

Plan Lekcji nr 1: Produkcja papieru i jej wpływ na środowisko

Grupa Docelowa

Nauczyciele i prowadzący szkolenia z zakresu kształcenia i szkolenia zawodowego.

Cel (50-60 słów)

Celem tego planu nauczania jest wprowadzenie tematu wpływu produkcji papieru na środowisko oraz edukacja uczestników na temat odpadów papierowych. Ma on również na celu przedstawienie uczestnikom globalnego problemu nadmiernego zużycia papieru. Ułatwi to przeprowadzenie lekcji na temat zagrożeń dla środowiska związanych z odpadami papierowymi.

Cele Szczegółowe (1-3 Cele)

Po ukończeniu tego planu lekcji uczestnicy będą potrafili:

- Zrozumieć obecne praktyki i technologie produkcji papieru oraz podać przykłady zagrożeń dla środowiska wynikających z produkcji papieru.
- Opisać wpływ odpadów papierowych na różnorodność biologiczną, zużycie wody, zużycie energii i zmiany klimatu na środowisko naturalne.

Opcjonalnie

Kontekst teoretyczny (200-400 słów)

Alarmującym faktem jest to, że do września 2024 roku na świecie zostanie wyprodukowanych ponad **300 000 000 ton** papieru.

Wiemy, że produkcja papieru powoduje wylesianie, zużywa ogromne ilości energii i wody oraz przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza i problemów z odpadami*.

Rzeczywiście, sektor ten ma znaczący wpływ na środowisko, a proces przemysłowy produkcji papieru z

włókien pierwotnych, które są pozyskiwane głównie z drzew, jest jednym z największych producentów zanieczyszczeń zarówno powietrza, jak i wody.

Faktem jest, że celulozownie i papiernie przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby, a zużyty papier i tektura stanowią około 26% stałych odpadów komunalnych na wysypiskach śmieci (Wikipedia) [\[1\]](#).

Bez wątplenia **wylesianie** jest jednym z głównych problemów środowiskowych, z którymi mamy do czynienia w dzisiejszych czasach. Dotyczy tysięcy gatunków roślin i zwierząt. **42%** wszystkich światowych zbiorów drewna jest wykorzystywane **do produkcji papieru**. Pomimo tych faktów nadal **93%** papieru pochodzi **z drzew**. Szacuje się, że do wyprodukowania jednej tony białego papieru potrzeba około 17 drzew.

Co więcej, ogromna ilość odpadów papierowych, które trafiają na wysypiska śmieci, stanowi podwójne wyzwanie: zajmuje **cenne grunty**, a podczas rozkładu wytwarza metan, silny **gaz cieplarniany**. Produkcja papieru odpowiada za **12% globalnej emisji gazów cieplarnianych** z sektora przemysłowego

Przemysł celulozowo-papierniczy jest czwartym największym przemysłowym **konsumentem energii** na świecie. Produkcja papieru jest trzecim co do wielkości użytkownikiem paliw kopalnych na świecie. Przemysł celulozowo-papierniczy **zużywa więcej wody** do wyprodukowania tony produktu niż jakakolwiek inna branża.

Główne obawy obejmują stosowanie wybielaczy na bazie chloru i wynikające z tego toksyczne emisje do powietrza, wody i gleby. Przy prognozowanym globalnym rocznym wzroście na poziomie 2,5%, przemysł ten i jego negatywne skutki mogą się podwoić do 2025 roku. (Fundacja Reach for Unbleached)

Innym sposobem, w jaki odpady papierowe **szkodzą środowisku, są tusze** i inne chemikalia stosowane w ich produkcji. Te toksyczne substancje są uwalniane do środowiska i ostatecznie, poprzez glebę, wodę i powietrze, mają wpływ na ludzkie zdrowie.

Rozkład białego papieru w przyrodzie może trwać nawet pięć lat. Z kolei gromadzenie się tych odpadów może powodować **degradację gleby i siedlisk**. Zanikanie lasów ma również poważne konsekwencje dla różnorodności biologicznej, ponieważ ich ekosystemy są domem dla szerokiej gamy gatunków flory i fauny.

Biorąc pod uwagę wszystkie fakty, możemy stwierdzić, że zmniejszenie ilości odpadów papierowych ma kluczowe znaczenie dla naszej planety i powinno stać się głównym priorytetem dla nas wszystkich, którzy codziennie używają papieru do wielu celów.

Plan lekcji zawierający ćwiczenia i scenariusze #1 (zawiera 1-3 ćwiczenia i 1-2 scenariusze)

Tytuł Lekcji	Lekcja 1: Produkcja papieru i jej wpływ na środowisko
Umiejętności 21 wieku	Wybierz umiejętności, które będą rozwijane podczas lekcji: <ul style="list-style-type: none"> • Współpraca • Komunikacja • Wyszukiwanie informacji • Identyfikacja ważnych danych • Krytyczne myślenie • Rozwiązywanie problemów • Podejmowanie decyzji
Czas trwania	<p>Całkowity czas trwania: 130 minut.</p> <p>Ćwiczenie 1: Wprowadzenie do zagrożeń dla środowiska wynikających z produkcji papieru i odpadów papierowych oraz praca ze scenariuszem „Wyzwanie dla papierni” – (35 minut).</p> <p>Ćwiczenie 2: Poszukiwanie bioróżnorodności (w tym aktywność na świeżym powietrzu) – (55 minut).</p> <p>Ćwiczenie 3: „Papier bez drzew, naprawdę?” mające na celu zbadanie i przedstawienie zrównoważonych alternatyw dla tradycyjnego papieru - (40 minut).</p>
Organizacja miejsca prowadzenia zajęć	W grupach - dla ćwiczeń: 1, 2 i 3
Wymagane materiały/zasoby	<p>Ćwiczenie 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozdanie scenariuszy • Tablica i markery • Komputery/tablety (do wdrożenia online) • Łącze internetowe <p>Ćwiczenie 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeszyty i ołówki do robienia notatek • Telefony lub aparaty fotograficzne do robienia zdjęć • Przewodniki terenowe do identyfikacji drzew i dzikiej przyrody

	<p>(opcjonalnie)</p> <p>Ćwiczenie 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komputery/tablety (do realizacji online) • Łącze internetowe
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"> • Ogólna wiedza na temat zagrożeń dla środowiska w dzisiejszej gospodarce, wiedza na temat wykorzystania papieru w codziennym życiu w biznesie i w domu. • Świadomość kluczowej roli drzew dla istot żywych, powietrza, siedlisk zwierząt w lasach i zagrożeń związanych z wylesianiem.
Ocena końcowa (jeśli dotyczy)	<p>Quiz</p> <p>1. Jaki jest jeden z wpływów przemysłu papierniczego na środowisko?</p> <p>a) Ekspansja naturalnych siedlisk</p> <p>b) Wylesianie</p> <p>c) Zwiększenie bioróżnorodności morskiej</p> <p>d) Redukcja emisji gazów cieplarnianych</p> <p><i>Prawidłowa odpowiedź b) – Wylesianie.</i></p> <p>2. Który czynnik jest konsekwencją zużycia wody przez przemysł papierniczy?</p> <p>a) Zwiększenie dostępności wody</p> <p>b) Zmniejszenie erozji gleby</p> <p>c) Poprawa ekosystemów wodnych</p> <p>d) Zanieczyszczenie wody</p> <p><i>Prawidłowa odpowiedź d) – Zanieczyszczenie wody.</i></p> <p>3. Ile papieru produkuje się na świecie każdego roku?</p> <p>a) 1 tona/rok</p> <p>b) 20 ton/rok</p> <p>c) 406 mln ton/rok (poprawnie)</p> <p>d) 0,5 tony/rok</p> <p><i>Prawidłowa odpowiedź c) – 406 mln ton na rok</i></p> <p>4. Większość papieru jest wytwarzana z?</p> <p>a) włókien zwierzęcych</p> <p>b) celulozy drzewnej</p> <p>c) słomy</p> <p>d) resztek materiałów, szmat</p> <p><i>Prawidłowa odpowiedź b) – celulozy drzewne.</i></p>

Dodatkowe materiały	<p>Paper Waste Facts (theworldcounts.com)</p> <p>Proces recyklingu papieru https://www.youtube.com/watch?v=jAqVxsEgWIM (1.44 min)</p> <p>Zarządzanie odpadami papierowymi: Kluczowe kwestie dla firm https://wastecontrolinc.com/2024/02/28/paper-waste-management/</p>
Odnosiniki	<p>Faidon Papadimoulis i Jack Lynch, Celuloza i papier (IEA 2023) https://www.iea.org/energy-system/industry/paper</p> <p>Globalne zużycie papieru w latach 2021-2032 Statista https://sustainablebrands.com/read/corporate-member-update/paper-recycling-as-a-means-of-protecting-world-forests</p> <p>Odpady papierowe: Dlaczego to ma znaczenie i jak je zmniejszyć (grudzień 2023r.) https://www.reelpaper.com/blogs/reel-talk/paper-waste-why-it-matters-how-to-reduce-it</p>

Plan lekcji dla aktywności i scenariuszy #1 (obejmuje 1-3 aktywności i 1-2 scenariusze)

Ćwiczenie 1 - Scenariusz „Wyzwanie dla papierni”

To ćwiczenie składa się z czterech kroków.

- **Krok 1:** Po wprowadzeniu zagrożeń dla środowiska wynikających z produkcji papieru i odpadów papierowych, przedstaw uczestnikom następujący mini scenariusz (10 min).

W małym miasteczku otoczonym bujnymi lasami od dziesięcioleci działa papiernia. Wytwarza ona znaczne ilości papieru, na który jest duże zapotrzebowanie. Jednak proces produkcji doprowadził do wylesiania, niszczenia siedlisk i zanieczyszczenia pobliskich źródeł wody. W rezultacie lokalna przyroda, w tym kilka zagrożonych gatunków, walczy o przetrwanie. Społeczność stoi teraz przed

wyzwaniem: jak zrównoważyć potrzebę produkcji papieru z zachowaniem różnorodności biologicznej.

Wyzwanie:

Jesteś kierownikiem papierni, a społeczność oczekuje od ciebie zaproponowania rozwiązań łagodzących negatywny wpływ produkcji papieru na lokalną różnorodność biologiczną. Musisz wziąć pod uwagę ekologiczne, ekonomiczne i społeczne konsekwencje swojego wyboru.

- **Krok 2:** Możliwości do wyboru (10 min):
 - **Opcja 1:** Zwiększę wysiłki na rzecz recyklingu. Skupię się na zwiększeniu recyklingu produktów papierniczych. Wraz z burmistrzem miasta rozpoczniemy kampanię zachęcającą społeczność do większego recyklingu i zainwestujemy w technologię przetwarzania papieru z recyklingu.
 - **Opcja 2:** Postaram się zmniejszyć moce produkcyjne. Postanowię nieznacznie zmniejszyć moce produkcyjne, aby spełnić obawy społeczności, już teraz wycinając mniej drzew i zmniejszając zużycie wody.
 - **Opcja 3:** Wdrożę zrównoważone praktyki leśne. Papiernia będzie współpracować z organizacjami ekologicznymi w celu przyjęcia zrównoważonych praktyk leśnych. Obejmuje to ponowne sadzenie drzew, utrzymanie bioróżnorodności w gospodarce leśnej i zapewnienie, że pozyskiwanie drewna nie przekracza tempa wzrostu.

- **Krok 3:** Informacja zwrotna (10 min):

1. Informacja zwrotna dla opcji 1: Zwiększenie wysiłków na rzecz recyklingu.

Zwiększenie wysiłków na rzecz recyklingu jest pozytywnym krokiem, ale może nie w pełni zaradzić pierwotnej przyczynie utraty różnorodności biologicznej. Recykling może zmniejszyć zapotrzebowanie na nowy papier, ale nie eliminuje wpływu samego procesu produkcji na środowisko. Jest to dobre rozwiązanie tymczasowe, ale powinno być częścią szerszej strategii, która obejmuje zrównoważone praktyki.

2. Informacja zwrotna dla opcji 2: Zmniejszenie zdolności produkcyjnej.

Zmniejszenie produkcji bez uwzględnienia długoterminowego wpływu na środowisko ponownie doprowadzi do dalszego niszczenia siedlisk i zanieczyszczenia. Może to zapewnić krótkoterminowe korzyści ekonomiczne, ale długoterminowe konsekwencje dla lokalnej przyrody i ekosystemu mogą być poważne. Takie podejście nie jest zrównoważone w czasie.

3. Informacja zwrotna dla opcji 3: Wdrożenie zrównoważonych praktyk leśnych.

To doskonały wybór! Wdrażając zrównoważone praktyki, papiernia może nadal działać, zapewniając jednocześnie, że ekosystem leśny pozostanie zdrowy. Takie podejście nie tylko chroni bioróżnorodność, ale także poprawia reputację papierni i może przyciągnąć świadomych ekologicznie konsumentów.

Krok 4: Podsumowanie (5 min):

Uczestnicy powinni omówić konsekwencje każdego wyboru i zastanowić się, w jaki sposób ich decyzje mogą wpłynąć zarówno na gospodarkę, jak i na środowisko. Trener kształcenia i szkolenia zawodowego może poprowadzić dyskusję w kierunku zrozumienia znaczenia zrównoważonych praktyk w zachowaniu różnorodności biologicznej przy jednoczesnym zaspokajaniu potrzeb człowieka.

Ćwiczenie 2 - Eksploracja bioróżnorodności

To ćwiczenie ma na celu zaangażowanie uczniów w zrozumienie wpływu produkcji papieru i zrozumienie znaczenia drzew dla różnorodności biologicznej. Składa się z pięciu kroków.

- **Krok 1** Wprowadzenie i przygotowanie (10 min)
 - Krótkie omówienie [koncepcji bioróżnorodności](#) i znaczenia drzew w ekosystemach.
 - Wyjaśnij cele ćwiczenia i wytyczne dotyczące bezpieczeństwa podczas eksploracji na świeżym powietrzu.

- **Krok 2:** Eksploracja i obserwacja na świeżym powietrzu (20 min)
 - Zabierz uczniów na podwórko szkolne lub do pobliskiego parku.
 - Podziel uczestników na dwie grupy.
 - Poinstruuuj każdą grupę, aby obserwowała różne rodzaje drzew i ich otoczenie. Zachęć ich do robienia notatek na temat różnych napotkanych gatunków drzew i wszelkich widocznych oznak dzikiej przyrody (np. gniazd, dziupli lub kokonów).
 - Uczniowie powinni również obserwować i notować wszelkie ptaki, które widzą lub słyszą w pobliżu.

- **Krok 3:** Dyskusja na temat bioróżnorodności (10 min)
 - Wróć do klasy i poproś każdą grupę o zaprezentowanie swoich wyników.
 - Omów rodzaje owadów i ptaków, które odkryli oraz ich role w ekosystemie. Podkreśl znaczenie drzew w zapewnianiu siedlisk, pożywienia i schronienia dla różnych gatunków, podkreślając, w jaki sposób przyczynia się to do ogólnej różnorodności biologicznej.

- **Krok 4:** Powiązanie z produkcją papieru i wnioski (15 min)
 - Omów związek między drzewami, lasami i produkcją papieru.
 - Omówienie sposobu pozyskiwania drzew do produkcji papieru i znaczenia zrównoważonych praktyk dla ochrony różnorodności biologicznej.
 - Zachęć uczniów do krytycznego zastanowienia się nad równowagą między korzystaniem z zasobów a ich ochroną oraz do przeprowadzenia burzy mózgów na temat sposobów promowania zrównoważonego rozwoju w ich społecznościach.

Ćwiczenie 3 - Papier bez drzew, naprawdę?

(Alternatywne rozwiązania, które nie szkodzą środowisku).

Ćwiczenie składa się z trzech etapów.

- **Krok 1:** Wprowadzenie i przygotowanie (5 min)
 - W oparciu o wcześniejsze ustalenia dotyczące negatywnego wpływu produkcji papieru na środowisko, omów znaczenie znalezienia zrównoważonych alternatyw dla tradycyjnego papieru.
- **Krok 2:** Faza badawcza (20 min)
 - Podziel uczestników na małe grupy.
 - Przydziel każdej grupie określony rodzaj alternatywnego papieru do zbadania (np. papier wykonany z bambusa, konopi, materiałów pochodzących z recyklingu, odpadów rolniczych, papieru kamiennego itp.)
 - Podaj wytyczne dotyczące informacji, które należy zebrać: korzyści dla środowiska, potencjalne zastosowania i przykłady dobrych praktyk (przykład: opakowanie Lindt wykorzystujące papier z zielonej trawy).
- **Krok 3:** Dyskusja grupowa (15 minut)
 - Niech każda grupa podzieli się swoimi ustaleniami z pozostałymi uczestnikami za pomocą krótkiej prezentacji PPT (maksymalnie 8 slajdów).
 - Zachęć do zadawania pytań i dyskusji na temat zalet i wad każdej z alternatyw.