



LASY I ZMIANY KLIMATU





Centrum Informacyjne Lasów Państwowych

Wydano na zlecenie
Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2016

© Centrum Informacyjne Lasów Państwowych

ul. Grójecka 127
02-124 Warszawa
tel.: (22) 185 53 53
faks: (22) 185 53 71
e-mail: cilp@cilp.lasy.gov.pl
www.lasy.gov.pl

Tekst i koncepcja serii

Hanna Będkowska

Recenzja

Wojciech Gil

Konsultacje

Jolanta Błasiak

Redaktor prowadzący

Maria Mozolewska-Adamczyk

Redakcja

Ewa Sulejczak

Korekta

Zofia Psota

Projekt graficzny

Agnieszka Kmiecik, Agnieszka Telega MONOLITH ONE

Skład i przygotowanie do druku

EDO – Jakub Łoś

Ilustracje

Archiwum CILP (26, 27, 62, 63, 84); Tadeusz Pasternak (80); Andrzej Szymański (16); Shutterstock: peresanz (1), Mikadun (2), Joyce Vincent (3), Yongyut Kumsri (4), olejx (5), muratart (6), VLADJ55 (7), ssuaphotos (8), Adam J (9), Nikitina Olga (10), Ivo_Sabo (11), Tony Moran (12), tandemich (13), Joshua Raif (14), totajla (15), Tatiana Rimskaya (17), Aleksander Bolbot (18, 43, 54), solarseven (19), symbiot (20), Vaclav Volrab (21), aerogondo2 (22), Pagina (23), Rudmer Zwerver (24), gary yim (25), Elliotte Rusty (28), Patryk Kosmider (29), komkrit Preechachanwate (30), Falara Stock (31), corlaffra (32), njaj (33), Anticiclo (34), Amy Johansson (35), Iriana Shiyani (36), Rich Carey (37), Albert Pego (38), Nickolay Stanev (39), Frontpage (40), Mykola Komarovskyy (41), Designua (42), fabitz (44), Mariusz Szczygiel (45, 59), Agata Dorobek (46), Pawel Kazmierczak (47, 48), Claudio Divizia (49), science photo (50), konzeptm (51), Samuel Borges Photography (52), Lana Veshtha (53), Kazakova Maryia (55), Demjanovich Vadim (56), przyzmat (57), Bildagentur Zoonar GmbH (58), Aquila (60), Mariusz Switulski (61), remik44992 (64), Incomible (65), bikeriderlondon (66), Juergen Faelchle (67), Maciej Czekajewski (68), Przemyslaw Wasilewski (69), Yuri Kravchenko (70), balounm (71), Toa55 (72), arka38 (73), View Apart (74), Sorin Vidis (75), Michael Wick (76), Gazlast (77), Jamen Percy (78), worradirek (79), Concept Photo (81), Stocksnapper (82), Africa Studio (83)

ISBN 978-83-63895-62-4

Druk i oprawa

Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy
Lasów Państwowych w Bedoniu

SPIS TREŚCI

2	Od autorki
4	Klimat zmieniał się zawsze
6	Globalne ocieplenie
8	Skutki zmian klimatu na świecie
10	Ograniczanie zmian klimatycznych
12	Znaczenie lasów w krążeniu węgla
14	Lasy w procesie zmian klimatu
16	Wylesianie
18	Rola leśnictwa w łagodzeniu zmian klimatycznych
20	Akumulacja węgla w lesie
22	Wpływ zmian klimatu na lasy
24	Polskie lasy
26	Zrównoważona gospodarka leśna
28	Las wielu funkcji
30	Działania na rzecz lasów i klimatu
32	Literatura
33	Odpowiedzi



OD AUTORKI

Jesteśmy świadkami zmian klimatycznych w skali globalnej. Świadczą o tym: wzrost średniej temperatury powietrza na Ziemi, topnienie lodowców, podnoszenie się poziomu mórz, częste występowanie gwałtownych zjawisk pogodowych. Wzrost temperatury powietrza jest efektem wzrostu stężenia w atmosferze gazów cieplarnianych (m.in. dwutlenku węgla). Jaki ma to związek z lasami?

Lasy są niezwykle ważnym czynnikiem kształtującym obieg węgla w przyrodzie, a to właśnie zawarty w powietrzu dwutlenek węgla jest tym gazem cieplarnianym, który ma największy udział w tworzeniu efektu cieplarnianego. Pozornie jest go bardzo mało (0,0333% objętości powietrza), działa jednak bardzo skutecznie, a jego stężenie w powietrzu nieustannie rośnie (w 2050 r. może osiągnąć nawet 0,055%, dwa razy więcej niż przed okresem rozwoju przemysłu). To jest przyczyną globalnego ocieplenia.

Czy polscy leśnicy mają wpływ na globalny obieg węgla w przyrodzie? Tak! Nasze lasy stanowią tylko 0,002% lasów na Ziemi, są jednak fragmentem środowiska przyrodniczego całej planety.

Proponuję bliższe poznanie tego zagadnienia. Zapraszam do lektury.

Hanna Będkowska







KLIMAT ZMIENIAŁ SIĘ ZAWSZE

①

Opady są jednym z elementów klimatu

Pogoda zmienia się często i szybko, natomiast klimat – powoli. W dziejach Ziemi klimat zmieniał się nieustannie, ale przez setki, a nawet tysiące lat. Obecne jego zmiany są bardzo niepokojące, ponieważ następują wyjątkowo szybko.

Głównymi składnikami klimatu są temperatura powietrza i opady oraz ich rozkład w ciągu roku, obliczane na podstawie wieloletnich pomiarów.

1



②

Stacja meteorologiczna

Średnia temperatura na Ziemi jest obliczana na podstawie danych dostarczanych z tysięcy stacji i posterunków meteorologicznych, balonów meteorologicznych, sztucznych satelitów, statków i specjalistycznych boi morskich.

Na podstawie takich obserwacji stwierdzono, że na Ziemi następuje ocieplenie klimatu, i to w niezwykle szybkim tempie.

Na terenie szkółki leśnej w Białych Błotach (Nadl. Bydgoszcz) działa Monitoring Meteorologiczny Obszarów Leśnych. Polega on na dokonywaniu automatycznych pomiarów co 10 minut, przez cały rok.

2



③

Prof. James Hansen – amerykański fizyk i klimatolog

Zmiany klimatu długo były postrzegane przez społeczeństwo (także przez polityków) jako problem akademicki, interesujący tylko naukowców. To podejście zmienił w 1988 r. James Hansen, naukowiec z Instytutu Badań Kosmicznych NASA. Występując przed komisją Senatu Stanów Zjednoczonych, powiedział, że potwierdzono nasilenie się efektu cieplarnianego, co „już teraz zmienia klimat”.

Naukowcy i politycy nadal nie są w pełni zgodni co do przyczyn globalnego ocieplenia i udziału w nim człowieka. Także wielkość tego udziału wciąż budzi spory.

3





4

④

Współczesna Grenlandia

Dzieje klimatu można odczytać m.in. na podstawie badań składu skorupki otwornic, pierwotniaków żyjących w wodach morskich, a zmiany stężenia dwutlenku węgla w atmosferze w ciągu ostatnich 160 tys. lat określa się dzięki analizie pęcherzyków powietrza uwiecznionych w lodach Antarktydy i Grenlandii.

.....



5

⑤

Morze Bałtyckie zimą

Informacje o zmianach klimatu w czasach historycznych pochodzą również ze źródeł pisanych, m.in. kronik i listów. Na przykład wiadomo, że w końcu X w. na pewną atlantycką wyspę przybyli osadnicy z Islandii („krajny lodu”), a wyspę nazwano Grenlandią („zieloną krainą”). Niedługo później klimat się oziębził, a osadnictwo na Grenlandii zanikło przed końcem XVI w.

W wiekach XVI i XVII w Europie nastąpiło znaczne ochłodzenie. Zimą zamarzały wody Morza Bałtyckiego, na Półwysep Skandynawski podróżowano więc saniami, a na lodzie budowano karczmy.

.....



6

⑥

Ściany szklarni przepuszczają światło, a zatrzymują nagrzane powietrze

Gdyby Ziemia nie miała atmosfery, byłaby znacznie zimniejsza. Niektóre znajdujące się w atmosferze gazy (m.in. CO₂) pochłaniają emitowane przez Ziemię promieniowanie, zapobiegając ucieczce ciepła w przestrzeń kosmiczną. Do tego zjawiska nawiązuje określenie „efekt cieplarniany”. Umożliwia ono życie na Ziemi, zapewniając średnią temperaturę 15°C.

! ZADANIA

- 1 Sprawdź, jaką wartość ma średnia roczna temperatura powietrza w Polsce. Porównaj ją ze średnią temperaturą na Ziemi.
- 2 Wyjaśnij, w jaki sposób można odtwarzać zmiany klimatu na podstawie badań skorupki otwornic. (Kalinowska A., 2002)





GLOBALNE OCIEPLENIE

7

70% produkowanej przez ludzi energii pochodzi ze spalania paliw kopalnych

Naturalne źródła gazów cieplarnianych to m.in. erupcje wulkanów, oddychanie organizmów i rozkład materii organicznej, np. na bagnach. Działalność człowieka powoduje emisję gazów cieplarnianych głównie na skutek spalania paliw kopalnych oraz rozkładu odpadów z hodowli i produkcji roślinnej.

Wzmocniony przez działalność człowieka efekt cieplarniany przysparza kłopotów: powoduje globalne ocieplenie.

.....

8

Proces spalania benzyny powoduje uwalnianie do atmosfery ogromnej ilości CO₂

Globalne ocieplenie jest skutkiem wzrostu stężenia gazów cieplarnianych. W wyniku działalności człowieka w atmosferze rośnie ilość dwutlenku węgla (CO₂) i innych gazów cieplarnianych: metanu (CH₄), ozonu (O₃), podtlenku azotu (N₂O) oraz węglowodorów chloro- i fluoropochodnych.

W rozważaniach dotyczących wzmocnionego efektu cieplarnianego wpływ pary wodnej, która odgrywa ogromną rolę w naturalnym efekcie cieplarnianym, można pominąć. W skali globalnej stężenie pary wodnej jest stałe, ponieważ regulują je procesy naturalne.

.....

9

Węgiel kamienny – jedno z najważniejszych na świecie paliw kopalnych

Paliwami kopalnymi są: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny. Powstały one ze szczątków organizmów żyjących w odległych okresach geologicznych. Zawierają ogromne ilości węgla związanego chemicznie w procesie fotosyntezy, która zachodziła wiele milionów lat temu. Dziś ten węgiel jest uwalniany w procesie spalania paliw kopalnych.

Paliwa kopalne to zasoby nieodnawialne. Wprawdzie tworzą się nadal, ale proces ten zachodzi nieporównywalnie wolniej niż ich zużywanie.

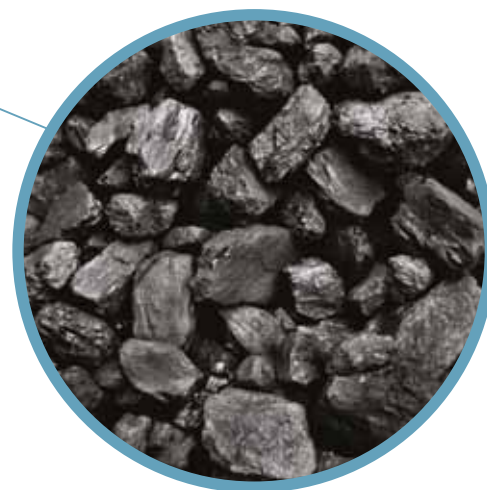


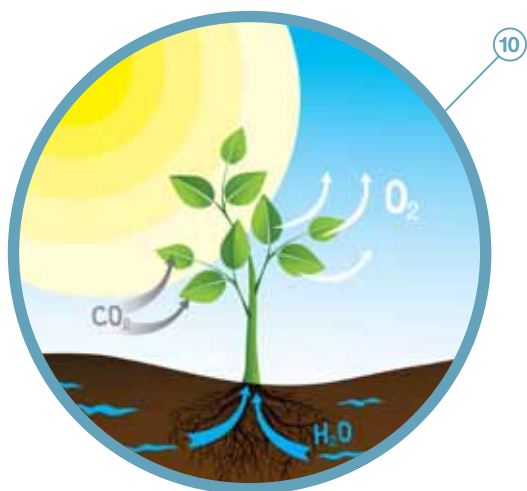
7



8

9





10

10

Pobieranie CO₂ z atmosfery to w rzeczywistości wiązanie węgla

Fotosynteza jest procesem biologicznym polegającym na pochłanianiu energii światła słonecznego i przekształcaniu jej w energię chemiczną związków organicznych syntetyzowanych głównie z dwutlenku węgla i wody.

.....

11

Wylesianie może także wpływać na ilość opadów

Transpirujące drzewa uwalniają do atmosfery znaczną ilość pary wodnej, która powraca na powierzchnię Ziemi w postaci opadów. Tam, gdzie z dużej powierzchni usunięto las, opady są mniejsze i występują susze.

Transpiracja jest ważną częścią cyklu hydrologicznego – krążenia wody między oceanami, lądami i atmosferą.

.....

12

Wytwarzanie czystej energii nie pociąga za sobą spalania paliw

Szacuje się, że około 80% emisji CO₂ spowodowanej przez człowieka w skali globalnej wynika ze spalania paliw kopalnych, pozostałe 20% to skutek wylęgania lasów.



11



12



! ZADANIA

- 1 Zaproponuj nauczycielowi fizyki rozmowę o mechanizmie efektu cieplarnianego.
- 2 Porozmawiaj z rodzicami o tym, jaki wpływ na zwiększanie się ilości dwutlenku węgla w powietrzu, a tym samym na zmiany klimatyczne, ma wasza rodzina.



SKUTKI ZMIAN KLIMATU NA ŚWIECIE

13

Topnienie pokryw lodowych to widoczny efekt globalnego ocieplenia

Po potwierdzeniu przez naukowców, że globalne ocieplenie postępuje, a jego skutki mogą być dla ludzi bardzo niekorzystne, państwa z całego świata powołały Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu. We współpracy z doświadczonymi klimatologami regularnie przedstawia on dane na temat globalnego ocieplenia. Przypuszcza się, że w XXI w. średnia temperatura na Ziemi może być wyższa niż kiedykolwiek w ciągu ostatnich kilkuset tysięcy lat.

Naukowcy nie są pewni, jak szybko ocieplenie będzie postępować i w jakich regionach zaznaczy się najwyraźniej.

14

Powierzchnia wszystkich lodowców na świecie się kurczy

Skutkami wzrostu temperatury powietrza są zwiększone parowanie i sublimacja, a zatem „cofanie się” czoła pokryw lodowych i zmniejszanie się ich grubości. Niektórzy badacze przewidują, że około 2030 r. pokrywa lodowa Morza Arktycznego całkowicie zniknie.

Topnienie lodu powoduje wzrost poziomu wód morskich, które mogą zatopić tereny położone niżej. W ciągu ostatnich 100 lat poziom wód morskich podniósł się o około 20 cm.

15

Wzrost intensywności opadów deszczu i śniegu zwiększa częstość powodzi

Globalne ocieplenie spowoduje zwiększenie parowania z powierzchni globu. Regiony już teraz odczuwające niedostatek wody będą jeszcze suchsze, a na innych obszarach opady staną się bardziej obfite.

Globalne ocieplenie nie oznacza, że wszędzie na Ziemi będzie cieplej i wilgotniej. Skutki trudno przewidzieć szczegółowo, ale wiadomo, że na różnych obszarach zmiany globalne mogą spowodować ochłodzenie lub ocieplenie, a także zmniejszenie lub zwiększenie opadów.





16

16

Puszcza Piska po huraganie 4 lipca 2002 r.

Oznaką zmian klimatu są częstsze i groźniejsze ekstremalne zjawiska pogodowe. Klęski żywiołowe: huragany, trąby powietrzne, gwałtowne ulewy i zawieje śnieżne, długotrwałe upały oraz silne mrozy zagrażają życiu i dobytкови ludzi. Ocieplenie klimatu na Ziemi powoduje także zwiększanie się obszarów występowania wielu chorób. Owady roznoszące groźne choroby (np. malarię) mogą pojawiać się na nowych, coraz cieplejszych obszarach.

17

Zmiany klimatyczne zagrażają wielu gatunkom

W wyniku zmian klimatycznych kwitnienie roślin, pojawianie się zapylających je owadów i lęgi ptaków zaczynają przypadać w nieco innych terminach.

Wieloletnie obserwacje roślin (m.in. terminu kwitnienia i opadania liści) wykazują, że wiosna na półkuli północnej rozpoczyna się obecnie o około 6 dni wcześniej niż w 1959 r., a jesień jest opóźniona o około 5 dni.

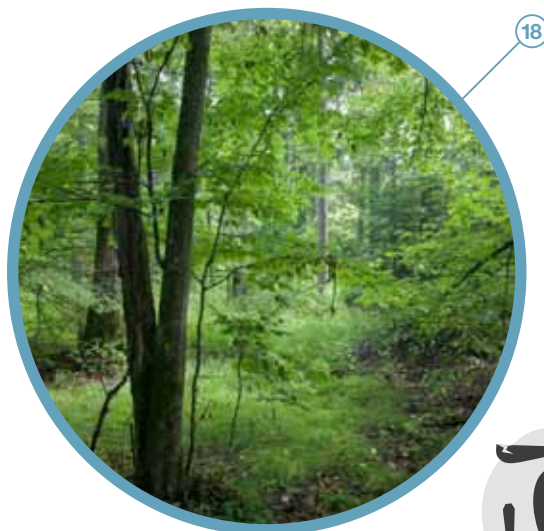


17

18

W Puszczy Białowieskiej świerki (gatunek borealny) ustępują ciepłolubnym grabom

Wiele obszarów leśnych w Europie będzie w coraz większym stopniu odczuwać skutki zmian klimatu. Przygotowanie lasów na związane z tym wyzwania jest najlepszym sposobem zagwarantowania, że nadal będą one mogły pełnić wszystkie właściwe im funkcje.



18



! ZADANIA

- 1 Dowiedz się, jaka jest powierzchnia części Puszczy Piskiej, którą zniszczył huragan.
- 2 Poszukaj w różnych źródłach informacji o wpływie globalnych zmian klimatycznych na populacje ptaków w Polsce. (Chylarecki P.)



OGRANICZANIE ZMIAN KLIMATYCZNYCH

19

Globalne zagrożenie wymaga globalnych działań

Globalne działania zapoczątkowano 11 grudnia 1997 r. międzynarodowym porozumieniem znanym jako Protokół z Kioto. Dotyczy ono redukcji emisji gazów cieplarnianych na świecie.



19

20

W czołówce światowych działań na rzecz klimatu jest Unia Europejska

Unia Europejska wprowadziła program na rzecz ochrony klimatu nazywany „20-20-20”, który będzie realizowany do 2020 r. W krajach UE wdraża się także nowe sposoby ograniczania emisji gazów cieplarnianych (np. magazynowanie CO₂ pod ziemią). Cele programu „20-20-20” to:

- 1) ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w UE o co najmniej 20% w porównaniu z poziomem w 1990 r.;
- 2) zwiększenie o 20% udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii w UE;
- 3) zmniejszenie zużycia energii (dzięki racjonalnemu jej wykorzystaniu) o 20% w porównaniu z przewidywanym poziomem jej zużycia w 2020 r.

Unia Europejska zaproponowała, że ograniczy emisję nawet o 30%, jeżeli inne kraje rozwinięte podejmą zobowiązania na podobnym poziomie lub zaproponują porównywalny wkład w ochronę klimatu.

Źródła emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej to: produkcja energii (31%), transport (24%), przemysł (20%), gospodarstwa domowe (12%), rolnictwo (10%), inne (3%).



20

21

Wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych ogranicza globalne ocieplenie

Energia odnawialna to: energia słoneczna, wiatrowa, wodna, geotermiczna oraz uzyskiwana z biomasy.



21



22

22

Biomasa – źródło energii odnawialnej

Biomasa to tanie i „czyste” źródło energii. Surowcami są m.in.: gnojowica, obornik, odpady z zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego, trawa i rośliny energetyczne. Produkuje się z nich gaz palny (biogaz) oraz brykiety lub żrębki.

Biopaliwa mogą być stałe (np. słoma), ciekłe (otrzymywane np. w drodze fermentacji) i gazowe (powstałe m.in. w procesie zgazowania biomasy, np. gaz drzewny).

23

Emisję gazów cieplarnianych można ograniczyć, rozsądniej korzystając z transportu

Jednym z celów UE jest czystszy transport, mniej szkodliwy dla środowiska. Można lepiej nim zarządzać, wykorzystywać nowe technologie, ograniczyć transport samochodowy (istotne źródło emisji gazów cieplarnianych). Unia Europejska wspiera rozwój transportu kolejowego, morskiego i wodnego.

Przedsiębiorstwa są zobowiązane do redukcji wpływu ich działalności na środowisko (np. do odzyskiwania opakowań). Obowiązuje zasada „zanieczyszczający płaci”.

24

Rolnictwo jest źródłem emisji gazów cieplarnianych

Działania UE na rzecz klimatu nie pomijają rolnictwa. Odpady z produkcji rolniczej – biomasa – mogą być wykorzystywane jako źródło energii. Promuje się budowanie biogazowni.

W ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych ważne jest opracowywanie i stosowanie nowych technologii. UE wspiera finansowo ich rozwój.



23



24



! ZADANIA

- 1 Do faktury za energię elektryczną dołącza się informację o strukturze produkcji energii według źródeł. Sprawdź, jaki podano w niej udział energii odnawialnej.
- 2 Zaproponuj kolegom dyskusję o tym, w jaki sposób możecie zmniejszyć zużycie energii, a więc także emisję gazów cieplarnianych.



ZNACZENIE LASÓW W KRAŻENIU WĘGLA

25

Lasy zajmują około 30% powierzchni lądów

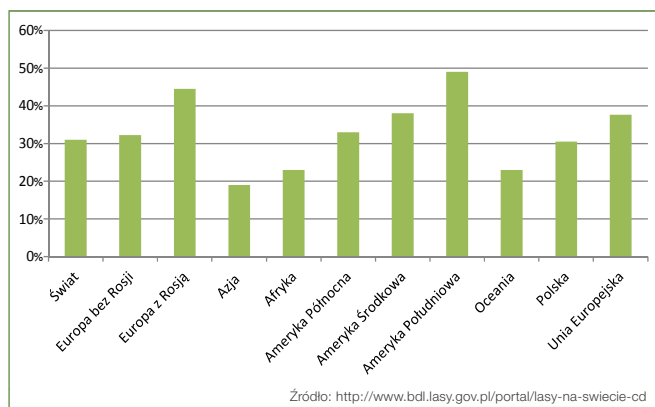
To nieco mniej niż powierzchnia terenów wykorzystywanych rolniczo i mniej niż zajmują wody, obszary zabudowane i nieużytki.

Ponieważ lasy porastają dużą powierzchnię lądów, a na każdym ich hektarze jest znacznie więcej biomasy niż na innych terenach, odgrywają zasadniczą rolę w globalnym krążeniu węgla – pierwiastka, na którego związkach zbudowane jest życie na Ziemi.

Lasy są ważnym magazynem węgla. Gromadzą 1200 Gt (1 Gt = 1 mld ton) tego pierwiastka.



25



26

Lesistość na świecie

Na naszej planecie są obszary o ogromnych zasobach leśnych: Kanada, Rosja, kraje Afryki Środkowej i Brazylia. Do najściślej zalesionych i bezleśnych należą: Sahara, Bliski Wschód, Australia oraz strefa podbiegunowa.

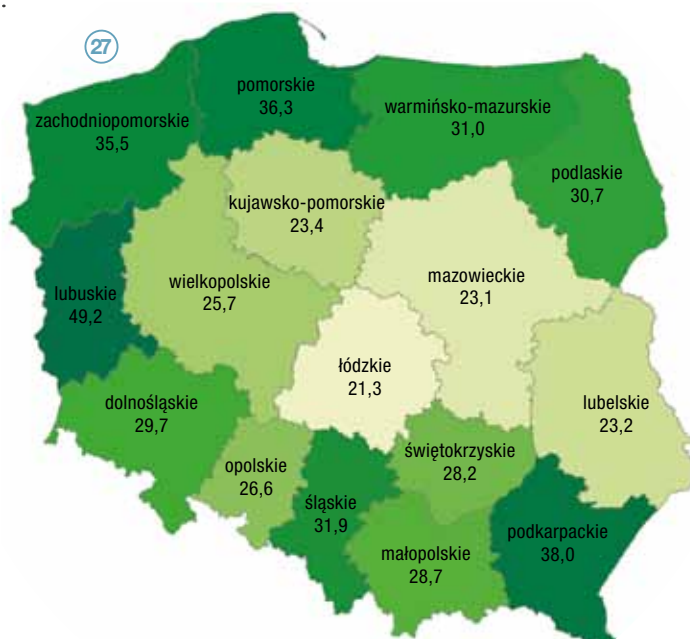
26

27

Lesistość Polski

Powierzchnia lasów w Polsce wynosi 9197,9 tys. ha, co odpowiada lesistości 29,4%. Najwyższa jest lesistość województw lubuskiego (49,2%) i podkarpackiego (38%), najniższa – województw łódzkiego (21,3%) i mazowieckiego (23,1%).

Według standardu przyjętego dla ocen międzynarodowych, uwzględniającego grunty związane z gospodarką leśną, powierzchnia lasów Polski w dniu 31.12.2014 r. wynosiła 9403 tys. ha. Pod względem powierzchni lasów jesteśmy w europejskiej czołówce (po Francji, Niemczech i Ukrainie).





28

28

W lasach borealnych występują głównie gatunki iglaste

Spośród wszystkich ekosystemów lądowych najwięcej węgla gromadzą lasy borealne w północnej części Ameryki Północnej (Kanadzie), Europie oraz Azji (na Syberii), czyli w strefie klimatu umiarkowanego chłodnego na półkuli północnej. Drugie miejsce pod tym względem zajmują wilgotne lasy równikowe, a trzecie miejsce – lasy strefy umiarkowanej ciepłej.

Krążenie węgla w przyrodzie polega na stałym jego przechodzeniu z atmosfery do biomasy w procesie fotosyntezy oraz uwalnianiu z biomasy do atmosfery. Dla globalnej równowagi klimatycznej zasadnicze znaczenie mają zatem: zalesianie, wylesienia i stan zdrowotny lasów. Zależą one od gospodarki leśnej.



29

29

Daniel żywiący się roślinami wchłania zawarty w nich węgiel

Etapem krążenia węgla jest wiązanie dwutlenku węgla w związki organiczne, czego dokonują organizmy zdolne do fotosyntezy. Te organizmy są następnie konsumowane i wykorzystywane jako budulec przez organizmy cudzożywne, które akumulują węgiel w biomacie, a częściowo spalają go w procesie oddychania.



30

30

W ściółce leśnej także akumulowany jest węgiel

W lesie szczątki organizmów i odchody zwierząt gromadzą się i tworzą ściółkę. Rozkładająca się ściółka wydziela CO₂ do atmosfery.

Węgiel występuje także w glebie leśnej. Jego zasoby są bardzo wrażliwe na działalność człowieka. W wyniku niektórych prac leśnych (np. uprawa gleby) zmniejsza się ilość materii organicznej w glebie, a część węgla uwalnia się do atmosfery w postaci CO₂.



ZADANIA

1

Wyszukaj w różnych źródłach informacje o najbliższym dużym obszarze zalesionym.

2

Zaproponuj sposób zmierzenia wymiany gazów i ciepła między atmosferą a lasem. Swoje przemyślenia możesz porównać z opisem w: Chojnicki B.H., Urbaniak M. i in. 2009.



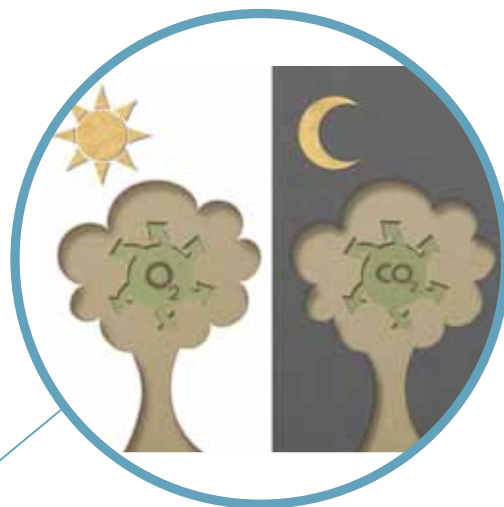
LASY W PROCESIE ZMIAN KLIMATU

31

Rośliny pochłaniają i wytwarzają CO₂

Lasy pochłaniają CO₂, ale bywają też jego źródłem, np. podczas pożaru lasu lub spalania drewna.

Źródłami węgla dla roślin są zawarty w powietrzu dwutlenek węgla oraz występujące w nim w mniejszych ilościach tlenek węgla (CO) i metan (CH₄).



31

32

Węgiel akumulowany jest w drewnie

Las może złagodzić zmiany klimatyczne. Ma zdolność pochłaniania i gromadzenia węgla – w drewnie i glebie. Ponadto dostarcza surowca – substytutu wielu materiałów, których produkcja wymaga znacznych nakładów energii.

Drewno ma ogromne znaczenie w życiu człowieka. Część wyrobów z drewna traci swoje dawne znaczenie, stale pojawiają się jednak nowe.



32

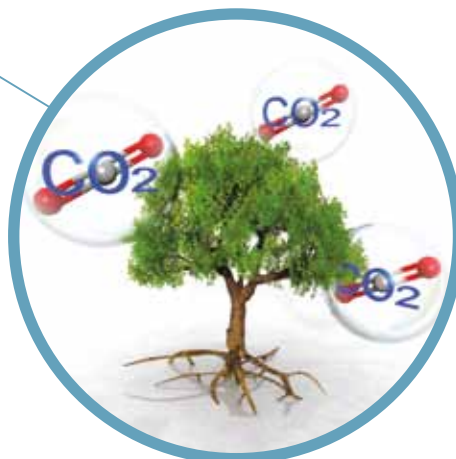
33

Teoretycznie im więcej CO₂ w atmosferze, tym większa akumulacja węgla w roślinach

Zmiany klimatyczne mogą być dla lasu korzystne. Wzrost stężenia dwutlenku węgla w atmosferze sprawia, że las rośnie lepiej, łatwiej się odnawia, szybciej przybywa w nim zasobów drewna.

Nasza wiedza o reakcji lasów na zmianę warunków wegetacji nie jest pełna. Uczeni nie są zgodni co do skali dodatkowej akumulacji węgla w drzewach leśnych, spowodowanej zwiększonym stężeniem CO₂ w atmosferze.

33





34

34

Zmiany klimatyczne mogą prowadzić do pogorszenia stanu zdrowotnego lasów

Coraz częściej las staje się ofiarą zmian klimatycznych, np. fale gorąca – długotrwałe i silne upały – zwiększają zagrożenie pożarami, a zdarzające się z większą częstotliwością powodzie osłabiają drzewostany, czego konsekwencjami są większa ich podatność na choroby i masowe pojawianie się owadów.

Ocieplenie się klimatu wpływa na strukturę lasu. Ustępują gatunki związane z chłodnym klimatem, a na ich miejsce wykraczają gatunki ciepłolubne.



35

35

Koszty ekologiczne pożarów są wielokrotnie wyższe niż straty bezpośrednie

Pożary lasów powodują przedostawanie się do atmosfery gazów cieplarnianych, nasilają więc efekt cieplarniany. Aby usunąć skutki emisji CO₂ z jednego hektara spalonego lasu, trzeba zalesić około 20 ha gruntów.



36

36

Drewno ma około 30 tys. zastosowań

Drewno, surowiec odnawialny, może zastąpić nieodnawialne paliwa kopalne. Rośnie zainteresowanie drewnem jako naturalnym paliwem. Podczas jego spalania wydziela się 1,4 razy mniej tlenków węgla niż przy spalaniu surowców kopalnych.

Wyprodukowanie:

- drewnianych słupów niezbędnych do wykonania 1 km sieci przesyłowej energii elektrycznej powoduje emisję 4 t CO₂,
- 1 km słupów betonowych – 17 t CO₂,
- 1 km słupów stalowych – 38 t CO₂.



ZADANIA

1

Opisz związek pożarów lasów ze zmianami klimatu.

2

Powiedz znajomym o tym, że 9 na 10 pożarów polskich lasów wywołuje człowiek. Zastanówcie się, jakie zachowania mogą być przyczyną pożaru.



WYLESIANIE

37

Wylesianie (deforestacja) to przejściowe lub trwałe usuwanie lasów

Każdego roku na naszym globie ubywa aż 15 mln ha lasu. Przyczyną jest pozyskiwanie terenów dla rolnictwa oraz pod zabudowę i szlaki komunikacyjne.

W ciągu każdych trzech lat z mapy świata znikają wilgotne lasy równikowe o powierzchni równej Polsce. Około 20% tych wylesień jest skutkiem wycięcia drzew na potrzeby krajów wysoko rozwiniętych.

38

Niemal połowa pozyskiwanego na świecie drewna służy za opał

Głównymi przyczynami niszczenia wilgotnych lasów równikowych są wycinanie lasów pod pola uprawne oraz pozyskiwanie drewna, a powodem niszczenia suchych lasów na obszarach o klimacie ciepłym – nadmierne wycinanie drzew na opał.

Do czasów rewolucji przemysłowej drewno było najpopularniejszym paliwem. W krajach uprzemysłowionych zostało wyparte przez węgiel kamienny. Później głównymi surowcami energetycznymi stały się ropa naftowa i gaz ziemny.

39

Około 60% wylesień powoduje ekspansja rolnictwa

W wielu krajach, w których szybko wzrasta liczba ludności, a rolnictwo jest źródłem utrzymania większości mieszkańców, brakuje ziemi uprawnej. Aby móc produkować żywność, pozyskuje się nowe ziemie, karczując las. Tak jest m.in. w Brazylii, Meksyku, Tajlandii, na Madagaskarze i Filipinach.

W wilgotnych lasach równikowych praktykowane jest rolnictwo żarowe. Tereny rolnicze pozyskuje się, wycinając i wypalając las. Bezpośrednio po spaleniu roślin plony są obfite, ponieważ popiół dostarcza roślinom dużo składników odżywczych. Jednak po kilku latach gleba jałowieje i rolnicy zaprzestają jej uprawiania.



37



38



39



40

Czasem lasy się wycina, aby utworzyć pastwiska

W Brazylii ważną częścią gospodarki jest hodowla bydła. Ogromne połacie lasów amazońskich zniszczono, aby przekształcić je w pastwiska. Na terenie oczyszczonym z lasu bydło można wypasać przez około 20 lat. Później pastwiska są porzucane i wkracza na nie roślinność krzewiasta.

Znaczna część wołowiny produkowanej w krajach Ameryki Południowej jest eksportowana do restauracji typu *fast-food* w Ameryce Północnej i Europie.



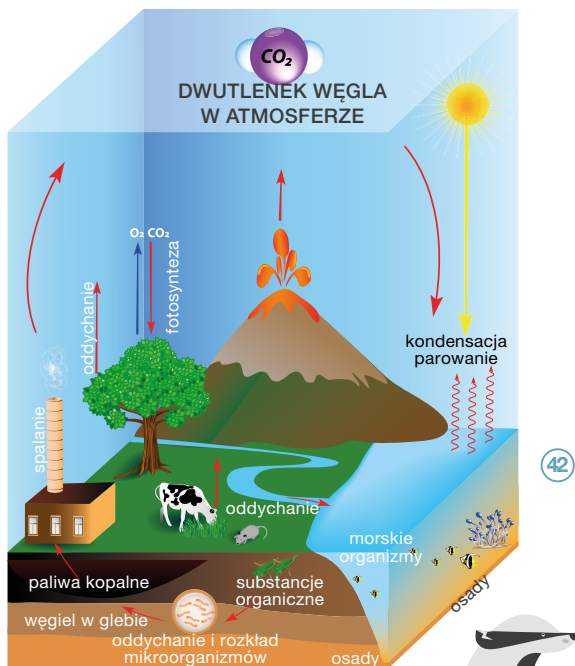
41

41

Zalesienia w krajach rozwiniętych nie równoważą ogólnego ubytku leśnych zasobów

W krajach bogatych następuje wzrost lesistości. Rozmiar zalesień na całym świecie oszacowano na około 5,2 mln ha rocznie. Jest to jednak tylko trzecia część powierzchni, z której każdego roku las jest rugowany.

W ostatnim tysiącleciu lasy liściaste strefy klimatu umiarkowanego w większości wycięto na potrzeby budownictwa i rolnictwa. Obecnie szybciej i na większym obszarze zachodzi wylesianie w strefie międzyzwrotnikowej.



42

42

Lasy mają 80-procentowy udział w globalnej wymianie węgla między powierzchnią lądów a atmosferą

Zasięg przestrzenny lasów i ich stan mają ogromne znaczenie dla krążenia węgla w przyrodzie. Niektóre źródła podają, że tylko w latach 80. XX w. wylesienia były przyczyną jednej czwartej antropogenicznej emisji węgla do atmosfery. Drzewa przestają pobierać CO₂ z atmosfery, a w naruszonej warstwie gleby, akumulującej najwięcej węgla, przy dostępie powietrza atmosferycznego następuje jego utlenianie.

ZADANIA

- 1 Porównaj powierzchnię lasów ubywających na Ziemi każdego roku z powierzchnią Polski.
- 2 Wyjaśnij związek między niszczeniem wilgotnych lasów równikowych a topnieniem lodowca antarktycznego.



ROLA LEŚNICTWA W ŁAGODZENIU ZMIAN KLIMATYCZNYCH

43

W lesie naturalnym młode drzewa rozwijają się w lukach po przewróconych drzewach starych

Leśnictwo może znacznie się przyczynić do łagodzenia zmian klimatycznych. Lasy pochłaniają i akumulują węgiel, a drewno może zastępować bardziej szkodliwy dla klimatu węgiel kamienny i węgiel brunatny.

W lasach naturalnych obieg węgla jest w zasadzie zamknięty. Nie ma tam możliwości znaczącego zwiększenia ilości zmagazynowanego węgla ani przyspieszenia tempa jego przyrostu.



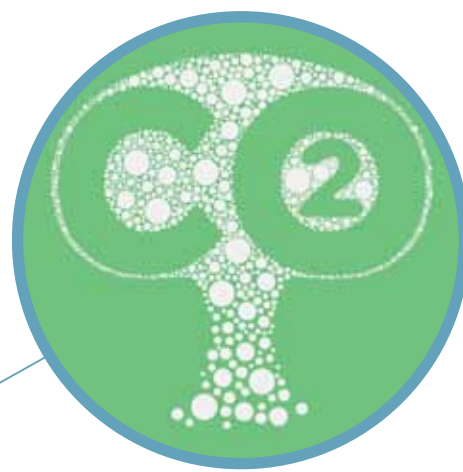
43

44

Jednym z celów leśników jest utrzymanie ilości zmagazynowanego w lesie węgla na stałym poziomie

Zadaniem gospodarki leśnej mającym na celu ograniczenie wzrostu zawartości CO₂ w atmosferze jest niedopuszczenie do zmniejszenia lokalnych zasobów węgla związanego w biomase. Ma to miejsce w chronionych lasach oraz tam, gdzie gospodaruje się zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, czyli tak, by zachować lasy dla przyszłych pokoleń.

Utrzymanie lub zwiększenie pochłaniania i akumulacji węgla w skali lokalnej osiąga się przez zapobieganie wylesieniom, ochronę rezerwatową lasów oraz eliminowanie niekorzystnego wpływu na lasy czynników antropogenicznych, m.in. pożarów, emisji przemysłowych.



44

45

Leśnicy dążą do zwiększenia biomasy

Działaniami leśników ukierunkowanymi na zwiększenie pochłaniania i akumulacji węgla są: zalesienia, odnowienia i zadrzewienia, zakładanie plantacji drzew oraz rewitalizacja lasów zdegradowanych.

Efektym działań leśników jest zwiększanie powierzchni zajmowanej przez lasy. Więcej lasów to więcej biomasy, której składnikiem jest węgiel.

45





46

46

Zalesianie gruntów porolnych

Zalesianie nie zawsze natychmiast zwiększa akumulację węgla, np. w zalesianych glebach porolnych najpierw węgiel jest emitowany do atmosfery, ponieważ naruszenie wierzchniej warstwy gleby powoduje jego utlenianie i uwalnianie. Bywa, że dopiero po 20–30 latach zaczyna się tam akumulacja węgla.

Ilość węgla, jaką można zgromadzić na jednostce powierzchni w wyniku zalesień (odnowień), zależy od składu gatunkowego wprowadzanych drzewostanów, warunków siedliskowych i sposobów gospodarowania (ideałem są odnowienia naturalne).

47

Leśnicy promują drewno

Ograniczaniu wzrostu zawartości CO₂ w atmosferze służy zastępowanie drewnem paliw kopalnych i materiałów, których produkcja wymaga dużej ilości energii.

Budowa drewnianej ściany wymaga 3,5 razy mniej energii niż budowa ściany stalowej o takich samych wymiarach – do atmosfery przedostaje się wówczas prawie trzy razy mniej CO₂ oraz wielokrotnie mniej innych gazów.

48

Wielką zaletą drewna jest mała gęstość

Ściana drewniana o grubości 10 cm pod względem izolacyjnym odpowiada ścianie ceglanej o grubości około 60 cm. Konsekwencją jest niższe zużycie energii na ogrzewanie budynku z drewna, a więc mniejsza emisja CO₂.



47



48



ZADANIA

1

Wyjaśnij, dlaczego korzystne jest zastępowanie drewnem paliw kopalnych.

2

Wspólnie z rodzicami rozważ, jakie surowce, produkty lub materiały mogłyby być w waszym mieszkaniu zastąpione przez drewno.



AKUMULACJA WĘGLA W LESIE

49

Węgiel, tlen i wodór to podstawowe składniki związków organicznych, np. cukru ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Węgiel występuje we wszystkich związkach organicznych i wielu związkach nieorganicznych, np. CO_2 i węglanie wapnia, głównym składniku wapieni. Jego duże ilości znajdują się w pięciu środowiskach: oceanach, litosferze, glebach, atmosferze i biomasie nadziemnej. Między tymi środowiskami następuje nieustanna wymiana węgla.

Człowiek niezwykle silnie ingeruje w biomasę nadziemną i gleby, a poprzez nie – we wszystkie elementy obiegu węgla w przyrodzie.

49



50

Drewno składa się z węgla (49,5%), tlenu (44,2%) i wodoru (6,3%)

„Zbiornikami” węgla w lesie są: aparat asymilacyjny, czyli korony drzew – 7%, strzała (pień) – 19%, pniaki i korzenie – 7%, martwe drewno – 5%, ściółka – 11%, materia organiczna w glebie – 46%, podszyt – 5%.

Pień drzewa powstaje w procesie corocznego przyrastania na wysokość i grubość. Stanowi 66% masy drzewa.

50



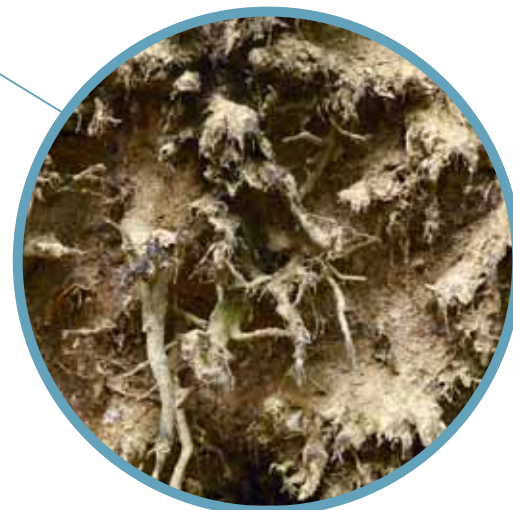
51

W wyniku mineralizacji z gleb leśnych uwalnia się CO_2

Gleby wiążą ogromną ilość węgla, a gleby leśne zawierają wyjątkowo różnorodne związki tego pierwiastka, występującego w materii organicznej stanowiącej próchnicę. Jej rozkład na prostsze związki (mineralizacja) powoduje wydzielanie CO_2 .

Ocenia się, że zasoby węgla w glebach świata są prawie 2,5 razy większe niż w atmosferze i prawie 4,5 razy większe niż w biomasie nadziemnej.

51





52

52

Dzięki pochłanianiu węgla rośliny rosną na grubość i wysokość

Wielkość rocznych przyrostów drzew na grubość i wysokość zależy od wielu czynników, m.in.: klimatu, warunków siedliskowych, rzeźby terenu. Istotny jest także gatunek drzewa i jego wiek.

Najwięcej CO₂ pochłaniają drzewa młode, intensywnie przyrastające. Tempo przyrostu i okres jego kulminacji zależą od gatunku.



53

53

Nieustający proces produkcji i rozkładu materii organicznej jest podstawą obiegu materii i przepływu energii w przyrodzie

Ściółka, czyli martwa materia organiczna, jest istotnym miejscem akumulacji węgla w lesie. Czas akumulacji zależy w dużym stopniu od warunków termicznych i wilgotnościowych. Nie bez znaczenia jest także rodzaj martwej materii – w podobnych warunkach drewno gatunków liściastych rozkłada się szybciej niż drewno gatunków iglastych.

Ściółka leśna to szczątki roślin, zwierząt, grzybów, protistów i odchody zwierząt. Jej czas rozkładu jest różny: od 3 do 14 lat.



54

54

Leśnicy zostawiają w lesie martwe drewno

Po śmierci drzewa następuje powolny proces uwalniania węgla z drewna. Jego intensywność zależy od tempa rozkładu drewna, na który mają wpływ: warunki wilgotnościowe, temperatura powietrza, nasłonecznienie i gatunki grzybów zasiedlających martwe drewno. Powolność rozkładu drewna ma znaczenie dla ogólnego bilansu węgla na świecie, ponieważ – mimo stopniowego uwalniania węgla – ogromna jego ilość pozostaje związana w drewnie przez długie lata.



ZADANIA

1

Wyjaśnij, dlaczego wypalanie resztek pozrębowych i drobnych gałęzi jest niekorzystne dla środowiska. (*Virtualne Laboratorium Interaktywnego Nauczania*)

2

Podczas pobytu w lesie zwróć uwagę na leżące gałęzie i resztki pozrębowe. Porozmawiaj z leśnikiem o ich znaczeniu dla funkcjonowania leśnego ekosystemu.



WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA LASY

55

Konsekwencją ocieplenia klimatu jest zmiana globalnego obiegu wody

Prognozy zmian klimatycznych w XXI w. mówią o skutkach podwojenia stężenia CO₂ w atmosferze: wzroście średniej temperatury o 1,5–4,5°C, zwiększeniu opadów w skali świata o 3–5% i podwyższeniu się poziomu morza o około 45 cm.

Monitorowaniem wpływu działalności ludzi na zmiany klimatu zajmuje się Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change).

56

Sosna zwyczajna jest jednym z gatunków o dużej tolerancji zmian siedliskowych

W pierwszym raporcie IPCC (1995 r.) stwierdzono, że w prawie 1/3 lasów na świecie (w zależności od regionu: od 1/7 do 2/3) globalne ocieplenie spowoduje naturalną wymianę gatunków iglastych na gatunki liściaste.

W przyszłości w naszych lasach będą przeważały drzewa gatunków ciepłolubnych (np. grab) oraz tych o dużej tolerancji zmian siedliskowych (np. sosna zwyczajna, brzoza brodawkowata, topola osika).

57

Bory świerkowe są mało odporne na zanieczyszczenia przemysłowe

W 2001 r. IPCC uznał, że skutki zmian klimatycznych dotkną w pierwszej kolejności lasy borealne i lasy regla dolnego. Te przewidywania poświadczą pogarszanie się stanu tych lasów, zdominowanych przez gatunki iglaste.

W Polsce naturalną formacją roślinną regla dolnego są głównie buczyny. W ciągu ostatnich kilkuset lat zostały one zastąpione przez człowieka borami świerkowymi.



55



56



57



58

58

Marzanka wonna do niedawna występowała w górach tylko do regla dolnego

W polskich lasach można już zauważyć niepokojące zjawiska, których przyczyną są zmiany klimatyczne, np. wzrost wrażliwości na uszkodzenia przez owady i choroby. Dokonują się także istotne zmiany w składzie gatunkowym – jedne gatunki zanikają, inne zachowują się ekspansywnie.

W lasach górskich zaobserwowano, że niektóre gatunki roślin runa leśnego występują coraz wyżej. Przykładami są: marzanka wonna, malina, żywiec gruczołowaty.



59

59

Nie wiemy, jak na zmianę warunków wegetacji zareagują wielkie formacje roślinne

Nie wiadomo, czy polskie lasy skorzystają z większego stężenia CO₂ do zwiększenia przyrostu biomasy (w tym drewna na pniu). Jeśli ocieplenie klimatu spowoduje osuszenie, to będzie można się spodziewać nawet zmniejszenia wchłaniania węgla.

Przyjmuje się, że ekosystemy leśne o składzie gatunkowym odpowiadającym siedlisku, zdrowe i racjonalnie użytkowane, pomagają w zahamowaniu zmian klimatu. Takie lasy kształtują się w sposób naturalny lub w wyniku świadomych działań leśników.



60

60

W niektórych lasach widać skutki zmian klimatu

Najlepszym sposobem zagwarantowania, że lasy będą nadal pełnić wszystkie właściwe im funkcje, jest przygotowanie ich na zmiany klimatu. Właśnie dlatego leśnicy preferują gatunki i osobniki drzew mające zdolność adaptacji do zmieniających się warunków środowiska, w tym klimatu.

**ZADANIA**

1

Wymień lasotwórcze gatunki drzew rosnące w Polsce. Które z nich mają naturalne zasięgi występowania w Polsce?

2

Dowiedz się, czy jest możliwe zatrzymanie zmian klimatu. W tym celu zapoznaj się z rozdziałem „Klimat – wieczna zagadka” (Kalinowska A. 2002).



POLSKIE LASY

61

Lasy Polski stanowią około 0,002% lasów świata

Wpływ polskich lasów na klimat całej Ziemi jest niewielki, ale zahamowanie zmian klimatycznych nie jest możliwe bez ogromnej liczby niewiele znaczących działań. Wpływ naszych lasów wyraźniej widać na poziomie regionalnym i lokalnym.

Polskie lasy zmagazynowały ponad 1 mld ton węgla. W skali Europy to wielkość znacząca.

62

W 1945 r. lesistość Polski wynosiła 20,8%

Skutkiem działań polskiego leśnictwa jest stały wzrost lesistości kraju, co jest bardzo korzystne dla ochrony klimatu. Lesistość Polski wynosi około 29%, celem jest 33%. Systematycznie rosną średnia wieku drzew oraz zasoby drzewne.

Informacje o dramatycznych wylesieniach w wielu miejscach globu nie odnoszą się do Polski. U nas jest odwrotnie – z roku na rok lasów przybywa.

63

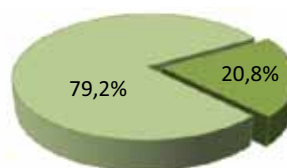
Do kogo należą lasy w Polsce

W Polsce przeważają lasy publiczne. Są to lasy będące własnością Skarbu Państwa i lasy będące własnością gmin. Większością krajowych lasów (77,1%) zarządza Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. To PGL LP nadaje ton gospodarce leśnej i przesądza o jej poziomie.

W Polsce lasy publiczne stanowią 81% , a lasy prywatne – 19% powierzchni lasów.

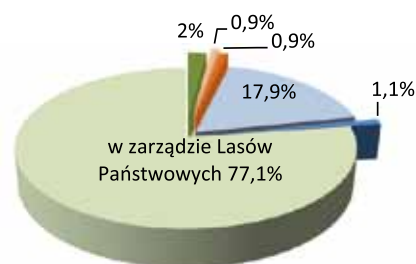


61



62 Leistość Polski w 1945 r.

- powierzchnia zalesiona
- powierzchnia niezalesiona



63 Struktura własności lasów w Polsce (2015 r.)

- parki narodowe 2,0%
- pozostałe lasy publiczne 0,9%
- własność gmin 0,9%
- własność osób fizycznych 17,9%
- inne lasy prywatne 1,1%
- w zarządzie Lasów Państwowych 77,1%



64

64

W Polsce lasy rosną na najłagodniejszych glebach

Na ¾ powierzchni polskich lasów przeważają gatunki iglaste, chociaż struktura gatunkowa naszych lasów zmienia się – wzrasta w nich udział drzewostanów z przewagą gatunków liściastych. To korzystna tendencja, ale udział drzewostanów liściastych jest ciągle mniejszy, niż wynikałoby to z charakteru siedlisk leśnych.

W strukturze siedliskowej lasów przeważają ubogie siedliska borowe – zajmują 55,1% powierzchni. Siedliska lasowe, żyzniejsze, zajmują 44,9%. Realizując program przebudowy gatunkowej polskich drzewostanów, Lasy Państwowe dostosowują ich skład gatunkowy do siedlisk.

65

Polski model leśnictwa jest wysoko oceniany w całej Europie

Lasy Państwowe przywiązują wielką wagę do ekologicznych podstaw gospodarki leśnej. W praktyce leśnej obowiązują zasady możliwie najlepszego godzenia wszystkich funkcji lasu. Chroniona i zwiększana jest różnorodność biologiczna.

Polscy leśnicy prowadzą zrównoważoną gospodarkę leśną, dlatego lasy będą służyły także następnym pokoleniom.

66

W leśnych kompleksach promocyjnych szczególnie nacisk kładzie się na edukację

Leśne kompleksy promocyjne są „lasami do zadań specjalnych”. Promują zrównoważoną gospodarkę leśną, wspierają badania naukowe, prowadzą także działania edukacyjne: pokazują zmienność warunków siedliskowych, różnorodność składu gatunkowego i wielość funkcji pełnionych przez lasy.



65



66



! ZADANIA

- 1 Sprawdź, ile leśnych kompleksów promocyjnych (LKP) znajduje się w Polsce. Który z nich jest najbliższy Twojego miejsca zamieszkania? (Rutkowski A. 2012)
- 2 Zaproponuj koleżankom i kolegom z klasy wycieczkę i lekcję przyrodniczą w ośrodku położonym w leśnym kompleksie promocyjnym. Uzasadnij wybór ośrodka.



ZRÓWNOWAŻONA GOSPODARKA LEŚNA

67

Częścią gospodarki leśnej jest działanie na rzecz ochrony powietrza, wód i gleby

Leśnictwo ma wiele możliwości łagodzenia zmian klimatu. Oczywistym sposobem są zalesienia, ale nie jest on jedyny. Gospodarka leśna może rozmaicie wpływać na ilość i jakość drewna – najistotniejszego elementu biomasy zawierającej węgiel.

Gospodarka leśna to nie tylko produkcja drewna – to także hodowla i ochrona lasu, utrzymanie i powiększanie zasobów leśnych, gospodarka łowiecka oraz ochrona przyrody.

67



68

PGL LP bierze udział w „Krajowym programie zwiększania lesistości”

„Krajowy program zwiększania lesistości” zakłada osiągnięcie w 2020 r. lesistości na poziomie 30%. Początkowo ciężar tego przedsięwzięcia spoczywał wyłącznie na Lasach Państwowych. Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej wzrosło znaczenie zalesiania gruntów należących do właścicieli prywatnych.

Od 2005 r. wszystkie zalesienia na gruntach prywatnych otrzymują wsparcie z funduszy Unii Europejskiej.

68



69

Leśna retencja wpływa korzystnie na stan zdrowotny lasu

Lasy Państwowe starają się zwiększać objętość wody retencjonowanej przez las. Zrealizowały i nadal realizują w nadleśnictwach wiele projektów służących małej retencji leśnej i odtwarzaniu mokradel (np. śródleśne zbiorniki wodne, budowle piętrzące, zastawki, progi, rowy nawadniające). Ponadto objęto ochroną torfowiska i podjęto działania zapobiegające erozji.

Mała retencja to zatrzymywanie wód lub spowalnianie ich spływu w taki sposób, by zachować krajobraz naturalny lub wspierać jego odtwarzanie.

69





70

70

Erozja gleby to proces wyłukiwania lub wywiewania jej powierzchniowej warstwy

Erozja wodna jest głównym czynnikiem niszczącym glebę. Woda opadowa spływająca po powierzchni gleby, a następnie potokami, wypłukuje składniki gleby ze stoków i osadza je w dolinach.

Lasy Państwowe przeciwdziałają erozji wodnej, szczególnie na terenach górskich, np. tworząc na obszarach leśnych obiekty małej retencji. Chronią one także przed powodzią i suszami.

71

Ochrona zasobów przyrodniczych i rekultywacja obszarów zdegradowanych służą zwiększaniu zasobów węgla na obszarach leśnych

Bardzo ważnym przedsięwzięciem Lasów Państwowych jest rekultywacja terenów zdegradowanych i mocno zmienionych (np. dawnych poligonów wojskowych). Polega ona na przywracaniu pokrywy roślinnej możliwie zbliżonej do naturalnej.

Na terenach zarządzanych przez Lasy Państwowe prowadzi się prace polegające m.in. na oczyszczaniu powierzchni przed odnowieniami (np. zbieranie i usuwanie odpadów zrębowych, wycinanie podrostów, podszytów i krzewinek, a także odrośli), usuwaniu rudawca – twardej warstwy gleby utrudniającej przesiąkanie wody i hamującej rozwój korzeni, stabilizowaniu gleby podlegającej erozji, odwadnianiu i nawadnianiu.

72

Nieodpowiedzialni ludzie to największe zagrożenie dla lasu

W Lasach Państwowych stworzono system monitoringu i zwalczania ognia. W większości przypadków ogień gaszony jest w zarodku, dzięki czemu las zostaje uratowany, a do atmosfery nie przedostają się produkty spalania.



72



! ZADANIA

- 1 Dowiedz się, jaką powierzchnię zalesiono w ostatnim roku w nadleśnictwie, na którego terenie mieszkasz.
- 2 Dowiedz się, kiedy nadleśniczy wprowadza okresowy zakaz wstępu do lasu w przypadku zagrożenia pożarami.



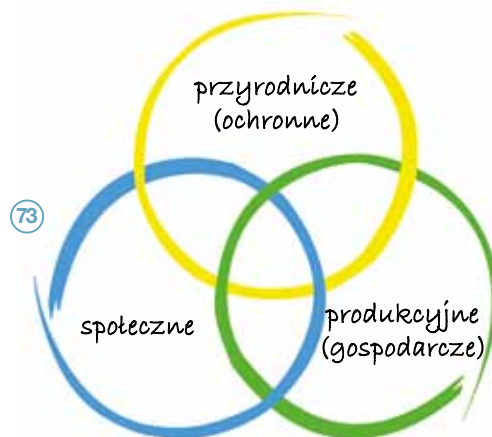
LAS WIELU FUNKCJI

73

Funkcje lasów się zmieniają

Lasy spełniają różnorodne funkcje, z których najważniejsze są funkcje przyrodnicze (ochronne), społeczne i produkcyjne (gospodarcze). Lasy spełniają je w sposób naturalny (przez sam fakt istnienia) lub w wyniku działań podejmowanych w ramach gospodarki leśnej. Las wielofunkcyjny trwale i w sposób zrównoważony pełni wszystkie funkcje.

FUNKCJE LASU



74

Głównym bogactwem lasu jest drewno

Istotą produkcyjnych (gospodarczych) funkcji lasów jest zdolność do ciągłej produkcji materii organicznej, przede wszystkim drewna. Inne użytki to m.in.: materiał rozmnożeniowy (np. nasiona i sadzonki), nawozy organiczne (np. kompost w szkółkach leśnych), surowce do produkcji szczepionek grzybowych (np. służących do wspomagania wzrostu i rozwoju mikoryzowanych roślin).

Do ubocznych użytków leśnych należą: zwierzęta łowne (tusze i trofea myśliwskie), grzyby, owoce leśne, zioła, igliwie, żywica, kora, choinki, karpina. Niegdyś bardzo ważnym użytkiem był miód.

74



75

Lekcja w lesie

Społeczne funkcje lasów to np. kształtowanie korzystnych warunków ochrony zdrowia i rekreacji ludzi, wzbogacanie rynku pracy, ułatwianie i uatrakcyjnianie edukacji przyrodniczej.

Dzięki olejkom eterycznym, wydzielanym głównie przez drzewa iglaste, w leśnym powietrzu znajduje się 50–70 razy mniej drobnoustrojów chorobotwórczych niż w powietrzu miejskim.

75





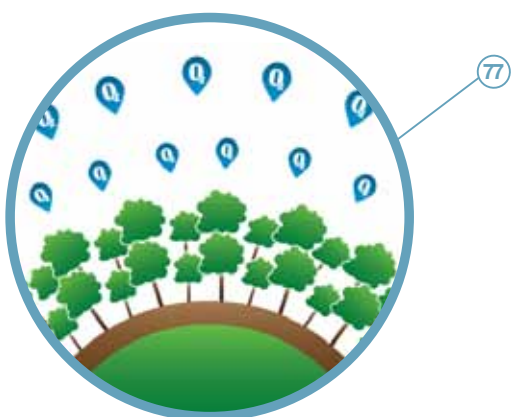
76

76

Około 60% gatunków zwierząt kręgowych występujących w Polsce żyje w lesie

Funkcje przyrodnicze (ochronne) lasów polegają na ochronie naturalnych warunków życia miliardów organizmów, nie tylko ludzi. Lasy oddziałują również na warunki życia gatunków żyjących w ich otoczeniu.

Lasy spełniają funkcje przyrodnicze także przez tworzenie warunków do zachowania i wzbogacania różnorodności biologicznej. Ponadto stabilizują obieg wody w przyrodzie, więc przeciwdziałają powodziom.



77

77

Lasy produkują tlen – gaz niezbędny do życia większości ziemskich organizmów

Funkcja przyrodnicza lasów polega także na stabilizowaniu składu atmosfery oraz kształtowaniu klimatu od poziomu lokalnego do globalnego.

Lasy odgrywają istotną rolę w krążeniu węgla w przyrodzie i produkują tlen. Chronią przed hałasem, wiatrem, zapyleniem, nadmiarem promieniowania słonecznego, lawinami i osuwiskami, erozją gleby. Zwiększają atrakcyjność krajobrazu.



78

78

Las to funkcjonujący organizm

Zdrowe biologicznie ekosystemy leśne o składzie gatunkowym odpowiadającym siedliskom i racjonalnie użytkowane najlepiej spełniają wszystkie funkcje lasu, w tym związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatycznym.



ZADANIA

1

Korzystając z mapy w *Leśnym przewodniku turystycznym*, ustal, jakie typy obiektów należą do leśnych obiektów turystycznych.

2

Zaplanuj rodzinną wyprawę do lasu. Porozmawiajcie o tym, z jakich funkcji lasu korzystacie.



DZIAŁANIA NA RZECZ LASÓW I KLIMATU

79

Młodzi ludzie łatwo zmieniają niekorzystne dla przyrody zachowania, m.in. przestają zaśmiecać lasy

Troska o naszą planetę jest obowiązkiem każdego człowieka. Większość niezbędnych zmian mogą wprowadzać tylko rządy, m.in. stanowiąc prawo. Nie rządy jednak posprzątają lasy! Każdy może – niewielkim wysiłkiem – uczestniczyć w dokonywaniu wielkich rzeczy.

Jeżeli ludzkość chce przetrwać, to konieczne są zmiany w sposobie życia, szczególnie w państwach bogatych. Wiele zależy od postawy młodego pokolenia.

80

Strażnik leśny może każdego zatrzymać i wylegitymować, przeszukać jego samochód, nałożyć mandat

Wszyscy przybywający do lasu mają obowiązek przestrzegania zasad udostępniania lasu zapisanych w Ustawie z dnia 28 września 1991 r. o lasach. W wielu miejscach są one prezentowane na tablicach, np. przy ścieżkach edukacyjnych. Na ogół jednak wystarcza przestrzeganie ogólnie przyjętych zasad dobrego wychowania.

W Służbie Leśnej utworzonej przez Lasy Państwowe pracują osoby zajmujące się m.in. zwalczaniem dokonywanych przestępstw i wykroczeń w lasach (np. w zakresie szkodnictwa leśnego i ochrony przyrody).

81

W lasach instaluje się coraz więcej kamer

Nie należy być obojętnym na plagi polskich lasów – śmieci, pożary, quady, wandalizm, kłusownictwo. Szkodzą one lasom, zmniejszając wchłanianie węgla.

O zauważonych nieprawidłowościach i wykroczeniach należy poinformować nadleśnictwo. Zdobycie adresu e-mail i numeru telefonu jest łatwe. Każde nadleśnictwo ma swoją stronę internetową.



79



80



81



82

82

Pellety nie zawierają substancji toksycznych i pyłów

Wszyscy możemy się przyczynić do ograniczenia zmian klimatycznych, korzystając z odnawialnych źródeł energii. Paliwem drzewnym najnowszej generacji są pellety. Produkują się je z odpadów drzewnych, m.in. trocin, wiórów i zrębków, poddawanych wysokiemu ciśnieniu.

Spalanie drewna powoduje co prawda emisję gazów cieplarnianych do atmosfery, ale miejsce ściętych drzew natychmiast zajmują nowe nasadzenia. Las się odtworzy i będzie wchłaniać CO₂.



83

83

Produkcja tworzyw sztucznych wymaga dużo energii, powoduje więc emisję CO₂

Kupując wyroby z drewna zamiast plastikowych, przyczyniamy się do łagodzenia zmian klimatu. Do produkcji drewna wystarczą: energia słoneczna, dwutlenek węgla, woda i naturalne substancje odżywcze w glebie; środowisko nie jest zanieczyszczane.

Tworzywa sztuczne (np. sztuczne choinki świąteczne) to materiały syntetyczne (wytworzone przez człowieka, nieistniejące w przyrodzie) lub zmodyfikowane materiały naturalne (zawierające dodatki modyfikujące).

84



84

Wszystkie regionalne dyrekcje Lasów Państwowych uzyskały certyfikaty FSC

Kupując wyroby drewniane, warto sprawdzić, czy drewno pozyskano z lasu certyfikowanego, czyli takiego, w którym gospodarka leśna jest prowadzona zgodnie z zasadami trwałego i zrównoważonego rozwoju. Poszczególne jednostki LP poddają lasy certyfikacji w systemie FSC (Forest Stewardship Council) i PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes).



ZADANIA

- 1 Przeczytaj w Ustawie z dnia 28 września 1991 r. o lasach, jakie lasy są objęte stałym zakazem wstępu.
- 2 Napisz artykuł *Zasady udostępniania lasów* i postaraj się, aby został opublikowany w wiosennym numerze prasy lokalnej lub szkolnej gazetce.



LITERATURA

- Chojnicki B.H., Urbaniak M., Danielewska A., Strzeński P., Olejnik J., 2009. *Pomiary wymiany dwutlenku węgla oraz biomasy w ekosystemach leśnych – stacja pomiarowa w Tucznie*. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim21_pdf/243_sim21.pdf [z 25.02.2016].
- Chylarecki P., *Wpływ globalnych zmian klimatu na populacje ptaków w Polsce*, http://zmianyklimatu.pl/test/images/do_pobrania/raport_ptaki.pdf [z 25.02.2016].
- Domaszewicz B. (red.), 2012, *Leśnictwo 2012*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Fronczak K., 2008, *Las wobec efektu cieplarnianego*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Fronczak K., 2003, *Zielony skarbiec Polski*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Gil W., 2010, *Tajemniczy las*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Glenn M., 2008, *Globalne ocieplenie. Co Ty możesz zrobić?*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Kalinowska A., 2002, *Ekologia. Wybór na nowe stulecie*, Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk, Blizne Jasińskiego.
- Leśny przewodnik turystyczny*, <http://www.czaswlas.pl/> [z 25.02.2016].
- Milewski W. (red.), 2015, *Lasy w Polsce 2015*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Protokół z Kioto w sprawie zmian klimatu, http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128060_pl.htm [z 25.02.2016].
- Przeciwdziałanie zmianie klimatu*, www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/ [z 25.02.2016].
- Pudlis E., 2005, *Drewno – surowiec wszech czasów*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Rutkowski A., 2015, *Dla lasu. Dla ludzi*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W., 2007, *Biologia*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach, Dz.U.1991, Nr 101, poz. 444.
- Wirtualne Laboratorium Interaktywnego Nauczania*, <http://www.wlin.pl> [z 25.02.2016].
- Zagrożenie pożarowe*, <http://www.lasy.gov.pl/informacje/zagrozenie-pozarowe> [z 25.02.2016].
- Zawadzka D., Słowski M., 2007, *Spotkania z przyrodą. Las*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Zielona księga. Ochrona lasów i informacje o lasach UE: przygotowanie lasów na zmianę klimatu*, 2010, Komisja Europejska, Bruksela, http://ec.europa.eu/green-papers/index_pl.html [z 25.02.2016].
- 10 lat po huraganie w Piszcu*, <http://www.lasy.gov.pl/zakladki/aktualnosci/10-lat-po-huraganie-w-piszu> [z 25 stycznia 2013 r.].

ODPOWIEDZI

Strona 5

1. Średnia roczna temperatura powietrza w Polsce wynosi 7–9°C, a na Ziemi – 15°C.
2. Dzieje klimatu na terenach oceanicznych można odtworzyć na podstawie badań zawartości izotopu tlenu O₁₈ w skorupkach otwornic.

Strona 9

Podczas huraganu w Puszczy Piskiej wiatr połamał i powalił drzewa na niemal 33 tys. ha, całkowicie niszcząc drzewostany na 17 tys. ha.

Strona 15

Podczas pożarów lasu do atmosfery przedostają się duże ilości CO₂, metanu i innych gazów, które przyczyniają się do powstawania efektu cieplarnianego i zmian klimatycznych.

Strona 17

Każdego roku na świecie ubywa 15 mln ha lasu, a powierzchnia Polski wynosi 32 257 500 ha. Ubywa więc lasów na powierzchni stanowiącej 46,5% powierzchni Polski.

Strona 19

Zastępowanie drewnem paliw kopalnych jest korzystne, ponieważ drewno jest surowcem odnawialnym i źródłem energii czystszy w procesie spalania niż surowce kopalne.

Strona 21

Spalanie resztek pozrębowych jest niekorzystne, ponieważ zakumulowany w biomasie węgiel przedostaje się do atmosfery jako CO₂. Mniej szkodliwy jest powolny proces uwalniania węgla z martwego drewna.

Strona 23

Gatunki lasotwórcze występujące w Polsce: sosna zwyczajna, świerk pospolity, jodła pospolita, buk zwyczajny, dąb szypułkowy, dąb bezszypułkowy, olsza czarna. Przez terytorium Polski przebiegają wschodnie granice zasięgu buka zwyczajnego i dębu bezszypułkowego, a także północna granica zasięgu jodły pospolitej. Występuje dysjunkcja, czyli przerwa w zwartym występowaniu świerka pospolitego.

Strona 25

W Polsce znajduje się 25 leśnych kompleksów promocyjnych (luty 2016).

Strona 29

Na mapie w *Leśnym przewodniku turystycznym* zaznaczono m.in. ośrodki szkoleniowo-wypoczynkowe i kwatery myśliwskie.

Strona 31

Stałym zakazem wstępu objęto: uprawy leśne do 4 m wysokości, powierzchnie doświadczalne i drzewostany nasienne, ostoje zwierząt, źródłiska rzek i potoków, obszary zagrożone erozją.

