo wysoka specyficzność
- bardzo wysoka selektywność
- bardzo wysoka wydajność procentowa
- unikanie substancji niebezpiecznych
- możliwość automatyzacji procesu- zrównoważony i oszczędzający zasoby
- w niektórych przypadkach prosta oczyszczanie produktu
- produkcja preparatów medycznych (np. insuliny)
- możliwość wytwarzania produktów w najróżniejszych ilościach
- niższa emisja CO_2 w porównaniu z procesami chemicznymi
- ewentualnie mniejsze nakłady na oczyszczanie ścieków



- wysoki poziom akceptacji na rynkach ekologicznych
- przetwarzanie odpadów
- mniej szkodliwych dla zdrowia produktów ubocznych
- inżynieria genetyczna jako narzędzie ukierunkowanego rozwoju produktów
- mniejsze zagrożenia związane z przechowywaniem surowców
- integracja z istniejącymi instalacjami
- bardzo dobrze nadaje się do produktów wrażliwych
- umożliwia lepsze ponowne wykorzystanie - lepsza gospodarka o obiegu zamkniętym
- czynnik napędzający innowacje w innych branżach
- wykorzystanie instalacji modułowych
- mniejsze wymogi prawne w przypadku „ekologicznych procesów produkcyjnych”- Wspieranie regionalnego wykorzystania biomasy- Technologia przyszłościowa (bioekonomia)

Procesy biotechnologiczne:

Bioetanol

W 2024 r. na całym świecie wyprodukowano około 89 mln ton bioetanolu, z czego jedynie około 1,2 mln ton (≈2 %) stanowił etanol syntetyczny otrzymywany z ropy naftowej. W procesie syntezy etylen pozyskuje się w wyniku krakowania, a następnie w reakcji katalizowanej kwasem z wodą przekształca się go w etanol. Główna część (≈98 %) powstaje jednak w wyniku fermentacji, podczas której drożdże (Saccharomyces cerevisiae) w warunkach beztlenowych przekształcają glukozę w etanol i CO_2:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

Surowcami **pierwszej generacji** są rośliny zawierające cukier i skrobię (np. buraki cukrowe, ziemniaki), w których skrobię należy uwolnić w procesie rozkładu skrobi (za pomocą amylaz). Odpady zawierające celulozę, takie jak słoma lub drewno (**druga generacja**), muszą najpierw zostać rozłożone na cukry nadające się do fermentacji poprzez obróbkę kwasową, zasadową lub enzymatyczną; w trakcie tego procesu powstają substancje hamujące, które należy usunąć przed fermentacją. Algi stanowią surowce **trzeciej generacji** i rosną bardzo szybko, wytwarzają dużo biomasy oraz wiążą przy tym duże ilości CO_2, jednak nadal znajdują się w fazie badań. Po fermentacji bioetanol jest oczyszczany poprzez destylację.

Wanilina

Wanilina jest głównym składnikiem aromatycznym strąka wanilii (Vanilla planifolia). Jednak w naturalnym źródle strąk ten zawiera jedynie 1–2 % waniliny i zaspokaja mniej niż 1 % światowego zapotrzebowania. Na całym świecie zużywa się około 20 000 ton waniliny rocznie, z czego wanilina naturalna dostarcza jedynie około 40 ton. Dlatego też większość waniliny jest wytwarzana syntetycznie lub biotechnologicznie. W procesach biotechnologicznych mikroorganizmy przekształcają surowce odnawialne (np. kwas ferulowy, eugenol) lub bezpośrednio cukier w wanilinę.

Kwas octowy

Kwas octowy (CH_3COOH) jest produkowany rocznie w ilości około 18,7 mln ton. Niewielka część (≈190 000 t) powstaje w procesie fermentacji z udziałem bakterii octowych (Acetobacter, Gluconobacter). W tym procesie etanol jest przekształcany w dwóch etapach utleniania najpierw w aldehyd octowy, a następnie w kwas octowy. Dla przemysłu spożywczego kwas octowy jest wytwarzany przede wszystkim metodą biotechnologiczną.

Biobutanol

Biobutanol (CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH) charakteryzuje się wyższą gęstością energetyczną i mniejszą higroskopijnością niż etanol i może być stosowany jako biopaliwo. W procesie fermentacji ABE bakterie beztlenowe (Clostridium acetobutylicum) przekształcają węglowodany w mieszaninę składającą się w około 60% z n-butanolu, w 30% z acetonu i w 10% z etanolu. Toksyczność butanolu ogranicza jednak wydajność procesu. Instalacje pilotażowe osiągają obecnie stężenia do 20 g/l. Produkcja przemysłowa jest wciąż w początkowej fazie, ale rozwija się ze względu na zalety tego paliwa.

Kwas mlekowy

Rocznie wytwarza się około 250 000 t kwasu mlekowego ($C_3H_6O_3$). Z tego 70–90 % pochodzi z fermentacji z udziałem bakterii mlekowych (Lactobacillus, Streptococcus). W procesie tym bakterie te przekształcają cukier lub skrobię w warunkach beztlenowych w formę L-(+) lub D-(–) kwasu mlekowego. Typowymi substratami są skrobia kukurydziana, melasa lub odpady rolnicze (np. otręby ryżowe).

1,4-butanodiol

1,4-butanodiol (1,4-BDO) jest ważnym surowcem do produkcji tworzyw sztucznych i rozpuszczalników. Tradycyjnie wytwarza się go metodą petrochemiczną. Zoptymalizowane biotechnologicznie szczepy bakterii Escherichia coli potrafią przekształcać cukier w 1,4-BDO. Proces ten jest obiecujący, ale nadal znajduje się w fazie rozwoju i musi osiągnąć konkurencyjną skalę produkcji.

Anilina

Anilina (6 mln ton rocznie) jest dotychczas pozyskiwana poprzez uwodornienie nitrobenzenu. Nowa metoda oparta na biomasie (instalacja pilotażowa w Leverkusen, 2023 r.) wykorzystuje biomasę (np. buraki cukrowe, słomę), która jest przekształcana mikrobiologicznie w półprodukt aniliny, a następnie chemicznie w anilinę. Proces ten zmniejsza zużycie surowców kopalnych oraz emisję CO_2.

Podsumowanie:

Procesy biotechnologiczne umożliwiają zrównoważoną produkcję chemikaliów i paliw z surowców odnawialnych. Pozwalają one oszczędzać energię, zmniejszać emisję CO_2 i wykorzystywać odpady, jednak stoją przed wyzwaniami, takimi jak konkurencja o surowce, procesy rozkładu oraz problemy związane ze skalowaniem produkcji.

Kliknij i zobacz film

Quiz:

1. Co rozumie się pod pojęciem procesów biotechnologicznych?

A. Syntezy chemiczne bez wykorzystania organizmów
B. Wykorzystanie żywych organizmów lub enzymów do produkcji substancji użytecznych
C. Fizyczne procesy rozdzielania, takie jak destylacja
D. Wytwarzanie tworzyw sztucznych z produktów ropopochodnych

2. Który mikroorganizm jest wykorzystywany głównie do biotechnologicznej produkcji etanolu?

A. Clostridium acetobutylicum
B. Lactobacillus
C. Saccharomyces cerevisiae
D. Acetobacter pasteurianus

3. Które równanie słowne opisuje produkcję bioetanolu?

A. Glukoza → kwas octowy + wodór
B. Glukoza → etanol + woda
C. Glukoza → etanol + dwutlenek węgla
D. Glukoza → kwas octowy + woda

4. Który surowiec należy do 1. generacji?

A. Odpady drewniane (np. słoma)
B. Cukrowiec (trzcina cukrowa)
C. Słoma ze zbiorów zbóż
D. Mikroalgi

5. Jaki problem występuje przy wykorzystaniu surowców zawierających lignocelulozę?

A. Celuloza musi zostać najpierw rozłożona (udostępniona), w wyniku czego powstają inhibitory (substancje hamujące) dla drożdży
B. Zawierają za dużo cukru, co hamuje wzrost grzybów
C. Mikroalgi rosną zbyt wolno
D. Wysoka zawartość czystej skrobi nie wymaga wstępnej obróbki

6. Jaka zaleta jest przypisywana mikroalgom (surowcom 3. generacji)?
A) Są bezpośrednio fermentowalne do etanolu, bez wstępnego rozkładu
B) Rosną wolno i zużywają mało wody
C) Naturalnie zawierają amylazy do rozkładu skrobi
D) Wiążą dużo dwutlenku węgla i szybko produkują dużo biomasy

7. Co jest głównym problemem przy pozyskiwaniu waniliny z lasek wanilii?
A) Laski wanilii zawierają ponad 90% waniliny
B) Monokultury rosną zbyt szybko i utrudniają zbiory
C) Naturalna wanilia zawiera tylko 1–2% waniliny i pokrywa < 1% światowego zapotrzebowania
D) Fermentacja lasek wanilii prowadzi do powstawania toksycznych produktów ubocznych

8. Jaki rodzaj należy do bakterii kwasu octowego, które utleniają fermentacyjnie etanol do kwasu octowego?
A) Acetobacter
B) Saccharomyces
C) Lactobacillus
D) Clostridium

9. Jaki przybliżony skład ma mieszanina produktów fermentacji ABE (fermentacji butanolowej)?
A) 90% butanolu, 5% acetonu, 5% etanolu
B) 60% butanolu, 30% acetonu, 10% etanolu
C) 50% etanolu, 25% butanolu, 25% acetonu
D) 100% czysty butanol (bez domieszek)

10. Jaki mikroorganizm jest typowy dla fermentacji kwasu mlekowego z cukru lub skrobi?
A) Clostridium acetobutylicum
B) Escherichia coli
C) Lactobacillus
D) Acetobacter

Odpowiedzi do quizu

1. **B**

2. **C**

3. **C**

4. **B**

5. **A**

6. **D**

7. **C**

8. **A**

9. **B**

10. **C**

Źródła

- https://www.bdbe.de/bioethanol/bioethanol-fakten
- https://www.mordorintelligence.com/de/industry-reports/bio-ethanol-market
- https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6233010/
  („*Bioethanol Production from Renewable Raw Materials and Its Separation and Purification: A Review*”, Bušić *et.al* in Food Technol Biotechnol., 2018)
- https://www.linkedin.com/pulse/vanillin-global-market-overview-%E6%98%8E%E6%98%8E-%E5%BC%A0-p7e5c
- https://www.mordorintelligence.com/de/industry-reports/acetic-acid-market
- https://straitsresearch.com/de/report/acetic-acid-market
- https://www.researchgate.net/publication/279908533_Biobutanol_-_Production_and_purification_methods
  („*Biobutanol - Production and purification methods*”, Kaminski *et.al. in* Ecological Chemistry and Engineering, 2011)
- https://biooekonomie.de/foerderung/foerderbeispiele/chemiebaustein-milchsaeure-aus-reiskleie-gewinnen
- https://www.mordorintelligence.com/de/industry-reports/1-4-butanediol-market
- https://www.chemie-zeitschrift.at/lexikon/14-butandiol-bdo/
- https://www.cbp.fraunhofer.de/de/referenzprojekte/bioqed.html
- https://www.cec.mpg.de/de/aktuelles/detailansicht/weltweit-erste-pilotanlage-fuer-biobasiertes-anilin-eroeffnet
- https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/Industrielle-Biooekonomie/Best-Practice-Beispiele/054_Covestro/00-best-practice-beispiel.html
- https://biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/covestro-auf-dem-weg-zum-biobasierten-anilin

Opracowane przez:

Kay Huber,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.46. TYTUŁ: Urządzanie idealnego warsztatu

PRZEBIEG:

Kroki	czas
Krok 1. Wprowadzenie i przypomnienie wiedzy	15 min.
Krok 2. Analiza i ocena potrzeb	10 min.
Krok 3. Planowanie idealnego warsztatu	10 min.
Krok 4. Wdrożenie i prezentacja	10 min.



Liczba uczestników: min. 5



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: Laptop, rzutnik, pisaki, narzędzia do majsterkowania



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• …jakie cechy charakteryzują funkcjonalny, bezpieczny i wydajny warsztat • ….jak sensownie zorganizować narzędzia i obszary pracy	• …skutecznie organizować mały warsztat za pomocą prostych środków • ….samodzielnie planować i wdrażać proste systemy porządkowania (np. tablice cieniowe, systemy regałowe) • ….projektować ergonomiczne i bezpieczne stanowiska pracy	• …związek między dobrym projektem warsztatu a jakością pracy/bezpieczeństwem • …jak planowanie i kreatywność mogą przynieść duże efekty nawet przy niewielkim budżecie

Kliknij i zobacz film

KROK 1 Wprowadzenie i przypomnienie wiedzy

1. Pytanie: Czym jest idealny warsztat?

Nauczyciel pyta uczestników o ich wiedzę na temat idealnego warsztatu.

Odpowiedzi: Idealny warsztat to funkcjonalna przestrzeń, która jest optymalnie dostosowana do procesów roboczych, bezpieczeństwa i wydajności. Źle zaprojektowany warsztat może prowadzić do straty czasu, ryzyka urazów i niezadowolenia pracowników. Natomiast przemyślana konstrukcja warsztatu zwiększa wydajność, poprawia warunki pracy i wspiera ergonomię pracy.

2. Pytanie: Co sprawia, że warsztat jest idealny?

Idealny warsztat jest niezbędny, aby umożliwić wydajną i bezpieczną pracę. Uwzględnia on zarówno wymagania procesów pracy, jak i potrzeby pracowników.

Ważne aspekty to:

- Strukturalna organizacja: wyraźne strefy dla różnych czynności (np. montaż, magazynowanie, konserwacja)
- Ergonomia: stanowiska pracy z regulowaną wysokością, dobre oświetlenie i krótkie odległości
- Bezpieczeństwo: dobrze widoczne drogi ewakuacyjne, bezpieczne przechowywanie narzędzi i maszyn
- Systemy porządkowania: narzędzia i materiały są uporządkowane systematycznie (np. tablice narzędziowe, systemy regałowe)
- Elastyczność: dostosowywane stanowiska pracy, mobilne stoły warsztatowe i modułowe wyposażenie(Załącznik 1: przykład dobrze zorganizowanego warsztatu)

Dobry układ warsztatu zapewnia pracownikom możliwość skoncentrowanej, wydajnej i bezpiecznej pracy.

Źle zaprojektowany warsztat może prowadzić do błędów, frustracji i wypadków.

3. Pytanie: Jak przy niewielkich nakładach finansowych idealnie zaprojektować warsztat?

Nauczyciel pyta uczestników o praktyczne pomysły na efektywne zaprojektowanie warsztatu przy ograniczonym budżecie. Odpowiedzi: Nawet przy niewielkich nakładach finansowych można funkcjonalnie i efektywnie urządzić warsztat.

Ważne działania:

- Porządkowanie i tworzenie struktury: uporządkowane miejsce pracy zwiększa przejrzystość i wydajność.
- Narzędzia powinny mieć swoje stałe miejsce.
- Samodzielnie zbudowane systemy porządkowe: tablice cieniowe lub półki z resztek drewna pozwalają utrzymać porządek bez ponoszenia wysokich kosztów.
- Optymalne wykorzystanie przestrzeni: wykorzystanie ścian do montażu systemów wiszących, stosowanie mobilnych stołów, sensowne zagospodarowanie narożników.
- Poprawa oświetlenia: niedrogie lampy LED zapewniają lepszą widoczność i umożliwiają skoncentrowaną pracę.
- Improwizowane środki bezpieczeństwa: ostrzeżenia, proste barierki i oznaczone schowki pozwalają uniknąć wypadków.
- Recykling: ponowne wykorzystanie starych mebli lub resztek stołów warsztatowych w celu stworzenia miejsc pracy.

(Załącznik 2: zdjęcie warsztatu przed i po przebudowie przy użyciu niewielkich środków)

Wniosek: o jakości warsztatu nie decyduje budżet, ale kreatywność, planowanie i zmysł porządkowania.

1. Pytanie: Jak wygląda źle i dobrze zaprojektowany warsztat? Uczestnicy otrzymują 2 plany do analizy (patrz załącznik 8-9)

Zadanie: Uczniowie analizują przedstawiony warsztat pod kątem:

- porządku i struktury
- bezpieczeństwa i ergonomii
- oświetlenia, dróg komunikacyjnych, magazynowania, rozmieszczenia narzędzi

Praca w grupach:

- Co działa dobrze?
- Co przeszkadza?
- Gdzie jest potrzeba poprawy?

(do pokazania załącznik 1: porównanie dobrego/złego warsztatu)

Cel tego kroku:

Uczniowie uczą się rozpoznawać i nazywać problematyczne obszary. Rozumieją, jakie czynniki wpływają na jakość warsztatu – niezależnie od wyposażenia.

Jak zaplanować idealny warsztat – nawet przy ograniczonych środkach?

Uczestnicy otrzymują zadanie zaplanowania własnego warsztatu. Muszą przy tym uwzględnić:

- obszary robocze (np. drewno, metal, elektryka)
- dostępne materiały, wielkość pomieszczenia, budżet
- systemy porządkowania, rozmieszczenie stołów warsztatowych, oświetlenie

Metoda:

- Sporządzenie szkiców
- Podział na strefy (magazyn, praca, sprzątanie itp.)
- Rozmieszczenie narzędzi
- Proste rozwiązania (np. tablica z kartonu)

Wsparcie:

Nauczyciel udziela wskazówek dotyczących ergonomicznej aranżacji, aspektów bezpieczeństwa i praktycznej realizacji przy niewielkim budżecie

(patrz załącznik 5-7)

Cel tego etapu:

Uczniowie wykorzystują swoją wiedzę w sposób kreatywny i zorientowany na rozwiązania. Uczą się planować w realistycznych warunkach ramowych.

(załącznik 3: planowanie za pomocą narzędzi)

Jak mogę zaprezentować innym swój pomysł na warsztaty i poddać go refleksji?

Uczniowie przedstawiają grupie swoje koncepcje warsztatów. W miarę możliwości następuje prosta realizacja lub budowa modelu (np. z kartonu, klocków Lego, narzędzi cyfrowych, ołówka i papieru).

Metoda:

- Przedstawienie pomysłu na planowanie.
- Uzasadnienie decyzji (dlaczego ta struktura? dlaczego ten system porządkowania?).
- Informacja zwrotna od grupy

Refleksja:

- Co się sprawdziło?
- Co było trudne?
- Co zrobiłbym inaczej następnym razem?

(Załącznik 4: Prezentacja wyników)

Cel tego etapu:

Uczestnicy ćwiczą się w prezentacji, refleksji i kulturze informacji zwrotnej.

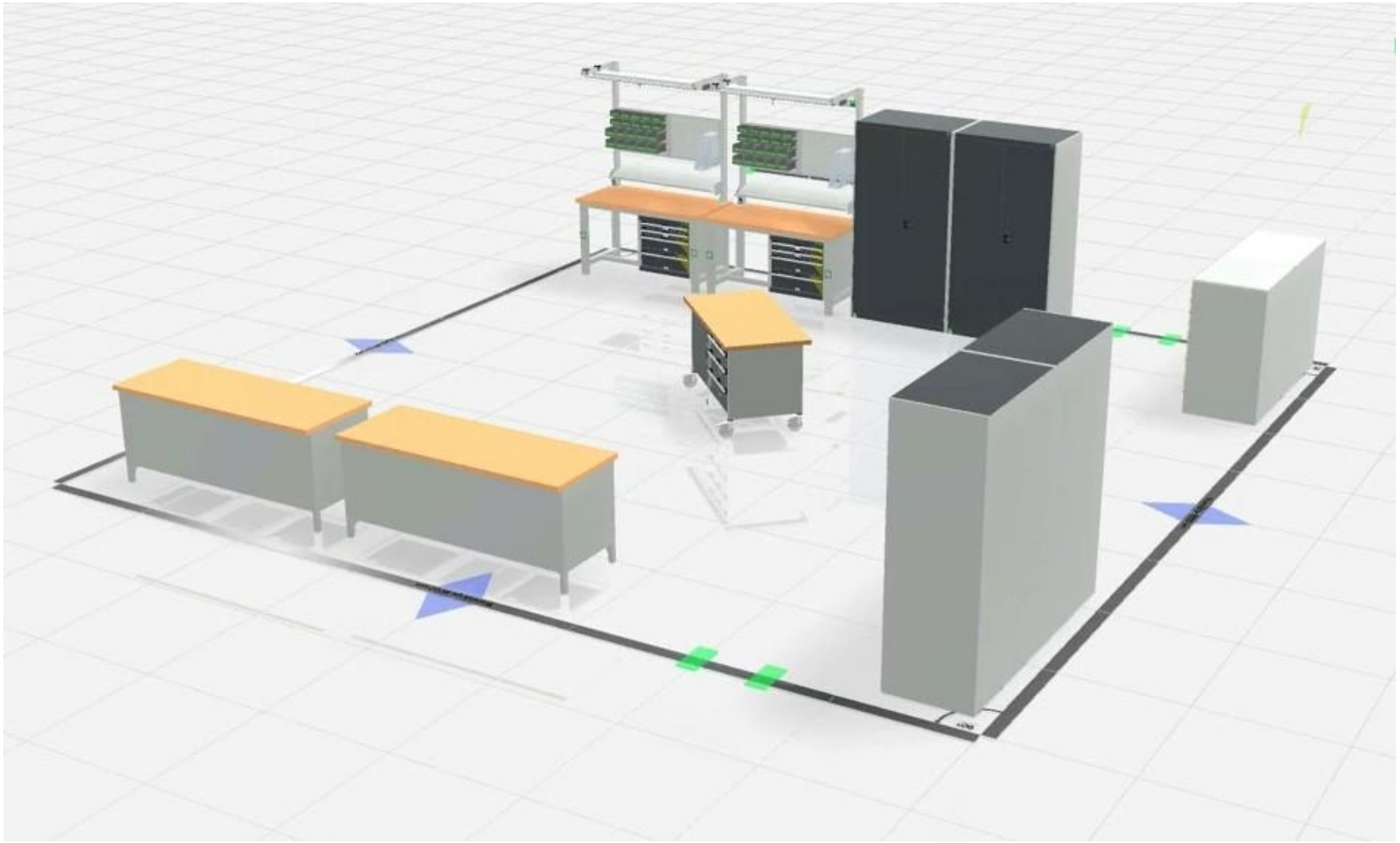
Utrwalają swoją wiedzę i potrafią przenieść ją na rzeczywiste sytuacje.

ZAŁĄCZNIK 1



ZAŁĄCZNIK 2






AINX

- 1. Ergonomiczna konstrukcja – praca bez obciążania ciała

Wskazówki dla nauczyciela:

- Sprawdź wysokość stanowiska pracy: „Jaka wysokość jest idealna do pracy w pozycji stojącej i siedzącej? Jakie są odczucia?”

→ Przykład: ustawienie stołu warsztatowego na wysokości łokci, stosowanie stołów z regulacją wysokości (również własnej konstrukcji).

- Zachowaj wolną przestrzeń do poruszania się:

„Czy masz wystarczająco dużo miejsca, aby się obracać, schylać, chodzić?”

→ Przykład: minimalna odległość 1 metra między obszarami roboczymi.

- Rozmieszczaj narzędzia w sensowny sposób:

„Jak często sięgasz po coś? Czy możesz ograniczyć swoje ruchy?”

→ Przykład: zaprojektuj tablice cieniowe zgodnie z częstotliwością użytkowania.

- Porównaj stanowisko pracy na stojąco/siedząco:

„Kiedy warto używać stołka do stania lub maty do stania?”

→ Przykład: Ergonomiczne alternatywy dla długiego stania (możliwość niedrogiego doposażenia).

2. Bezpieczeństwo – unikanie zagrożeń wypadkowych

Wskazówki dla nauczyciela:

- Ścieżki komunikacyjne i porządek:

„Przeszkody, o które można się potknąć? Kable leżące na ścieżkach? Narzędzia na podłodze?”

→ Przykład: kanały kablowe z marketu budowlanego, samodzielne wykonanie uchwytów na narzędzia.

- Sprawdź warunki oświetleniowe:

„Gdzie jest zbyt ciemno, aby pracować?”

→ Przykład: niedrogie lampy LED (lampy sufitowe lub lampy robocze).

- Korzystaj z oznaczeń:

„Które strefy powinny być oznaczone? Jak sygnalizować zagrożenie?”

→ Przykład: oznaczenia podłogowe taśmą klejącą, samodzielnie wydrukowane znaki ostrzegawcze.

- Uwidocznienie środków ochrony indywidualnej:

„Gdzie przechowujecie okulary ochronne, rękawice itp. – czy są one pod ręką?”

→ Przykład: drewniana ścianka na środki ochrony indywidualnej z haczykami lub oznaczeniami kolorystycznymi.

3. Realizacja przy niewielkim budżecie – kreatywna i skuteczna

Wskazówki dla nauczyciela:

- Promowanie recyklingu i upcyklingu:

„Co można zbudować ze starych mebli, skrzynek lub palet?”

→ Przykład: regały na narzędzia lub wózki na materiały z drewna paletowego.

- Pokazywanie rozwiązań DIY:

„Jakie są pomysły na niedrogie tablice cieniowe, systemy sortowania lub nakładki na stoły warsztatowe?”

→ Przykład: sklejka + narysowane kontury narzędzi + haczyki.

- Wspólne planowanie i budowanie:

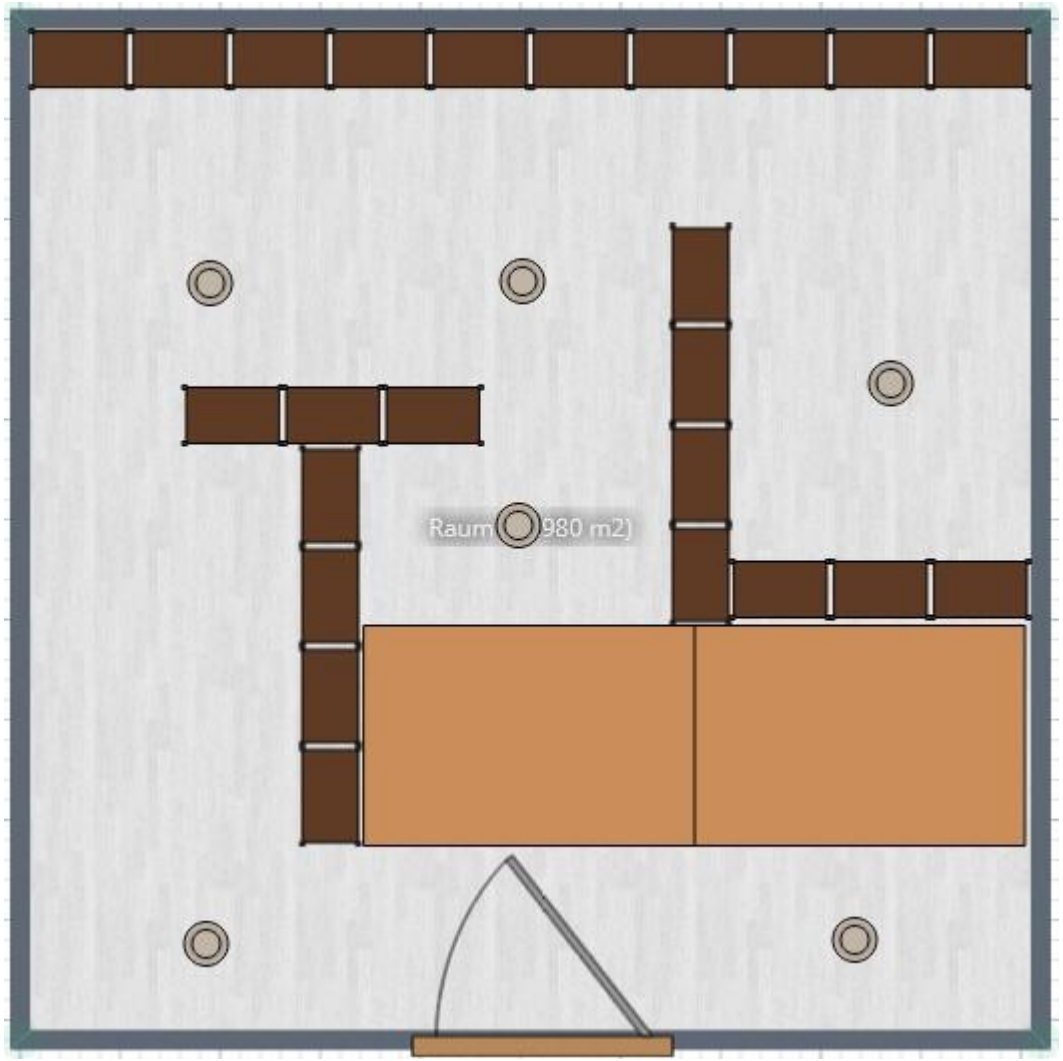
„Co możemy zrealizować jako klasa lub zespół?”

→ Przykład: projekt tygodniowy: samodzielna budowa optymalnego stołu warsztatowego.

- Oszczędzanie energii i miejsca:

„Mniej znaczy więcej – czego naprawdę potrzebujecie?”

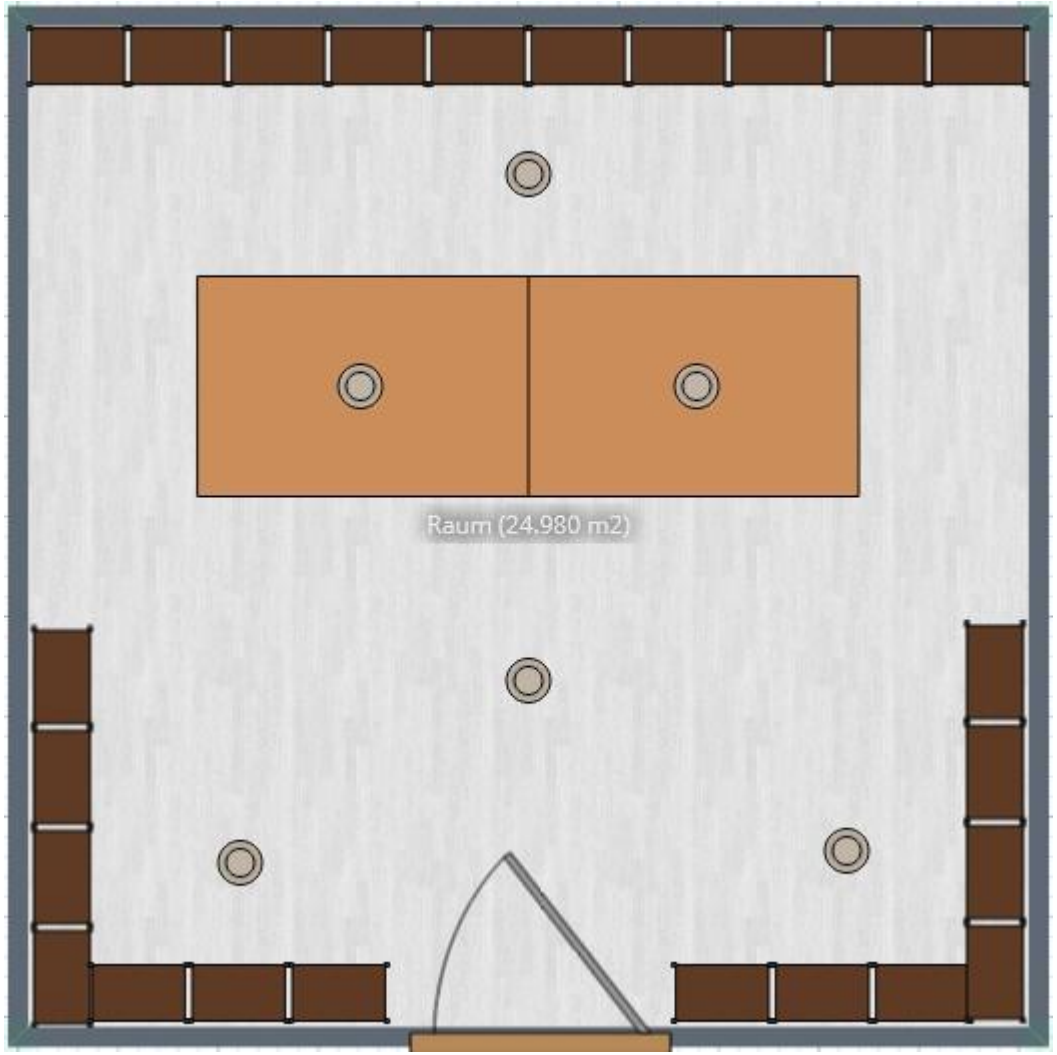
→ Przykład: mobilne wózki warsztatowe zamiast przepełnionych stołów warsztatowych.



światło

regał

stół do pracy



światło

regał

stół do pracy

ZRÓDŁA

- Załącznik 1:https://designer.microsoft.com
- Załącznik 2: https://werkstatt-selber-bauen.de/
- Załącznik 3:https://www.bott.de
- Załącznik 4:https://www.morgenpost.de/berlin/article205422017/In-dieser-Wohn-Vision-leben-Studenten-auf-9-Quadratmetern.html

Opracowane przez

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.47. TYTUŁ: Efektywność energetyczna w warsztacie szkoleniowym

PRZEBIEG:

Kroki	Czas:
Krok 1. Wprowadzenie i aktualizacja wiedzy	10 min.
Krok 2. Analiza energii w warsztacie szkoleniowym	15 min.
Krok 3. Opracowywanie rozwiązań – prostsze środki zapewniające większą wydajność pracy	15 min.
Krok 4. Wdrożenie i prezentacja	5 min.



Liczba uczestników: min. 5



Planowany czas: 45 min



Potrzebne materiały: laptop, projektor, tablica/flipchart, miernik kosztów energii, materiały do prac plastycznych

CELE:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• czym jest efektywność energetyczna i czym różni się od oszczędzania energii • które obszary warsztatu zużywają energię • gdzie powstają typowe straty energii	• obserwować i oceniać zużycia energii w warsztacie • wskazywać możliwości poprawy i wdrażania prostych środków • kształtować własne zachowanie w sposób świadomy pod względem energetycznym	• dlaczego efektywność energetyczna jest ważna (środowisko, koszty, zrównoważony rozwój) • jak wiedza techniczna i zachowanie współdziałają ze sobą • jak niewielkie działania mogą przynieść ogromne efekty



Uwagi: -

KROK 1 Wprowadzenie i aktualizacja wiedzy

Pytanie przewodnie: Co oznacza efektywność energetyczna – i dlaczego ma to znaczenie w warsztacie szkoleniowym?

Komentarz dydaktyczny:

Ten krok służy wprowadzeniu do tematu. Celem jest aktywizacja wiedzy „z dnia codziennego", wzbudzenie zainteresowania i uczynienie tematu bardziej namacalnym. Pojęcia takie jak „oszczędzanie energii", „zrównoważony rozwój" czy „ślad węglowy" są znane wielu młodym ludziom – teraz zostaną one przeniesione do kontekstu warsztatu.

Przebieg metodyczny:

- Krótka dyskusja: „Gdzie w warsztacie zużywamy energię elektryczną?"
- Burza mózgów na tablicy / tablicy cyfrowej
- Wyjaśnienie pojęć: efektywność energetyczna a oszczędzanie energii (patrz załącznik 1)
- Pokazanie krótkiej galerii zdjęć: złe vs. dobre przykłady (np. niepotrzebnie otwarta lodówka, otwarte okna przy włączonym ogrzewaniu, diody LED zamiast halogenów) (patrz załączniki 2-3)
- Mini quiz: pytania dotyczące szacowania zużycia energii przez urządzenia (patrz załączniki 4-5)

Cel:

Uczestnicy zdają sobie sprawę, że efektywność energetyczna jest nie tylko kwestią ekologiczną, ale także ekonomiczną.

Rozumieją, że ich zachowanie w warsztacie ma bezpośredni wpływ na zużycie energii.

Mini quiz: Co zużywa ile energii elektrycznej?

Wskazówka dla nauczyciela: Najpierw poproś uczniów, aby oszacowali zużycie energii (praca indywidualna lub w małych grupach), a następnie podaj prawidłowe odpowiedzi i omów je krótko. Wartości można zaokrąglić i oszacować na podstawie średnich danych dotyczących urządzeń.

Pytanie 1: Sprężarka powietrza pracuje przez 1 godzinę. Ile energii elektrycznej zużywa w przybliżeniu?

A) 0,5 kWh

B) 1,0 kWh

C) 2,5 kWh

D) 4,0 kWh

✅ Prawidłowa odpowiedź: C) 2,5 kWh

→ Sprężarki zużywają naprawdę dużo energii elektrycznej, zwłaszcza podczas ciągłej pracy lub w przypadku wycieków.

Pytanie 2: Świetlówka LED (20 W) świeci przez 8 godzin dziennie. Ile energii elektrycznej zużywa w ciągu dnia?

A) 0,16 kWh

B) 0,8 kWh

C) 1,6 kWh

D) 2,0 kWh

✅ Prawidłowa odpowiedź: A) 0,16 kWh

→ Diody LED są znacznie bardziej ekonomiczne niż świetlówki neonowe – szybko widać to na rachunku za prąd.

Pytanie 3: Wiertarka stojąca (500 W) pracuje łącznie 30 minut dziennie. Jakie jest jej zużycie energii?

A) 0,1 kWh

B) 0,25 kWh

C) 0,5 kWh

D) 1,0 kWh

✅ Prawidłowa odpowiedź: B) 0,25 kWh

→ Nawet w przypadku sporadycznego użytkowania warto wyłączać urządzenie po zakończeniu pracy.

Pytanie 4: Komputer warsztatowy pozostaje w trybie czuwania przez całą dobę. Ile energii zużywa w ciągu tygodnia?

A) 0,3 kWh

B) 0,7 kWh

C) 1,3 kWh

D) 3,0 kWh

✅ Prawidłowa odpowiedź: C) 1,3 kWh

→ Wydaje się to niewiele, ale w przypadku 10 komputerów daje to 13 kWh/tydzień – za nic!

Pytanie 5: Elektryczny grzejnik (2000 W) działa przez 2 godziny dziennie. Ile kosztuje to tygodniowo (przy cenie 30 centów/kWh)?

A) 2,40 €

B) 3,00 €

C) 4,20 €

D) 6,00 €

✅ Prawidłowa odpowiedź: D) 6,00 €

→ Grzejniki elektryczne są bardzo drogie w eksploatacji – zwłaszcza przy częstym użytkowaniu.

Pytanie przewodnie: Gdzie dokładnie w naszym warsztacie zużywana jest energia – i gdzie jest ona tracona?

Komentarz dydaktyczny:

Ten krok ma na celu szkolenie percepcji i krytycznego spojrzenia. Dzięki analizie własnego środowiska nauki abstrakcyjne treści stają się konkretne i bezpośrednio istotne.

Przebieg metodyczny:

- Zwiedzanie warsztatu z arkuszem zadań (patrz załącznik 6):
- Gdzie znajdują się źródła światła?
- Które maszyny są stale podłączone do sieci?
- Czy występują niepotrzebne czasy przestoju lub urządzenia w trybie czuwania?
- W jaki sposób ogrzewane/wentylowane jest pomieszczenie?
- Wykorzystanie miernika kosztów energii (jeśli jest dostępny)
- Uczniowie dokumentują za pomocą tabletu lub telefonu komórkowego (zdjęcia + notatki)
- Ocena grupowa: każdy przynosi na spotkanie 3 „energożerne” urządzenia.
- Dyskusja: co można poprawić – natychmiast, w perspektywie średnio- lub długoterminowej?

Cel:

Uczestnicy uczą się wyszukiwać urządzenia zużywające energię. Postrzegają swój warsztat jako przestrzeń, którą mogą współtworzyć, a nie jako „niezmienną”.

Możliwe materiały:

- Lista kontrolna lub arkusz roboczy
- Miernik kosztów energii, termometr, w razie potrzeby luksomierz
- Pomoce wizualizacyjne: np. piktogramy, naklejki „Wykryto urządzenie zużywające dużo energii”
- Tablica lub flipchart do zapisywania wyników

Pytanie przewodnie: Co konkretnie możemy zrobić, aby nasz warsztat szkoleniowy był bardziej energooszczędny?

Komentarz dydaktyczny:

Teraz następuje faza kreatywna: wcześniej zidentyfikowany potencjał optymalizacji przekłada się na konkretne pomysły i działania. Chodzi tu o aspekty techniczne, organizacyjne i behawioralne – wszystkie trzy są istotne.

Przebieg metodyczny:

- Praca w grupach: każda grupa zajmuje się jednym obszarem tematycznym, np.

- oświetlenie

- maszyny i urządzenia

- wentylacja i ogrzewanie

- zachowania użytkowników / organizacja

Pomocne pytania przewodnie:

- Co powoduje niepotrzebne zużycie energii?

- Jak można to zmienić natychmiast lub tanim kosztem?

- Jakie zasady postępowania byłyby sensowne?

- Zbieranie pomysłów na plakatach / slajdach prezentacji

- Opcjonalnie: faza badawcza (np. „Co naprawdę oszczędza energię elektryczną?”)

Cel:

Uczniowie opracowują praktyczne, realistyczne rozwiązania i uczą się, jak osiągnąć wymierne korzyści nawet przy niewielkim budżecie.

Wypróbowują pracę zorientowaną na projekt i rozwiązania.

Możliwe materiały:

- szablony planów działania
- przykłady z innych warsztatów (np. „Energie Scouts”, projekty izby przemysłowo-handlowej)
- materiały do wykonania plakatów informacyjnych, narzędzia cyfrowe do szkicowania pomysłów
- tabele dotyczące oszczędzania energii w różnych urządzeniach

Pytanie przewodnie: Jak wdrażamy nasze pomysły – i jak przekonujemy do nich innych?

Komentarz dydaktyczny:

Ostatni etap ma na celu rozwijanie umiejętności prezentacji, refleksji i utrwalenie zdobytej wiedzy. Uczniowie powinni utrwalić zdobytą wiedzę, sformułować ją własnymi słowami i chętnie zaprezentować wyniki.

Przebieg metodyczny:

Każda grupa przedstawia swój plan działania w zakresie energii:

- Co odkryliśmy?
- Jakie działania proponujemy?
- Co można zrealizować od razu, a co nie?
- Wystawa lub małe targi projektowe: zaproszenie innych klas lub nauczycieli

Runda refleksji:

- Czego się nauczyłem?
- Co osobiście zmienię?
- (opcjonalnie) Porozumienie dotyczące wdrożenia: np. zasady klasowe dotyczące zachowań energooszczędnych

Cel: Uczestnicy ćwiczą się w samoorganizacji, prezentacji i refleksji. Utwierdzają się w zdobytej wiedzy poprzez jej zastosowanie i wymianę.

Możliwe materiały:

- karty prezentacyjne,
- plakaty,
- narzędzia cyfrowe,
- karty oceny do wzajemnej oceny (patrz załącznik 7),
- karty refleksji (patrz załącznik 7),
- „Umowa o oszczędzaniu energii” dla warsztatu (patrz załącznik 8).



ZAŁĄCZNIK 1

Wyjaśnienie pojęć: efektywność energetyczna a oszczędzanie energii

	Efektywność energetyczna	Oszczędzanie energii 💡
Termin		
Definicja	Osiągnąć jak najwięcej przy jak najmniejszym zużyciu energii	Zużywanie mniejszej ilości energii poprzez rezygnację lub ograniczenia
Cel	Optymalizacja technologii, unikanie strat	Zmniejszenie zużycia, np. poprzez bardziej świadome zachowanie
Przykład 1	Wymiana starych świetlówek neonowych na oświetlenie LED	Wyłączanie światła, gdy opuszcza się pomieszczenie.
Przykład 2	Modernizacja sprężarki za pomocą sterowania czujnikiem ciśnienia	Kompresor włączać ręcznie tylko w razie potrzeby.

Warto zapamiętać 👉 „Ten sam efekt – mniejsze zużycie energii” 👉 „Rób mniej – zużywaj mniej energii”

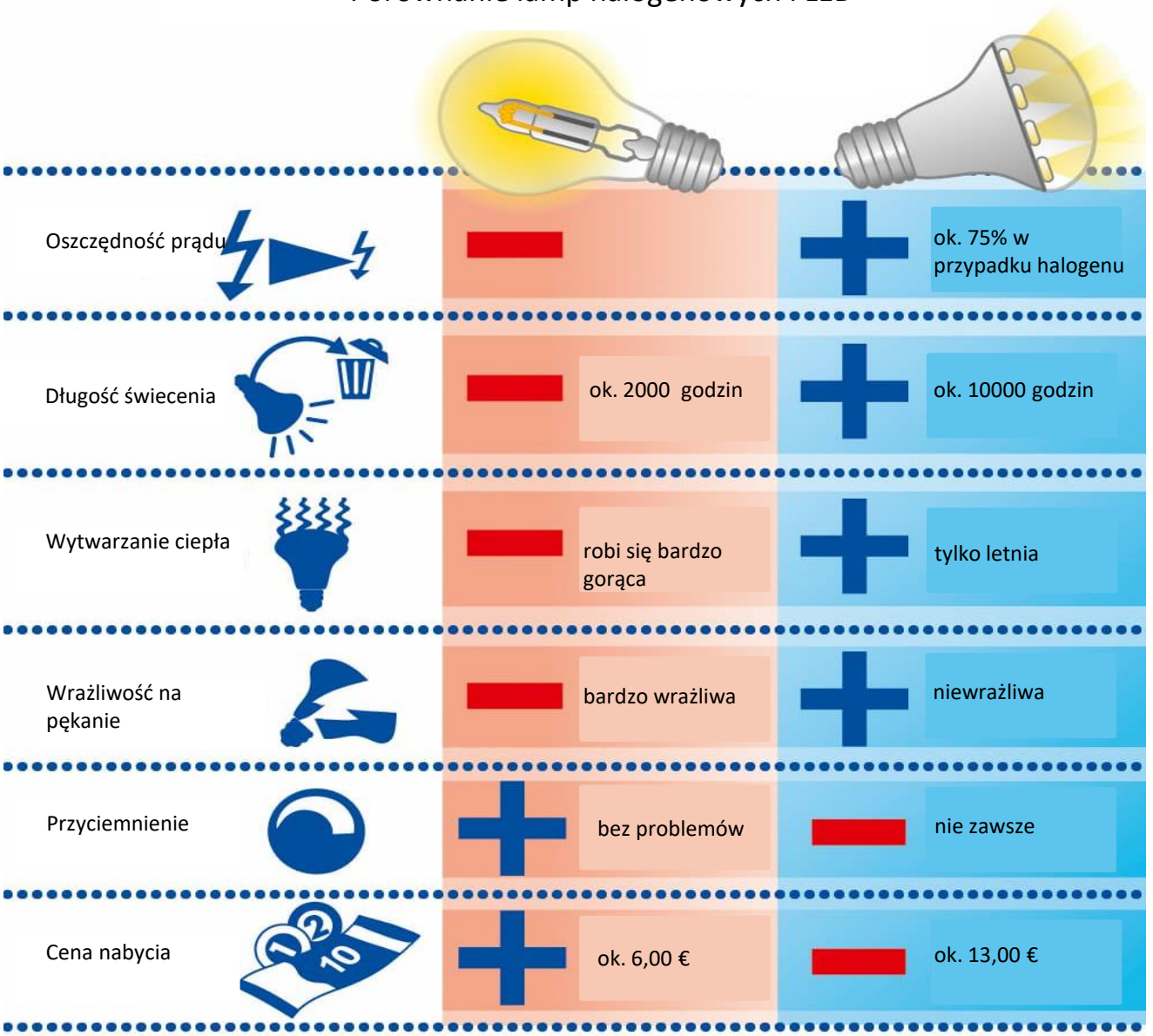
Razem = optymalne rozwiązanie ✅ Efektywność + oszczędność = maksymalny efekt dla środowiska i kosztów

ZAŁĄCZNIK 2





Porównanie lamp halogenowych i LED



Mini quiz: Co zużywa ile energii elektrycznej?

Pytanie 1: Sprężarka powietrza pracuje przez 1 godzinę. Ile energii elektrycznej zużywa w przybliżeniu?

A) 0,5 kWh B) 1,0 kWh

C) 2,5 kWh D) 4,0 kWh

Pytanie 2: Świetlówka LED (20 W) świeci przez 8 godzin dziennie. Ile energii elektrycznej zużywa w ciągu dnia?

A) 0,16 kWh B) 0,8 kWh

C) 1,6 kWh D) 2,0 kWh

Pytanie 3: Wiertarka stojąca (500 W) pracuje łącznie 30 minut dziennie. Jakie jest jej zużycie energii?

A) 0,1 kWh B) 0,25 kWh

C) 0,5 kWh D) 1,0 kWh

Pytanie 4: Komputer warsztatowy pozostaje w trybie czuwania przez całą dobę. Ile energii zużywa w ciągu tygodnia?

A) 0,3 kWh B) 0,7 kWh

C) 1,3 kWh D) 3,0 kWh

Pytanie 5: Elektryczny grzejnik (2000 W) działa przez 2 godziny dziennie. Ile kosztuje to tygodniowo (przy cenie 30 centów/kWh)?

A) 2,40 € B) 3,00 €

C) 4,20 € D) 6,00 €

ZAŁĄCZNIK 5

Wycieczka po warsztacie: energia pod lupą

Cel: Dowiedz się, gdzie w Twoim warsztacie zużywa się – lub marnuje – energię. Zapisz swoje obserwacje bezpośrednio na kartce.

1. Kontrola oświetlenia: gdzie znajdują się źródła światła?

- Jakiego rodzaju są to źródła światła (np. LED, neonowe)?
- Czy lampy są włączone przez cały czas, mimo że nikogo nie ma w pomieszczeniu?

Notatki:

……

……

2. Kontrola urządzeń

- Które urządzenia są stale podłączone do sieci?
- Czy są urządzenia, które pozostają w trybie czuwania lub są rzadko używane?
- Czy urządzenia są wyłączane po zakończeniu pracy?

Notatki:

……

……

3. Czas pracy na biegu jałowym i zużycie energii w trybie czuwania

Gdzie powstają niepotrzebne czasy oczekiwania przy włączonych urządzeniach?

- Czy są przerwy, podczas których urządzenia nie są używane, ale pozostają włączone?

Obserwacje:

……

……

4. Ogrzewanie i wentylacja

W jaki sposób ogrzewane lub wentylowane są pomieszczenia?

- Czy podczas pracy ogrzewania okna są otwarte?
- Czy pomieszczenia są regularnie wietrzone lub okna są stale uchylone?

Twoja ocena:……

……

Znajdź konkretny pomysł, jak można oszczędzać energię w jednym z obszarów – bez rezygnacji z bezpieczeństwa lub komfortu.

💡 Moja propozycja:

……

ZAŁĄCZNIK 6

✅ Kwestionariusz oceny: Efektywność energetyczna w naszym warsztacie

Nazwisko: _____ Data: _____

Oceń poniższe obszary na podstawie swoich obserwacji.

Obszar	Stan obecny (ocena 1–6)	Komentarz / pomysł na poprawę

Oświetlenie (rodzaj, zastosowanie)

_____

Praca maszyny i tryb czuwania

_____

Porządek i przejrzystość

_____

Ogrzewanie / system wentylacyjny

_____

Zachowania użytkowników

_____

Wdrażanie własnych pomysłów dotyczących ulepszeń

_____

Mój osobisty moment olśnienia:

Karty refleksyjne (praca w grupach / dyskusja)

Cel: uczniowie w formie zabawy zastanawiają się nad swoją rolą i wnioskami wyciągniętymi po zakończeniu projektu.

Zastosowanie: jako karty w kręgu krzeseł, na paskach papieru lub do losowania z pudełka.

Karty refleksyjne – przykłady

- Czego nauczyłem się dzisiaj o marnowaniu energii?
- Jaki był mój najlepszy wkład w ulepszenie warsztatu?
- Który pomysł wdrożyłbym od razu jutro?
- Co po raz pierwszy świadomie zauważyłem?
- Które marnowanie energii denerwuje mnie najbardziej – i dlaczego?
- Co było największym zaskoczeniem podczas zwiedzania?
- Co mogę osobiście zrobić, aby warsztat był bardziej energooszczędny?
- Który pomysł kolegi z klasy wydał mi się szczególnie dobry?
- Jak współpracowaliśmy jako grupa – i co poszło dobrze?
- Co wynoszę z tego projektu do mojej przyszłej pracy?

ZAŁĄCZNIK 7

📝 Umowa o oszczędzaniu energii dla naszego warsztatu

Cel: My, uczniowie i nauczyciele warsztatu, dobrowolnie zobowiązujemy się do wspólnego oszczędzania energii, ochrony zasobów oraz świadomego i efektywnego kształtowania naszego środowiska pracy.

🔹 Nasze wspólne zasady oszczędzania energii ✅

1. Wyłączamy światło, gdy nie jest potrzebne!
2. Wyłączamy światło, gdy jest wystarczająco dużo światła dziennego lub gdy opuszczamy pomieszczenie.

2. Świadome korzystanie z urządzeń: nie pozostawiamy urządzeń w trybie czuwania lub bezczynności, jeśli nie jest to konieczne.

3. Wietrzymy warsztat – ale prawidłowo! Wietrzymy sporadycznie i unikamy pozostawiania uchylonych okien przy włączonym ogrzewaniu.

4. Porządek oszczędza energię: utrzymujemy porządek w warsztacie – dzięki temu unikamy niepotrzebnego szukania i przestojów.

5. Dziel się pomysłami! Aktywnie dzielimy się wskazówkami dotyczącymi oszczędzania energii i propozycjami ulepszeń.

6. Rozpoznawaj i zgłaszaj urządzenia zużywające dużo energii. Zgłaszamy zespołowi podejrzane urządzenia lub niepotrzebne zużycie energii.

7. Bądź dobrym przykładem. Każdy zwraca uwagę na swoje zachowanie – razem jest łatwiej!

Nasze zobowiązanie:

Podpisujemy niniejszą umowę jako wyraz naszego wspólnego zaangażowania na rzecz energooszczędnego warsztatu:

Nazwisko	Podpis
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Data: _____

Miejsce: _____

Niniejsza umowa może zostać wywieszona w warsztacie lub włączona do regulaminu warsztatu.

Odpowiedzi do quizu:

1) C) 2,5 kWh

Sprężarki są prawdziwymi pożeraczami energii elektrycznej, zwłaszcza podczas pracy ciągłej lub w przypadku wycieków.

2) A) 0,16 kWh

Diody LED są znacznie bardziej ekonomiczne niż świetlówki neonowe – szybko widać to na rachunku za prąd.

3) B) 0,25 kWh

Nawet przy sporadycznym użytkowaniu warto wyłączać urządzenie po zakończeniu pracy.

4) C) 1,3 kWh

Wydaje się to niewiele, ale przy 10 komputerach daje to 13 kWh tygodniowo – za nic!

5) D) 6,00 €

Grzejniki elektryczne są bardzo drogie w eksploatacji – zwłaszcza przy częstym użytkowaniu.

ŹRÓDŁA

Źródła do zdjęć:

Załącznik 2 : https://de.cleanpng.com/png-50u0xb/

https://netzwerk-guides.de/heizung-bei-offenem-fenster-ausschalten/

Załącznik 3: https://www.sanier.de/elektroinstallation/halogen-auf-led-umruesten

Opracowane przez:

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.48. TYTUŁ: Bezpieczne urządzenia elektryczne, bezpieczne systemy i bezpieczne maszyny

Przebieg:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie, podnoszenie świadomości	4-5 min.
Krok 2: Analiza problemu i opracowanie celu	90 min.
Krok 3: Planowanie i wdrażanie	180 min.
Krok 4: Prezentacja, refleksja i przeniesienie	60 min.



Wielkość grupy:
co najmniej 6 osób



Materiały: wydrukowane kopie załączników, tablica , tablica suchościeralna



Planowany czas: 375 min.



Uwagi: -

Cele:

Po zajęciach uczestnik wie:	Po zajeciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jakie źródła zagrożeń mogą pochodzić z urządzeń, maszyn i systemów elektrycznych • Jakie przepisy prawne i normy dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego obowiązują w Niemczech • Co oznaczają różne znaki certyfikacyjne (CE, VDE, GS) i jak je odróżnić. • Jakie środki ochronne są wymagane do bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych. • Jaką rolę odgrywa zrównoważony rozwój w wyborze, użytkowaniu i utylizacji urządzeń elektrycznych.	• Sprawdzić i udokumentować urządzenia, systemy i maszyny elektryczne pod kątem widocznych usterek i zagrożeń dla bezpieczeństwa. • Stosować podstawowe wymagania bezpieczeństwa elektrycznego w odniesieniu do sprzętu w swoim miejscu nauki. • Określić, wyjaśnić i w razie potrzeby wdrożyć proste środki bezpieczeństwa zgodnie z wytycznymi. • Projektować materiały informacyjne na temat bezpieczeństwa i zrównoważonego użytkowania urządzeń elektrycznych. • Planować, realizować i prezentować projekty związane z bezpieczeństwem jako członek zespołu.	• Znaczenie przepisów bezpieczeństwa dla własnego bezpieczeństwa i bezpieczeństwa współpracowników. • Odpowiedzialność, jaka ciąży na każdym specjaliście zajmującym się technologią elektryczną. • Związek między bezpiecznymi praktykami pracy a zrównoważonym wykorzystaniem zasobów. • Konieczność regularnych kontroli, dokumentacji i konserwacji w trakcie eksploatacji. • Że drobne niedopatrzenia mogą być przyczyną dużych zagrożeń – i jak ich unikać.

Krok 1: Wprowadzenie, podnoszenie świadomości

Cel:

Uczestnicy rozpoznają podstawowe zagrożenia związane z obsługą urządzeń, systemów i maszyn elektrycznych oraz nabywają wstępnej świadomości aspektów bezpieczeństwa i środków ochronnych.

Realizacja:

Na początku uczestnicy są uświadamiani o znaczeniu bezpieczeństwa podczas pracy z urządzeniami i maszynami elektrycznymi. Krótkie pytanie wprowadzające lub przykład (np. studium przypadku wypadku elektrycznego) skłania uczestników do refleksji nad zagrożeniami związanymi z elektrycznością i wadliwym sprzętem. Prowadzący za pomocą arkusza ćwiczeń wskazuje typowe rodzaje wypadków (porażenie prądem, zwarcie, pożar, zmiażdżenie) i zadaje pytanie: **Co sprawia, że urządzenie elektryczne jest bezpieczne?**

Pytania do refleksji zachęcają do dalszej dyskusji: *Jakie środki ochronne znasz (np. izolację, przewód ochronny, wyłącznik różnicowoprądowy)? Czy widziałeś kiedyś samodzielnie instalowane małe bezpieczniki, takie jak bezpiecznik topikowy lub wyłącznik różnicowoprądowy?* (załącznik 1)

W quizie grupowym lub na kartach obrazkowych („Znak CE oznacza…") omawiane są powszechne twierdzenia, które nie zawsze są prawdziwe. Na przykład czy prawdziwe jest stwierdzenie **: „Oznakowanie CE gwarantuje 100% bezpieczeństwa"** lub **„Stare urządzenie bez znaku certyfikacji jest tak samo dobre, jak nowe z nim"** (załącznik 2). Tutaj uczestnicy w zabawny sposób poznają podstawowe fakty: Oznakowanie CE oznacza jedynie zgodność z odpowiednimi dyrektywami UE dotyczącymi bezpieczeństwa; niezależne testy mogą być dodatkowo certyfikowane, na przykład znakiem GS lub VDE.

Celem modułu jest uświadomienie, że bezpieczeństwo wymaga aktywnego udziału. Uczestnicy zbierają swoje wrażenia na tablicy: Jakie środki bezpieczeństwa istnieją? Jakie sygnały (piktogramy, plomby certyfikacyjne) widzieli już na urządzeniach?

Materiały i metody: Arkusz ćwiczeń dotyczący zagrożeń związanych z urządzeniami elektrycznymi (załącznik 1) oraz karty do dyskusji (załącznik 2) („Moje urządzenie gospodarstwa domowego jest bezpieczne, ponieważ…" kontra „…nie jest") stanowią uzupełnienie wprowadzenia. Nauczyciel może zilustrować temat prostymi demonstracjami lub historyjkami (np. zwarcie z kilkoma diodami LED i rezystorem). Celem jest podniesienie świadomości w zabawny sposób, bez użycia skomplikowanych technologii.

Krok 2: Analiza problemu i opracowanie celu

Cel:

Uczestnicy szkoleń analizują konkretne zagrożenia bezpieczeństwa, poznają obowiązujące normy i przepisy oraz samodzielnie formułują realistyczne cele bezpieczeństwa na potrzeby codziennego uczenia się.

Realizacja:

W drugim module uczestnicy analizują konkretne problemy i opracowują wspólne cele edukacyjne. Pracując w małych grupach, badają typowy sprzęt roboczy (np. wiertarki, urządzenia przenośne, zasilacze) pod kątem bezpieczeństwa: Czy przewód ochronny jest nienaruszony? Czy przełączniki są prawidłowo uziemione? Czy listwy zaciskowe są zakryte? Badają niezbędne etykiety i oznaczenia kontrolne. Jednocześnie instruktor przedstawia najważniejsze przepisy i normy: Zgodnie z niemieckim rozporządzeniem DGUV 3 instalacje i urządzenia elektryczne mogą być instalowane i konserwowane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka. Urządzenia elektryczne podlegają również **niemieckiemu rozporządzeniu w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (BetrSichV)** . Wspólnie z uczestnikami analizowane są części przepisów:

- **Rozporządzenie DGUV 3 (§3)**: obowiązki pracodawcy, wykwalifikowany elektryk
- **Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa przemysłowego**: obowiązki inspekcyjne, ocena ryzyka
- **Ustawa o bezpieczeństwie produktów (ProdSG)** i oznakowanie CE: wymagania UE, deklaracja zgodności
- **Normy VDE**: zasady techniczne dotyczące połączeń w celu zapewnienia bezpieczeństwa instalacji elektrycznych
- **DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1:2019)**: wymagania ogólne dotyczące wyposażenia elektrycznego maszyn

Grupy formułują konkretne cele edukacyjne, na przykład: *„W naszym warsztacie nie powinno być niezabezpieczonych listew zasilających”* lub *„Wszystkie urządzenia elektryczne muszą posiadać znak GS lub VDE”.* Potencjalne zagrożenia i cele są zaznaczane na flipcharcie. Pytania refleksyjne, takie jak *„Kto ponosi odpowiedzialność w razie wypadku elektrycznego?”* lub *„Dlaczego istnieją normy takie jak VDE i EN 60204?”,* pogłębiają ich zrozumienie. Arkusze pracy mogą pomóc w kategoryzacji przepisów (załącznik 3). W ten sposób uczestnicy systematycznie uświadamiają sobie, że normy i przepisy nie są uciążliwym obowiązkiem, ale raczej pomagają unikać zagrożeń i efektywnie korzystać ze sprzętu.

Krok 3: Planowanie i wdrażanie

Cele:

Uczestnicy szkoleń planują i realizują praktyczne projekty z zakresu bezpieczeństwa elektrycznego i zrównoważonego rozwoju, stosują zdobytą wiedzę w praktyce i uczą się podejmowania odpowiedzialności w zespole.

Realizacja:

W tym module uczestnicy opracowują i wdrażają praktyczne pomysły na projekty. Pracują w grupach, a każdy z nich wybiera temat, np.:

- **Kontrola bezpieczeństwa**: grupy sprawdzają wybrane urządzenia lub maszyny w warsztacie ćwiczeniowym. Tworzą listę **kontrolną** (np. stan okablowania, test funkcjonalny, obecność wyłączników różnicowoprądowych). Dokumentują wszelkie wykryte usterki za pomocą zdjęć lub szkiców. W ten sposób uczą się systematycznie identyfikować i usuwać luki w zabezpieczeniach.
- **Plakaty/prezentacje informacyjne**: każda grupa projektuje plakat lub ulotkę na jeden temat: *porównanie oznaczeń CE/GS/VDE* , *wskazówki dotyczące konserwacji i testowania urządzeń elektrycznych* oraz *środki ochronne (np. uziemienie, izolacja, wyłącznik różnicowoprądowy)* . Plakaty te są eksponowane w sali lekcyjnej lub warsztacie. Muszą one prezentować treść w jasny i angażujący sposób (np. za pomocą prostych grafik). Grupy badają arkusze informacyjne i przeglądy norm, aktywnie przyswajając przepisy.
- **Analiza i zrównoważony rozwój pracowni/warsztatu**: w ramach wstępnej oceny uczestnicy wskazują, które urządzenia w ich otoczeniu są szczególnie **zrównoważone** (trwałe, naprawialne, energooszczędne), a które nie. Następnie opracowują krótką **listę rekomendacji** (np. materiały eksploatacyjne, energooszczędne alternatywy). Uwzględniają przy tym niemiecką ustawę o sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ElektroG), która nakłada obowiązek przyjaznego dla środowiska odbioru zużytych urządzeń i oszczędzania zasobów. Pytanie przewodnie może brzmieć: *Jak zaprojektować technologię bezpieczeństwa, aby była ekologiczna i zasobooszczędna?”* (Przykłady: elektronarzędzia wielokrotnego użytku, zestawy modułowe, materiały nadające się do recyklingu).

Do planowania uczestnicy korzystają z szablonów, takich jak plany projektów czy harmonogramy. Instruktor zapewnia wskazówki i wsparcie: proponuje efektywny podział zadań (np. badania, projektowanie, struktura) oraz udostępnia materiały (flip chart, karty moderacyjne). Pytania do refleksji pomagają w wyznaczaniu celów: *Jakie cele w zakresie ochrony chcemy osiągnąć? Kogo poinformujemy o naszych wynikach? Jak możemy zapewnić zrównoważony rozwój naszych projektów?*

Przykładowe pomysły na projekty (zrównoważone i konkretne):

- *Kontrola bezpieczeństwa w warsztacie:* dokumentacja pęknięć kabli, brakujących środków ochronnych i plan działań naprawczych. **(załącznik 4)**
- *Kampania informacyjna:* plakaty lub krótkie prezentacje na temat **typów ochrony (kody IP)** , **klas ochrony** urządzeń, znaczenia **przewodu ochronnego (załącznik 5)**
- *Środki oszczędzania energii:* porównanie starych i nowych urządzeń pod względem zużycia energii, obliczenie oszczędności. (Uwaga: napędy elektryczne zużywają około 40% energii elektrycznej w przemyśle; istnieje tu znaczny potencjał poprawy efektywności.) **(załącznik 6)**
- *Akcja recyklingu:* zbiórka starych kabli i urządzeń, prezentacja wpływu recyklingu na środowisko zgodnie z niemiecką ustawą o sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ElektroG) .
- *Odgrywanie ról:* symulacja procedury kontroli: jedna grupa wystawia certyfikat kontroli zgodnie z DGUV V3, pozostali odgrywają rolę kierownictwa **(załącznik 7)**

Dzięki tym projektom uczniowie wykorzystują swoją wiedzę w praktyce. Jednocześnie uczą się pracy zespołowej, organizacji projektu i umiejętności prezentacyjnych. Do wdrożenia nie jest wymagany żaden specjalistyczny sprzęt – często wystarcza papier, długopisy i dostępny sprzęt warsztatowy.

Krok 4: Prezentacja, refleksja i przeniesienie

Cel:

Uczestnicy prezentują wyniki swoich badań, analizują je i opracowują strategie, dzięki którym mogą na stałe zintegrować świadomość bezpieczeństwa z codzienną pracą.

Realizacja:

W ostatnim module grupy prezentują swoje wyniki i zastanawiają się nad zdobytą wiedzą. Każda grupa krótko przedstawia swój projekt (np. „Nasza kontrola bezpieczeństwa ujawniła trzy usterki wiertarki" lub „Nasz plakat wyjaśnia znaczenie znaku VDE"). Następnie instruktor moderuje otwartą dyskusję: *Co było najważniejszym wnioskiem? Jakie środki osobiście weźmiemy pod uwagę?* Uczestnicy wypełniają również formularze z informacją zwrotną: Czego się nauczyli, co poszło dobrze, co powinni wdrożyć w następnej kolejności? Typowe pytania do refleksji to: *„Jak pewnie czuję się teraz, obsługując urządzenia elektryczne?"* i *„Jaki pomysł mogę dalej rozwijać w mojej szkole/firmie?"*.

Ważne jest położenie nacisku na przeniesienie wiedzy do codziennej pracy: uczestnicy zastanawiają się, jak mogą dzielić się swoimi wynikami z kolegami (np. wywieszając plakaty w warsztacie, organizując krótką sesję informacyjną podczas codziennego raportowania). W ten sposób zdają sobie sprawę z własnej odpowiedzialności – na przykład konsultując się z wykwalifikowanym elektrykiem w razie wątpliwości lub dotrzymując terminów przeglądów. Na koniec zaleca się ćwiczenie przypominające: każdy uczestnik tworzy własną **listę kontrolną do codziennych zadań (załącznik 9)**. W ten sposób uczestnicy szkolenia łączą wiedzę teoretyczną z codziennymi praktycznymi zadaniami.

Materiały i metody: prezentacje mogą być prowadzone w formie analogowej (plakaty, krótkie przedstawienia) lub cyfrowej (pojedyncze slajdy). Zaleca się wypełnienie formularza z informacją zwrotną **(załącznik 8)** . Prezentacja kończy się pytaniem transferowym: *„Jak teraz stosować zasady bezpieczeństwa w miejscu pracy?".* Instruktor może również wskazać dodatkowe zasoby (np. instruktaż stanowiskowy) i zaproponować wizytę w certyfikowanym laboratorium badawczym.

Załącznik 1.1 : Arkusz ćwiczeń – Zagrożenia związane z urządzeniami elektrycznymi

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Poznasz typowe zagrożenia występujące przy obsłudze urządzeń elektrycznych i dowiesz się, na co należy zwracać uwagę w życiu codziennym i w pracy.

Część 1 – Rozpoznaj zagrożenia!

Zaznacz, która z poniższych sytuacji może stanowić zagrożenie. Możliwe są różne odpowiedzi.

sytuacja	Porażenie prądem ⚡	Marka 🔥	Zagrożenie mechaniczne ⚙️	Brak niebezpieczeństwa ❌
Kabel z uszkodzoną izolacją	☐	☐	☐	☐
Urządzenie bez znaku certyfikacyjnego	☐	☐	☐	☐
Listwa zasilająca z podłączoną zbyt dużą liczbą urządzeń	☐	☐	☐	☐
Wentylator z otwartym wirnikiem	☐	☐	☐	☐
Urządzenie z wilgotną obudową	☐	☐	☐	☐
Urządzenie ze znakiem VDE/GS, nieuszkodzone	☐	☐	☐	☐

Część 2 – Co sprawia, że urządzenie jest „bezpieczne”?

Podaj trzy cechy lub środki, które sprawiają, że urządzenie elektryczne jest bezpieczne:

(1)_____ (2)_____ (3)_____

Część 3 – Refleksje z życia codziennego

Pomyśl o swoim domu lub miejscu pracy.

- Czy widziałeś tam jakieś niebezpieczne urządzenia elektryczne?

☐ Tak ☐ Nie

Jeśli tak: _____

- Jak można stwierdzić, czy urządzenie zostało przetestowane?

Część 4 – Identyfikacja urządzeń ochronnych

Dopasuj terminy:

A) przewód ochronny

B) wyłącznik różnicowoprądowy (RCD)

C) izolacja

D) oznakowanie CE

Opis	list
Rozłącza obwód w przypadku wystąpienia prądów zwarciowych	___
Zapobiega przepływowi prądu przez obudowę	___
Wykazuje zgodność z europejskimi wytycznymi bezpieczeństwa	___
Zapobiega bezpośredniemu kontaktowi z częściami pod napięciem	___

Zadanie końcowe (wypowiedź swobodna):

Jakich trzech zasad bezpieczeństwa urządzeń nauczyłbyś nowych uczniów?

(1)_____ (2)_____ (3)_____

Załącznik 2 : Karty dyskusyjne – Czy urządzenia są bezpieczne, czy nie?

Cel: Uczestnicy omawiają typowe oceny bezpieczeństwa urządzeń, przyjmują różne perspektywy i ćwiczą rozpoznawanie zagrożeń.

➤ **Zastosowanie:**

- Każda grupa otrzymuje 3-5 kart.
- Zadanie: Zajmij stanowisko, zbierz argumenty za i przeciw.
- Pytanie do przemyślenia: Co tak naprawdę decyduje o bezpieczeństwie?

Karta 1 **„Moje urządzenie gospodarstwa domowego jest bezpieczne, bo nadal działa”.**	→ **Dyskusja:** Czy „to nadal działa” wystarczy? Jakich testów brakuje?
Karta 2 **„Urządzenie jest nowe, więc musi być bezpieczne”.**	→ **Dyskusja:** Jaką rolę odgrywają oznakowanie CE, GS i VDE? Co nadal może być niebezpieczne?
Karta 3 **„Uszkodzony kabel nie stanowi problemu, dopóki nic się nie dzieje.”**	→ **Dyskusja:** Co mówi prawo? Kiedy naprawa lub wymiana jest obowiązkowa?
Karta 4 **„Urządzenia bez znaku certyfikacji są w porządku, jeśli się uważa”.**	→ **Dyskusja:** Jakie obowiązki masz jako profesjonalista?
Karta 5 **„Starsze urządzenia są często trwalsze i mniej się psują”.**	→ **Dyskusja:** A co z efektywnością energetyczną, recyklingiem i częściami zamiennymi?
Karta 6 **„To, że urządzenie się nagrzewa, jest normalne.”**	→ **Dyskusja:** Kiedy ciepło staje się zagrożeniem? Jak można je ograniczyć?
Karta 7 **„Wszystko jest regularnie sprawdzane w warsztacie – nie muszę nic robić.”**	→ **Dyskusja:** Kto jest odpowiedzialny i kiedy? Jaka jest Twoja rola jako ucznia?

Załącznik 3.1 : Arkusz pracy – Przyporządkowywania norm i oznaczeń bezpieczeństwa

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Poznanie najważniejszych norm bezpieczeństwa i znaków certyfikujących, przypisanie ich do odpowiednich funkcji i zrozumienie, dlaczego są istotne w zawodzie.

Część 1 – Przyporądkowanie oznaczeń

Zadanie: Przeczytaj opisy i dopasuj je do odpowiednich znaków certyfikacyjnych (CE, GS, VDE, brak znaku certyfikacyjnego).

Opis	Znaki certyfikacyjne (CE / GS / VDE / brak)
Producent oświadczył, że spełnione są wszystkie wymogi bezpieczeństwa UE.	_____
Oznacza to: „Certyfikowane bezpieczeństwo” – zostało sprawdzone przez niezależną instytucję testującą.	_____
Badania techniczno-elektryczne wg norm VDE, szczególnie istotne w branży elektrycznej	_____
Często nie są przyznawane tanim produktom kupowanym online – brak gwarancji bezpieczeństwa	_____

Część 2 – Zrozumienie przepisów

Zadanie: Przeczytaj informacje i dopasuj je do odpowiednich przepisów lub norm.
Wybierz spośród:

A) Rozporządzenie DGUV 3

B) BetrSichV

C) DIN EN 60204-1

D) Ustawa o bezpieczeństwie produktów (ProdSG)

Informacja	litera
Ustawa ta stanowi, że urządzenia elektryczne muszą być regularnie testowane pod kątem bezpieczeństwa.	____
Czy pracodawca wymaga oceny ryzyka dla sprzętu roboczego?	____
Określa wymagania techniczne dla wyposażenia elektrycznego maszyn	____
Wymaga, aby na rynek trafiały wyłącznie produkty bezpieczne.	____

Załącznik 3.2 : Arkusz roboczy – Przyporządkowywania norm i oznaczeń bezpieczeństwa

Część 3 – Po co to wszystko?

Zaznacz stwierdzenia, z którymi się zgadzasz (można wybrać kilka):

☐ Normy i znaki certyfikacyjne pomagają chronić życie.

☐ Nie muszę znać znaków i przepisów – to zadanie wykwalifikowanego elektryka.

☐ Jeśli rozpoznam oznaczenia, będę mógł pracować szybciej i bezpieczniej.

☐ Znaki certyfikacyjne są ważne tylko dla dużych firm.

☐ Bezpieczeństwo może być również zrównoważone – poprzez trwałe i energooszczędne urządzenia.

Część 4 – Refleksja

Krótka odpowiedź (3-4 zdania):

Co dla Ciebie oznacza bezpieczeństwo podczas obsługi urządzeń elektrycznych?

Dlaczego normy i regulacje są czymś więcej niż tylko „biurokracją”?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Załącznik 4 : Arkusz pracy – szablon planu projektu – „Zespołowy projekt bezpieczeństwa”

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Grupa projektowa samodzielnie planuje swój temat, definiuje zadania, terminy i odpowiedzialność.

| Temat projektu: _____ | Grupa: _____ |

Krok pracy / zadanie	Odpowiedzialny	Data / Termin	Materiały / Zasoby	Gotowe? (✓)
np. ustalenie tematu				
np. wyszukiwanie informacji			np. DGUV.de, VDE.de	
np. projektowanie listy kontrolnej lub plakatu			papier, marker, arkusz standardów	
np. przygotowywanie prezentacji			plakat, flipchart	
np. prezentacja wyniku				

Dodatkowe pytania dla grupy (do wcześniejszej refleksji):

- Jakie konkretne cele ochronne realizujemy?
- W jaki sposób możemy mieć pewność, że nasz projekt będzie realizowany w sposób zrównoważony (np. poprzez długotrwałe rozwiązania, unikanie odpadów)?
- Kogo chcemy poinformować lub u kogo chcemy podnieść świadomość w ramach naszego projektu (np. inni uczniowie, pracownicy, nauczyciele)?

Załącznik 5 : Arkusz pracy – Lista kontrolna „Kontrola bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych”

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Pozwala grupie na systematyczną kontrolę urządzeń (np. w warsztacie) pod kątem widocznych wad i niedociągnięć w zakresie bezpieczeństwa.

Kryterium testowe	Spełnione (✓)	Czy wykryto wadę? (✗)	Komentarz / Działanie
Czy obudowa jest nieuszkodzona?			
Czy kabel jest izolowany, bez pęknięć i przerw?			
Czy wtyczki są nieuszkodzone i dobrze zamontowane?			
Czy są obecne znaki certyfikacyjne (CE, VDE, GS)?			
Czy urządzenie jest chronione wyłącznikiem różnicowoprądowym (RCD)?			
Czy przełącznik działa prawidłowo?			
Czy otwory wentylacyjne są czyste i nie występuje przegrzewanie?			
Czy udokumentowano ostatnią kontrolę?			

Uwaga: Listę tę można uzupełnić o własne kryteria testowe, zależnie od typu urządzenia lub zakresu projektu.

Załącznik 6 : Arkusz pracy – Arkusz porównawczy – efektywność energetyczna starych i nowych urządzeń

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Grupa może wykorzystać zadanie do zbierania i porównywania danych o zużyciu energii oraz identyfikowania potencjalnych oszczędności. Idealne rozwiązanie dla projektów zrównoważonego rozwoju.

Urządzenie	Model / Rok produkcji	Pobór mocy (waty)	Czas pracy dziennie (godziny)	Dzienne zużycie (Wh)	Klasa efektywności energetycznej (jeśli dostępna)	komentarz
np. stara wiertarka	1998	900 W	2 godziny	1800 Wh	nie określono	głośny, mocno się nagrzewa
np. nowe wiertło	2023	600 W	2 godziny	1200 Wh	A++	cichszy, ochrona uchwytu

Pytania do refleksji:

- Ile można zaoszczędzić?
- Czy bardziej energooszczędne urządzenie może zwiększyć bezpieczeństwo i komfort?
- Co dzieje się ze starymi urządzeniami? → Czy nadają się do recyklingu?

Załącznik 7 : Szablon do odgrywania ról – „Kontrola DGUV w miejscu pracy”

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Uczestnicy symulują proces kontroli bezpieczeństwa, w tym podział ról.

Role:

- Uczeń 1 = Specjalista elektryk: wykonuje kontrolę wizualną i funkcjonalną
- Uczeń 2 = Inspektor ds. bezpieczeństwa: dokumentuje usterki
- Uczeń 3 = Zarządzanie: zadaje krytyczne pytania dotyczące testu
- Uczeń 4 = Obserwator: dokumentuje błędy w procesie

Harmonogram (specyfikacja):

1. Wybierz urządzenie
2. Kontrola wizualna (kabel, wtyczka, obudowa)
3. Test funkcjonalny (symulacja pod nadzorem)
4. Dokumentacja z fikcyjnym raportem z testów
5. Podsumowanie zespołu: Co zostało zauważone? Co należałoby zrobić w warunkach rzeczywistych?

Opcjonalnie: Formularz opinii uzupełnia ćwiczenie z odgrywaniem ról. Oceniane są takie aspekty jak komunikacja, staranność i zrozumienie obowiązków kontrolnych.

Załącznik 8.1: Formularz opinii – refleksja i samoocena

Imię: _____ | Data: _____

Cel: Uczestnicy zastanawiają się nad zdobytą wiedzą i oceniają swoje postępy w nauce.

Czas realizacji: ok. 5–10 minut (możliwe jest wypełnienie ankiety anonimowo)

Część 1 – Retrospekcja zajęć
Proszę wskazać, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami:

Oświadczenie	Nie zgadzam się (1)	Raczej nie zgadzam się (2)	Zgadzam się częściowo (3)	Raczej zgadzam się (4)	Zgadzam się w pełni (5)
Dowiedziałem się czegoś nowego o bezpieczeństwie urządzeń.	☐	☐	☐	☐	☐
Teraz lepiej rozumiem, dlaczego znaki certyfikacyjne są ważne.	☐	☐	☐	☐	☐
Potrafię teraz lepiej niż wcześniej identyfikować luki w zabezpieczeniach.	☐	☐	☐	☐	☐
Wiem, jakie zasady obowiązują w (niemieckiej) firmie (np. DGUV V3).	☐	☐	☐	☐	☐
Dowiedziałem się, jaki jest związek między zrównoważonym rozwojem a bezpieczeństwem.	☐	☐	☐	☐	☐

Część 2 – Moja własna ocena

- Jaka była najważniejsza lekcja, jaką wyciągnąłeś z tego projektu?

- Co zrobiłbyś inaczej następnym razem?

- Które ze swoich pomysłów będziesz dalej rozwijać w szkole/firmie?

Załącznik 8.2: Refleksja i samoocena

Część 3 – Przeniesienie do życia codziennego

Jakie konkretne działania możesz podjąć w życiu codziennym, aby przyczynić się do bezpieczeństwa urządzeń?

(☐ = Już to robię / = ☐ Chcę to zrobić w przyszłości)

☐ Przed użyciem sprawdź, czy urządzenie nie jest uszkodzone

☐ Szukaj znaków certyfikacyjnych (CE, VDE, GS)

☐ Urządzenia elektryczne należy obsługiwać wyłącznie gdy są suche i zgodnie z instrukcją

☐ Należy natychmiast zgłaszać uszkodzone urządzenia

☐ Udokumentuj lub sprawdź datę przeglądu

☐ Poinformuj współpracowników o bezpieczeństwie

☐ W razie wątpliwości skonsultuj się z wykwalifikowanym elektrykiem

☐ Preferuj zrównoważone alternatywy

☐ Zwiększaj świadomość na temat problemu

Załącznik 9: Lista kontrolna do codziennego użytku

Cel:

Uczestnicy tworzą własną praktyczną listę kontrolną bezpieczeństwa. Można ją zalaminować i powiesić w skrzynkach narzędziowych, szafkach lub w miejscu pracy.

Moja lista kontrolna bezpieczeństwa do codziennego treningu *(Do sprawdzenia lub wypełnienia przed rozpoczęciem pracy – możliwość indywidualnego dostosowania)*		
Punkt kontrolny	Tak (✓)	uwaga
Urządzenie nie posiada uszkodzeń zewnętrznych (kabel, obudowa, wtyczka).		
Widoczne są znaki certyfikacyjne (CE, GS, VDE)		
Data ostatniej kontroli nie została przekroczona.		
Wiem, jak bezpiecznie obsługiwać urządzenie.		
Używam urządzenia gdy jest suche, stabilnie i zgodnie z zaleceniami.		
Wiem, kto odpowiada za kwestie bezpieczeństwa w firmie.		
Wskazuję kolegom usterki.		

Moja osobista obietnica bezpieczeństwa:

„Biorę odpowiedzialność za własne bezpieczeństwo i bezpieczeństwo moich kolegów – poprzez ostrożność, wiedzę i jasne działania.”

Podpis: _____

ŹRÓDŁA

Treść opiera się na niemieckich normach i przepisach: Rozporządzenie DGUV 3 (Instalacje i urządzenia elektryczne) publikationen.dguv.de komnet.nrw.de , BetrSichV (Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa przemysłowego) komnet.nrw.de , Ustawa o bezpieczeństwie produktów/Dyrektywa maszynowa WE dguv.de oraz DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1:2019) de.wikipedia.org .

Informacje na temat znaków certyfikacyjnych pochodzą z wytycznych KMK „Bezpieczeństwo w edukacji" (kmk.org) oraz z testu DGUV (dguv.de). Aspekty środowiskowe i dotyczące zasobów naturalnych są ujęte w niemieckiej ustawie o sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ElektroG) (umweltbundesamt.de). Świadomość energetyczna opiera się między innymi na danych dotyczących zwiększania efektywności w zakładach przemysłowych (dguv.de).

Źródła:

- KomNet NRW : komnet.nrw.de
- Rozporządzenie DGUV 3 publikacje.dguv.de ;
- DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) de.wikipedia.org ;
- Wytyczne KMK „Bezpieczeństwo w klasie" kmk.org kmk.org ;
- Informacje o testach DGUV dotyczących dyrektywy maszynowej dguv.de dguv.de ;
- Federalna Agencja Ochrony Środowiska w sprawie ustawy o sprzęcie elektrycznym i elektronicznym : umweltbundesamt.de ;
- DGUV/ IstA IFA „ Efektywność energetyczna" dguv.de .

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.49. TYTUŁ: Śledzenie materiałów: śledzenie łańcuchów dostaw używanych materiałów

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie i podział grup	10 min.
Krok 2: Badanie łańcucha dostaw materiałów	10 min.
Krok 3: Udostępnianie wyników i omawianie kwestii zrównoważonego rozwoju	15 min.
Krok 4: Refleksja i perspektywa	10 min.



Liczba uczestników: co najmniej 8 osób



Potrzebne materiały: kopie załączników , tablica, ewentualnie różne pomoce wizualne



Planowany czas: 45 min.



Uwagi: -

CELE:

Po zajeciach uczestnik wie:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Jakie materiały (np. miedź, aluminium, lit, tworzywa sztuczne) są powszechnie spotykane w produktach mechatronicznych. • Jak wyglądają typowe łańcuchy dostaw tych materiałów – od wydobycia surowców po przetwarzanie, utylizację lub recykling. • Jakie wyzwania środowiskowe i społeczne mogą pojawić się na kolejnych etapach tych łańcuchów dostaw (np. zużycie energii, zapotrzebowanie na wodę, problemy z recyklingiem).	• Opisać łańcuch dostaw wybranego materiału i zidentyfikować kluczowe aspekty zrównoważonego rozwoju. • Rozpoznawać różnice między materiałami pierwotnymi i materiałami pochodzącymi z recyklingu oraz klasyfikować ich zalety i wady ekologiczne. • Przeprowadzać proste analizy materiałowe w grupie i prezentować wyniki w sposób uporządkowany.	• W jaki sposób własne działania zawodowe – np. poprzez dobór materiałów lub ich właściwą utylizację – mogą przyczynić się do oszczędzania zasobów. • Dlaczego zrównoważone myślenie zaczyna się od zakupów materiałów i staje się coraz ważniejsze dla przyszłości zawodów technicznych. • Że łańcuchy dostaw oznaczają globalną odpowiedzialność i że przemyślane podejście do materiałów jest częścią etyki zawodowej.

Krok 1: Wprowadzenie i podział grup

Cel: Rozbudzenie zainteresowania uczniów i utworzenie grup. Prowadzący krótko wyjaśnia, czym są surowce i łańcuchy dostaw oraz dlaczego są istotne dla inżynierów mechatroniki. Należy wspomnieć, że materiały takie jak miedź, aluminium, lit i tworzywa sztuczne znajdują się w urządzeniach elektronicznych, silnikach i obudowach. Uwaga: Wybór materiałów energooszczędnych na etapie planowania może zmniejszyć ślad ekologiczny.

- Instruktor wyjaśnia zadanie: „Dziś będziemy śledzić materiał na jego drodze od wydobycia do recyklingu, zawsze biorąc pod uwagę zrównoważony rozwój”.
- **Tworzenie grup:** Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Każda grupa otrzymuje przydział materiału (np. miedź, aluminium, lit, plastik). Przydziela również role (np. detektyw ds. surowców, ekspert ds. produkcji, audytor ds. zrównoważonego rozwoju, dokumentalista). W ten sposób każdy członek grupy może pracować nad konkretnym obszarem.
- **Podział materiałów:** Nauczyciel rozdaje grupom przygotowane arkusze zadań (załącznik 1–4) z pytaniami dotyczącymi ich materiałów.

Przebieg: Poproś każdą grupę o wcielenie się w rolę swojego materiału i zaproponuj wstępne przypuszczenia (np. „Skąd pochodzi aluminium?”). To aktywizuje wcześniejszą wiedzę. Czas trwania: ok. 10 minut.

Krok 2: Badanie łańcucha dostaw materiałów

Cel: Grupy samodzielnie opracowują łańcuch dostaw swoich materiałów. Gromadzą informacje na temat wydobycia/produkcji, użytkowania i utylizacji.

- **Zadanie:** Grupa pracuje nad zadaniem z odpowiedniego załącznika (1–4). Dlatego uczestnicy nie muszą posiadać żadnej specjalistycznej wiedzy – mogą korzystać z internetu, encyklopedii lub innych źródeł. Mogą na przykład dowiedzieć się, w których krajach wydobywa się miedź i jak jest ona przetwarzana na kable.
- Nauczcyiel w razie potrzeby wspiera grupę w początkowych krokach, pytając o przykłady („Jakie produkty z miedzi znasz?”). Upewnia się, że grupy koncentrują się na czterech fazach: **wydobyciu surowca, przetwarzaniu/produkcji, użytkowaniu/zastosowaniu oraz recyklingu/utylizacji.**

Przebieg: Grupy pracują razem przez 10 minut. Nauczyciel jest dostępny, aby udzielić wskazówek i upewnić się, że wszyscy uczestnicy są skupieni na omawianych tematach.

Krok 3: Udostępnianie wyników i omawianie kwestii zrównoważonego rozwoju

Cel: Każda grupa krótko przedstawia swoje ustalenia, a następnie wszyscy porównują materiały z perspektywy zrównoważonego rozwoju.

- **Ewaluacja:** Każda grupa podsumowuje swoje najważniejsze ustalenia w ciągu 1–2 minut (np. kraj pochodzenia, typowe obszary zastosowań, opcje recyklingu). Zapisz te punkty w widoczny sposób (na tablicy/flipcharcie).
- **Konkretne aspekty zrównoważonego rozwoju:** Nauczyciel proponuje następujące punkty do dyskusji:
    - *Miedź* jest bardzo trwała i może być wielokrotnie poddawana recyklingowi bez utraty jakości. W Niemczech ponad połowa miedzi jest już pozyskiwana z recyklingu. Dzięki wysokiej przewodności elektrycznej miedź, wykorzystywana w urządzeniach elektrycznych, zmniejsza zużycie energii, a tym samym emisję CO_2.
    - *Aluminium* wymaga dużej ilości energii elektrycznej (proces Halla- Héroulta). Co ważne, produkcja aluminium wtórnego (z recyklingu) wymaga jedynie około 5% energii w porównaniu z produkcją pierwotną. W Niemczech około 48% aluminium pochodzi z materiałów pochodzących z recyklingu.
    - *Lit* (do baterii) pochodzi głównie ze słonych jezior w Ameryce Południowej lub z twardych skał w Australii. Wydobycie pochłania dużo wody i prowadzi do powstawania stawów osadowych, które bez odpowiedniego zarządzania mogą powodować problemy środowiskowe. Popyt gwałtownie rośnie (w przypadku pojazdów elektrycznych), dlatego rozważa się również recykling.
    - *Tworzywa sztuczne* bazują głównie na ropie naftowej/gazie ziemnym. W Niemczech przetwarza się rocznie około 12,8 miliona ton tworzyw sztucznych – z czego 10,4 miliona ton stanowią tworzywa pierwotne pochodzące z paliw kopalnych. Wskaźnik recyklingu wymaga poprawy: w 2023 roku recyklingowi poddano jedynie około 38% odpadów z tworzyw sztucznych, a 61% wykorzystano do odzysku energii.
- **Dyskusja:** Pytania wstępne, np.: Gdzie uczniowie dostrzegają różnice we wskaźnikach recyklingu? Które materiały można by w przyszłości zastąpić materiałami alternatywnymi? Jaką rolę odgrywa zużycie energii (zużycie energii elektrycznej, emisja CO_2) w procesie przetwarzania?

Realizacja: Czas trwania ok. 10 minut. Nauczyciel zachęca do ożywionej wymiany zdań, na przykład dodaje dodatkowe informacje i zachęca uczniów do zadawania pytań.

Krok 4: Refleksja i perspektywa

Cel: Uczestnicy potrafią powiązać uzyskane wyniki z praktycznym zastosowaniem oraz dostrzec znaczenie gospodarki o obiegu zamkniętym.

- **Zapamiętywanie wiedzy:** Podsumuj najważniejsze ustalenia. Jednym z porównań może być to, że metale takie jak miedź i aluminium można łatwo poddać recyklingowi (copper.de). (wwf.de) , podczas gdy recykling tworzyw sztucznych i surowców do produkcji baterii jest nadal znacznie poniżej swojego potencjału.
- **Nawiąż praktyczną relację:** Omów, jak pochodzenie materiałów wpływa na pracę technika mechatronika. Na przykład: Czy przy zakupie sprzętu można szukać części z certyfikatem ekologicznym? Jak ważne jest zbieranie i prawidłowe segregowanie odpadów?
- **Perspektywy:** Wyjaśnij, że firmy coraz częściej dążą do zrównoważonych łańcuchów dostaw i że każdy specjalista może się do tego przyczynić. Zachęć uczestników do poszukiwania możliwości zwiększenia recyklingu i oszczędzania zasobów w projektach lub we własnych firmach.

Procedura: Czas trwania ok. 10 minut. Nauczyciel wykorzystuje notatki z kroku 3 i, jeśli to konieczne, slajdy, aby utrwalić kluczowe terminy (np. *wskaźnik recyklingu, ślad węglowy, gospodarka o obiegu zamkniętym*).

Załącznik 1: Zadanie grupowe: miedź

Materiał: Miedź (metal na przewody, uzwojenia silników, punkty styku).

Pytania (badania i dyskusja):

- **Pochodzenie:** Z jakich krajów lub kopalni najczęściej pochodzi miedź? Jak wygląda kopalnia lub rafineria miedzi?
- **Przetwarzanie:** W jaki sposób ruda miedzi jest przetwarzana w produkt końcowy (np. kable, przewody)? Jakie etapy (wytapianie, rafinacja, ciągnienie) są typowe?
- **Zastosowanie:** Gdzie miedź jest wykorzystywana w urządzeniach mechatronicznych? Pomyśl o silnikach, płytkach drukowanych, złączach itp.
- **Utylizacja/Recykling:** Co dzieje się ze złomem miedzianym (stare kable, urządzenia)? Jak miedź jest poddawana recyklingowi?
- **Zrównoważony rozwój:** Omów zapotrzebowanie na energię i wodę w górnictwie/produkcji. Co się stanie, jeśli miedź nie zostanie poddana recyklingowi? Czy wydobycie wiąże się z zagrożeniami dla środowiska (np. krajobraz, woda)? Jak można usprawnić cykl obiegu miedzi?

Grupa robi notatki lub szkice. Po 10 minutach przygotowuje krótkie podsumowanie.

Załącznik 2: Zadanie grupowe: aluminium

Materiał: Aluminium (lekki metal na obudowy, części nadwozia, kable).

Pytania:

- **Pochodzenie:** Skąd pochodzi aluminium (złoża boksytów, kraje)? Co dzieje się podczas wydobywania aluminium z boksytu (rafinacja, wytop)?
- **Przetwarzanie:** Jak aluminium jest dalej przetwarzane (odlewanie, walcowanie, prasowanie)? Które produkty codziennego użytku zawierają aluminium (np. profile, obudowy silników)?
- **Zastosowanie:** Gdzie spotykamy aluminium w układach mechatronicznych (np. radiatory, zespoły)?
- **Utylizacja/Recykling:** Jak aluminium jest zbierane (np. recykling puszek, złom) i ponownie przetwarzane? Ile energii potrzeba do recyklingu w porównaniu z aluminium pierwotnym?
- **Zrównoważony rozwój:** Omów ogromne zużycie energii w produkcji pierwotnej. W jaki sposób recykling pomaga oszczędzać energię i redukować emisję gazów cieplarnianych? Czy wydobycie boksytów wiąże się z problemami społecznymi lub środowiskowymi (np. wylesianiem lasów deszczowych)?

Załącznik 3: Zadanie grupowe: lit

Materiał: Lit (metal stosowany w bateriach, np. litowo-jonowych).

Pytania:

- **Pochodzenie:** Z jakich regionów (złóż soli, kopalni) pochodzi lit? Kto jest jego największym producentem (np. Australia, Chile)?
- **Przetwarzanie:** Jak ruda litu jest dalej przetwarzana (ekstrakcja z solanki czy ze skały twardej)? Jakie etapy (stawy odparowujące, sortowanie) są w to zaangażowane?
- **Zastosowanie:** Do czego wykorzystuje się lit w mechatronice? (Akumulatory do narzędzi ręcznych, urządzeń mobilnych, magazynowania energii)
- **Utylizacja/Recykling:** Jak można poddać recyklingowi baterie litowo-jonowe? Jakie materiały (lit, kobalt, nikiel) można odzyskać?
- **Zrównoważony rozwój:** Rozważ problemy środowiskowe (zużycie wody w regionach suchych, stosowanie chemikaliów, warunki pracy w górnictwie). W jaki sposób zasady recyklingu i gospodarki o obiegu zamkniętym mogą pomóc w zmniejszeniu zapotrzebowania na materiały?

Załącznik 4: Zadanie grupowe: tworzywa sztuczne

Materiał: tworzywo sztuczne (np. ABS, PET, polietylen w obudowie, osłonie kabla).

Pytania:

- **Pochodzenie:** Jakie surowce (ropa naftowa, gaz ziemny) są wykorzystywane do produkcji tworzyw sztucznych? Które regiony świata przodują w produkcji?
- **Przetwarzanie:** Jakie etapy są podejmowane w celu przekształcenia ropy naftowej w gotowe elementy z tworzyw sztucznych (rafinacja, polimeryzacja, formowanie wtryskowe)?
- **Zastosowanie:** Gdzie można znaleźć tworzywa sztuczne w elementach mechatronicznych (obudowy, przełączniki, izolacja)?
- **Utylizacja/Recykling:** Jak utylizuje się odpady z tworzyw sztucznych? Jaka jest różnica między recyklingiem materiałów a spalaniem? Jaki jest wskaźnik recyklingu (ok. 38% w Niemczech)?
- **Zrównoważony rozwój:** Omów problemy takie jak odpady plastikowe, mikroplastik i emisja CO_2 podczas produkcji. Które materiały można by zastąpić lub lepiej segregować i poddawać recyklingowi? W jaki sposób sprawnie działająca gospodarka o obiegu zamkniętym przyczynia się do ochrony środowiska?

ŹRÓDŁA

1. Niemieckie Stowarzyszenie Miedzi (Kupferverband eV), *Zrównoważony rozwój – Materiały miedziane* (dostęp 01.09.2025) kupfer.de kupfer.de .
2. Mandy Schoßig (Öko-Institut), *“Lithium & Graphite for Battery Production: Future of the Supply Chain”* , idw online (01.09.2020) idw-online.de .
3. WWF Niemcy, *ślad ekologiczny Niemiec w kontekście stali i aluminium* (analiza, 2019/2020) wwf.de .
4. Niemiecka Agencja Ochrony Środowiska, *odpady z tworzyw sztucznych – dane środowiskowe* (strona internetowa, stan na 30 kwietnia 2025 r.) umweltbundesamt.de umweltbundesamt.de .

Opracowane przez :

Christian Hoffmann ,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.50. TYTUŁ: Możliwości oszczędności poprzez modernizację na przykładzie silników

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1: Wprowadzenie i wzbudzenie motywacji	20 min.
Krok 2: Analiza bieżącej sytuacji	20 min.
Krok 3: Działania naprawcze	30 min.
Krok 4: Wdrożenie i korzyści długoterminowe	20 min.



Liczba uczestników: co najmniej 8 osób



Potrzebne materiały: kopie załączników , tablica, ewentualnie różne pomoce wizualne



Planowany czas: 90 min.



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Wie jak duży jest udział napędów elektrycznych w całkowitym zużyciu energii w przedsiębiorstwach przemysłowych. • Zna znaczenie klas efektywności energetycznej oraz najnowszych dyrektyw UE w sprawie ekoprojektu (IE3 obowiązkowe od 2021 r., IE4 od 2023 r.). • Zna typowe środki oszczędzania energii (np. przetwornica częstotliwości, łagodny rozruch , wymiana silnika, optymalizacja przekładni). • Zna koncepcje takie jak całkowity koszt posiadania i amortyzacja inwestycji w silnik.	• Oszacować potencjalne oszczędności silników na podstawie profili obciążenia i danych dotyczących wydajności (np. obliczyć skutki pracy przy częściowym obciążeniu lub pracy z kontrolowaną prędkością). • Odczytywać tabliczki silników, określać klasy wydajności i porównywać układy napędowe. • Wykonać przykładowe obliczenia amortyzacji (np. oszczędności energii, koszty, zwrot z inwestycji) • Projektować proste projekty: np. planować działania modernizacyjne (wybór wysoce wydajnych silników lub przetwornic częstotliwości).	• Zależność między sprawnością silnika, zużyciem energii elektrycznej i emisją CO_2 (im wyższa sprawność, tym niższe zużycie). • Jak stosowanie energooszczędnych silników opłaca się w dłuższej perspektywie (zamortyzowane koszty dodatkowe pozwalają zaoszczędzić znacznie więcej pieniędzy w trakcie całego okresu eksploatacji) • Dlaczego zrównoważony rozwój i efektywność energetyczna są celami strategicznymi (ekologicznymi i ekonomicznymi) i w jaki sposób modernizacja przyczynia się do zrównoważonej produkcji.

Kliknij i zobacz film

Krok 1: Wprowadzenie i wzbudzenie motywacji

Cel: Uczestnicy szkolenia zrozumieją, jak wysokie jest zużycie energii przez silniki w zakładach przemysłowych i dlaczego modernizacja niesie ze sobą duży potencjał oszczędności.

W nowoczesnych zakładach przemysłowych silniki elektryczne odpowiadają za znaczną część zużycia energii. Szacuje się, że silniki zużywają około **45%** energii elektrycznej wytwarzanej na całym świecie. Przemysł odpowiada za około **37% globalnego zużycia energii** , wliczając w to niezliczone silniki w pompach, wentylatorach i przenośnikach taśmowych. ABB szacuje, że na całym świecie działa już **300 milionów elektrycznych systemów napędowych (często ponad 10-letnich), które zużywają ponad 45%** globalnej energii elektrycznej. Wymiana tych przestarzałych silników na wysoce wydajne napędy mogłaby zaoszczędzić około **10%** energii elektrycznej na świecie – co odpowiada zużyciu energii przez całe kraje. Te dane wyraźnie pokazują, że każdy nowo zakupiony lub zmodernizowany silnik zwraca się dzięki niższym kosztom eksploatacji (nawet jeśli jego zakup jest droższy).

W Niemczech i Europie rozwój ten wspierają przepisy UE: od 2021 r. silniki trójfazowe o mocy wyjściowej 0,75 kW lub większej muszą spełniać co najmniej klasę sprawności **IE3** , a od lipca 2023 r. niektóre klasy silników będą wymagać nawet **IE4** . Nawet bez prawnych nakazów firmy oszczędzają na **kosztach energii elektrycznej** i **emisji CO_2 dzięki modernizacji i inteligentnemu sterowaniu** . Trenerzy mogą wykorzystać tę wiedzę: na przykład porównanie starego silnika asynchronicznego z nowym silnikiem o wysokiej sprawności lub zastosowanie przetwornicy częstotliwości może posłużyć jako wprowadzenie do zilustrowania znaczenia zarówno dla środowiska, jak i efektywności ekonomicznej.

- **Prezentacja:** Przedstaw dane i wykresy (np. statystyki zużycia) lub rzeczywiste tabliczki znamionowe silników z klasami IE. Podkreśl fakty, takie jak „Silniki elektryczne zużywają około 50% energii przemysłowej”.
- **Dyskusja:** Poproś uczestników o zgadnięcie, które systemy zużywają najwięcej energii elektrycznej (np. duże przenośniki taśmowe, systemy wentylacyjne, sprężarki sprężonego powietrza). Zapytaj: *Dlaczego stare silniki są tak energochłonne?* Albo: *Jaką rolę w rentowności odgrywa cena energii elektrycznej* ?

Refleksja: Podkreśl, że nawet niewielki wzrost sprawności silników prowadzi do znacznych oszczędności w ciągu wielu godzin pracy (tzw. „złoty cel”). Omów, w jaki sposób zrównoważony rozwój i ochrona klimatu przemawiają za inwestycjami.

Krok 2: Analiza bieżącej sytuacji

Cel: Uczestnicy szkolenia zapoznają się ze wskaźnikami i klasami sprawności oraz sposobami oceny silników w trakcie pracy (np. wykorzystanie, zużycie).

Silniki elektryczne są klasyfikowane zgodnie z **normą IEC 60034-30-1** w klasach sprawności od IE1 (standard) do IE4 (super-premium). Silniki IE3 osiągają już sprawność na poziomie około 94–96% i są obowiązkowe dla wielu zastosowań od 2021 r. Są one przewyższane przez silniki IE4 lub IE5, które dzięki ulepszonym blachom i konstrukcji wirnika charakteryzują się dalszym zmniejszeniem strat o 5–10%. W praktyce oznacza to, że silnik IE3 przetwarza około 94% energii elektrycznej na energię mechaniczną, podczas gdy silnik IE4 osiąga około 96–97%. Ponieważ ponad **90%** kosztów cyklu życia silnika przypada na zużycie energii elektrycznej (na przykład silnik o mocy 11 kW stanowi 97% kosztów eksploatacji), stosowanie silników o wyższej klasie sprawności może przynieść znaczne oszczędności w perspektywie wieloletniej. W ten sposób wyższa o ok. 200 euro premia cenowa silnika IE3 o mocy 15 kW w porównaniu z silnikiem IE2 amortyzuje się po ok. 1,8 roku – a po tym czasie oszczędności trafiają do przedsiębiorstwa („Golden End").

Kolejnym ważnym czynnikiem są warunki pracy: wiele silników pracuje na biegu jałowym lub jest przewymiarowanych. Badania pokazują, że ponad 50% silników pracuje zazwyczaj poniżej 60% obciążenia znamionowego. Przy częściowym obciążeniu spada sprawność i występują niepotrzebnie wysokie straty mocy na biegu jałowym. Dlatego instruktorzy powinni analizować profile obciążenia ze swoimi uczestnikami: najpierw mierzona jest **moc** i **prędkość obrotowa** w różnych warunkach obciążenia (np. za pomocą miernika mocy lub monitora energii). Może to wykazać, czy silnik często pracuje przy niskim obciążeniu. Na przykład przy 80% obciążeniu spadek sprawności jest praktycznie zerowy, a poniżej 50% sprawność gwałtownie spada. Należy również uwzględnić spadki napięcia i straty mocy biernej. Ogólnie rzecz biorąc, takie pomiary pozwalają lepiej zrozumieć rzeczywiste zużycie energii przez system.

- **Informacje:** Wyjaśnij klasy IE za pomocą diagramów (np. sprawność a moc) i przykładów (IE3, IE4, ewentualnie IE5). Pokaż, jak sprawność spada przy częściowym obciążeniu (patrz rysunek z danych projektowych). Przedstaw kartę specyfikacji silnika i wspólnie określ klasę sprawności.
- **Dyskusja:** Poproś uczestników o ocenę, czy istniejący silnik jest przewymiarowany, czy niedowymiarowany. Przykład: Silnik o mocy 4 kW często działa tylko w zakresie 0,5–1 kW. Jakie są tego konsekwencje? (Wskazówka: prawdopodobnie mniejszy silnik lub napęd o zmiennej prędkości). Omów również żywotność – wiele starszych silników jest eksploatowanych dwa razy dłużej niż zakładano (zwykle około 10 lat), co oznacza spadek sprawności.
- **Refleksja:** Zwróć uwagę na znaczenie **kosztów cyklu życia** : liczy się nie tylko cena zakupu, ale niemal wyłącznie koszty energii elektrycznej. Pomóż uczestnikom zrozumieć, dlaczego „droższe" silniki są tańsze w dłuższej perspektywie, ponieważ zużywają mniej energii.

Krok 3: Działania modernizacyjne/naprawcze

Cel: Uczestnicy poznają niezbędne opcje modernizacji i praktyczne przykłady oszczędzania energii.

Istnieją różne techniczne sposoby zwiększenia sprawności silników. Najbardziej oczywistym jest wymiana **starego silnika** na nowy, o wysokiej sprawności (np. silnik asynchroniczny IE3/IE4 lub synchroniczny silnik reluktancyjny/z magnesami trwałymi). Takie silniki są często kompatybilne (wymiary DIN) ze starszymi typami. Na przykład, wymiana silnika asynchronicznego o mocy 37 kW i sprawności 90,4% na silnik IE3 (94%) pozwala zaoszczędzić około **3150 kWh** i około **470 euro** rocznie, przy założeniu 2000 godzin pracy rocznie i koszcie 0,15 euro/kWh. Dodatkowe koszty (~450 euro) zwracają się zatem w ciągu niecałego roku.

Oprócz silników, kluczowym narzędziem modernizacji są **przetwornice częstotliwości (FC)** . Dostosowują one prędkość do rzeczywistego zapotrzebowania na energię. Samo zastosowanie pompy z regulacją prędkości zamiast pompy z przepustnicą pozwala zazwyczaj zaoszczędzić **20–50%** energii. Na przykład, w oczyszczalni ścieków, zastosowanie przetwornic częstotliwości pozwoliło zaoszczędzić około **55 000 kWh** energii zużywanej przez pompy rocznie. Znaczny potencjał tkwi również w przenośnikach taśmowych i systemach wentylacyjnych (75% wszystkich silników przemysłowych). Softstart może przede wszystkim zmniejszyć prąd szczytowy podczas rozruchu, co, choć przyczynia się jedynie nieznacznie do oszczędności energii, zmniejsza naprężenia mechaniczne.

Dalsze środki obejmują **konwersję lub modernizację** starszych silników (np. instalację nowych uzwojeń lub wirników) lub przejście na silniki **z magnesami trwałymi lub synchroniczne silniki reluktancyjne** . Mają one jeszcze wyższą sprawność (IE4/IE5) i mogą wykazywać nawet o 40% niższe straty w porównaniu z napędami IE3. Niezbędna jest również optymalizacja **technologii przekładni** , sprzęgieł (napęd bezpośredni zamiast pasów o dużej średnicy lub przekładni ślimakowych) oraz regularna **konserwacja** . Przykłady praktyczne: Zastosowanie silnika IE4 zamiast IE3 nieznacznie zwiększa sprawność, ale koszty amortyzują się równie szybko ze względu na niższe koszty eksploatacji.

- **Informacje:** Pokaż rzeczywiste silniki z przetwornicami częstotliwości i bez nich (lub ich zdjęcia/filmy). Zademonstruj oszczędności, korzystając z przykładów obliczeniowych (załącznik 6). Wyjaśnij terminy „silnik wysokosprawny”, „przetwornica częstotliwości”, „ łagodny start ” i „modernizacja”.
- **Dyskusja:** Zadaj uczestnikom szkolenia pytania takie jak: *Kiedy opłaca się stosować przetwornicę częstotliwości?* Jakie *są zalety i wady nowych technologii silników (np. IE4 vs. IE3)?* Przeanalizujcie wspólnie przykład amortyzacji: Czy okres amortyzacji krótszy niż 2 lata jest realistyczny? Co to oznacza dla decyzji inwestycyjnych? Podkreśl, że po okresie amortyzacji oszczędności energii i kosztów są „darmowe” każdego roku.
- **Zadanie grupowe (opcjonalnie):** Zleć małym grupom modernizację fikcyjnego zakładu produkcyjnego. Zadanie: zdecyduj, czy i jak wymienić silniki lub wyposażyć je w przetwornice częstotliwości, aby obliczyć oszczędności i amortyzację. Zapewnia to praktyczne szkolenie z rozwiązywania problemów i pracy zespołowej.
- **Refleksja:** Na koniec omów, jak te środki przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju: Niższe zużycie energii elektrycznej zmniejsza emisję CO_2, co jest istotne z punktu widzenia ochrony środowiska i transformacji energetycznej. Powiąż to z celami realnymi (np. celami energetycznymi UE lub polityką firmy).

Krok 4: Wdrożenie i korzyści długoterminowe

Cel: Uczestnicy uczą się planować działania modernizacyjne i oceniać ich skuteczność (np. ROI, TCO).

Wdrażając projekt modernizacji, firmy zazwyczaj rozpoczynają od **inwentaryzacji silników** i analizy ich zużycia (np. pomiarów energii, profili obciążenia). Jak pokazuje audyt energetyczny ABB, ukierunkowana analiza pozwala zidentyfikować silniki oferujące największy potencjał oszczędności. Na podstawie tych danych zespół ds. utrzymania ruchu i kierownictwo mogą zdecydować, które systemy odniosą największe korzyści z wymiany lub instalacji przetwornicy częstotliwości. **Analiza kosztów cyklu życia jest** pomocna w tym procesie: uwzględnia ona nie tylko cenę zakupu, ale, co ważniejsze, koszty w perspektywie 10–20 lat (energia elektryczna, konserwacja). Na przykład koszty energii elektrycznej mogą stanowić nawet **97%** całkowitych kosztów eksploatacji silnika, co oznacza, że korzyści płynące z wydajnego silnika przewyższają początkową inwestycję w dłuższej perspektywie.

Kolejnym ważnym krokiem jest analiza możliwości finansowania i opłacalności: dotacje rządowe lub odpisy amortyzacyjne mogą skrócić okres inwestycji. Wiele badań pokazuje, że okres amortyzacji modernizacji silników wynosi zaledwie kilka miesięcy lub kilka lat. Gdy inwestycja się zwróci, każdy kolejny miesiąc przynosi dalsze oszczędności. Dzięki temu produkcja jest nie tylko bardziej opłacalna, ale także bardziej zrównoważona – co przekłada się na redukcję emisji CO_2 i zużycia zasobów. Trenerzy powinni podkreślać, że są to **tematy przyszłościowe** : dzięki wczesnej modernizacji firmy zwiększają odporność swoich zakładów na przyszłe ceny energii i regulacje (np. bardziej rygorystyczne wytyczne dotyczące efektywności).

- **Informacje:** Wyjaśnij koncepcję **zwrotu z inwestycji (ROI)** na przykładzie (koszty inwestycji a roczne oszczędności). Użyj wykresów lub wzorów z wytycznych lub norm (np. DIN EN 50598 dla układów napędowych), aby zilustrować swoją tezę. Wykaż, że nawet przy umiarkowanych cenach energii elektrycznej (np. 0,10 EUR/kWh) koszty eksploatacji silnika w całym okresie jego eksploatacji są o rzędy wielkości wyższe niż cena zakupu.
- **Dyskusja:** Poproś uczestników szkolenia o opracowanie *listy kontrolnej modernizacji silników* : Co należy wziąć pod uwagę podczas planowania, przetargu i wymiany? Uwzględnij takie aspekty, jak normy bezpieczeństwa (np. ochrona przeciwwybuchowa), szkolenie personelu, konserwacja i kompatybilność (mechaniczna/elektryczna). Poproś uczestników szkolenia o obliczenie całkowitego kosztu posiadania (TCO) i wskazanie korzyści wynikających z przepisów (np. normy zarządzania energią **ISO 50001**).
- **Zadanie grupowe (opcjonalnie):** Zaplanuj mały projekt z uczestnikami szkolenia: np. wymianę silnika na stanowisku testowym. Jakie kroki należy podjąć? Stworzenie planu projektu sprzyja zrozumieniu organizacji i pracy zespołowej.

Refleksja: Na koniec omów, jak efektywność energetyczna wpisuje się w strategię firmy. Podkreśl, że zrównoważony rozwój to nie tylko kwestia ekologiczna, ale i ekonomiczna: niższe zużycie energii zwiększa konkurencyjność. Tematy takie jak elektromobilność czy Przemysł 4.0 mogą stanowić tu punkt odniesienia, ponieważ wymagają one wydajnej technologii napędowej.

Załącznik 1: Porównanie opisane – stary silnik IE1 kontra nowoczesny silnik IE4

Zadanie: Porównanie konstrukcji, efektywności energetycznej i kosztów eksploatacji przestarzałego silnika IE1 i nowoczesnego silnika IE4 na podstawie charakterystyk technicznych i typowych praktyk użytkowania.

1. Projekt i budowa	
Silnik IE1 (istniejący zapas):	**Silnik IE4 (nowoczesny):**
Klasyczna, solidna, odlewana konstrukcja ze stosunkowo dużymi żebrami chłodzącymi. Ze względu na niższą sprawność, straty ciepła są większe, co wymaga zastosowania większych obudów wentylatorów. Silnik często wydaje się ociężały i wymaga więcej miejsca do montażu.	Bardziej kompaktowa konstrukcja dzięki ulepszonym technologiom uzwojeń i materiałom o niższych stratach. Mniejsze wytwarzanie ciepła oznacza, że mniejsze systemy chłodzenia są wystarczające. Zoptymalizowane łożyska i konstrukcja sprawiają, że silnik jest cichszy i lżejszy.
2. Efektywność energetyczna	
Sprawność waha się od 75 do 85% (w zależności od mocy wyjściowej). Znaczna część zużytej energii jest przekształcana w ciepło – co powoduje odpowiednio wysokie straty energii.	Sprawność od ponad 90% do 96%. Oznacza to: mniej energii elektrycznej jest przekształcane w ciepło, a więcej w rzeczywistą pracę mechaniczną. W całym okresie użytkowania pozwala to znacznie zaoszczędzić na kosztach energii.
3. Koszty operacyjne i zrównoważony rozwój	
Tańszy w zakupie, ale wysoki koszt eksploatacji ze względu na zużycie energii elektrycznej. Bilans emisji CO_2 jest niekorzystny, ponieważ zużywa się więcej energii elektrycznej. Często nie ma dopłat do wymiany lub modernizacji.	Wyższe koszty początkowe, ale zazwyczaj amortyzowane w ciągu 2–4 lat dzięki znacznie niższemu zużyciu energii. Możliwość uzyskania dotacji (np. w ramach BAFA), przyjazna dla klimatu i ekonomiczna w perspektywie długoterminowej. Znacznie redukuje emisję CO_2.
4. Konserwacja i żywotność	
Zwiększone zużycie z powodu wyższych temperatur i wibracji. Łożyska i izolacja starzeją się szybciej. Konieczna jest częstsza konserwacja i naprawy.	Dłuższa żywotność dzięki mniejszemu naprężeniu termicznemu i ulepszonym materiałom. Dłuższe okresy między przeglądami i większa niezawodność działania.

Wniosek:

Wymiana silników IE1 na silniki IE4 jest nie tylko przyjazna dla środowiska, ale także ekonomiczna – zwłaszcza w warunkach pracy ciągłej lub dużego obciążenia. Nowoczesne silniki są cichsze, bardziej wydajne, trwalsze i znacznie obniżają ogólne koszty eksploatacji.

Załącznik 2: Tabela – klasy sprawności IE1–IE5 (według IEC 60034-30-1)

Przegląd norm z wartościami procentowymi dla poziomów efektywności dla poszczególnych klas mocy

Tabela klas efektywności energetycznej zgodnie z normą IEC 60034-30-1.

Moc (kW)	IE1 (%)	IE2 (%)	IE3 (%)	IE4 (%)	IE5 (%)
0,75	77,0	79,6	82,5	85,0	87,0
1.1	78,9	81,4	84.1	86,5	88,5
1,5	80.2	82,8	85,3	87,5	89,5
2.2	81,8	84.3	86,7	89,0	90,5
3.0	83,1	85,5	87,7	90,0	91,5
4,0	84,2	86,6	88,6	91,0	92,5
5,5	85,6	87,6	89,6	92,0	93,5
7,5	86,7	88,6	90,4	93,0	94,5
11,0	88,0	89,8	91,4	94,0	95,5
15,0	89,0	90,8	92,1	94,5	96,0

Załącznik 3: Przykład obliczenia całkowitego kosztu posiadania (TCO) – stary kontra nowy

Przegląd norm z wartościami procentowymi dla poziomów efektywności dla poszczególnych klas mocy

Przykładowa kalkulacja kosztów na przestrzeni 10 lat z uwzględnieniem cen energii elektrycznej i oszczędności.

parametr	stary (IE1)	nowy (IE4)
Moc (kW)	15	15
Efektywność (%)	89	94
Godziny pracy w roku	4000	4000
Cena energii elektrycznej (€/kWh)	0,25	0,25
Roczne zużycie energii elektrycznej (kWh)	67 416	63 830
Roczne koszty energii elektrycznej (€)	16 854	15 958
Całkowite koszty w ciągu 10 lat (€)	168 540	159 580
Oszczędności w ciągu 10 lat (€)	-	8960

Uwaga: Obliczenia opierają się na wartościach średnich mogą się różnić w zależności od warunków eksploatacji.

Załącznik 4: Przykładowa karta danych silnika (IE1)

Dane techniczne starszego silnika do analizy

funkcja	wartość
Producent	Example GmbH
Numer modelu	IE1-1500-4P
Wydajność	15 kW
Napięcie	400 V
Częstotliwość	50 Hz
Efektywność	89%
Projekt	B3
Klasa ochrony	IP55
Waga	130 kg

Załącznik 5: Przykładowa karta danych silnika (IE4/IE5)

Dane porównawcze dla nowoczesnego, wysoce wydajnego silnika

funkcja	wartość
Producent	Example GmbH
Numer modelu	IE4-1500-4P
Wydajność	15 kW
Napięcie	400 V
Częstotliwość	50 Hz
Efektywność	94%
Projekt	B3
Klasa ochrony	IP55
Waga	125 kg

Załącznik 6: Arkusz zadań – oblicz potencjał oszczędności

Tytuł: Problemy obliczeniowe dotyczące zużycia energii elektrycznej, emisji CO_2 i oszczędności kosztów

1. Silnik IE1 o mocy wyjściowej 15 kW pracuje przez 4000 godzin rocznie ze sprawnością 89%. Oblicz roczne zużycie energii elektrycznej.

2. Silnik IE4 o tej samej mocy wyjściowej i sprawności 94% zastępuje silnik IE1. Oblicz nowe roczne zużycie energii elektrycznej i roczne oszczędności.

3. Oblicz oszczędności CO_2 na rok, jeśli 1 kWh energii elektrycznej powoduje emisję 0,5 kg CO_2.

4. Oblicz całkowite oszczędności kosztów w ciągu 10 lat przy cenie energii elektrycznej wynoszącej 0,25 €/kWh.

Załącznik 7: Lista kontrolna – ocena silnika w trakcie pracy

Treść: Praktyczne narzędzie do oceny stanu i sprawności silników elektrycznych.

Lista kontrolna:

Rok produkcji i godziny pracy silnika	
Klasa sprawności prądowej (IE1–IE4)	
Hałas i wibracje podczas pracy	
Rozwój temperatury podczas pracy	
Historia konserwacji i napraw	
Zużycie energii w porównaniu z podobnymi systemami	
Potencjał oszczędności energii poprzez wymianę	

- **Czy silnik jest starszy niż 10 lat?** o Tak o Nie
- **Czy sprawność jest niższa niż IE3?** o Tak o Nie
- Czy **wykonywane są częste prace konserwacyjne lub naprawcze** ? Tak o Nie o
- **Czy zużycie energii jest powyżej średniej?** Tak o Nie o
- Czy są **bardziej wydajne alternatywy** ? Tak o Nie o

Uwaga: Jeśli na kilka pytań udzielono odpowiedzi twierdzących, należy rozważyć wymianę przykładu.

Załącznik 8: Rozwiązania do załącznika 6

Przykładowe rozwiązania do samooceny przez nauczyciela lub do dyskusji

1. Zużycie prądu
2. Zużycie prądu i oszczędność
3. Oszczędność CO2
4. Oszczędnośc w ciągu 10 lat

1. Stromverbrauch IE1:
   $\frac{15\,\mathrm{kW} \times 4.000\,\mathrm{h}}{0{,}89} = 67.416\,\mathrm{kWh}$
2. Stromverbrauch IE4:
   $\frac{15\,\mathrm{kW} \times 4.000\,\mathrm{h}}{0{,}94} = 63.830\,\mathrm{kWh}$

   Einsparung:

   $67.416\,\mathrm{kWh} - 63.830\,\mathrm{kWh} = 3.586\,\mathrm{kWh}$
3. CO_2-Einsparung:

   $3.586\,\mathrm{kWh} \times 0,5\,\mathrm{kg/kWh} = 1.793\,\mathrm{kg}\ CO_2$
4. Kosteneinsparung über 10 Jahre:

   $3.586\,\mathrm{kWh} \times 0,25\,€/kWh \times 10 = 8.965\,€$

ŹRÓDŁA

1. Standardy i badania

- **IEC 60034-30-1** – Klasy sprawności silników elektrycznych (IE1–IE4) Szukaj: „ Sprawność IEC 60034-30-1” „klasy PDF”
- **Rozporządzenie UE 2019/1781** – Wymagania dotyczące sprawności silników i falowników https://eur-lex.europa.eu
- **Przewodnik BMWK:** Napędy energooszczędne w przemyśle Szukaj: „Przewodnik po napędach energooszczędnych site:bmwk.de ”
- **Fraunhofer ISI:** Zużycie energii przez napędy przemysłowe Szukaj: „Fraunhofer ISI Zużycie energii przez systemy napędowe PDF”

---

2. Producenci i uczestnicy rynku

- **ABB** – Efektywność energetyczna silników, badania rynku https://new.abb.com Szukaj: „Biała księga silników energooszczędnych ABB”
- **SEW-EURODRIVE** – Silniki IE3 do IE5, kalkulacja całkowitego kosztu posiadania https://www.sew-eurodrive.de
- **ERIKS Niemcy** – Wybór wydajnych rozwiązań napędowych https://www.eriks.de
- **Bauer Gear Motor (Altra Motion)** – Silniki przekładniowe z IE4 https://www.bauergears.com
- **WEG** – Silniki o superwysokiej sprawności (IE5) https://www.weg.net
- **Danfoss** – Przetwornice częstotliwości i oszczędzanie energii https://www.danfoss.com

---

3. Analizy danych i rynku

- **ABB / IEA** – Globalny potencjał: 300 milionów silników, 10% oszczędności. Wyszukaj: „ABB 300 milionów” silniki 10 procent energia oszczędzanie ”
- **IEA – Międzynarodowa Agencja Energetyczna** https://www.iea.org
- **Agencja Energetyczna NRW / DENA** – Koszty cyklu życia i całkowity koszt posiadania Szukaj: „Całkowity koszt Własności Silników Elektrycznych
- site:energieagentur.nrw “

ŹRÓDŁA Obiekty

- Pliki PDF
- hoyermotors.com
- Z DALA
- topmotors.ch
- Grupa ABB
- hydraulic247.com
- Elektro.net
- Systemy napędowe
- Silniki OMEC | Silniki elektryczne
- Scribd
- SEVA-tec GmbH
- YouTube
- Silniki Hoyer
- backoffice.hoyermotors.com
- ekeindia.com
- orange1.eu
- Menzel Motors
- Cempa
- bonfiglioli.com
- Eaton
- inverterdrive.com
- Sew- Eurodrive Pobierać
- Tecnica Industriale Spółka
- esko.at
- Wikipedia
- topmotors.ch
- Produkty energooszczędne
- ADAJUSA International
- JS-Technik
- Austriacka Agencja Energetyczna

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.51. TYTUŁ: Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich wpływu

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Zużycie energii	55 min.
Krokł 2. Konserwacja	55 min.
Krok 3. Inżynieria sterowania	55 min.
Krok 4. Planowanie produkcji	55 min.



Liczba uczestników: co najmniej 8 osób



Potrzebne materiały: kopie załączników , tablica , różne pomoce wizualne



Planowany czas: 55 min.



Uwagi: -

CELE:

Po zajęciach uczestnik:	Po zajęciach uczestnik potrafi:	Po zajęciach uczestnik rozumie:
• Zna podstawowe terminy i pojęcia (efektywność energetyczna, konserwacja zapobiegawcza i predykcyjna). • Wie, że zrównoważone działania oznaczają oszczędzanie zasobów i nieszkodzenie przyszłym pokoleniom.	• Mierzyć dane dotyczące zużycia, tworzyć plany konserwacji, analizować procesy kontroli i sporządzać proste plany produkcji. • Identyfikować potencjał optymalizacji i formułować konkretne działania (np. poprzez zastosowanie przetwornic częstotliwości lub dostosowanie częstotliwości konserwacji).	• Zależności między wydajnością, kosztami i zrównoważonym rozwojem. • Jak działania w jednym obszarze (np. oszczędzanie energii) mogą mieć pozytywny wpływ na inne obszary (produktywność, środowisko). • Znaczenie ciągłego doskonalenia w procesie produkcyjnym.

Krok 1. Zużycie energii

Cel: Uczestnicy potrafią mierzyć zużycie energii elektrycznej i materiałów w typowych podzespołach instalacji, identyfikować potencjalne oszczędności i oceniać wpływ na środowisko.

Uczniowie analizują zużycie energii przez maszyny i systemy (np. silniki, pompy, systemy sprężonego powietrza, przenośniki taśmowe, oświetlenie). Uczą się rejestrować i analizować dane dotyczące zużycia za pomocą liczników energii elektrycznej lub monitorów energii. Znaczne oszczędności można często osiągnąć dzięki przetwornicom częstotliwości i regulacji prędkości: nawet niewielkie zmniejszenie prędkości wentylatorów lub pomp może prowadzić do **znacznych oszczędności energii.** Uczniowie mogą na przykład mierzyć, jak zmienia się zużycie energii i pobór mocy przez pompę przy różnych prędkościach.

- Zastosowanie **przetwornic częstotliwości** i **regulatorów prędkości** do uruchamiania silników w razie potrzeby.
- Unikanie pustych przebiegów: wyłączanie systemów przenośnikowych, oświetlenia lub sprężarek sprężonego powietrza podczas pracy na biegu jałowym.
- Optymalizacja systemu: wykrywanie nieszczelności w układach sprężonego powietrza (do 70% strat w ostatnich odcinkach rurociągów), naprawa i izolacja.
- Wykorzystanie **ciepła odpadowego i energii odnawialnej** : na przykład fotowoltaika na dachach magazynów, aby pokryć część zapotrzebowania. Fraunhofer proponuje synchronizację **zużycia i wytwarzania – na przykład dostosowanie procesów produkcyjnych do okresów obfitości zielonej energii elektrycznej.**

Oprócz gromadzenia danych, grupy omawiają działania mające na celu świadome zużycie energii. Należą do nich proste listy kontrolne lub cyfrowe systemy monitorowania. Na przykład uczniuowie sporządzają bilans zużycia dla sprężarki i proponują zmniejszenie ogólnego zużycia energii poprzez kontrole szczelności i zarządzanie obciążeniem (np. wyłączanie jej na noc).

Warto przeprowadzić dyskusje grupowe, które wzmacniają świadomość, że nawet niewielkie zmiany mogą natychmiast zmniejszyć emisję CO_2. Integrując te spostrzeżenia w swojej codziennej pracy uczniowie uczą się podejmować zrównoważone decyzje.

Moduł 2. Konserwacja

Cel: Uczestnicy będą potrafili rozróżniać różne strategie konserwacji (zapobiegawcze i predykcyjne) i tworzyć odpowiednie plany konserwacji.

Uczniowie opracowują koncepcje konserwacji maszyn i systemów (np. przenośników taśmowych, agregatów hydraulicznych, czujników). Zaczynają od omówienia znaczenia **konserwacji zapobiegawczej** (interwałów czasowych lub eksploatacyjnych): Regularne wymiany oleju, filtrów i smarowanie to typowe zadania. W szczególności uczestnicy zapoznają się z listami kontrolnymi, takimi jak cotygodniowe kontrole wizualne uszczelnień, comiesięczne testy funkcjonalne czujników oraz kwartalna kalibracja przyrządów pomiarowych. Dowiadują się, że planowe przeglądy skracają przestoje, ale również generują koszty czasowe i materiałowe.

Następnie grupy koncentrują się na **konserwacji predykcyjnej . Polega ona na wykorzystaniu danych o stanie sprzętu i czujników (wibracji, temperatury, wykrywania cząstek) do wczesnego wykrywania problemów. Uczniowie rozumieją, że monitorowanie czujników i analiza danych uruchamiają konserwację tylko wtedy, gdy jest to rzeczywiście konieczne.** Podczas ćwiczeń identyfikują potencjalne odczyty czujników (np. wibracje maszyny), których wzrost wskazuje na zbliżające się zużycie. Przekonują się, że środki zapobiegawcze, takie jak wymiana łożysk pompy lub uzupełnianie oleju hydraulicznego w odpowiednim momencie, wydłużają żywotność i zmniejszają straty materiałowe.

Zrównoważony rozwój odgrywa tu istotną rolę: grupa omawia, jak części zamienne (filtry, olej, akumulatory) można utylizować w sposób przyjazny dla środowiska lub wymieniać na trwałe komponenty. Dobrze zaplanowany cykl konserwacji ogranicza nieplanowane przestoje, co jednocześnie oszczędza zasoby i zwiększa dostępność zakładu.

Moduł 3. Inżynieria sterowania

Cel: Uczestnicy potrafią analizować i optymalizować systemy PLC i czujników , aby sterować procesami w sposób bardziej wydajny i niezawodny.

Zadanie koncentruje się na sterowaniu systemami (np. przenośnikami taśmowymi, stanowiskami robotycznymi , stanowiskami pomiarowymi). Uczestnicy uczą się, jak sterownik PLC (programowalny sterownik logiczny) współpracuje z czujnikami i siłownikami, realizując procesy. Nowoczesne systemy sterowania analizują dane z czujników w czasie rzeczywistym – jest to niezbędne dla wysoko wydajnych maszyn produkcyjnych. Poprzez praktyczne przykłady grupy dostrzegają, że zoptymalizowane sekwencje sterowania wykorzystują na przykład ograniczniki i obwody obejściowe, aby skrócić czasy cykli, zminimalizować przestoje lub zamknąć pętle materiałowe.

Istotnym czynnikiem jest również efektywność energetyczna: inteligentne systemy sterowania praktycznie nie zwiększają całkowitego zużycia energii w procesie, ponieważ zoptymalizowane przepływy pracy zmniejszają jednostkowe zapotrzebowanie na energię na wyprodukowaną część. Jest to widoczne na przykład wtedy, gdy system sterowania zapewnia cykliczne przełączanie kilku maszyn w celu rozłożenia obciążeń szczytowych. Uczniowie dowiadują się, że na przykład połączony w sieć sterownik PLC może precyzyjnie wyświetlać liczbę części i dostarczać tylko tyle energii, ile jest aktualnie potrzebne.

Ćwiczenia mogą symulować zachowanie linii przenośnikowej: Grupa optymalizuje uproszczony program procesowy (np. logikę startu/ zatrzymania taśmy) i bada, jak krótsze opóźnienia przełączania i lepsze umiejscowienie czujników poprawiają przepustowość i wydajność. Omawia również technologię sieciową i przetwarzanie brzegowe: nowoczesne systemy sterowania analizują dane z czujników w sposób zdecentralizowany i dynamicznie dostosowują procesy. Wkład w zrównoważony rozwój jest kluczowym czynnikiem we wszystkich tych rozważaniach: stabilny, precyzyjniej kontrolowany proces generuje mniej odpadów i oszczędza zasoby poprzez redukcję przeróbek i strat materiałów.

Moduł 4. Planowanie produkcji

Cel: Uczestnicy potrafią planować i dostosowywać procesy produkcyjne w celu optymalizacji czasu realizacji, kosztów i zużycia energii.

W zadaniu uczestnicy stosują całą zdobytą wiedzę w zakresie **planowania produkcji.** Typowe zadania w przemyśle obejmują przetwarzanie zamówień, planowanie mocy produkcyjnych i harmonogramowanie. Korzystają z prostych narzędzi planistycznych (np. wykresów Gantta) i uczą się zasad takich jak Just-in-Time i Kanban. Grupy pracują nad praktycznym przykładem: kilka zamówień (np. produkcja części) musi zostać zrealizowanych terminowo przy ograniczonym czasie pracy maszyn i czasie trwania zmian.

Kluczowym aspektem jest uwzględnienie kosztów i energii: znaczne oszczędności można osiągnąć dzięki przemyślanemu planowaniu czasu – na przykład, wykonując energochłonne etapy produkcji poza godzinami szczytu. Badania pokazują, że dostosowanie godzin produkcji może zaoszczędzić 10–15% kosztów energii elektrycznej. Dlatego stażyści strategicznie planują przerwy i zmiany w swoich harmonogramach na okresy, gdy zużycie energii z sieci jest wyższe, a zamiast tego wykorzystują okresy z tańszą lub odnawialną energią.

Wprowadzane są również zasady Lean: unikanie nadprodukcji i zbędnych zapasów buforowych zmniejsza zużycie materiałów i energii. Uczniowie dowiadują się na przykład, że energooszczędne maszyny i procesy oszczędzające zasoby nie tylko chronią środowisko, ale także obniżają koszty. Podczas dyskusji uczestnicy zastanawiają się, jak zrównoważony łańcuch dostaw (np. alternatywne szlaki transportowe) uzupełnia koncepcję produkcji.
Na koniec uczniowie dowiadują się, jak powiązać planowanie produkcji z interwałami konserwacji i logiką sterowania – na przykład poprzez planowanie okien konserwacyjnych dla maszyn, dla których plan obejmuje już przerwy, w celu zminimalizowania przestojów. Pozwala to na całościowe zrozumienie, jak **działania optymalizacyjne w jednym obszarze pozytywnie wpływają na inne** .

ŹRÓDŁA

•Danfoss (b.d.): 9 wskazówek dotyczących większej efektywności energetycznej w technologii napędowej. Online : danfoss.com

•ALMiG (n.d.): Zmniejsz wycieki sprężonego powietrza i oszczędzaj na kosztach energii. (Przewodnik) Online : almig.de

•Fraunhofer Austria (b.d.): Efektywność energetyczna i elastyczność produkcji. Online: fraunhofer.at .

•eMaint (b.d.): Konserwacja predykcyjna: Zwiększanie niezawodności i wydajności sprzętu. Online: eMaint.com

•ADM electronic (b.d.): Sterowniki PLC do sterowania maszynami w erze Przemysłu 4.0. Wpis na blogu. Online: adm-electronic.de

•Uwzględnianie kosztów energii w planowaniu produkcji – zrównoważona optymalizacja procesów produkcyjnych. Artykuł na blogu APS, 22 czerwca 2023 r., online: dualis-it.de

•umweltdialog.de (2023): Produkcja Lean dla większej zrównoważoności w firmach. Online: umweltdialog.de umweltdialog.de .

•ingenieur.de (2021): Zrównoważona neutralność klimatyczna – systematycznie. Online: ingenieur.de ingenieur.de .

•Akademia Ruhry, Uniwersytet w Bochum (b.d.): Utrzymanie ruchu – Strategie. Strona internetowa: akademie.rub.de (dostęp do aktualnego przeglądu strategii utrzymania ruchu) akademie.rub.de .

•Szwajcarski Federalny Urząd Energii (b.d.): Automatyzacja i zużycie energii elektrycznej. RAVEL Industry, Smart Energy (PDF). Dostępne online: bfe.admin.ch bfe.admin.ch

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.52. TYTUŁ: Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich wpływu Moduł 1: Optymalizacja zużycia energii

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1 – Wprowadzenie: gdzie zużywana jest energia?	10 min.
Krok 2 – Pomiar i analiza zużycia energii	15 min.
Krok 3 – Opracowanie środków optymalizujących zużycie	20 min.
Krok 4 – Refleksja i przeniesienie do miejsca pracy	10 min.



Liczba uczestników:
co najmniej 3 osoby



Potrzebne materiały: kopie załączników , tablica suchościeralna , licznik energii elektrycznej



Planowany czas: 55 min.



Uwagi: -

CELE:

Uczniowie rozpoznają, jak i gdzie zużywana jest energia w systemach mechatronicznych, uczą się rejestrować wartości zużycia i opracowywać konkretne działania mające na celu redukcję zużycia energii – ze szczególnym uwzględnieniem efektywności i zrównoważonego rozwoju.

Krok 1 – Wprowadzenie: Gdzie zużywana jest energia?

Cel: Uczniowie dowiedzą się, gdzie w typowych systemach mechatronicznych zużywana jest energia i dlaczego konieczna jest optymalizacja.

W zakładach przemysłowych najwyższe zużycie energii elektrycznej występuje zazwyczaj w:

- silniki elektryczne (np. pompy, wentylatory, technologia przenośników)
- systemy sprężonego powietrza
- ogrzewanie i chłodzenie
- oświetlenie
- systemy sterowania w trybie czuwania

Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA) około **70% zużycia energii elektrycznej w przemyśle przypada na napędy elektryczne.** Jednocześnie wiele systemów jest przewymiarowanych lub pracuje na biegu jałowym.

Metoda wprowadzająca dla nauczycieli:
Pokaż przykłady: działający kompresor bez odbiornika, światło na korytarzu, które świeci się stale – i zadaj pytanie:

„Co tu się dzieje, skoro teraz nikt tego nie potrzebuje?”
W ten sposób uświadamiamy problem: prąd kosztuje, a każde niepotrzebne zużycie generuje CO_2.

Krok 2 – Pomiar i analiza zużycia energii

Cel: Uczniowie uczą się , jak rejestrować, dokumentować i oceniać zużycie energii w swoim otoczeniu.

Możliwe metody:

- Licznik energii dla poszczególnych maszyn (np. silnik 3 kW → 24 kWh na 8-godzinną zmianę)
- Rejestrowanie czasu pracy (Jak długo dziennie działa system X?)
- Obliczenie zużycie sprężonego powietrza (np. poprzez moc sprężarki)
- Tworzenie profilu zużycia energii (co działa, kiedy, jak długo i z jaką mocą?)

Typowy wynik analizy:

- Silnik A pracuje 8 godzin dziennie, wymaga 3 kW → 24 kWh
- Sprężarka B pracuje przez 5 godzin, zużywa 4 kW → 20 kWh
  → Całkowite dzienne zużycie: 44 kWh

Wskazówka: Pokaż, że urządzenia są często stale aktywne – nawet gdy nie są potrzebne. Cel: zidentyfikuj urządzenia energochłonne!

Krok 3 – Opracowanie środków optymalizujących zużycie

Cel: Uczniowie opracowują konkretne, technicznie wykonalne pomysły na zmniejszenie zużycia energii.

Typowe działania optymalizacyjne:

- **Regulacja prędkości** pomp i wentylatorów (przetwornica częstotliwości): możliwe oszczędności rzędu 20–60%
- **Automatyczne wyłączanie**: timery lub połączenie PLC (np. wyłączenie sprężarki podczas przerw)
- **Silniki energooszczędne** : IE1 → IE3/IE4 pozwalają zaoszczędzić do 10–15%
- **Diody LED zamiast świetlówek**: 50–70% mniej prądu
- **Wykrywanie nieszczelności w sprężonym powietrzu**: potencjał oszczędności do 30%

Przykładowe obliczenia:
Sprężarka (4 kW) pracuje obecnie 8 godzin dziennie → 32 kWh → przy zużyciu 0,25 €/kWh = 8 €/dzień.
Z kontrolą wyłączenia, skrócono do 4 godzin dziennie → o 50% → 4 €/dzień → 960 € oszczędności rocznie

Krok 4 – Refleksja i przeniesienie do miejsca pracy

Cel: Uczniowie zrozumieją, w jaki sposób oszczędzanie energii przyczynia się do realizacji celów środowiskowych i finansowych, i zastanowią się, jakie działania mogą podjąć w swojej firmie.

Pytania do refleksji:

- Gdzie osobiście widzę niepotrzebne zużycie energii na co dzień?
- Co mógłbym ulepszyć bezpośrednio – nawet bez inwestycji?
- Jak mogę zaangażować moich współpracowników?

Metoda transferu:
Uczniowie projektują **tablicę z poradami energetycznymi na warsztaty** : „5 rzeczy, które możesz zrobić już teraz” – np.:

1. Wyłącz światło
2. Wyłącz sprężone powietrze
3. Unikaj biegu jałowego
4. Wyłącz maszyny
5. Regularnie serwisuj silniki

Załącznik 1: Zadanie grupowe: analiza i optymalizacja zużycia energii

Opis sytuacji:
Twoja firma posiada dwie maszyny:

- Maszyna A: 3,0 kW, pracuje 6 godzin dziennie
- Maszyna B: 5,5 kW, pracuje 4 godziny dziennie
- Cena energii elektrycznej: 0,30 €/kWh

Zadanie 1:
Oblicz zużycie energii elektrycznej i dzienne koszty obu maszyn.

Zadanie 2:
Opracuj trzy opcje optymalizacji – np. czasy wyłączenia, modernizacja, przetwornice częstotliwości.

Zadanie 3:
Oszacuj, ile kWh i euro można zaoszczędzić rocznie dla każdego z działań.

Zadanie 4:
Omów korzyści ekologiczne:

- Ile CO_2 (w kg) można by zaoszczędzić?
- Zbadaj współczynnik CO_2 dla energii elektrycznej (obecnie ok. 350–400 g/kWh w Niemczech)

Zadanie 5 (opcjonalne):
Stwórz tablicę informacyjną lub krótką prezentację ze swoimi wynikami.

Sytuacja początkowa (podana):

Urządzenie	Wydajność	Czas trwania/dzień	Cena prądu
Maszyna A	3,0 kW	6 godzin	0,30 €/kWh
Maszyna B	5,5 kW	4 godziny	0,30 €/kWh

Zadanie 1: Oblicz zużycie i koszty energii elektrycznej

Dzienne zużycie:
•Maszyna A: 3,0 kW × 6 h = **18,0 kWh**
•Maszyna B: 5,5 kW × 4 h = **22,0 kWh**

Całkowite zużycie na dzień:
18,0 + 22,0 = **40,0 kWh**

Koszty dzienne:
40,0 kWh × 0,30 €/kWh = **12,00 €**

Koszty miesięczne (na podstawie 22 dni roboczych):
12,00 € × 22 = **264,00 €**

Zadanie 2: Trzy możliwości optymalizacji

1.Zamontuj przetwornicę częstotliwości na maszynie A
→ Regulacja prędkości pozwala zaoszczędzić ok. **20% energii**
→ Oszczędności: 18,0 kWh × 20% = 3,6 kWh/dzień

2.Automatyczne wyłączanie w okresach przestoju (maszyna B)
→ Skrócenie czasu pracy o 1 godzinę dziennie
→ Oszczędność: 5,5 kW × 1 h = 5,5 kWh/dzień

3.Zarządzanie obciążeniem: przeniesienie 50% zużycia energii elektrycznej na taryfę nocną (0,15 EUR/kWh)
→ np. poprzez zmianę godzin pracy lub pracę buforową

Zadanie 3: Oblicz roczne oszczędności

1. Przetwornica częstotliwości (maszyna A):
3,6 kWh/dzień × 22 dni/miesiąc × 12 = **950,4 kWh/rok**
→ 950,4 × 0,30 € = **285,12 €/rok**

2. Wyłączenie maszyny B:
5,5 kWh/dzień × 22 × 12 = **1452 kWh/rok**
→ 1452 × 0,30 € = **435,60 €/rok**

3. Energia elektryczna w nocy (przesunięte zużycie 20 kWh/dzień):
Oszczędności dzienne: 20 × (0,30 EUR – 0,15 EUR) = 3,00 EUR
→ 3,00 EUR × 22 × 12 = **792,00 EUR/rok**

Łączne roczne oszczędności:
285,12 EUR + 435,60 EUR + 792,00 EUR = **1512,72 EUR**

Zadanie 4: Oblicz oszczędności CO_2

Całkowita oszczędność kWh:
950,4 + 1452 = **2402,4 kWh/rok**

Współczynnik CO_2 (prąd): 350 g/kWh (średnia niemiecka)

Oszczędności CO_2:
2402,4 kWh × 0,35 kg/kWh = **840,84 kg CO_2/rok**
= **ok. 0,84 tony CO_2**

Zadanie 5 (opcjonalne): Tablica z 5 wskazówkami dotyczącymi oszczędzania energii

Projekt tablicy warsztatowej:

„5 rzeczy, które możesz zrobić już teraz”
1.Wyłączaj światło, gdy go nie używasz.
2.Po zakończeniu zmiany wyłącz dopływ sprężonego powietrza
3.Uruchamiaj silniki tylko wtedy, gdy jest to konieczne
4.Wyposaż maszyny w przetwornice częstotliwości
5.Natychmiast zgłaszaj wycieki!

ŹRÓDŁA

- Danfoss (b.d.): *9 wskazówek dotyczących większej efektywności energetycznej w technologii napędowej* . Dostępne online: danfoss.com .
- ALMiG (n.d.): *Zmniejsz wycieki sprężonego powietrza i oszczędzaj na kosztach energii . (Przewodnik)* Online
- Fraunhofer Austria (b.d.): *Efektywność energetyczna i elastyczność produkcji* . Dostępne online: fraunhofer.at .
- eMaint (b.d.): Konserwacja predykcyjna
- ADM
- DUALIS GmbH (2023): Uwzględnianie kosztów energii
- umweltdialog.de (2023): *Produkcja Lean dla większej zrównoważoności w firmach* . Online: umweltdialog.de umweltdialog.de .
- ingenieur.de (2021): *Zrównoważona neutralność klimatyczna – i jej systematyczne osiągnięcie* . Online: ingenieur.de ingenieur.de .
- Akademia Ruhry, Uniwersytet w Bochum (n.d.): *Utrzymanie ruchu – Strategie* . Strona internetowa: akademie.rub.de (dostęp do aktualnego przeglądu strategii utrzymania ruchu) akademie.rub.de .
- Szwajcarski Federalny Urząd Energii (b.d.): *Automatyzacja i zużycie energii elektrycznej* . RAVEL Industry, Smart Energy (PDF). Dostępne online: bfe.admin.ch

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.53. TYTUŁ: Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich wpływu Moduł 2: Optymalizacja poprzez konserwację

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie: Dlaczego konserwacja to coś więcej niż „naprawa”?	10 min.
Krok 2. Ocena stanu i zaplanowanie konserwacji	15 min.
Krok 3. Opracowanie środków optymalizacji konserwacji	20 min.
Krok 4. Refleksja i przeniesienie do własnej firmy	10 min.

CELE:

Uczestnicy dowiadują się, że konserwacja i naprawy nie tylko zapobiegają awariom, ale także pomagają oszczędzać energię, materiały i zasoby.



Liczba uczestników: co najmniej 3 osoby



Potrzebne materiały: kopie załączników , tablica, ewentualnie modele silników/ Modele czujników/kompresorów lub podobnych obiektów demonstracyjnych/ćwiczeniowych



Uwagi: -



Planowany czas: 55 min.

Krok 1 – Wprowadzenie: Dlaczego konserwacja to coś więcej niż „naprawa”?

Cel: Uczestnicy zrozumieją różnicę między konserwacją reaktywną, zapobiegawczą i predykcyjną – i zrozumieją korzyści z ich stosowania.

Wiele osób kojarzy konserwację z naprawą. Jednak profesjonalna konserwacja może zwiększyć dostępność instalacji, zapobiec złomowaniu i zmniejszyć zużycie energii.
Trzy podstawowe formy:

Forma utrzymania	Cechy	Przykład
Reaktywny („straż pożarna”)	Interwencja w przypadku awarii	Taśmociąg zatrzymuje się – uszkodzony silnik
Zapobiegawczy (prewencyjny)	Kontrolowane pod względem czasu/użytkowania	Wymiana oleju co 3 miesiące
Przewidujący	Oparte na czujnikach i danych	Czujnik wibracji wykrywa uszkodzenie łożyska

Dyskusja wstępna:

„Co jest regularnie konserwowane w Twojej firmie? I w jaki sposób?”
→ To sprawia, że obecna sytuacja staje się namacalna – i jasno pokazuje wagę planowania.

Krok 2 – Ocena stanu i zaplanowanie konserwacji

Cel: Uczestnicy uczą się, jak określać i dokumentować okresy między przeglądami technicznymi, a także jak samodzielnie sprawdzać warunki konserwacji.

Typowe obiekty konserwacji w mechatronice:

- Jednostki napędowe: smarowanie, kontrola uszczelnień, wyrównanie
- Czujniki: czyszczenie, kalibracja
- Sprężone powietrze: Wymień filtry, sprawdź szczelność
- Szafy sterownicze: czyszczenie wentylatorów, testowanie izolacji

Narzędzia konserwacyjne:

- Listy kontrolne (np. tygodniowe, miesięczne, roczne)
- Plany konserwacji (np. w systemach Excel lub CMMS)
- Czujniki (np. temperatury, wibracji, ciśnienia) do wykrywania problemów przed awarią

Przykład – kontrola wizualna silnika:

- Sprawdzanie temperatury łożyska (→ za gorąco = tarcie)
- Sprawdzenie, czy występują nietypowe wibracje
- Wyciek oleju lub hałasy → oznaki usterki

Krok 3 – Opracowanie środków optymalizacji konserwacji

Cel: Uczestnicy będą potrafili dostrzegać potencjalne oszczędności wynikające z dobrze zaplanowanej konserwacji i proponować proste rozwiązania cyfrowe.

Możliwe ulepszenia:

- Konserwacja oparta na czasie użytkowania, a nie kalendarzu (np. co 500 godzin pracy)
- Integracja czujników do monitorowania drgań → automatyczny alarm
- Zastępowanie tanich, jednorazowych podzespołów trwałymi alternatywami
- Redukcja zużycia oleju i środków smarnych dzięki ukierunkowanemu smarowaniu

Przykładowe obliczenia:
Filtr kosztuje 50 euro i jest obecnie wymieniany co 3 miesiące → 4 razy w roku = 200 euro.
Dzięki monitorowaniu stanu za pomocą czujnika ciśnienia, wymiana jest konieczna tylko dwa razy w roku → 100 euro oszczędności + mniejsze zużycie materiału

Dodatkowy potencjał:

- Mniej przestojów → większa produkcja → lepsze zużycie energii na jednostkę
- Dłuższa żywotność maszyny
- Mniejsze zużycie → mniej części zamiennych

Krok 4 – Refleksja i przeniesienie do własnej firmy

Cel: Uczniowie powinni wiedzieć, w jakich obszarach mogą aktywnie zgłaszać sugestie dotyczące konserwacji lub samodzielnie przeprowadzać konserwację.

Pytania do refleksji:

- Która maszyna w Twojej firmie pilnie wymaga zaplanowania konserwacji?
- Czy są jakieś podzespoły, które często ulegają awariom – i jak można temu zapobiec?
- W jaki sposób mogę sprawić, by konserwacja była bardziej zrównoważona?

Pomysł na transfer:
Uczestnicy prowadzą „dziennik konserwacji" wybranego podzespołu (np. zaworu pneumatycznego , mocowania silnika, czujnika) przez dwa tygodnie. Odnotowują w nim stan techniczny, wszelkie nietypowe zdarzenia i wykonane prace konserwacyjne. Na koniec dokonują oceny dziennika: **„Co ulepszyłem – i czego moja firma mogłaby się dzięki temu nauczyć?"**

Załącznik 1: Zadanie grupowe – planowanie i optymalizacja konserwacji

Opis sytuacji:
W warsztacie szkoleniowym system przenośników taśmowych często ulega awariom. Jednostka napędowa (silnik 1,5 kW z przekładnią ślimakową) pracuje w dwóch 6-godzinnych zmianach. Problemy:

- Przegrzanie po dłuższym użytkowaniu
- Nieszczelna uszczelka w skrzyni biegów
- Czujnik zabrudzony, brak sprzężenia zwrotnego → zatrzymanie awaryjne

Zadanie 1:
Utwórz **plan konserwacji** (dzienny / tygodniowy / miesięczny):
Jakie kontrole, czyszczenia i prace smarownicze są zalecane?

Zadanie 2:
Zastanów się, jakie **czujniki** możesz wykorzystać do monitorowania (np. czujnik temperatury, czujnik drgań, licznik godzin pracy).

Zadanie 3:
Zaplanuj niewielkie **rozwiązanie cyfrowe** (np. lampkę ostrzegawczą LED lub komunikat alarmowy wysyłany przez PLC) na potrzeby konserwacji predykcyjnej.

Zadanie 4:
Oblicz potencjalne oszczędności, jeśli uda się uniknąć miesięcznej przerwy w produkcji (z 2-godzinną przerwą). Przykład:

- Godzina pracy maszyny = 80 €
- 2 godziny przestoju miesięcznie = 160 €
- → Unikanie: 1920 €/rok

Zadanie 5 (opcjonalne):
Przygotuj plakat dotyczący metod optymalizacyjnych (Lean)

Załącznik 2.1: Rozwiązanie modułu 2 – załącznik 1: Planowanie i optymalizacja konserwacji

Zadanie 1: Utwórz plan konserwacji

Częstotliwość	Pomiat	Powód
Codziennie	Kontrola wizualna pod kątem wycieków oleju w skrzyni biegów	Wczesne wykrywanie wycieków
	Czyszczenie powierzchni czujnika	Zapewnij dostępność sygnału
Tygodniowo	Kontrola temperatury silnika (ręczna / czujnik IR)	Wskaźnik przeciążenia lub tarcia
	Sprawdź, czy nie słychać nietypowych dźwięków (sprawdź łożyska)	Wczesne wykrywanie uszkodzeń
Miesięcznie	Sprawdź poziom oleju w skrzyni biegów, sprawdź uszczelki	Unika strat związanych z konserwacją
	Czyszczenie wszystkich otworów wentylacyjnych	Zapobiega przegrzaniu
Półrocznie	Test wibracyjny mocowania silnika	Wykrywanie początkowych wad łożysk
	Kalibracja/Wymiana czujnika	Zachowana dokładność pomiaru

Zadanie 2: Czujniki do monitorowania stanu

Zalecane czujniki:

Typ czujnika	Umiejscowienie	Funkcjonować
Czujnik temperatury	Obudowa silnika	Monitorowanie przegrzania
Czujnik wibracji	Mocowania silnika	Wczesne wykrywanie uszkodzeń łożysk
Czujnik poziomu oleju	Obudowa skrzyni biegów (opcjonalnie)	Automatyczne powiadomienie, gdy poziom jest zbyt niski
Czujnik zbliżeniowy z nasadką ochronną	Przenośnik	Ochrona przed brudem → niezawodna identyfikacja części
Licznik godzin pracy	Szafa sterownicza	Zaplanuj odstępy między przeglądami na podstawie intensywności użytkowania.

Zadanie 3: Cyfrowe rozwiązanie dla konserwacji predykcyjnej

Sugestia:

•**Kontrolka LED** na linii przenośnika (żółta = wymagana konserwacja, czerwona = awaria)

•**Powiązane z licznikiem godzin pracy** : np. co 300 godzin → dioda LED miga na żółto

•**Czujnik drgań zgłasza przekroczenie limitu** za pośrednictwem PLC → wyświetlanie w HMI lub sygnał akustyczny

•**Dodatkowa funkcja:** prosta wizualizacja z logiką sygnalizacji świetlnej możliwa za pomocą istniejącego sterownika PLC.

Zadanie 4: Oblicz oszczędności

Założenie:
Jedna awaria = 2 godziny przerwy w produkcji → Stawka godzinowa maszyny: 80 €

Zapobiega jednej awarii miesięcznie:
2 godziny × 80 € = 160 €/miesiąc
→ Roczne oszczędności: 160 € × 12 = 1920 €/rok

Dodatkowo:

- Brak napraw awaryjnych (np. 200–300 € za wezwanie)
- Brak odrzutów, brak zbędnych części zamiennych

Zadanie 5 (opcjonalne): Plakat dotyczący konserwacji – 5 wskazówek dotyczących zrównoważonej konserwacji

Konserwacja = Ochrona środowiska!

1. Sprawdzaj codziennie, czy nie ma wycieków i zanieczyszczeń
2. Stosuj środki smarujące oszczędnie i odpowiednio.
3. Regularnie czyść i kalibruj czujniki.
4. Chroń magazyny, wymieniając przedmioty w odpowiednim czasie
5. Zapobiegaj awariom poprzez konserwację prewencyjną.

ŹRÓDŁA

- Danfoss (b.d.): *9 wskazówek dotyczących większej efektywności energetycznej w technologii napędowej* . Dostępne online: danfoss.com .
- ALMiG (n.d.): *Zmniejsz wycieki sprężonego powietrza i oszczędzaj na kosztach energii . (Przewodnik)* Online
- Fraunhofer Austria (b.d.): *Efektywność energetyczna i elastyczność produkcji* . Dostępne online: fraunhofer.at .
- eMaint (b.d.): Konserwacja predykcyjna
- ADM
- DUALIS GmbH (2023): Uwzględnianie kosztów energii
- umweltdialog.de (2023): *Produkcja Lean dla większej zrównoważoności w firmach* . Online: umweltdialog.de umweltdialog.de .
- ingenieur.de (2021): *Zrównoważona neutralność klimatyczna – i jej systematyczne osiągnięcie* . Online: ingenieur.de ingenieur.de .
- Akademia Ruhry, Uniwersytet w Bochum (n.d.): *Utrzymanie ruchu – Strategie* . Strona internetowa: akademie.rub.de (dostęp do aktualnego przeglądu strategii utrzymania ruchu) akademie.rub.de .
- Szwajcarski Federalny Urząd Energii (b.d.): *Automatyzacja i zużycie energii elektrycznej* . RAVEL Industry, Smart Energy (PDF). Dostępne online: bfe.admin.ch

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.54. TYTUŁ: Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich skutków Moduł 3: Optymalizacja poprzez inżynierię sterowania

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1 Wprowadzenie: Dlaczego system potrzebuje „dobrej kontroli”?	10 min.
Krok 2 Analiza istniejących kontroli i słabości	15 min.
Krok 3 Poprawa kontroli i identyfikacja potencjału automatyzacji	20 min.
Krok 4 Refleksja i zastosowanie we własnej firmie	10 min.



Liczba uczestników: co najmniej 3 osoby



Potrzebne materiały: kopie załączników, tablica, komputer/laptop, sterownik PLC, model sterownika



Planowany czas: 55 min.



Uwagi: -

CELE:

Uczniowie dostrzegają, w jaki sposób zoptymalizowane systemy sterowania zwiększają wydajność procesów technicznych i zmniejszają zużycie zasobów.

Krok 1 – Wprowadzenie: Dlaczego system potrzebuje „dobrej kontroli”?

Cel: Uczniowie rozumieją, co oznacza kontrola i dostrzegają jej wpływ na wydajność, precyzję i zużycie energii.

Sterowanie = ukierunkowane przełączanie, regulacja i koordynacja procesów.
W nowoczesnych zakładach produkcyjnych jest to zazwyczaj obsługiwane przez **sterownik PLC (Programmable Logic Controller)** . Reaguje on na wartości z czujników, steruje silnikami, otwiera zawory – i zapewnia precyzyjny i powtarzalny przebieg procesu.

Proste przykłady:

- Taśmociąg włącza się po odebraniu sygnału z bariery świetlnej.
- Ramię robota zaczyna się poruszać dopiero po wykryciu komponentu.
- Kompresor włącza się automatycznie, gdy ciśnienie spada.

Pytanie wprowadzające:

„Które maszyny w Twoim środowisku są sterowane przez czujniki? Co się stanie, jeśli czujnik ulegnie awarii?”
→ To wyjaśnia, jak bardzo wydajność i dostępność zależą od systemu sterowania.

Krok 2 – Analiza istniejących kontroli i słabości

Cel: Uczniowie analizują proste procesy sterowania i poznają typowe słabości, np. nadmiernie długi czas realizacji, niepotrzebne uruchomienia lub pominięte wyłączenia

Typowe problemy występujące w rzeczywistych instalacjach:

- Silnik pracuje ciągle, a nie tylko wtedy, gdy jest to konieczne.
- Czasy przełączania nie są zsynchronizowane z cyklem zegara → strata energii
- Nieprawidłowo umieszczone czujniki → błędne reakcje
- Sterowanie nieelastyczne → brak możliwości przejścia w tryb oszczędzania energii

Wskazówka:

- Pokaż uproszczony schemat blokowy lub kod programu (np. dla taśmy przenośnika)
- Pozwól grupie ocenić:
    - „Czy coś tu się dzieje niepotrzebnie?”
    - „Czy podzespoły mogą ulec uszkodzeniu?”
    - „Jak możemy oszczędzać energię?”

Przykład:
Zawór otwiera się na 10 sekund – chociaż wystarczyłoby 5 sekund → marnowanie 50% energii.

Krok 3 – Poprawa kontroli i identyfikacja potencjału automatyzacji

Cel: Uczniowie opracują konkretne usprawnienia i rozpoznają, w jaki sposób inteligentne sterowanie sprawia, że procesy stają się bardziej ekologiczne i ekonomiczne.

Możliwości optymalizacji:

- **Skrócenie czasu cyklu**: np. poprzez paralelizację lub przełączanie sterowane zapotrzebowaniem
- **Optymalizacja czujników**: dokładniejsze rozmieszczenie → lepsze decyzje dotyczące kontroli
- **Optymalizacja procesu za pomocą PLC**: np. uruchomienie silnika tylko po wykryciu podzespołu.
- **Wykorzystanie energooszczędnych trybów pracy**: np. wyłączanie po bezczynności, tryb uśpienia
- **Wykorzystanie danych do celów kontrolnych**: np. sterowanie temperaturą zamiast sterowania włączaniem/wyłączaniem.
- **Systemy wizualizacji** do monitorowania i ukierunkowanego rozwiązywania problemów

Wpływ na środowisko:

- Mniej pracy na biegu jałowym = mniejsze zużycie prądu = mniej CO_2
- Mniejsze zużycie = dłuższa żywotność podzespołów

Krok 4 – Refleksja i zastosowanie we własnej firmie

Cel: Uczniowie potrafią wykorzystać swoją wiedzę na temat systemów sterowania w systemach rzeczywistych i zaproponować konkretne usprawnienia.

Pytania do refleksji:

- Które maszyny w moim środowisku działają dłużej, niż to konieczne?
- Czy istnieją powtarzalne procesy, które można zautomatyzować?
- Gdzie prosty system sterowania (np. przekaźnik czasowy, PLC, czujnik ruchu) mógłby pomóc zaoszczędzić energię lub materiały?

Ćwiczenie:

Opracuj koncepcję mini sterowania dla codziennej funkcji (np. drzwi warsztatowe, system wentylacji, strefa mycia):

- Jak należy kontrolować sprzęt?
- Jakiego rodzaju czujniki będą potrzebne?
- W jaki sposób ta koncepcja pozwala oszczędzać energię/zasoby?

Załącznik 1: Zadanie grupowe – analiza i poprawa kontroli

Opis sytuacji:
Linia pakująca działa w następujący sposób:

- Bariera świetlna wykrywa tekturę →
- Taśmociąg pracuje przez 10 sekund →
- Tłok wpycha produkt do wału →
- Zawór otwiera podmuch sprężonego powietrza →
- Proces powtarza się co 30 sekund.

Zaobserwowane problemy:

- Taśmociąg działa również bez kartonu.
- Zawór „wybucha” w 20% cykli.
- Czasami produkt może się zaciąć; konieczna jest ręczna interwencja.

Zadania:

1. Analiza:
Narysuj proces w formie diagramu (sekwencja kroków) – i zaznacz miejsca, w których marnuje się energię lub materiały.

2. Propozycje ulepszeń:
Opracuj pomysły na optymalizację (np. czujnik przy wejściu do kartonu, sterowanie taśmociągiem tylko wtedy, gdy jest to konieczne, podmuch powietrza zależny od czujnika ciężaru).

3. Symulacja PLC (mentalna lub programowa):
Zaprojektuj ulepszone sterowanie sekwencyjne (pseudokod lub prosta logika diagramu terminala).

4. Ocena wpływu na środowisko i korzyści:
Szacunki:

- Ile niepotrzebnych ruchów/impulsów jest oszczędzanych na godzinę?
- Ile sprężonego powietrza (w litrach lub euro) można by zaoszczędzić dziennie/rocznie?
- Jakie są korzyści pod względem żywotności, bezpieczeństwa i ochrony środowiska?

Zadanie 1: Narysuj aktualny stan w formie schematu blokowego

Opis krok po kroku:

1.Bariera świetlna wykrywa obiekt
2.Taśmociąg pracuje przez 10 sekund.
3.Tłok popycha
4.Podmuch powietrza (zawsze, niezależnie od aktualnej pozycji)
5.Poczekaj 20 sekund → cykl się powtórzy

Zidentyfikowane słabości:

• Taśmociąg działa nawet bez przeszkód.
• Podmuch powietrza jest zawsze uruchamiany
• Brak sprzężenia zwrotnego z tłoka (czy część została przetransportowana prawidłowo?)

Zadanie 2: Propozycje ulepszeń

Przegląd technologii czujników i logiki procesu:

• Druga bariera świetlna na końcu taśmy → sprawdza, czy karton dotarł prawidłowo
• Aktywuj siłowniki pneumatyczne tylko wtedy, gdy położenie końcowe zostanie potwierdzone przez czujnik zbliżeniowy.
• Nadmuch powietrza tylko po pomyślnym transporcie i ustawieniu
• Wymień sterowanie czasem pracy taśmy przenośnika na „Sygnał włączony” + „Sygnał wyłączony”.

Dodatkowe środki:

• Taśmociąg działa tylko wtedy, gdy jest to konieczne.
• Monitorowanie licznikiem → po 3 kolejnych błędach → sygnał ostrzegawczy

Zadanie 3: Uproszczony projekt PLC (pseudokod)

```
JEŻELI bariera świetlna 1 = PRAWDA, TO
Taśmociąg JEDEN
ENDIF
JEŻELI bariera świetlna 2 = PRAWDA, TO
Taśmociąg WYŁĄCZONY
Tłok EXTEND
ENDIF
JEŻELI pozycja końcowa tłoka = PRAWDA, WTEDY
  Podmuch powietrza AKTYWNY
Poczekaj 2 sekundy
Docieranie tłoka
ENDIF
Oczekiwanie na gotowość cyklu = PRAWDA
```

Wynik:

- Skrócony czas cyklu
- Siłowniki działają tylko wtedy, gdy jest to konieczne
- Bardziej kontrolowany proces

Zadanie 4:
Ocena cyklu życia i korzyści

a) Oblicz oszczędności na podmuchach powietrza:

Założenie:
- Obecnie: 1 podmuch powietrza na cykl (nawet bez produktu)
- Zoptymalizowane: 80% tylko wtedy, gdy jest to konieczne
- Zużycie powietrza na jeden strumień: ok. 10 litrów
- Cykle/zmiana: 600

→ 600 × 10 L = 6000 L = 6 m^3/zmiana
→ Oszczędności: 20% × 6 = **1,2 m^3/dzień**

Koszt sprężonego powietrza: ok. 0,02 €/m^3

→ 1,2 × 0,02 = 0,024 €/dzień
→ ~5 €/miesiąc przez 22 dni → ok. **60 €/rok**

b) Oszczędność energii poprzez wyłączenie taśmy transportowej:

- Oszczędności: 10 s/30 s → 33% krótszy czas realizacji
- Moc silnika: np. 0,37 kW

→ Oszczędności: 0,37 kW × 4 godz./dzień × 33% = 0,49 kWh/dzień
→ 22 dni × 0,49 = **10,8 kWh/miesiąc** = ~32 kWh/rok
→ przy 0,30 €/kWh = **9,60 €/rok**

Całkowita korzyść:

- Mniejsze zużycie i uszkodzenia
- Mniej potrzebnej energii
- Mniej zakłóceń → większa wydajność
- Potencjał dalszego rozwoju

ŹRÓDŁA

- Danfoss (b.d.): *9 wskazówek dotyczących większej efektywności energetycznej w technologii napędowej* . Dostępne online: danfoss.com .
- ALMiG (n.d.): *Zmniejsz wycieki sprężonego powietrza i oszczędzaj na kosztach energii . (Przewodnik)* Online
- Fraunhofer Austria (b.d.): *Efektywność energetyczna i elastyczność produkcji* . Dostępne online: fraunhofer.at .
- eMaint (b.d.): Konserwacja predykcyjna
- ADM
- DUALIS GmbH (2023): Uwzględnianie kosztów energii
- umweltdialog.de (2023): *Produkcja Lean dla większej zrównoważoności w firmach* . Online: umweltdialog.de umweltdialog.de .
- ingenieur.de (2021): *Zrównoważona neutralność klimatyczna – i jej systematyczne osiągnięcie* . Online: ingenieur.de ingenieur.de .
- Akademia Ruhry, Uniwersytet w Bochum (n.d.): *Utrzymanie ruchu – Strategie* . Strona internetowa: akademie.rub.de (dostęp do aktualnego przeglądu strategii utrzymania ruchu) akademie.rub.de .
- Szwajcarski Federalny Urząd Energii (b.d.): *Automatyzacja i zużycie energii elektrycznej* . RAVEL Industry, Smart Energy (PDF). Dostępne online: bfe.admin.ch

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane przez Unię Europejską



2.55. TYTUŁ: Pod lupą – badanie możliwości optymalizacji i ocena ich skutków Moduł 4: Optymalizacja poprzez planowanie produkcji

PRZEBIEG:

Krok po kroku	Czas
Krok 1. Wprowadzenie: Dlaczego planowanie produkcji to coś więcej niż tylko „kiedy co się dzieje”?	10 min.
Krok 2. Zebranie danych produkcyjnych i identyfikacja wąskich gardeł	15 min.
Krok 3. Opracowanie i ocena środków optymalizacyjnych	20 min.
Krok 4. Refleksja i zastosowanie w firmie	10 min.



Wielkość grupy:
co najmniej 3 osoby



Materiały: kopie załączników, tablica, komputer/laptop



Planowany czas: 55 min.



Uwagi: -

CEL:

Uczniowie dostrzegają, w jaki sposób inteligentne planowanie może oszczędzać zasoby, energię i czas, a także w jaki sposób procesy produkcyjne można projektować w sposób zrównoważony.

Krok 1. Wprowadzenie: Dlaczego planowanie produkcji to coś więcej niż tylko „kiedy co się dzieje”?

Cel: Uczniowie rozumieją, że planowanie produkcji ma bezpośredni wpływ na koszty, zużycie energii i zrównoważony rozwój

Co w praktyce oznacza planowanie produkcji?

- Jakie maszyny, pracownicy i materiały będą dostępne i kiedy?
- Które zamówienia są priorytetowe?
- Jak uniknąć przestojów, przestojów, nadgodzin i marnotrawstwa?

Przykład z praktyki:

Frezarka CNC często stoi bezczynnie po południu, ponieważ materiał nie jest dostarczany na czas. Rezultat: gorączkowa praca, poprawki, nadgodziny.
→ Przemyślane planowanie zapobiegłoby temu.

Typowe elementy planowania:

- Kolejność zamówień
- Dostępność materiałów
- Wykorzystanie maszyn
- Rozmieszczenie personelu
- Okna czasowe kosztów energii (np. tańsza energia elektryczna w nocy)

Krok 2. Zebranie danych produkcyjnych i identyfikacja wąskich gardeł

Cel: Uczniowie uczą się obserwować i dokumentować procesy oraz identyfikować słabości

Co można monitować?

- Czas pracy (maszyna X: 6 godz./dzień)
- Czas przygotowania (zmiana z A na B: 30 minut)
- Przepływy materiałów (np. poprzez Kanban lub Excel)
- Powody przestoju (np. „oczekiwanie na materiał", „konserwacja", „komunikat o błędzie")

Narzędzia do analizy:

- Wykres Gantta (planowanie czasu)
- Diagram Ishikawy (przyczyny źródłowe błędów)
- Analiza strumienia wartości (materiał + informacja)

Przykładowa analiza:

Maszyna A pracuje przez 8 godzin dziennie, ale średnio przez 2 godziny jest bezczynna ze względu na czas oczekiwania → 25% niewykorzystanej wydajności!
→ Pytanie: Jak można skrócić ten czas bezczynności?

Krok 3. Opracowanie i ocena środków optymalizacyjnych

Cel: Uczniowie rozwijają własne pomysły na planowanie procesów w sposób oszczędzający zasoby i efektywny

Typowe podejścia optymalizacyjne:

- Popraw planowanie zmian: równomierniej rozłóż zadania na zmiany
- Upłynnianie przepływu materiałów: Just-in-time zamiast dużych magazynów
- Zredukuj liczbę przezbrojeń maszyn: dzięki inteligentnemu sekwencjonowaniu
- Wykorzystuj przerwy jako czas na konserwację
- Weź pod uwagę koszty energii, np. zaplanuj energochłonne procesy na korzystne okna czasowe.

Efekt ekologiczny:

- Mniej pracy na biegu jałowym = mniejsze zużycie energii
- Niższe wymagania dotyczące przechowywania = mniejsze zużycie miejsca
- Mniej odpadów = mniej surowców

Przykładowe obliczenia:
Zamówienie jest przetwarzane rano zamiast po południu → cena prądu spada z 0,30 €/kWh do 0,20 €/kWh.
Zużycie prądu = 150 kWh → oszczędność = 15 €/dzień → ~3000 €/rok

Krok 4. Refleksja i zastosowanie w firmie

Cel: Uczniowie wykorzystują zdobytą wiedzę w rzeczywistych procesach biznesowych i proponują konkretne usprawnienia

Pytania do refleksji:

- Które procesy w naszej firmie są nieefektywne?
- Gdzie regularnie występują opóźnienia i wąskie gardła?
- Jakich informacji brakuje nam do efektywnego planowania?

Pomysł na transfer:
Uczniowie tworzą miniplan produkcji dla typowej małej serii (np. montaż szafy sterowniczej).
Wybierają sensowną kolejność zleceń, planują przerwy, czasy przezbrajania i konserwację – a następnie oceniają

„Gdzie moglibyśmy zaoszczędzić energię, czas i materiały dzięki lepszemu planowaniu?”

Załącznik 1. Zadanie grupowe – optymalizacja planowania produkcji

Opis sytuacji:

W Twoim warsztacie 5 operatorów maszyn musi w ciągu jednego dnia wykonać następujące zadania:

Zamówienie	Maszyna	Długość czasu	Czas przygotowania	Materiały gotowe?
A	M1	3 godziny	0,5 godziny	Tak
B	M2	4 godziny	0,25 godz.	Nie (dostarczane są o godzinie 12.00)
C	M3	2 godziny	0,25 godz.	Tak
D	M1	5 godzin	0,75 godz.	Tak

Zadania:

1. Stwórz plan produkcji (przegląd dzienny)

→ Jaka kolejność ma sens? Kiedy należy ustawić poszczególne maszyny?

2. Śledzenie przestojów

→ Kiedy maszyna stoi w miejscu? Jak można tego uniknąć?

3. Opracuj co najmniej dwa pomysły optymalizacyjne:

np.

- Dostarcz materiały z wyprzedzeniem
- Zmień zamówienie, aby zaoszczędzić czas konfiguracji
- Zmiana harmonogramu zamówienia na maszynę

4. Oblicz oszczędności energii (opcjonalnie):

Koszty energii elektrycznej: 0,25 €/kWh rano, 0,15 €/kWh po południu

→ Gdzie przejście na popołudniową porę przynosi korzyści?

5. Prezentacja (opcjonalnie):

Przedstaw swój plan i wyjaśnij, jak oszczędza on koszty, czas i zasoby. Użyj na przykład flipchartu lub prezentacji PowerPoint.

Zadanie 1: Utwórz dzienny harmonogram (w formie wykresu Gantta)

Harmonogram pracy maszyn (08:00–16:00)
Maszyna M1 :
•08:00–08:30: uzbrojenie, zamówienie A
•08:30–11:30: zamówienie A (3 godz.)
•11:30–12:15: uzbrojenie zamówienie D (0,75 godz.)
•12:15–17:15: → **zlecenie D** (5 godz.) → kończy się **po zakończeniu zmiany**

Maszyna M2 :
•08:00–12:00: **przestój** (brakuje materiału B)
•12:00–12:15: uzbrojenie, zamówienie B
•12:15–16:15: zamówienie B (4 godz.) → kończy się **15 min. po zmianie**

Maszyna M3 :
•08:00–08:15: uzbrojenie, zamówienie C
•08:15–10:15: zamówienie C (2 godz.)
•**10:15–16:00: przestój** (maszyna niezajęta)

Zadanie 2: Analiza czasu przestoju

Maszyna	**Czas bezczynności**
M1	– (w pełni zarezerwowane, ale przepełnione)
M2	4 godziny (materiały niedostępne)
M3	5 godz. 45 min

Całkowity czas przestoju:
→ **9 godz. 45 min**

Zadanie 3: Dwie propozycje optymalizacji

Propozycja 1: Przyspieszenie dostawy materiałów dla zamówienia B
• Gdyby materiał dla B był dostępny o godzinie 8:00 rano:
- Zamówienie B na M2 może rozpocząć się natychmiast
- Zakończenie na czas do 12:00
- Żadnych nadgodzin.
- → **Oszczędności: 4 godziny pracy na biegu jałowym**

Propozycja 2: Przeniesienie zamówienia D do maszyny M3
• Po zamówieniu C (koniec: 10:15) M3 będzie wolny
• Zamówienie D (5 h) może zostać zrealizowane na M3
- Czas konfiguracji: 0,75 godz. → 10:15–11:00
- Czas przetwarzania: 11:00–16:00
- → **Idealnie pasuje do zmian pracy!**

Nowy zoptymalizowany plan (skrócony):

Maszyna	**Zadania)**	**Czas**
M1	A (08:00–11:30)	3 godziny produkcji
M2	B (08:00–12:30)	4 godziny produkcji
M3	C + D (08:00–16:00)	2 + 5 godzin

→ Wszystkie maszyny są lepiej wykorzystywane

→ Brak nadgodzin

→ Brak zbędnych przestojów

Zadanie 4: Oszczędność energii poprzez zmianę biegów

Założenie:

1 godzina pracy maszyny = 2,5 kWh

Cena prądu:

Rano: 0,25 €/kWh

Po południu: 0,15 €/kWh

Zadanie D (5 godz.): 5 × 2,5 = 12,5 kWh

Poprzednio (rano + dodatkowy czas):
12,5 × 0,25 = 3,13 €

Potem (całe popołudnie):
12,5 × 0,15 = 1,88 €

→ Oszczędności: 1,25 € dziennie
→ Za 200 dni roboczych: 250 €/rok

Zadanie 5 (opcjonalne): prezentacja

Kluczowe punkty prezentacji wyników:

- Punkt wyjścia: 10 godzin bezczynności, nadgodziny
- Środki: kontrola materiałów + redystrybucja
- **Wynik:**
- Poprawa obłożenia
- Prędkość biegu jałowego zmniejszona do 0
- Oszczędność energii i czasu
- Redukcja emisji CO_2 dzięki przesunięciu obciążenia

ŹRÓDŁA

- Danfoss (b.d.): *9 wskazówek dotyczących większej efektywności energetycznej w technologii napędowej* . Dostępne online: danfoss.com .
- ALMiG (n.d.): *Zmniejsz wycieki sprężonego powietrza i oszczędzaj na kosztach energii . (Przewodnik)* Online
- Fraunhofer Austria (b.d.): *Efektywność energetyczna i elastyczność produkcji* . Dostępne online: fraunhofer.at .
- eMaint (b.d.): *Konserwacja predykcyjna: zwiększanie niezawodności i wydajności sprzętu* . Online: emaint.com emaint.com emaint.com .
- ADM
- DUALIS GmbH (2023): Uwzględnianie kosztów energii
- umweltdialog.de (2023): *Produkcja oparta na zasadach Lean dla większej zrównoważoności w firmach* . Online: umweltdialog.de umweltdialog.de .
- ingenieur.de (2021): *Zrównoważona neutralność klimatyczna – systematycznie* . Online: ingenieur.de ingenieur.de .
- Akademia Ruhry, Uniwersytet w Bochum (n.d.): *Utrzymanie ruchu – Strategie* . Strona internetowa: akademie.rub.de (dostęp do aktualnego przeglądu strategii utrzymania ruchu) akademie.rub.de .
- Szwajcarski Federalny Urząd Energii (b.d.): *Automatyzacja i zużycie energii elektrycznej* . RAVEL Industry, Smart Energy (PDF). Dostępne online: bfe.admin.ch

Opracowane przez :

Christian Hoffmann,
Ausbildungsverbund
Olefinpartner gGmbH

Dofinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji. Unia Europejska ani Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

Publikacja jest bezpłatna, na otwartej licencji Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Deed

AUSBILDUNGSVERBUND
OLEFINPARTNER SCHKOPAU

INNOVA LAB
Center for Educational and Development Initiatives
Bitola

Faveo