



**klimat
to temat!**

-CEO-
CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ

Scenariusz bazowy

Szkoła ponadpodstawowa

Autorka: Marta Sykut

Aktualizacja: Joanna Humka

Czas: 2 x 45 min

Krótki opis scenariusza:

Zestaw składa się z dwóch zajęć lekcyjnych, które mają za zadanie:

- umożliwić uczniom i uczennicom poznanie kluczowych informacji dotyczących zmiany klimatu, jej przyczyn i skutków.
- wypracować przez uczniów i uczennice sposobów na ograniczenie zmiany klimatu i adaptację do jej nieuniknionych konsekwencji.
- uświadomić uczniom i uczennicom, że zmiana klimatu jest globalnym wyzwaniem i każdy ma na nią wpływ.

Potrzebne materiały:

- 1 bloczek post-itów
- Duży arkusz papieru na lekcję 1, i po jednym dużym arkuszu papieru na 4 osoby na lekcję 2

Proponowane cele w języku nauczyciela/nauczycielki:

Uczniowie i uczennice:

- dowiedzą się, czym jest zmiana klimatu
- poznają kluczowe informacje dotyczące przyczyn i skutków zmiany klimatu
- opracują sposoby na ograniczanie skutków zmian klimatu
- poznają możliwości wpływania na swoją przyszłość

Proponowane cele w języku ucznia/ucznicy:

- Poznam najważniejsze informacje na temat zmiany klimatu
- Wspólnie z klasą opracuję przyczyny i skutki zmiany klimatu
- Opracuję z klasą sposoby ograniczania skutków zmiany klimatu lub adaptacji do niej





Lekcja 1.

1. Przywitaj uczniów i zapowiedz, że zajmiecie się dziś tematem zmiany klimatu. Zapytaj, czy wiedzą, co to jest klimat. Przypomnij lub zapoznaj uczniów z tym pojęciem. **(zał. 1) [2 min]**
2. Poproś uczniów i uczennice o podanie znanych im informacji dotyczących zmiany klimatu. Na tablicy zapisuj skrótowo przytaczane wiadomości, pomijając głosy powtarzające się. Postaraj się zachęcić jak największą liczbę uczniów i uczennic do zabrania głosu. **[5 min]**
3. Wyjaśnij, że w sprawie zmiany klimatu, tak jak w przypadku każdego złożonego, kontrowersyjnego tematu, pojawia się wiele wypowiedzi, które nie zawsze są zgodne z faktami. **[1 min]**
4. Podziel uczniów i uczennice na sześć lub siedem grup i każdej przekaz kartę informacyjną z **załącznika nr 2** (jeśli grup jest sześć możesz pominąć tekst grupy 7). Każda karta zawiera krótkie informacje na dany temat, które uczniowie i uczennice będą prezentować. Poproś zespoły o zapoznanie się z przekazanymi im informacjami oraz wybranie faktów, które przedstawią pozostałym. Zapowiedz, że ich zadaniem będzie przekazanie na forum klasy wiadomości, które ich zdaniem są najważniejsze. **[10 min]**
5. Poproś każdy z zespołów o zaprezentowanie wybranych faktów reszcie uczniów i uczennic (3 min na grupę). **[18 min]**
6. Podziękuj uczniom i uczennicom za wszystkie wypowiedzi. Docień, ile udało im się przekazać mimo krótkiego czasu na przygotowanie i prezentację. **[1 min]**
7. W ramach podsumowania poproś młodzież, żeby odpowiedziała na pytanie, co szczególnie zwróciło jej uwagę, i zapisała odpowiedzi na karteczkach post-it. Następnie każdy przykleja swoją odpowiedź na wspólny arkusz papieru. Arkusz ten będzie wykorzystany na kolejnej lekcji, więc należy go zachować lub zrobić zdjęcia, aby można było wrócić do treści na nim zapisanych. **[5 min]**





Lekcja 2.

1. Przypomnij uczniom i uczennicom, czym zajmowaliście się na poprzedniej lekcji. W tym celu możesz pokazać arkusz z karteczkami. Powiedz, że dziś zajmiecie się sposobami na ograniczenie zmiany klimatu i adaptację do jej nieuniknionych konsekwencji. Poproś młodzież o przypomnienie, czym spowodowana jest współcześnie obserwowana zmiana klimatu. Następnie przypomnijcie jej najważniejsze skutki. **[5 min]**
2. Podziel klasę na czteroosobowe grupy i każdej rozdaj po jednym, dużym arkuszu papieru. Niech każda grupa siądzie wokół swojego arkusza. Poproś wszystkich o zamknięcie oczu i wyobrażenie sobie, **w jakim świecie chcieliby żyć za 20 lat**. Możesz dać kilka odpowiedzi:

- Jak wyglądam, starszy/a o 20 lat? Jakie mam na sobie ubrania? Czy stoję, a może gdzieś się przemieszczam?
- Jak wyglądają domy i mieszkania? Gdzie ja mieszkam?
- Co widzę ze swojego okna? Jaki kolor dominuje?
- Jak pachnie poranne powietrze?
- Co słyszę po otwarciu okna?
- Czym się przemieszczam?
- Gdzie pracuję, albo czym zajmuję się na co dzień?
- Jakie mam hobby?
- Gdzie mogę się zrelaksować?
- Jak spędzam wolny czas? A jak wakacje?

Po kilku minutach wizualizacji poproś grupy o przeniesienie swoich wizji na papier, pogrupowanych w sekcje: praca, dom, rodzina, otoczenie, zainteresowania. Każda osoba może zająć się przedstawieniem innej dziedziny życia, albo narysować własną wizję w swoim rogu kartki. **[15 min]**

3. Niech każda osoba powie reszcie swojej grupy, które pomysły wydają się jej najciekawsze. Następnie niech jedna osoba z każdej grupy podzieli się ulubionymi pomysłami całej grupy na forum. **[10 min]**
4. Przypomnij klasie, że jak już wiecie z poprzedniej lekcji, nasz świat szybko się zmienia, w tym także w wyniku zmiany klimatu. Jej skutki mogą przeszkodzić w realizacji naszych wymarzonych pomysłów. Dlatego ważne jest ograniczenie zmiany klimatu, a także przygotowanie się na jej nieuniknione skutki. Rozdaj w grupie wycięte elementy z terminami dotyczącymi tych dwóch aspektów i ich wyjaśnieniami. Zadaniem młodzieży jest odnalezienie swojej pary. Jeśli terminów i wyjaśnień jest więcej niż osób w grupie, możecie zrealizować to ćwiczenie w dwóch turach albo pozostałe pojęcia odczytać na głos w podsumowaniu ćwiczenia. **(Załącznik nr 3) [5 min]**





5. Przeczytajcie na głos terminy i ich wyjaśnienia. Za każdym razem upewnij się, że są one zrozumiałe. Każdą parę przypiszcie albo do ograniczenia zmiany klimatu albo do adaptacji do jej skutków - możesz zapisywać terminy w odpowiedniej kolumnie na tablicy. Zapytaj, czy ktoś ma jeszcze inne pomysły, które można dodać do tej listy, a które są ważne dla zrealizowania ich wizji świata marzeń za 20 lat. **[7 min]**
6. Wyjaśnij, że ważnym zadaniem społeczności międzynarodowej, czyli wszystkich państw świata, w tym ich władz lokalnych (np. samorządów) jest ograniczanie emisji gazów cieplarnianych i jednocześnie przygotowanie strategii adaptacyjnej do skutków zmiany klimatu. Unia Europejska zobowiązała się do redukcji emisji o 40% w porównaniu do poziomu z roku 1990 do roku 2030 i o 60% do roku 2040¹.
7. Każdy i każda z nas może odegrać ważną rolę w realizacji tych zadań. Na podsumowanie niech każda osoba wypełni kartę pracy dotyczącą opinii na temat różnych pomysłów. **(Załącznik nr 4) [3 min]**

¹ 2050 low-carbon economy, https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en





**klimat
to temat!**

-CEO-
CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ

Załączniki:

Załącznik 1.

Klimat to ogół zjawisk pogodowych, obejmujących temperaturę, wiatr czy liczbę opadów, jakie obserwuje się przez wiele lat, aby ustalić ich średnie wartości dla danego miejsca lub kraju. Badaniami zjawisk pogodowych zajmują się stacje synoptyczne i meteorologiczne, które codziennie a czasem kilka razy dziennie sprawdzają stan pogody. Na klimat danego kraju wpływa jego położenie geograficzne, ukształtowanie terenu i napływ mas powietrza do tego kraju.





Załącznik 2.

Grupa 1. Przyczyny zmian klimatu

W historii naszej planety wielokrotnie mieliśmy do czynienia ze zmianami klimatu Ziemi. Po okresach długotrwałego ochłodzenia (tzw. epokach lodowcowych) następowało ocieplenie, nawet znacznie większe niż to, które obserwujemy dzisiaj. Te zmiany miały przyczyny naturalne: aktywność słoneczna, układ kontynentów, grubość pokrywy śnieżnej i lodowej, aktywność wulkaniczna, stężenie aerozoli w atmosferze. To co różni obserwowaną dzisiaj zmianę klimatu to jej tempo i ewidentny wpływ działań człowieka.

Zgodnie z cyklem zmian klimatu, powinniśmy być w fazie ochładzania klimatu Ziemi. Obserwujemy jednak wzrost globalnej średniej temperatury (o 0,75-0,9°C w porównaniu do czasów sprzed rewolucji przemysłowej z XVIII wieku), a stężenie dwutlenku węgla w atmosferze rośnie w niespotykanym dotąd tempie. Wzrost temperatury (nazywany też globalnym ociepleniem) jest wynikiem efektu cieplarnianego. Spalamy paliwa kopalne, a w rezultacie do atmosfery są uwalniane gazy cieplarniane, głównie dwutlenek węgla (CO₂). Te gazy okrywają Ziemię jakby dodatkowym kocem i zatrzymują energię ciepłą (która pochodzi z przetworzenia energii świetlnej promieniowania słonecznego). Coraz więcej energii cieplnej jest zatrzymywane w atmosferze, pochłaniają ją też oceany i lądy, a w rezultacie rośnie średnia globalna temperatura.

Co ciekawe ten wzrost nie oznacza, że wszędzie i zawsze będzie cieplej niż dotychczas. Klimat ziemi jest bardzo skomplikowany, a dziesiątki tysięcy naukowców na całym świecie wciąż pracują nad tym, żeby lepiej go zrozumieć. Już dziś wiemy jednak, że wzrost globalnej średniej temperatury przejawia się w zachwianiu systemu klimatycznego - czasem zima może być niespotykane zimna, może wystąpić susza, a rok później rekordowa powódź. Ale w badaniu klimatu najważniejsza jest tendencja obserwowana na przestrzeni wielu lat (np. zmiana średniej temperatury dla danego miesiąca, zmiana średniego rozłożenia opadów), a nie pojedyncze ekstrema pogodowe.

Węgiel jest pierwiastkiem, który znajduje się dosłownie wszędzie. Mamy go nawet w sobie! Obieg węgla i jego pierwiastków w przyrodzie to tzw. cykl węglowy. Oceany, rośliny i zwierzęta wpływają na emitowanie i absorpcję CO₂ do i z atmosfery.

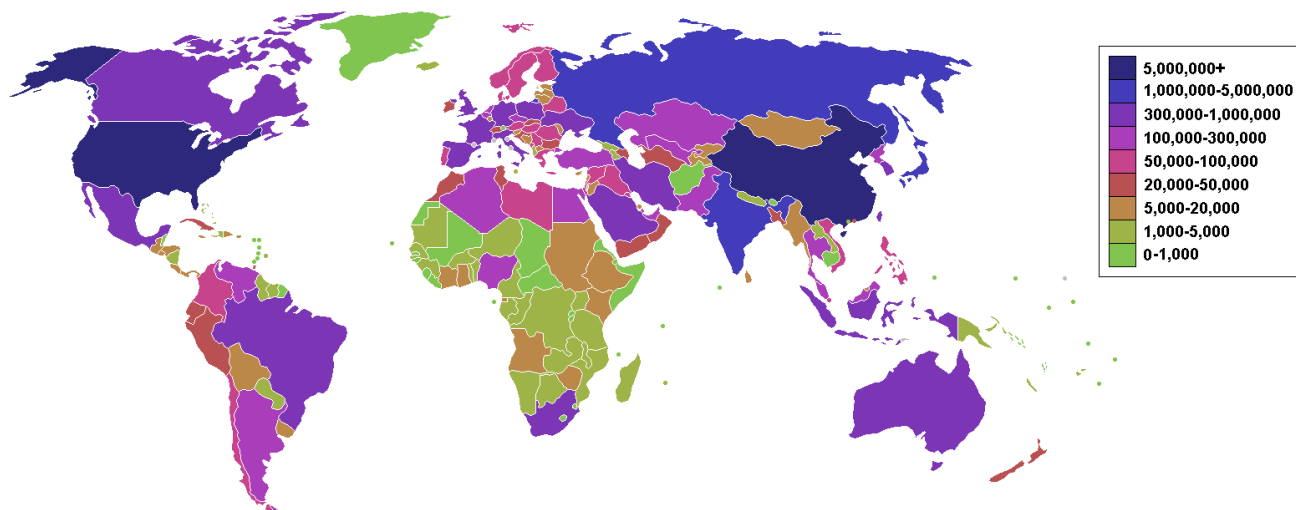
Ludzie są odpowiedzialni za 5% emisji CO₂ do atmosfery, ale nawet ta ilość wystarczy, żeby wywołać zmiany w obiegu węgla. Głównie dlatego, że w przeciwieństwie do oceanów, roślin i zwierząt, przemysł, samochody, czy elektrownie nie pochłaniają z powrotem wyemitowanego dwutlenku węgla.

Do zmiany klimatu przyczyniają się wszystkie sektory gospodarki. Zgodnie z danymi ujętymi w ostatnim raporcie Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu najwyższe emisje są związane z: produkcją energii elektrycznej i ciepła – 25%, użytkowaniem ziemi, w którym mieści się rolnictwo i leśnictwo – 24%, przemysłem – 21%, transportem – 14% i budownictwem – 6,4%. Pozostałe 9,6% to inne emisje z sektora





energetyki². Największy wpływ na zmiany klimatu mają państwa wysoko uprzemysłowione. To one uwalniają najwięcej gazów cieplarnianych do atmosfery.



Rys. 1 Kraje z zaznaczoną roczną emisją CO₂. By Distantbody at en.wikipedia Later version(s) were uploaded by Jrockley at en.wikipedia. (Transferred from en.wikipedia) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 or GFDL, from Wikimedia Commons

Polska, choć nie należy do największych ani najludniejszych krajów, jednak jest w pierwszej 20-ce państw na świecie pod względem emisji CO₂. Polska energetyka jest zdominowana przez węgiel. Zarówno produkcja energii elektrycznej, jak i ciepła w ponad 90% bazuje na tym surowcu. W produkcji energii elektrycznej dominuje węgiel kamienny i brunatny (pochodzące głównie ze źródeł krajowych), z kolei transport zależny jest głównie od ropy naftowej, która niemal w całości pochodzi z importu.

² Polityka klimatyczna – fakty i mity., Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Fundacja im. Heinricha Bölla, http://www.pkeom.pl/uploads/AKTUALNOSCI%202018/2018.07.06_1530_Polityka_klimatyczna_fakty_i_mity_web.pdf.



Grupa 2. Konsumpcja a zmiana klimatu

Konsumpcjonizm sprowadza się do nadmiernej konsumpcji dóbr i usług, nieusprawiedliwionej rzeczywistymi potrzebami ludzkimi i nieliczącej się z kosztami ekologicznymi, społecznymi i indywidualnymi. Oznacza zatem zaspokajanie pragnień czy zachcianek cechujących się zachłannością w nabywaniu rzeczy i korzystaniu usług, które nie są dla człowieka niezbędne.

Współczesny wzorec życia, oparty właśnie na tak dla nas oczywistym konsumpcjonizmie, ukształtował się całkiem niedawno – na przełomie XVIII i XIX wieku, kiedy to rodziła się rewolucja przemysłowa. Przez kolejne 200 lat ludzi zastępowały maszyny napędzane energią pochodzącą głównie z ropy naftowej, gazu i węgla, czyli kończących się zasobów naturalnych. To dzięki nim posiadamy tak wiele produktów: samochody, komputery, telewizory, nawóz w rolnictwie itd.

Zachłyśnięcie się ludzkości nowym stylem życia, nową jego jakością i komfortem spowodowało, że wykorzystanie zasobów energetycznych, a co za tym idzie wzrost gospodarczy, wydawały się nie mieć końca. Przez wiele lat żyły w ten sposób tylko najbogatsze społeczeństwa, teraz taki poziom chcą osiągnąć także kraje rozwijające się, do czego mają pełne prawo. W efekcie w ciągu jednego pokolenia ludzkość wyczerpała ponad połowę zasobów ropy i gazu dostępnych na naszej planecie – zasobów, które powstawały przez miliony lat. Kraje wysoko rozwinięte, takie jak państwa Europy, Ameryki Północnej czy Australia wyznaczają dla reszty świata standardy sposobu życia, gospodarki, zużycia energii. Jednakże czy wszyscy są w stanie zaspokoić swoje potrzeby? I jakie miałyby to być potrzeby?

Media, głównie telewizja i Internet, bardzo silnie oddziałują na społeczną percepcję rzeczywistości. Poprzez prezentację atrakcyjnych i kuszących wzorów zachowań i stylów życia media narzuciły konsumentom „jedyną słuszną pożądaną” wizję świata, w której każdy i każda z nas ma dążyć do posiadania coraz większej ilości rzeczy, coraz większych apartamentów i zdjęć z coraz dalszych zakątków świata. Niemniej jednak na planecie, która posiada ograniczone zasoby naturalne, niemożliwe jest zapewnienie dostępu do takiego standardu życia i konsumpcji dla wszystkich ludzi na świecie. Już od 1986 r. ludzkość wykorzystuje znacznie więcej zasobów niż planeta może odtworzyć – a z każdym rokiem konsumpcja ta wzrasta. Mówi się tutaj o **Dniu długu ekologicznego**, czyli *dniu, w którym ludzkość wykorzystała zasoby przypadające na cały rok do produkcji dóbr i usług, przekraczając tym samym zdolność Ziemi do ich odnawiania*³. Od tego dnia ludzkość żyje „na kredyt” – to przyszłe pokolenia, którym zabieramy zasoby, zapłacą za obecną konsumpcję. Dzień ten co roku ma wcześniejszą datę: w 2019 r. wypadła ona 29 lipca. Należy pamiętać, że każdy kraj, w zależności o poziomu konsumpcji jego obywateli i obywaterek, ma „własny” Dzień długu klimatycznego: w 2020 r. statystyczny Polak wykorzysta „przypadające” mu zasoby już 14 maja, Luksemburczyk – 16 lutego, Szwed – 2 kwietnia, Ekwadorczyk – 14 grudnia, a Kirgiz – 26 grudnia⁴.

Kiedy przyjrzymy się przyczynom zmiany klimatu: emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych, deforestacji, zwiększeniu hodowli zwierząt gospodarskich – wszystkie te elementy są bezpośrednio związane z naszą

³ Wikipedia.org

⁴ <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>



konsumpcją. Transport produktów z drugiego końca świata, coraz większy popyt na mięso, kawę, kakao, ale także na nowe technologie odpowiadają za zanieczyszczenie środowiska, wymieranie gatunków i spalanie paliw kopalnych.

Biorąc pod uwagę obecny stan klimatu i zbyt rozwiniętą eksploatację środowiska, potrzebna jest refleksja na temat stylu życia opierającego się przede wszystkim na konsumpcji dóbr. Konsumpcjonizm to negatywny skutek dla kondycji człowieka, którego sensem życia staje się zdobywanie nowych dóbr, ale również przyczyna naszych problemów związanych z kryzysem energetycznym i klimatycznym.

Grupa 3. Skutki zmian klimatu (1)

Skutki obecnej zmiany klimatu widoczne są w każdym miejscu na Ziemi. W mediach słyszymy o ekstremalnych zjawiskach pogodowych, takich jak huragany czy powodzie. Borykamy się z falami upałów i suszami. Ale są też zjawiska mniej spektakularne, których konsekwencje widoczne będą dopiero po czasie. Na co dzień bowiem nie dostrzegamy skutków zmniejszającej się różnorodności biologicznej, czy podnoszenia się poziomu mórz i oceanów.

Ekstremalne zjawiska pogodowe

Zmiana klimatu nie jest jedyną przyczyną występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak powodzie, huragany, cyklony tropikalne, czy fale upałów. Jednak w jej wyniku może zwiększać się ryzyko ich występowania lub ich nasilenie. Na przykład w Europie od 1880 roku długość fal upałów wydłużyła się dwukrotnie, a występowanie gorących dni jest trzykrotnie większe.⁵ Wiedza o tym, w jakim stopniu i kiedy dany kraj czy obszar jest narażony na określone ekstremalne zjawiska pogodowe może pomóc w przygotowaniu się na te wydarzenia. Nazywamy to adaptacją do zmiany klimatu.

Podnoszenie się poziomu mórz i oceanów

Tempo wzrostu poziomu morza w XX wieku było wielokrotnie szybsze niż w jakimkolwiek innym stuleciu od czasu faraonów. Jest ono wynikiem zwiększania objętości masy wody w wyniku wzrostu jej temperatury (morza i oceany pochłaniają część energii cieplnej zatrzymywanej w atmosferze przez warstwę gazów cieplarnianych), jak i topnienia lodowców lądowych i lądolodów (w wyniku wzrostu średniej globalnej temperatury)⁶. Rosnący poziom mórz już w ciągu najbliższych dekad może sprawić, że kraje wyspiarskie (np. Kiribati, Tuvalu, Malediwy) i nisko położone (np. Bangladesz), czy nawet wybrane miasta (np. Amsterdam, Nowy Jork, Miami) będą narażone na częste podtopienia, zasolenie podziemnych źródeł wody pitnej i

⁵ Kardaś A., *Fala upałów, czyli letnia opowieść*, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/fale-upalow-czyli-letnia-opowiesc-105>.

⁶ Popkiewicz M. na podst. RealClimate, *Tysiące lat zmian poziomu morza*, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/tysiacie-lat-zmian-poziomu-morza-164>.



terenów rolniczych, czy nawet zatopienie. Dla mieszkańców tych wysp to nie tylko przestrzeń do życia, ale też kultura, tradycja i miejsce pochówku ich przodków.

Konflikty

Zmiana klimatu jest określana mianem katalizatora konfliktów zbrojnych. Oznacza to, że jej skutki mogą zwiększyć ryzyko albo przyspieszyć wystąpienie konfliktu. Przykładem jest wojna domowa w Syrii, gdzie przedłużająca się susza (skutek nadmiernego korzystania z wód gruntowych, wzrostu średnich letnich temperatur i długoterminowego spadku trendu opadów) doprowadziła do migracji ludności ze wsi do miast. Wywołany tym wzrost ludności w miastach i brak wsparcia ze strony syryjskiego reżimu dla ludzi dotkniętych klęską żywiołową spowodowały napięcie społeczne, które przyczyniło się do wybuchu rewolucji, a w rezultacie wojny domowej.⁷

Zmniejszanie różnorodności biologicznej

Jedną z konsekwencji zmiany klimatu to przesuwanie się stref klimatycznych, a wraz z nimi obszarów występowania poszczególnych gatunków. Niektóre rośliny czy zwierzęta nie są w stanie znaleźć nowych siedlisk lub przystosować się do nowych warunków i znikają z powierzchni ziemi w tempie od 100 do 1000 razy szybszym niż naturalne. Szacuje się, że średnio co 20 minut ginie kolejny gatunek rośliny lub zwierzęcia, część z nich także w wyniku zmiany klimatu. Bioróżnorodność to niezwykle skomplikowana sieć powiązań. Znikanie dziesiątek tysięcy gatunków z powierzchni Ziemi nie pozostaje bez konsekwencji dla nas, ludzi, którzy jesteśmy zarazem tego wymierania przyczyną⁸.

Grupa 4. Skutki zmian klimatu (2)

Skutki obecnej zmiany klimatu widoczne są w każdym miejscu na Ziemi. W mediach słyszymy o ekstremalnych zjawiskach pogodowych, takich jak huragany czy powodzie. Borykamy się z falami upałów i suszami. Ale są też zjawiska mniej spektakularne, których konsekwencje widoczne będą dopiero po czasie. Na co dzień bowiem nie dostrzegamy skutków zmniejszającej się różnorodności biologicznej, czy podnoszenia się poziomu mórz i oceanów.

Wzrost temperatury wody i zakwaszanie oceanów

W 2016 r. masowemu bieleniu uległo 85% z badanych raf koralowych. Polipy koralowca w ten sposób zareagowały na wyższą temperaturę wody - pozbyły się glonów, które nie tylko dostarczają im tlenu i energii,

⁷ Popkiewicz M., Raport: Globalne ocieplenie a rewolucja w Syrii, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/raport-globalnie-ocieplenie-a-rewolucja-w-syrii-82>.

⁸ Mikołuszek W., Ostatnie wymieranie: Powstrzymać wielkie znikanie gatunków!, <http://www.national-geographic.pl/przyroda/ostatnie-wymieranie>.



ale też nadają piękny kolor. Wraz ze średnią temperaturą Ziemi rośnie też średnia temperatura oceanów, więc masowe bielenie raf koralowych staje się nową normą.

Obserwujemy też przesuwanie się stref występowania zwierząt, które migrują w poszukiwaniu niższych temperatur. To problem dla rybaków i innych ludzi, dla których ryby i skorupiaki to podstawowe źródło białka. Oprócz energii cieplnej oceany pochłaniają też część nadmiaru dwutlenku węgla (gdyby nie to, efekt cieplarniany byłby znacznie intensywniejszy a globalne ocieplenie postępowałoby dużo szybciej). Ten rozpuszcza się w wodzie i tworzy kwas węglowy, co zwiększa stopień jej kwasowości. W takim środowisku organizmy, które potrzebują węglanu wapnia do wzrostu lub budowy pancerzy (np. koralowce), mają utrudnione zadanie, bo związek ten rozpuszcza się w kwaśnym środowisku.

Topnienie lodowców

Topnienie lodowców prowadzi do wzrostu poziomu mórz i oceanów oraz do pustek w niektórych ośrodkach narciarskich, ale ma też inny, mniej oczywisty skutek. Polarne czapy lodowe, lodowce górskie i pokrywa śnieżna to prawie 70% wody pitnej dostępnej na naszej planecie. W sumie na świecie prawie 2,5 miliarda ludzi czerpie wodę z rzek, które mają swój początek w lodowcach.⁹ Ta woda jest wykorzystywana do picia, w rolnictwie, ale też do produkcji energii. Niestety lodowce topnieją w niespotykanym dotąd tempie. Z jednej strony grozi to nasileniem powodzi, a z drugiej (w przypadku słabej pory deszczowej) dotkliwymi suszami. Według szacunków naukowych nawet w najbardziej optymistycznym wariantcie do końca tego wieku Azja straci ⅓ swoich lodowców. Tam, gdzie lodowce znikną całkowicie, warunki mogą stać się dla ludzi niemożliwe do życia.

Rozprzestrzenianie się chorób i szkodników

Wzrost średnich temperatur (głównie łagodniejsze zimy) i wilgotności umożliwiają roślinom i zwierzętom ekspansję na nowe tereny. Wśród nich znajdziemy także wiele szkodników i owadów przenoszących choroby, których dotąd nie musieliśmy się obawiać. Komary roznoszące malarię docierają nie tylko na obszary wyżynne, do tej pory wolne od ich występowania, ale też dalej na północ. Oprócz malarii również wirus Zachodniego Nilu, Eboli, czy choroba z Lyme stanowią zagrożenie na coraz większym terenie. Nawet alergie mają związek ze zmianą klimatu, bo wraz ze wzrostem średniej temperatury wydłuża się sezon alergiczny.

Oprócz ludzi i zwierząt zagrożone są też rośliny. Jeden z bardziej widocznych skutków to pojawienie się szkodnika szrotówka kasztanowcowiaczka, który do niedawna występował tylko na Bałkanach, a już od kilkunastu lat masowo atakuje kasztanowce także w Polsce.

⁹ Ziemia na rozdrożu, *Topnienie lodowców*, <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/85/topnienie-lodowcow>.



Grupa 5. Zmiana klimatu a globalne Południe



Rys. II Podział na kraje globalnej Północy i globalnego Południa, źródło: *W świat z klasą. Edukacja globalna na zajęciach historii*. Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015

Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych na rzecz zmian klimatu z 1992 roku to dokument, w ramach którego społeczność międzynarodowa zobowiązała się zapobiec zmianom w system klimatycznym poprzez zmniejszenie emisji gazów do atmosfery. Zapisano w niej zasadę “wspólnej, choć zróżnicowanej odpowiedzialności”, która oznacza, że wszystkie kraje przyznają się do wpływu na zmianę klimatu, ale niektóre kraje ponoszą za nią większą odpowiedzialność niż inne.

Największy wpływ na zmianę klimatu miały do niedawna kraje globalnej Północy. To one, jako najbardziej uprzemysłowione, emitowały najwięcej gazów cieplarnianych w wyniku spalania paliw kopalnych - ropy, węgla i gazu - m.in. do produkcji elektryczności, w transporcie, przemyśle. Obecnie jednak również kraje zaliczane do krajów globalnego Południa, takie jak Chiny, Brazylia czy Indie, są w czołówce państw emitujących najwięcej dwutlenku węgla (odpowiednio 1. i 4. miejsce na świecie). Należy jednak pamiętać, że w krajach tych umiejscowione są firmy, które produkują dla globalnej Północy lub które przeniosły swą produkcję z globalnej Północy, aby obniżyć jej koszty. Dla krajów globalnego Południa to szansa na zysk i wzmocnienie gospodarki, więc przyjmują zagraniczne firmy.





Skutki dokonującej się zmiany klimatu są odczuwalne w pierwszej kolejności przez mieszkańców globalnego Południa - paradoksalnie w krajach, których emisje gazów cieplarnianych są znikome. W tych krajach rozwój jest determinowany przez klimat, bo ich gospodarki są często tradycyjne, w dużej mierze oparte na rolnictwie, pasterstwie lub rybołówstwie. Rządy tych krajów nie dysponują wystarczającymi środkami na odbudowę infrastruktury po katastrofach naturalnych lub na wzmocnienie jej zanim te wydarzenia nastąpią, więc w rezultacie ich skutki są bardziej i dłużej odczuwalne, a ludziom ich dotkniętym coraz trudniej jest się wyrwać ze spirali ubóstwa.

Jednym z najbardziej odczuwalnych skutków zmian w systemie klimatycznym Ziemi może być nasilenie zjawiska głodu. Zmieniające się cykle pogodowe, fale upałów, częstsze susze, czy wręcz przeciwnie - nagłe, ulewne deszcze (w miejsce długotrwałych pór deszczowych) już dziś prowadzą do nieudanych plonów. Drobni rolnicy i rolniczki uczą się nowych metod nawadniania, sadzą rośliny odporne na suszę i ekstremalnie wysokie temperatury, doskonalą metody przechowywania żywności. Jednak jesteśmy dopiero u zarania tych zmian - potrzebny jest czas, wzrost świadomości i nakładów finansowych na ich upowszechnianie, ale wyeliminować głód.

Zmiana klimatu prowadzi również do wzmożonych migracji (często m.in. właśnie w wyniku głodu). Według danych Banku Światowego z powodu zmieniających się warunków klimatycznych do 2050 roku nawet 140 milionów ludzi z Azji Południowej, Ameryki Południowej i Afryki Subsaharyjskiej może szukać nowego miejsca zamieszkania, zmuszonych do tego przez deficyt wody, nieudane zbiory czy nawracające katastrofy naturalne (które także nasilają się w wyniku zmiany klimatu, jak np. cyklony tropikalne). Dotyczy to migracji wewnętrznych-na terenie jednego kraju jak i zewnętrznych-czyli do innych krajów¹⁰, które oznaczają wzmożony napływ ludności do krajów globalnej Północy, ale też wzrost miast (głównie osiedli nieformalnych), czy obozów dla uchodźców w krajach dotkniętych problemem.

Oprócz odpowiedzialności historycznej, możemy na te wyzwania patrzeć z punktu zwykłej, ludzkiej solidarności i odpowiedzialności moralnej. Skoro mamy wiedzę, środki finansowe i narzędzia, dzięki którym możemy zatrzymać zmianę klimatu oraz przygotować ludzi i infrastrukturę (również w krajach globalnego Południa) na jej nieuniknione skutki, to powinniśmy z nich skorzystać, nawet jeśli do nas najgorsze efekty zmiany klimatu dotrą z opóźnieniem.

¹⁰ Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration. World Bank, Washington, DC. © World Bank.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461> License: CC BY 3.0 IGO





Grupa 6. Zmiana klimatu w Polsce

Konsekwencje zmiany klimatu widoczne są również w Polsce. Latem 2018 roku wystarczyło w prasie i telewizji śledzić wiadomości o: fali upałów, suszy, gwałtownych burzach, pojawieniu się gatunków zwierząt wcześniej u nas nie występujących (modliszki, ćmy bukszpanowe czy szakale złociste), ginięciu gatunków (np. ryb na Warmii i Mazurach), falach sinic w kąpieliskach Morza Bałtyckiego. Zmiana klimatu zwiększyła szanse ich wystąpienia.

Od dawna widzimy, że zanikają tradycyjne pory roku i pojawiają się zmiany w okresie wegetacyjnym roślin. Niektóre gatunki kwitną dwa razy w roku, np. w Augustowie we wrześniu kwitły jabłonie, a w grudniu 2017 roku w Warszawie ponownie zakwitły kasztany. Drzewa te nie wydadzą owoców, ale zaburza to ich rozwój. Mogą nie przetrwać zimy lub nie owocować w następnym roku¹¹.

Tak kiedyś powszechne wiosenne powodzie opadowe już nie występują. Bałtyk od lat 40-tych XX wieku już nie zamarza. Zimowe temperatury, przekraczające 0°C będą skutkować brakiem pokrywy śnieżnej¹². Przesunięcie się strefy klimatu zwrotnikowego na północ powoduje częstszy dopływ do Polski gorącego powietrza zwrotnikowego, które zderza się z chłodnym powietrzem z rejonów polarnych, co w okresie letnim powoduje intensyfikację burz i nawałnic oraz powstawanie trąb powietrznych. Pojawiają się u nas nie występujące dotąd gatunki zwierząt. Niektóre z nich to szkodniki jak choćby szrotówek kasztanowcowiaczek, który przyszedł do nas z krajów bałkańskich i niszczy nasze kasztanowce, czy kleszcze, których jest coraz więcej, co skutkuje większą ilością zachorowań na boreliozę. Badania jednoznacznie wskazują, że liczba zachorowań w ciągu zaledwie 10 lat zwiększyła się ponad trzykrotnie. Wynika to głównie ze wzrostu temperatury w okresie letnim. Od 2005 do 2014 roku liczba zachorowań wzrosła ponad trzykrotnie z 4 406 przypadków do 13 868 rocznie¹³.

Do końca XXI wieku średnie roczne temperatury w Polsce mogą wzrosnąć nawet o 4-5°C (a obecnie obserwowane zmiany są wynikiem wzrostu średniej globalnej temperatury o mniej niż 1°C). Za 90 lat temperatury w Polsce mogą odpowiadać obecnym temperaturom na południu Europy. Można się cieszyć na myśl o złagodzeniu klimatu w Polsce, ale niestety z tymi zmianami wiąże się też częstsze fale upałów i ekstremalne zjawiska pogodowe.

Według raportu dla projektu KLIMADA najwięcej szkód wywołują w Polsce powodzie. W latach 1997- 2012 w Polsce miały miejsce aż 9 razy (największe w 1997 i 2010 roku), oddziałując na blisko 370 tys. ludzi i powodując śmierć 113 osób. Tragiczne skutki niosą też susze. Częstotliwość susz znacząco się zwiększa. O ile w latach 1951-1981 susze o znacznych rozmiarach występowały w naszym kraju co 5 lat, to od połowy lat 90. XX wieku występują średnio co dwa lata. Od końca tej dekady mamy w Polsce do czynienia z permanentną suszą letnią¹⁴.

¹¹ Klebanowska A., *Idzie jesień a w Augustowie... kwitną jabłonie*, <https://augustowskireporter.pl/aktualnosci/9391-idzie-jesien-a-w-augustowie-kwitna-jablonie.html>.

¹² Wibig J., Jakusik E., *Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku południowym. Spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012, <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf?edmc=>.

¹³ Muras A., *Wpływ zmiany klimatu na zdrowie*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Warszawa 2018 https://oko.press/images/2018/06/Wplyw_zmiany_klimatu_na_zdrowie_ost2.pdf.

¹⁴ tamże





Częstotliwość susz znacząco się zwiększa. O ile w latach 1951-1981 susze o znacznych rozmiarach występowały w naszym kraju co 5 lat, to od połowy lat 90. XX wieku występują średnio co dwa lata. Od końca tej dekady mamy w Polsce do czynienia z permanentną suszą letnią¹⁵. Latem 2018 roku do czynienia mieliśmy z suszą, która zaczęła się już w kwietniu. Wg. danych z 4 września klęska dotknęła klęska dotknęła 130 tys. gospodarstw i zniszczyła 3,5 mln hektarów upraw¹⁶. Tegoroczna susza przypomina również o niedostatecznych zasobach wodnych w całej Polsce. Zasoby wodne Polski (wody powierzchniowe w rzekach, jeziorach i zbiornikach wodnych oraz wody podziemne) w porównaniu z innymi krajami europejskimi są niewielkie i w dużym stopniu zależą od opadów.

Z powodu zmiany klimatu cierpią również tereny miejskie. Dotyka je niedobór wody, złej jakości powietrze i są narażone są na zjawisko "miejskich wysp ciepła" (zdarza się, że temperatura np. w Warszawie jest nawet o 10°C wyższa niż pod miastem).¹⁷ Stanowi to zagrożenie dla zdrowia mieszkańców, zwłaszcza osób starszych i dzieci. Władze niektórych miast, w tym Warszawy, wystawiają w najcieplejsze dni kurtyny wodne, co generuje dodatkowe koszty i większe zużycie wody. Miasta mazowieckie powyżej 100 tys. mieszkańców zostały włączone do projektu Ministerstwa Środowiska dotyczącym opracowania planów adaptacji do zmiany klimatu, które będą gotowe w 2019 roku.

Grupa 7. Międzynarodowa odpowiedź na zmianę klimatu

Zmiana klimatu stała się jednym z głównych wyzwań, przed którym stoi ludzkość. Od 1988 roku działa Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, w skrócie IPCC), który co kilka lat publikuje bardzo szczegółowe raporty naukowe dotyczące prognoz na przyszłość i działań, które musimy podjąć globalnie, żeby ograniczyć skutki zmiany klimatu. W 1992 roku 192 państwa (zainspirowane pierwszym raportem IPCC i zagrożeniami związanymi ze zmianą klimatu, których on dotyczył) podpisały Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (ang. *United Nations Framework Convention on Climate Change*, w skrócie UNFCCC). Ustalono w niej cele współpracy na rzecz zapobiegania zmianie klimatu i ograniczania jej skutków. Od 1995 roku regularnie odbywają się spotkania międzynarodowe - Konferencje Stron Konwencji (ang. *Conference of the Parties*, w skrócie COP). W Polsce pierwsze takie spotkanie odbyło się w 2008 roku, a COP24 w 2018 roku, czyli dwudzieste czwarte spotkanie tego typu na świecie, będzie już czwartym szczytem klimatycznym zorganizowanym w naszym kraju.

Droga do zapobieżenia zmianie klimatu prowadzi głównie przez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych (i w miarę rozwoju technologii, wychwycenia części z nich z atmosfery). Wszystkie państwa świata muszą zaangażować się w zastępowanie spalania paliw kopalnych przez nowoczesne, czyste technologie. W niektórych przypadkach jedyne rozwiązanie to ograniczenie konsumpcji (dóbr, energii czy pokonywanych kilometrów).

¹⁵ KLIMADA-projekt, <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu/>

¹⁶ PAP, *Są nowe dane resortu rolnictwa o stratach spowodowanych suszą*, <https://businessinsider.com.pl/finanse/straty-spowodowane-susza-2018-dane-mrwrw/l77xfet>.

¹⁷ Chelmiński J., *Miejska zmiana klimatu. Warszawa czerwona wyspa.*, 13 stycznia 2018, <http://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,54420,22885545,miejska-zmiana-klimatu-warszawa-czerwona-wyspa.html>





**klimat
to temat!**

-CEO-
CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ

Podczas trzeciego COP w 1997 w Japonii podpisano Protokół z Kioto. W ramach tego międzynarodowego porozumienia państwa uprzemysłowione zobowiązały się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Postanowienia Protokołu mają być wdrażane w życie od 2008 do 2020, a w 2015 roku, podczas COP21 we Francji, udało się podpisać Porozumienie Paryskie, tym razem obejmujące wszystkie kraje świata.

Szczegóły Porozumienia są wciąż przedmiotem negocjacji (w tym również tych, które w grudniu 2018 roku odbędą się w Katowicach). Oprócz redukcji emisji gazów cieplarnianych (której celem jest zatrzymanie wzrostu średniej globalnej temperatury znacznie poniżej 2°C ponad poziom przedindustrialny i kontynuowanie wysiłków na rzecz ograniczenia wzrostu temperatur do 1,5°C), dokument ten reguluje też kwestie dotyczące przygotowywania się na konsekwencje zmiany klimatu, pomocy finansowej krajom najbardziej narażonym na te skutki, rolę miast, regionów i władz lokalnych w działaniach na rzecz ochrony klimatu oraz zasady przejrzystości i śledzenia postępów w dążeniu do realizacji celów Porozumienia. Również Unia Europejska prowadzi działania na rzecz klimatu, przyjmując zobowiązania jako wspólnota, a każde państwo członkowskie jest zobowiązane do przygotowania krajowego planu działania na rzecz zmniejszenia emisji. Podjęcie pilnych działań w celu przeciwdziałania zmianie klimatu i jej skutkom zostało w 2015 r. zapisane przez ONZ pośród siedemnastu Celów Zrównoważonego Rozwoju i wpisane do Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 wraz z określeniem konkretnych zadań do zrealizowania w ciągu najbliższych piętnastu lat. Wszystkie instytucje zaangażowane w powyższe działania nazywają zmianę klimatu problemem globalnym ponieważ wszyscy jesteśmy za nią odpowiedzialni, ale też jej skutki mają zasięg globalny.





Załącznik nr 3

Głosowanie i wybory	Na stanowiska publiczne możemy wybierać te osoby, które podejmują temat zmiany klimatu i ochrony społeczności przed jej skutkami. Co więcej, sami i same też możemy startować na te stanowiska! Indywidualnie możemy działać bardzo dużo, ale bez odpowiednich decyzji politycznych nasze wysiłki nie osiągną dużej skali.
Transport publiczny i rowery	Im mniej pojazdów spalinowych na drogach, tym lepsza jakość powietrza i mniej spalonych paliw kopalnych.
Rozpowszechnianie odnawialnych źródeł energii	Słońce, woda i wiatr to zasoby niewyczerpywalne - czysta energia może zastąpić paliwa kopalne (które są źródłem gazów cieplarnianych i na dodatek się wyczerpują).
Nie marnuję jedzenia!	Wraz z jedzeniem marnowana jest też energia i woda potrzebną do jego wyprodukowania. Na dodatek rozkładające się resztki organiczne są źródłem emisji metanu - bardzo silnego gazu cieplarnianego.
Ograniczenie spożycia mięsa	Hodowla zwierząt i same zwierzęta są źródłem gazów cieplarnianych. Pod uprawę paszy wycinane są nawet lasy deszczowe! Dodatkowo intensywna hodowla bydła i trzody to źródło zanieczyszczenia gleby i wody.
Jedzenie i sezonowych i owoców lokalnych warzyw	Transport (czasem międzykontynentalny!) i przechowywanie żywności to źródło emisji gazów cieplarnianych. Możemy je ograniczyć jedząc lokalnie i sezonowo. Ciekawych przepisów jest mnóstwo w Internecie! A może by tak własny ogródek...?
Zaprzestanie wylesiania	Wycinanie lub wypalanie lasów, najczęściej pod uprawy czy nowe tereny dla rozrastających się miast, to zagrożenie dla roślin i zwierząt, ale też źródło emisji CO ₂ ze spalanych drzew i gleby. Drzewa i inne rośliny są niezbędne dla prawidłowego obiegu węgla w przyrodzie - bez nich CO ₂ w atmosferze będzie jeszcze więcej!
Niskoemisyjny przemysł	Indywidualnie możemy zrobić bardzo dużo dla ochrony klimatu, ale przemysł to źródło bardzo dużej części emisji gazów cieplarnianych. Dlatego firmy i fabryki muszą inwestować w rozwiązania, które ograniczą ilość wytwarzanych przez nie zanieczyszczeń, w tym gazów cieplarnianych.





Uprawy odporne na suszę i wysokie temperatury	Wraz ze zmieniającym się klimatem będą się zmieniały obszary uprawy różnych roślin - naukowcy i rolnicy muszą współpracować, żeby zidentyfikować rośliny odpowiednie dla nowego klimatu na danym obszarze.
Gromadzenie wody deszczowej i nawadnianie kropelkowe	Na obszarach, gdzie ilość opadów zmniejsza się lub opady stają się coraz bardziej nieregularne, można gromadzić wodę deszczową. Jednocześnie odpowiednie metody nawadniania pozwalają uzyskać dobre plony przy dużej oszczędności wody.
Wały przeciwpowodziowe i systemy wczesnego ostrzegania	Powodzie stają się zarówno częstsze jak i bardziej intensywne. Planowanie z wyprzedzeniem i skuteczne ostrzeganie osób na terenach zagrożonych zalaniem o zbliżającym się niebezpieczeństwie to absolutna konieczność.
Więcej miejskich terenów zielonych	Dzięki zwiększeniu terenów zielonych na obszarach miejskich, mieszkańcy i mieszkanki są lepiej chronieni przed długotrwałymi, wysokimi temperaturami.
Dzielenie się wiedzą, debaty	Ważnymi informacjami na temat zmiany klimatu koniecznie trzeba się dzielić z innymi - czy to w rozmowach, czy za pośrednictwem szkolnej rozgłośni radiowej. Można zorganizować debatę publiczną na ten temat, a w jej podsumowaniu pokazać konkretne sposoby działania, np. sadzenie drzew, instalowanie źródeł energii odnawialnej. Razem możemy więcej!
Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> , w skrócie IPCC)	Co kilka lat zespół publikuje bardzo szczegółowe raporty naukowe dotyczące prognoz na przyszłość i działań, które musimy podjąć globalnie, żeby ograniczyć skutki zmiany klimatu. W 1992 roku 192 państwa (zainspirowane pierwszym raportem IPCC i zagrożeniami związanymi ze zmianą klimatu, których on dotyczył) podpisały Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (ang. <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> , w skrócie UNFCCC).
Cele Zrównoważonego Rozwoju	Cele Zrównoważonego Rozwoju to cele wyznaczone całej ludzkości, które mają zapewnić lepszy i bardziej zrównoważony świat dla obecnych i przyszłych pokoleń. Cel 13 poświęcony jest działaniom na rzecz klimatu.





**klimat
to temat!**

-CEO-
CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ

Ograniczenie konsumpcji i produkcji	Obecnie wiele wyprodukowanych dóbr marnuje się, ponieważ jest produkowanych w nadmiarze. Kupujemy coraz więcej, choć nie wszystko jest nam potrzebne. Coraz więcej też wyrzucamy. Produkcja wszystkich dóbr związana jest z emisją CO2.
Gospodarka Zamkniętego Obiegu	Gospodarka obiegu zamkniętego (ang. Circular Economy) to odejście od dotychczasowego podejścia do gospodarki opierającego się na zasadzie „weź – wyprodukuj – zużyj – wyrzucić”. Pozwala na minimalizację negatywnego wpływu na środowisko wytwarzanych produktów dzięki takim zmianom na wszystkich etapach cyklu życia produktu, które umożliwiają powtórne wykorzystanie użytych materiałów tworzące nową wartość.





**klimat
to temat!**

-CEO-
CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ

Załącznik nr 4

OGRANICZENIE ZMIANY KLIMATU I PRZYGOTOWANIE SIĘ NA JEJ SKUTKI

Mój ulubiony pomysł na ograniczenie zmiany klimatu to.....

....., dlatego że

Chciałbym/chciałabym zrealizować ten pomysł, bo.....

Nasza szkoła powinna zrealizować ten pomysł, dlatego że.....





Bibliografia:

- Chełmiński J., *Miejska zmiana klimatu. Warszawa czerwona wyspa.*, 13 stycznia 2018, <http://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,54420,22885545,miejska-zmiana-klimatu-warszawa-czerwona-wyspa.html>.
- Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>.
- Kardaś A., *Fala upałów, czyli letnia opowieść.*, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/fale-upalow-czyli-letnia-opowiesc-105>.
- Klebanowska A., *Idzie jesień a w Augustowie... kwitną jabłonie*, <https://augustowskiporter.pl/aktualnosci/9391-idzie-jesien-a-w-augustowie-kwitna-jablunie.html>.
- KLIMADA-projekt, <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu/>.
- Muras A., *Wpływ zmiany klimatu na zdrowie*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Warszawa 2018 https://oko.press/images/2018/06/Wplyw_zmiany_klimatu_na_zdrowie_ost2.pdf.
- Mikołuszko W., *Ostatnie wymieranie: Powstrzymać wielkie znikanie gatunków!*, <http://www.national-geographic.pl/przyroda/ostatnie-wymieranie>.
- PAP, *Są nowe dane resortu rolnictwa o stratach spowodowanych suszą*, <https://businessinsider.com.pl/finanse/straty-spowodowane-susza-2018-dane-mriw/177xfet>.
- *Polityka klimatyczna – fakty i mity.*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Fundacja im. Heinricha Bölla, http://www.pkeom.pl/uploads/AKTUALNOSCI%202018/2018.07.06_1530_Polityka_klimatyczna_fakty_i_mity_web.pdf.
- Popkiewicz M., *Raport: Globalne ocieplenie a rewolucja w Syrii*, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/raport-globalnie-ocieplenie-a-rewolucja-w-syrii-82>.
- Popkiewicz M. na podst. RealClimate, *Tysiące lat zmian poziomu morza*, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/tysiace-lat-zmian-poziomu-morza-164>.
- *Strategia adaptacji do zmian klimatu dla m.st. Warszawy do roku 2030 z perspektywą do roku 2050*, Warszawa 2017, www.adaptcity.pl/wp-content/uploads/2017/02/Warszawska-Strategia-Adaptacji_za%20C5%82o%20C5%BCenia_upowszechnianie.pdf.
- Wibig J., Jakusik E., *Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku południowym. Spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012, <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf?edmc=>.
- *Ziemia na rozdrożu, Topnienie lodowców*, <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/85/topnienie-lodowcow>.
- *2050 low-carbon economy*, https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

