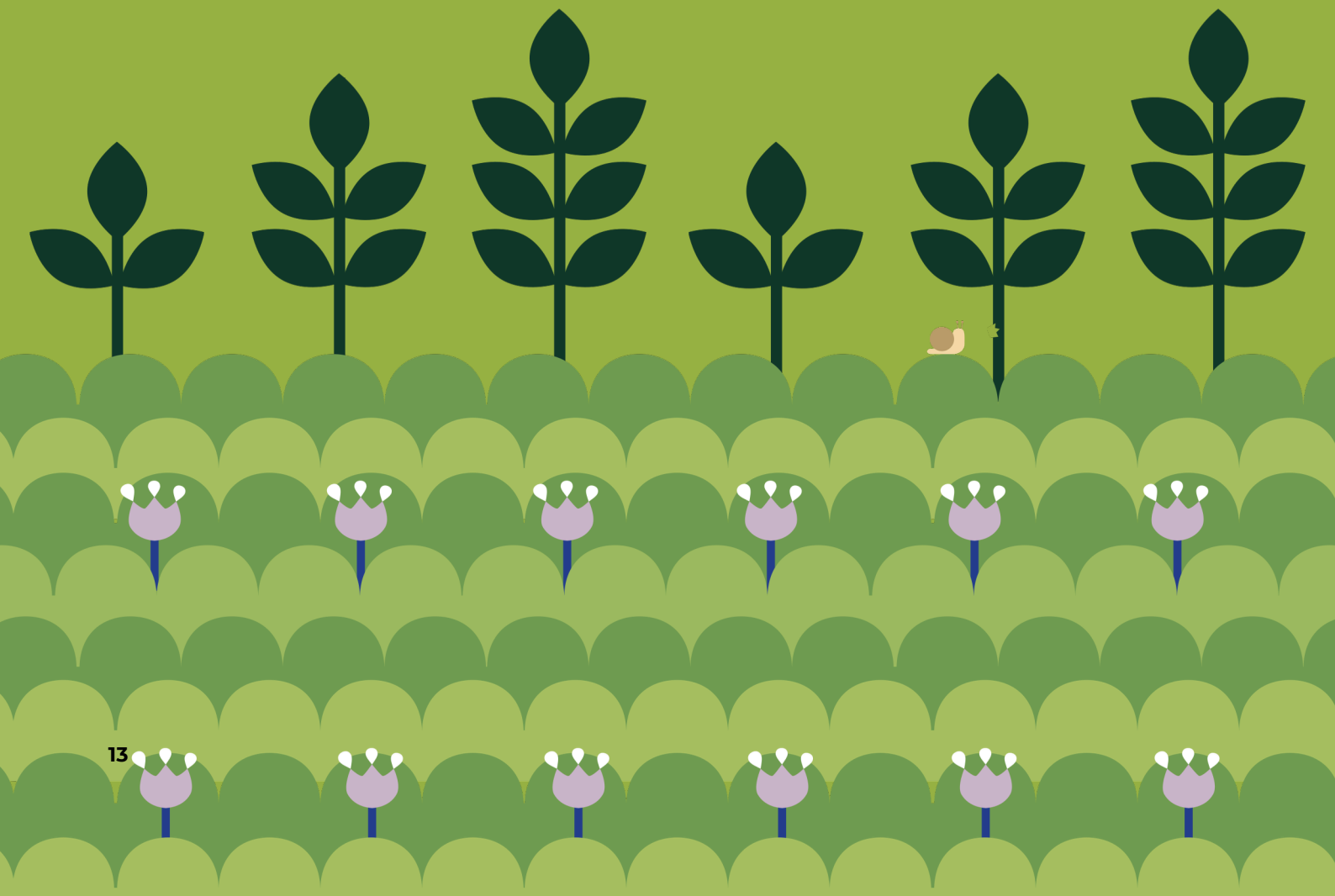
CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ

„Zielone płuca Ziemi – odkrywamy życie w lesie”



„Zielone płuca Ziemi– odkrywamy życie w lesie”

w ramach programu: „Ekologiczna szkoła”

Lasy zajmują około 30% powierzchni lądów i należą do najważniejszych ekosystemów na Ziemi. Nazywamy je „zielonymi płucami”, ponieważ w procesie fotosyntezy pochłaniają dwutlenek węgla (CO^2) i produkują tlen – gaz niezbędny do życia większości organizmów. Jedno dorosłe drzewo w ciągu roku może wytworzyć tyle tlenu, ile wystarcza dla kilku osób, a cały las działa jak ogromna fabryka czystego powietrza. Rola lasów nie ogranicza się jednak tylko do produkcji tlenu. Są one naturalnymi „magazynami węgla”, ponieważ gromadzą go w drewnie, liściach, korzeniach i glebie. Dzięki temu spowalniają zmiany klimatu i ograniczają efekt cieplarniany. Drzewa regulują także temperaturę i wilgotność powietrza, zatrzymują wodę opadową, chronią glebę przed erozją oraz oczyszczają atmosferę z pyłów i zanieczyszczeń. Nieprzypadkowo mówi się, że las „oddycha” – w dzień intensywnie produkuje tlen, a nocą, podobnie jak my, pobierają go z powietrza. W skali globalnej lasy Amazonii, Syberii czy Afryki równikowej wywierają ogromny wpływ na klimat całej planety. W skali lokalnej – las w naszej okolicy reguluje mikroklimat, łagodzi upały, zwiększa wilgotność powietrza i sprawia, że życie w mieście staje się zdrowsze. Dlatego ochrona lasów i mądre korzystanie z ich zasobów to jedno z najważniejszych wyzwań współczesności. Utrata drzew oznacza nie tylko utratę siedlisk dla tysięcy gatunków, lecz także osłabienie naturalnej tarczy chroniącej nas przed skutkami zmian klimatu. Więcej informacji o lasach do wykorzystania w trakcie zajęć znajdziesz w załączniku nr 4.

Załącznik nr 4

TEMAT:	OPRACOWANIE:	CZAS TRWANIA:
przyroda ożywiona	prof. dr hab. Piotr Skubała	55 min

CELE:

- Uczniowie i uczennice rozumieją znaczenie lasu jako kluczowego ekosystemu podtrzymującego życie na Ziemi.
- Uczniowie i uczennice rozwijają umiejętności prowadzenia mini-badań naukowych w terenie.
- Uczniowie i uczennice przechodzą przez pełen proces badawczy: od obserwacji i postawienia hipotezy, przez pomiary i analizę, aż po wyciąganie wniosków i wskazanie działań.
- Uczniowie i uczennice poznają i potrafią wymienić usługi ekosystemowe lasu, dostrzegając ich znaczenie dla ludzi i przyrody.
- Uczniowie i uczennice zastanawiają się, jak chronić bioróżnorodność i usługi ekosystemowe w praktyce – od działań indywidualnych po propozycje dla społeczności lokalnej.

KRYTERIA SUKCESU:

- Uczeń lub uczennica potrafi rozpoznać i nazwać co najmniej pięć gatunków leśnych, korzystając z aplikacji mobilnych (Pl@ntNet, iNaturalist).
- Uczeń lub uczennica wykonuje proste pomiary środowiskowe (np. natężenie światła, wilgotność gleby, temperatura).
- Uczeń lub uczennica wskazuje przykłady usług ekosystemowych i proponuje sposoby ich ochrony.
- Uczeń lub uczennica przygotowuje krótką notatkę badawczą i/lub prosty wykres.
- Uczeń lub uczennica formułuje własne propozycje działań ochronnych i potrafi je zaprezentować grupie.

ZWIĄZEK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ:

- **Szkoła podstawowa (klasy IV–VIII):** biologia – II.4; VII.9, VIII.2-3.
- **Szkoła ponadpodstawowa (liceum/technikum):** biologia – X.10, XI.3.

SZKOŁA PONADPODSTAWOWA (LICEUM/TECHNIKUM):

- analiza i ocena znaczenia bioróżnorodności w funkcjonowaniu biosfery,
- badanie czynników wpływających na zróżnicowanie ekosystemów,
- rozumienie usług ekosystemowych i ich wpływu na gospodarkę oraz życie człowieka,
- rozwijanie umiejętności planowania i przeprowadzania badań terenowych,
- kształtowanie postawy odpowiedzialności za środowisko i zrównoważony rozwój.

KLUCZOWE ZAGADNIENIA:

- Różnorodność biologiczna w ekosystemie leśnym.
- Zależności między organizmami a warunkami środowiska (światło, temperatura, wilgotność).
- Rola lasu w regulacji klimatu i jakości powietrza.
- Usługi ekosystemowe świadczone przez las (produkcyjne, regulacyjne, kulturowe, wspierające).
- Znaczenie ochrony bioróżnorodności i działań proekologicznych.
- Metody badań terenowych w ekologii.

FORMY PRACY:



- praca indywidualna (notatki, obserwacje),
- praca w parach (pomiary, identyfikacja gatunków),
- praca w grupach (analiza wyników, przygotowanie propozycji działań),
- praca na forum klasy (prezentacja, dyskusja, tworzenie manifestu).

ŚRODKI DYDAKTYCZNE POTRZEBNE DO PRZEPROWADZENIA ZAJĘĆ:



- Karty pracy.
- Lupy, taśmy miernicze, termometry, proste higrometry/wskaźniki wilgotności gleby, mierniki światła w telefonach.
- Telefony z aplikacjami do identyfikacji gatunków (Pl@ntNet, iNaturalist).
- Notatniki lub arkusze papieru do zapisywania wyników.



ZAŁĄCZNIKI DO SCENARIUSZA:

Załącznik nr 1

Załącznik nr 2

Załącznik nr 3

Załącznik nr 4

- Załącznik nr 1 – Karta pracy: *Badamy bioróżnorodność lasu*
- Załącznik nr 2 – Materiał pomocniczy: *Usługi ekosystemowe lasów*
- Załącznik nr 3 – Materiał pomocniczy: *Propozycje działań ochronnych dotyczących lasów*
- Załącznik nr 4 – Materiał pomocniczy: *Ciekawostki o lasach*

PRZEBIEG ZAJĘĆ



Rozpoczęcie zajęć

Zaproś klasę do rozmowy. Zacznij od pytań:

- dlaczego mówi się, że las to „zielone płuca Ziemi”?
- Jaką rolę odgrywa w regulacji klimatu?

Następnie przedstaw cel zajęć – wspólnie będziecie badać bioróżnorodność i zastanawiać się, jakie usługi ekosystemowe świadczy las w najbliższym otoczeniu.

10 MIN

Krok 1 – Formułowanie pytań badawczych i hipotez

Podziel klasę na 4-5 osobowe grupy. Poproś, aby każda wybrała pytanie badawcze, np.:

- Różnorodność gatunkowa roślin na otwartej polanie jest większa niż pod koronami drzew.
- W pobliżu martwego drewna występuje więcej owadów niż na obszarach z czystą ściółką.
- Wyższa wilgotność gleby sprzyja większej liczbie roślin zielnych.

Zachęć uczennice i uczniów, by sformułowali hipotezę i zapisali plan badania w przygotowanym załączniku nr 1.

---

20 MIN

Krok 2 – Obserwacje i pomiary

Wyślij grupy w teren i poprowadź je krok po kroku. Każda grupa:

- wyznacza powierzchnię badawczą 1 × 1 m,
- notuje i fotografuje gatunki (rośliny, owady, ślady zwierząt),
- korzysta z aplikacji mobilnych do identyfikacji gatunków,
- wykonuje pomiary: natężenie światła, temperatura, wilgotność gleby,
- uzupełnia dane w Załączniku nr 1,
- zastanawia się, jakie usługi ekosystemowe są widoczne w badanym miejscu, wnioski zapisuje w Załączniku nr 2.

---

10 MIN

Krok 3 – Analiza i prezentacja wyników

Omów wyniki z grupami, poproś aby:

- obliczyły średnie wartości pomiarów, procentowy udział gatunków i przygotowały prosty wykres,
- porównały wyniki z hipotezami i sformułowały wnioski,
- podały przykłady usług ekosystemowych i zastanowiły się nad sposobami ich ochrony (Załączniku nr 2).

Na zakończenie uzupełnij wyniki komentarzem – możesz zwrócić uwagę na znaczenie takich badań w ekologii, np. na rolę martwego drewna w podtrzymywaniu bioróżnorodności.

10 MIN

Podsumowanie i działania ochronne

Zaproś klasę do wspólnej dyskusji, przykładowe pytania: „Jakie czynniki sprzyjają bioróżnorodności w lesie? Jakie usługi ekosystemowe udało nam się odkryć?".

Następnie poproś grupy, aby pracowały z Załącznikiem nr 3 i opracowały propozycje działań ochronnych, odpowiadając na pytania:

- Co możemy zrobić indywidualnie?
- Co możemy zrobić jako uczniowie i uczennice w szkole?
- Co możemy zrobić jako mieszkańcy i mieszkanki?
- Co możemy zaproponować władzom lokalnym?

Po przygotowaniu propozycji każda grupa przedstawia je na forum klasy. Następnie wspólnie stwórzcie Manifest klasowy: „Nasze działania dla lasu", który będzie podsumowaniem wspólnych ustaleń i zobowiązań.

Zadanie dodatkowe

10 MIN

Możesz zaproponować grupie zadania dodatkowe, które pomogą im pogłębić temat i spojrzeć na las z różnych perspektyw, np.:

- **Wspólna baza danych:** porównajcie swoje wyniki badań z innymi klasami lub szkołami. Zastanówcie się, jakie wnioski płyną z podobieństw i różnic. Stwórzcie prostą tabelę lub mapę z danymi.
- **Las w czterech porach roku:** wybierzcie fragment lasu (lub parku) i obserwujcie go w kolejnych miesiącach. Notujcie, co się zmienia, róbcie zdjęcia, rysunki, krótkie opisy. Na koniec możecie przygotować „album lasu".
- **Plakat lub raport klasowy:** stwórzcie wspólnie materiał pt. *„Jak las wspiera życie na Ziemi i jak możemy go chronić?"*. Może to być plakat na korytarz szkolny, prezentacja multimedialna albo krótki raport badawczy.

Polecane materiały:

- **Interaktywne aplikacje mobilne do identyfikacji gatunków:**
  Pl@ntNet, iNaturalist – pozwalają uczniom i uczennicom samodzielnie rozpoznawać rośliny i owady.
- **Filmy edukacyjne o lasach na serwisie YouTube, np.:**
  Ogrodowczyk, M., *Życie lasu. Bogactwo przyrodnicze*, 2017, Lasy Państwowe. Dostępne: https://www.youtube.com/watch?v=awlwB3-r9eU
- **Infografiki, plakaty i raporty o usługach ekosystemowych lasów:**
  Materiały Lasów Państwowych i WWF Polska.
- **Mapa lasów świata (Global Forest Resources Assessments):**
  Pokazuje globalne znaczenie i rozmieszczenie lasów. FAO
- **Wirtualne spacery po lasach i parkach narodowych:**
  np. Google Earth, strony parków narodowych, w tym Białowieskiego Parku Narodowego.

Życie lasu

Lasy Państwowe

WWF Polska

FAO

Źródła:

- **WWF Polska** – materiały edukacyjne o znaczeniu lasów i ochronie bioróżnorodności. https://www.wwf.pl/lasy
- **Nauka o klimacie** – informacje o najnowszych badaniach dotyczących zmian klimatu. https://naukaoklimacie.pl/
- **FAO (Food and Agriculture Organization of the UN)** – raporty Global Forest Resources Assessment. https://www.fao.org/forest-resources-assessment/en
- **IPCC** – raport o roli ekosystemów w regulacji klimatu (2022). https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/Raport_IPCC_cz2_29_11_22_OST.pdf
- **UNEP (United Nations Environment Programme)** – informacje o bioróżnorodności. https://www.unep.org/unep-and-biodiversity?_ga=2.33063865.648843518.1756576746-1381389914.1756576745
- **Lasy Państwowe** – oficjalne dane o lasach w Polsce. https://www.lasy.gov.pl

WWW Lasy

Nauka o klimacie

FAO

IPCC

UNEP

LASY

Książki (w języku polskim)

- **Wohlleben, P. (2016). *Sekretne życie drzew*. Warszawa: Wydawnictwo Otwarte.** Bestseller, który w przystępny i obrazowy sposób pokazuje, że drzewa tworzą społeczności, komunikują się między sobą i opiekują się młodymi oraz chorymi osobnikami. Wohlleben – leśnik i popularyzator wiedzy – wciąga czytelników w niezwykły świat leśnych zależności.
- **Simard, S. (2022). *Matka drzew. Odkrywanie mądrości lasu*. Warszawa: Wydawnictwo Znak.** Opowieść o pionierskich badaniach kanadyjskiej ekolożki, która odkryła, że drzewa w lesie są połączone siecią grzybni – tzw. „Wood Wide Web". To książka o nauce, ale też osobista historia odkryć, które zmieniły nasze rozumienie lasu.

- **Dziektarz, D. (2025). Chodźmy w las! Co się kryje między drzewami. Warszawa: Wydawnictwo Powergraph** Napisana z wielką miłością jest nie tylko bogato ilustrowaną kontynuacją świetnie przyjętego przez czytelników *Rozejrzyj się!* To także hołd złożony przez wyjątkowego leśnika, Dariusza Dziektarza, naszym borom i lasom. Kopalnia obłędnych ciekawostek z życia roślin i zwierząt oraz poruszający apel o ochronę polskiej przyrody.



Załącznik nr 1 – Karta pracy: Badamy bioróżnorodność lasu

Grupa nr:

Data:

Miejsce badań (opis/nazwa lasu):

1. PYTANIE BADAWCZE I HIPOTEZA

Nasze pytanie badawcze: .....

Hipoteza: .....

.....

2. DANE Z OBSERWACJI I POMIARÓW

Powierzchnia badawcza: 1 m × 1 m

Nr próby	Opis miejsca	Liczba gatunków roślin	Liczba gatunków owadów/śladów zwierząt	Natężenie światła (lux)	Temperatura (°C)	Wilgotność gleby (%)



3. DOKUMENTACJA GATUNKÓW

Zdjęcia/rysunki wykonane w aplikacji lub przez grupę (np. Pl@ntNet, iNaturalist).

Wpisz min. 5 nazw gatunkowych (łacińska opcjonalna):

1) .....

2) .....

3) .....

4) .....

5) .....

4. ANALIZA WYNIKÓW

Średnia liczba gatunków roślin: .....

Średnia liczba owadów/śladów zwierząt: .....

Porównanie natężenia światła: .....

Porównanie wilgotności gleby: .....

Prosty wykres/diagram (np. słupkowy: liczba gatunków roślin w różnych miejscach):

5. WNIOSKI

1. Czy nasza hipoteza została potwierdzona? .....

.....

2. Jakie czynniki wpływały na różnorodność w badanych miejscach? .....

.....

.....

3. Co to oznacza dla ochrony lasów i klimatu? .....

.....

.....

.....

.....



Załącznik nr 2 – Materiał pomocniczy: Usługi ekosystemowe lasów

Forma tabeli, do uzupełnienia przez uczniów i uczennice.
Zadanie dla nich: uzupełnić tabelę przykładami z obserwacji i wskazać sposoby ochrony.

Na szaro – przykładowe zapisy (dla nauczyciela/nauczycielki).

Usługa ekosystemowa lasu	**Opis**	**Przykład z naszego lasu**	Jak chronić tę funkcję lasu?
Regulacja klimatu	Las pochłania CO2 i magazynuje go w biomasie	np. stare drzewa, duża ilość mchów	sadzenie drzew, ochrona starych drzewostanów
Ochrona gleby i wód	Korzenie zapobiegają erozji, zatrzymują wodę	np. ściółka leśna zatrzymuje wilgoć	nie wydeptywać runa, nie niszczyć mchów
Produkcja tlenu	Fotosynteza dostarcza tlen do atmosfery	drzewa w naszym lesie	dbanie o lasy lokalne
Schronienie dla gatunków	Bioróżnorodność lasu= siedliska dla owadów, ptaków, ssaków	martwe drewno = siedlisko chrząszczy	zostawianie martwego drewna
Funkcja kulturowa	Lasy dają miejsce do rekreacji i inspiracji	wycieczki, spacery	zachowanie ciszy, nieśmiecenie

Załącznik nr 3 – Materiał pomocniczy: Propozycje działań ochronnych dotyczących lasów

Przestrzeń dla refleksji i zaplanowania realnych działań – zarówno indywidualnych, jak i klasowych. Uczniowie i uczennice pracują w grupach i zapisują propozycje, które potem prezentują w formie mini-manifestu klasowego: „Nasze działania dla lasu".

Na szaro – przykładowe zapisy (dla nauczyciela/nauczycielki).

Przykładowy układ karty:

1. Co już robimy?

.....

.....

.....

2. Co możemy zrobić jako uczniowie i uczennice w naszej szkole?

Δ np. zbiórka makulatury, projekt edukacyjny, sadzenie drzew, szkolna gazetka o klimacie

.....

.....

.....

.....

3. Co możemy zrobić jako mieszkańcy i mieszkanki naszego miasta/regionu?

Δ np. udział w akcjach społecznych, zgłaszanie wycinek, ochrona terenów zielonych

.....

.....

.....

4. Co możemy zaproponować władzom lokalnym?

Δ np. nowe nasadzenia drzew, zakładanie parków kieszonkowych, lepsza ochrona starych drzew

.....

.....

.....

.....



Załącznik nr 4 – Materiał pomocniczy: Ciekawostki o lasach

Lasy należą do najbardziej cennych i zróżnicowanych biologicznie ekosystemów lądowych na Ziemi. Spełniają kluczową rolę w funkcjonowaniu ziemskiego ekosystemu. Są oazą różnorodności biologicznej, pozwalają chronić gleby przed erozją, są częścią cyklu wodnego.

Thomas Crowther z Uniwersytetu Yale w USA oraz międzynarodowy zespół naukowców z 15 krajów przeprowadzili obszerne badania dotyczące liczby drzew na naszej planecie. Wykorzystując dane z 430 tysięcy lokalizacji na całym świecie oraz precyzyjne zdjęcia satelitarne, oszacowali, że obecnie na Ziemi rośnie 3 biliony 40 miliardów drzew. Najwięcej drzew, około 1 bilion 390 miliardów (43% całkowitej liczby), znajduje się w regionach tropikalnych. W strefie umiarkowanej, w tym w naszych lasach, rośnie 610 miliardów drzew, co stanowi 22% całkowitej liczby drzew na świecie.

Crowther T. W., Glick H. B., Covey K. R., Bettigole C., Maynard D. S., et al. 2015. *Mapping tree density at a global scale*. Nature 525(7568): 201–205. DOI: 10.1038/nature14967

W 2022 roku międzynarodowy zespół badaczy, w tym również z Polski, oszacował, że na całym świecie żyje ponad 73 tysiące gatunków drzew. Do tej pory opisano 64 088 z nich. Najwięcej występuje w Ameryce Południowej (27 tysięcy), w Eurazji (14 tys.), Afryce (10 tys.), Ameryce Północnej (8,5 tys.), a najmniej w Australii i Oceanii (blisko 7 tys.). To oznacza, że ponad 9 tysięcy gatunków wciąż czeka na odkrycie – z czego ok. 40% nieodkrytych gatunków drzew znajduje się w Ameryce Południowej.

Cazzolla Gatti R., Reich P. B., Gamarra J. G. P., Crowther T., Hui C. et al. 2022. *The number of tree species on Earth. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*; 119(6):e2115329119. DOI: 10.1073/pnas.2115329119

Wylesianie jest jednym z głównych czynników prowadzących do utraty bioróżnorodności na naszej planecie. Obecnie na Ziemi rośnie o 46% mniej drzew niż przed pojawieniem się ludzkiej cywilizacji. Co roku znika 15 miliardów drzew, przy czym najwięcej w rejonach tropikalnych. Powierzchnia lasów kurczy się o 190 tysięcy km² rocznie, co odpowiada około 61% powierzchni Polski.

Crowther T. W., Glick H. B., Covey K. R., Bettigole C., Maynard D. S., et al. 2015. *Mapping tree density at a global scale.* Nature 525(7568): 201–205. DOI: 10.1038/nature14967

Zalesianie jest jedną z najskuteczniejszych i najbardziej proekologicznych metod redukcji emisji dwutlenku węgla. Ochrona oraz odbudowa naturalnych lasów powinny stanowić priorytet w politykach klimatycznych, ponieważ umożliwiają one nie tylko łagodzenie skutków wylesiania, ale także wspierają bioróżnorodne ekosystemy, od których zależy przyszłość naszej planety.

Lasy należą do najbardziej cennych i zróżnicowanych biologicznie ekosystemów lądowych na Ziemi. Spełniają kluczową rolę w funkcjonowaniu ziemskiego ekosystemu. Są oazą różnorodności biologicznej, pozwalają chronić gleby przed erozją, są także częścią cyklu wodnego. Różnorodność biologiczna lasów stanowi podstawę dla wielu dóbr materialnych i niematerialnych, ważnych dla społeczeństwa. Są także niezwykle ważne dla naszego zdrowia. Potwierdzają to liczne badania z zakresu biologii, psychologii i medycyny.

Williams F. 2018. *Natura leczy, czyli co sprawia, że jesteśmy szczęśliwsi, zdrowsi I bardziej kreatywni.* Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Lasy pełnią niezwykle ważną rolę w procesie łagodzenia zmian klimatu, ponieważ pochłaniają dwutlenek węgla (główny gaz cieplarniany) z atmosfery i wbudowują go w swoje tkanki. Pomagają tym samym utrzymać równowagę klimatu na globie.

Jedna 60-letnia sosna „produkuje" w ciągu doby tyle tlenu, ile potrzebują trzy osoby. Stuletni buk wytwarza w ciągu godziny 1200 litrów tlenu.

McPherson E. G., Simpson J. R., Peper P., Scott K.I., Xiao Q. 2000. Tree Guidelines for Coastal Southern California Communities. Local Government Commission, Sacramento, California.

Drzewo w czasie swojego 50-letniego życia produkuje tlen o wartości ponad 30 tys. dolarów. Szacuje się, że jedno duże drzewo (25 m wysokości) usuwa w ciągu dnia z otoczenia tyle samo dwutlenku węgla, ile emitują dwa domy jednorodzinne.

McPherson E. G., Simpson J. R., Peper P., Xiao Q. 1999. Tree Guidelines for San Joaquin Valley Communities. Local Government Commission, Sacramento, California.

Drzewa żyją w symbiozie z grzybami mikoryzowymi oplatającymi ich system korzeniowy. W glebie obserwujemy złożone sieci mikoryzowe, znane jako „Wood Wide Web". Są to podziemne sieci tworzone przez strzępki grzybów mikoryzowych, które łączą poszczególne rośliny i zapewniają transport wody, węgla, azotu i innych składników odżywczych.

Simard S. W. 2012. Mycorrhizal networks: Mechanisms, ecology and modeling. Fungal Biology Review 26: 39-60.

W 2019 roku naukowcy z Polskiej Akademii Nauk ocenili, że w ciągu kilkunastu, najdalej kilkudziesięciu lat, w wyniku zmian klimatu z terenu Polski mogą zniknąć takie gatunki drzew jak sosna zwyczajna, świerk pospolity, modrzew europejski czy brzoza brodawkowata. Tymczasem to właśnie one stanowią główny składnik drzewostanów na blisko 75% powierzchni lasów w Polsce. Ich zanik pociągnie za sobą zagładę dla setek gatunków roślin, grzybów i zwierząt.

PAN 2019. Ponury scenariusz dla polskich lasów: czeka nas drastyczna zmiana przyrody, 19 września 2019.

Na 1 hektarze naturalnego lasu może znajdować się średnio od 100 do 200 m^3 martwego drewna. W lasach gospodarczych ta ilość jest znacznie mniejsza – stanowi zaledwie około 5% tego, co występuje w lasach naturalnych. Naukowcy zwracają uwagę, że słusznym byłoby zwiększyć ilość martwego drewna w europejskich lasach gospodarczych do 20-30 m3/ha.

Gutowski J. M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska. Warszawa-Hajnówka.

Drzewo spełnia wiele istotnych funkcji w naszym życiu, jest kluczowym elementem lasów i parków. Jego rola po śmierci jest równie ważna, gdyż wpływa na życie tysięcy gatunków mikroorganizmów, roślin i zwierząt, przez dziesiątki, a nawet setki lat. Można więc powiedzieć, że martwe drzewo nie jest martwe, lecz bardziej żyjące i dynamiczne, niż zdrowe drzewo. To ważny element ekosystemu, zwiększający jego naturalną, biologiczną odporność i warunkujący utrzymanie względnej równowagi w przyrodzie.

Gutowski J. M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska. Warszawa-Hajnówka.