

Dlaczego warto chronić stare drzewa

I

Scenariusz zajęć w terenie.

Temat:

Znaczenie starych, dużych drzew jako element adaptacji do zmian klimatu, polepszenia jakości powietrza oraz tworzenie krajobrazu miejskiego.

Grupa docelowa:

Klasy II i III szkoły ponadpodstawowej.

Cel zajęć:

Pokazanie, że stare, duże drzewa są cennym elementem miasta. Zrozumienie, dlaczego drzewa ochładzają otoczenie oraz pomagają w odprowadzaniu wody – czyli są kluczowym elementem adaptacji do zmian klimatu – podwyższonych temperatur oraz nawalnych deszczy.

Cele operacyjne:

Poznawcze (wiedza i rozumienie):

- Uczeń wyjaśnia, jakie funkcje pełnią drzewa i w środowisku miejskim.
- Uczeń wyjaśnia, jakie są mechanizmy obniżenia temperatury otoczenia przez drzewo.

Praktyczne (umiejętności):

- Uczeń dokonuje pomiarów kilku parametrów drzewa.

Środowiskowe i społeczne (postawy):

- Uczeń wymienia korzyści, jakie dają drzewa mieszkańcom miasta.
- Uczeń argumentuje, dlaczego warto chronić stare drzewa w przestrzeni miejskiej.
- Uczeń proponuje działania na rzecz ochrony drzew w swojej okolicy.
- Uczeń pracuje w grupie nad realizacją zadania terenowego.

Metody pracy:

Burza mózgów, praca w grupach, praca zbiorowa, pomiary, eksperyment

Miejsce:

Stare drzewo w dobrej kondycji nie na terenie szkoły, lecz w jej pobliżu, pobliskim parku.

Które drzewo wybrać?

Być może obok szkoły lub na terenach zielonych blisko szkoły jest drzewo wyróżniające się wielkością – będzie to naturalny wybór i ułatwi przeprowadzenie zajęć. Jeśli nie ma takiego drzewa, można w poprzedzających lekcję dniach zadać uczniom zadanie domowe - wyszukania starego drzewa w pobliżu szkoły (lub z łatwym dojazdem ze szkoły) i zaznaczenia go na mapie (np. pinezka na googlemaps). Można też skorzystać ze zdjęć lotniczych i satelitarnych (ortofotomapy) w serwisie <https://gis.um.wroc.pl/imap/?gmap=gp11> . Widać tam korony drzew różnej wielkości, można w okolicy szkoły wyszukać największe.

Rolą nauczyciela przed zajęciami będzie:



- o ocena wyjątkowości drzewa – czy rzeczywiście wyróżnia się spośród innych we Wrocławiu;
- o oznaczenie gatunku;
- o ocena czy zajęcia przy proponowanym drzewie będą bezpieczne.

Potrzebne pomoce dydaktyczne:

Taśma miernicza (może być też miarka krawiecka), waciki, woda, zmywacz do paznokci/alkohol, , notatnik, ewentualnie kij o wysokości 1m.

Jakie zalety starego drzewa będziemy obserwować?

Pozytywne znaczenie starych drzew.	Mechanizm	Elementy zajęć
Obniżanie temperatury otoczenia	Zacienienie - ogranicza nagrzewanie się powierzchni.	Mierzenie powierzchni cienia rzucanego przez drzewo.
	Transpiracja - schładza powietrze przez parowanie wody z liści oraz ochładzanie drewna wodą gruntową.	Porównanie temperatury gałązek.
	Parowanie – duża energia parowania wody obniża temperaturę z powierzchni, z której paruje – w tym wypadku z liści, zarówno po deszczu, jak i podczas transpiracji.	Porównanie temperatury liścia żywego i wysuszonego.
	Fotosynteza -pośrednio zwiększa transpirację i pochłanianie CO ₂ zmniejszając globalnie ocieplenie klimatu – lecz w przypadku pojedynczego drzewa jest to wpływ pomijalny. Natomiast podczas fotosyntezy część energii świetlnej jest przekształcana na energię chemiczną cukrów.	Powtórzenie informacji na temat fotosyntezy, długości fal pochłanianych i odbijanych, pierwotnego i wtórnego produktu fotosyntezy.
Oczyszczanie powietrza	Osadzanie się pyłów i mikropyłów, głównie PM 10 na powierzchni liści i wnikanie do warstwy kutykuli.	Oczyszczanie liści.
Zwiększenie bioróżnorodności miasta	Stare drzewa są schronieniem lub pokarmem dla wielu gatunków roślin, zwierząt i grzybów.	Liczenie gatunków związanych z drzewem.
Element tworzący krajobraz miasta, świadek historii.	Stare drzewa są elementem krajobrazu miejskiego przez ponad sto lat – są więc starsze od niektórych budynków.	Wymyślanie wspomnień drzewa.

Czas trwania zajęć.

2 godziny lekcyjne



Scenariusz zajęć.

Zajęcia najlepiej przeprowadzić w słoneczny dzień.

✓ Część organizacyjna 5 min.

- 1) Nauczyciel pyta uczniów, jak wpływa na nich widok dużych drzew i czy myślą, że warto o nie dbać, czy dają mieszkańcom jakieś korzyści. Nauczyciel upewnia się, że zostały poruszone te zalety drzew, które będą badane podczas zajęć.
- 2) Wyznaczenie osoby, która notuje obserwacje oraz osób wykonujących dokumentację fotograficzną.

✓ Rozwinięcie

1) Poznanie drzewa 5 – 10 min

Oznaczenie razem z uczniami drzewa, określenie cech charakterystycznych blaszki liściowej, kwiatów, owoców, kory, pokroju korony. Ocena stanu zdrowotnego – czy ma tylko pojedyncze uschnięte gałęzie, czy jest ich więcej.

2) Pomiary – pierśnica – 5 min

Obwód drzew mierzymy na wysokości 130 cm. W przypadku, gdy na tej wysokości drzewo posiada kilka pni – obwód każdego z tych pni. Jeżeli z jakiegoś powodu pomiar na wys. 130 cm jest niemożliwy (np. występuje przeszkoda uniemożliwiająca reprezentatywny pomiar: odchodzący od pnia konar, wiązki odrośli, duże narośla na pniu itp.), mierzymy w najbliższym punkcie poniżej lub powyżej poziomu 130cm - w zależności od tego, który wariant wypada bliżej 130cm.

3) Szacowanie wysokości i powierzchni cienia rzucanego przez drzewo. 10- 15 min

Szacowanie wysokości:

Dzielimy uczniów na trzyosobowe grupy, część grup szacuje pierwszym, część drugim sposobem.

Sposób 1) Ten punkt zajęć będzie możliwy tylko w słoneczny dzień i jeżeli cień drzewa pada na teren, na który uczniowie mogą wejść. Jeżeli tak nie jest, szacowanie można przeprowadzić drugim sposobem.

Krok 1: Ustaw kij pionowo na ziemi i zmierz jego cień.

Powiedzmy:

Wysokość kija: 1 m Długość cienia kija: 0,8 m

Krok 2: Zmierz długość cienia drzewa – na końcu cienia staje jeden uczeń, kolejny uczeń mierzy odległość do pnia drzewa, trzeci notuje.

Zatóżmy:

Długość cienia drzewa: 6,4 m



Krok 3: Zastosowanie twierdzenia Talesa:

Trójkąty są podobne, więc:

$$\frac{\text{Wysokość drzewa}}{\text{Cień drzewa}} = \frac{\text{Wysokość kija}}{\text{Cień kija}}$$

Podstawiamy:

$$\frac{h}{6,4} = \frac{1}{0,8}$$

$$h = \frac{1}{0,8} \times 6,4 = 1,25 \times 6,4 = 8 \text{ metrów}$$

Wysokość drzewa: 8 m

Zamiast kija można zmierzyć wysokość jednego z uczniów i długość jego cienia – będzie jeszcze zabawniej.

Sposób 2) Uczeń A, Uczeń B, trzeci uczeń notuje.

Metoda współpracy „Linia wzroku” (metoda trójkątów podobnych z obserwatorem)

Krok 1: Uczeń A (obserwator) odchodzi od drzewa i kuca w pewnej odległości (np. 15–20 m), trzymając oczy na znanej wysokości (np. 1,2 m od ziemi).

Krok 2: Uczeń B (pomocnik) odchodzi w stronę drzewa i zatrzymuje się w miejscu, gdzie jego głowa znajduje się dokładnie na linii wzroku ucznia A prowadzącej do czubka drzewa (czyli uczeń A „widzi” czubek drzewa dokładnie ponad głową ucznia B).

Mierzycie:

- o odległość między uczniem A a B → *to podstawa małego trójkąta*
- o wzrost ucznia B → *to wysokość małego trójkąta*
- o odległość między uczniem A a drzewem → *to podstawa dużego trójkąta*

Szacowanie wysokości drzewa:

Skorzystajcie z proporcji (trójkąty podobne):

$$\frac{\text{wysokość ucznia}}{\text{odległość do ucznia}} = \frac{\text{wysokość drzewa}}{\text{odległość do drzewa}}$$

Czyli:

$$\text{wysokość drzewa} = \frac{\text{wysokość ucznia} \times \text{odległość do drzewa}}{\text{odległość do ucznia}}$$

Szacowanie powierzchni cienia

Krok 1: Uczniowie ustawiają się na granicy cienia rzucanego przez drzewo

Krok 2: Cień prawdopodobnie będzie miał kształt elipsy. Dwoje uczniów mierzy szerokość i długość cienia.

Krok 3: Obliczamy powierzchnię cienia podstawiając pomiary do wzoru:

$$P = \pi \times \frac{a}{2} \times \frac{b}{2}$$

Gdzie:

- a – długość cienia
- b – szerokość cienia

Uczniowie notują datę, godzinę i powierzchnię rzucanego cienia.

4) Odczuwanie różnicy temperatury gałązek żywych i martwych. – 5 min

Uczniowie biorą w zaciśnięte pięści cienkie gałązki martwe – albo leżące na ziemi, albo należące do martwego drzewa. Następnie badają w ten sam sposób cienkie gałązki żywego drzewa. Gałązki żywego drzewa są delikatnie chłodniejsze.

Nauczyciel powtarza z uczniami wiadomości dotyczące tkanek przewodzących drzewa. Dlaczego nie czuć takiej różnicy temperatur przy dotykaniu pnia? To jest okazja do powtórzenia informacji o funkcji tkanek okrywających i różnicy pomiędzy budową pierwotną i wtórną today.

5) Zmywanie pyłów, które osiadły na liściach. – 10 min

Tę część zajęć można wykonać przy drzewie, lub w klasie na zerwanych liściach.

Uczniowie zmywają pyły, które osiadły na liściach. Najpierw zmywają wacikiem nasączonym wodą – na waciku będzie widać pyły osiadłe na warstwie kutykiuli. Następnie ten sam liść zmywają wacikiem nasączonym zmywaczem do paznokci lub etanolem. Na waciku będzie widać pył, który wniknął do warstwy woskowej kutykiuli.

Te zabrudzenia, które widać na wacikach zostały zatrzymane przez kilka liści. Jeżeli popatrzymy teraz na tysiące liści na jednym starym drzewie – możemy sobie wyobrazić ile pyłów unosiłoby się w powietrzu gdyby tego drzewa nie było.

Liście gatunków, które mają „chropowatą” powierzchnię, są bardziej skuteczne w oczyszczaniu powietrza niż te o gładkich powierzchniach. Zwiększoną akumulację powodują wytwory epidermy takiej jak włoski kutnerowe oraz kutykula. Mikropyły przyklejają się do ich powierzchni, a niektóre wnikają w głąb warstwy woskowej. Akumulacja PM może być także potęgowana przez strzępki grzybów, występujące na powierzchni zarażonych liści.

6) Policzenie gatunków związanych z drzewem. 5- 15 min

Uczniowie w grupach wyszukują gatunki roślin, zwierząt, grzybów i porostów związanych z drzewem. Nie jest konieczne oznaczenie każdego gatunku – już sama liczba wskazuje na rolę ekosystemową drzewa. Dla każdego gatunku uczniowie zastanawiają się, jakie znaczenie ma dla niego drzewo. W jakich jest zależnościach, określają je. Np. antagonistyczne: dla mszyc jest pokarmem, dla jemioty – dostawcą wody z solami mineralnymi lub nieantagonistyczne dla porostów i pnączy – miejscem przyczepu i podporą, dla



ptaków miejscem schronienia. Dalszym etapem jest ułożenie łańcucha pokarmowego, dla którego początkiem jest drzewo.

7) Wymyślanie historii. 10-20 min

Ta część zadania wymaga ciszy. Uczniowie stają pod drzewem i wyobrażają sobie co drzewo „widziało”. Jeżeli rośnie ono na terenie szkoły lub w jej pobliżu, możemy zaproponować, żeby uczniowie wyobrazili sobie siebie, jak przychodzą pod to drzewo jako dorośli ludzie – o czym wtedy drzew będzie mogło im przypomnieć? Jakie chwile ze szkoły są warte zapamiętania? Uczniowie rozmawiają o tym w grupach, następnie jedna osoba z grupy streszcza pomysły grupy na forum klasy. Możemy też poprosić o napisanie przemyśleń w domu – przydadzą się jeśli zdecydujemy się poprowadzić kampanię na rzecz ustanowienia drzewa pomnikiem przyrody.

8) Zdjęcie – 5 min

Robimy zdjęcie drzewu, tak aby móc je wykorzystać we wniosku.

Zdjęcie musi umożliwiać identyfikację obiektu w terenie. Z tego względu najlepiej gdy obejmuje całą sylwetkę drzewa. Jeżeli jest to niemożliwe (np. gdy drzewo rośnie w zwarcu) zdjęcie musi ukazywać przynajmniej pień do nasady korony. Ważna jest także odpowiednia rozdzielczość fotografii. Optymalną porą wykonywania dokumentacji fotograficznej drzew liściastych jest okres pełnej wegetacji.

✓ Podsumowanie: 5 min.

Uczniowie w grupach 3-4-osobowych argumentują dlaczego warto chronić stare drzewa w przestrzeni miejskiej.

✓ Zakończenie

Grupowe zdjęcie pod omawianym drzewem.

Dlaczego warto chronić stare drzewa



Scenariusz zajęć w klasie.

Temat: Zgłoszenie wyjątkowego drzewa do objęcia ochroną jako pomnik przyrody.

Wypełnienie wniosku, stworzenie plakatu (notki na stronie internetowej)

Przed lekcją:

Należy się upewnić, że drzewo spełnia kryteria ustawowe dla pomnika przyrody (można je sprawdzić na stronie www.wroclaw.pl/pomnik-przyrody) oraz że właściciel działki, na której znajduje się drzewo zgadza się na objęcie drzewa ochroną.

Pamiętajmy, że nie mamy pewności sukcesu – wniosek może być odrzucony – np. z powodu oddziaływania drzewa na sąsiednie działki, należące do innych właścicieli.

Do przeprowadzenia lekcji konieczne będą notatki wykonane podczas lekcji terenowej.

Możemy wykorzystać wniosek do kampanii szerzącej wiedzę o znaczeniu starych drzew w miastach. Im więcej osób zaangażujemy w projekt, tym większą będzie mieć wartość edukacyjną i społeczną. Możemy do tego wykorzystać plakat stworzony na lekcji - umieszczając go na korytarzu.

Propozycje zaangażowania samorządu szkolnego i społeczności szkolnej:

- konkurs na imię drzewa.
- konkurs na tekst o tym, czego świadkiem jest drzewo.
- zebranie podpisów poparcia wniosku objęcia ochroną jako pomnika przyrody. Podpisy te nie są konieczne, natomiast udowadniają wartość społeczną danego drzewa, co również jest przesłanką do objęcia go ochroną.

Znaczenie starych, dużych drzew jako element adaptacji do zmian klimatu, polepszenia jakości powietrza oraz tworzenie krajobrazu miejskiego.

Grupa docelowa:

Klasy II i III szkoły ponadpodstawowej.

Czas trwania:

1 godzina lekcyjna

Cel zajęć:

Pokazanie, jak można objąć ochroną stare, duże drzewa. Pokazanie, że obywatele miasta mają wpływ na prawo miejscowe, na kształtowanie krajobrazu miejskiego.

Cele operacyjne:

Cele poznawcze (wiedza):

- Uczeń wyjaśnia, czym jest pomnik przyrody i jakie warunki musi spełniać drzewo, by mogło zostać objęte ochroną.
- Uczeń zna podstawy prawne ochrony przyrody w Polsce (np. ustawa o ochronie przyrody).
- Uczeń rozpoznaje cechy drzewa kandydującego na pomnik przyrody (gatunek, wiek, obwód, wartość przyrodnicza/kulturowa).

Cele praktyczne (umiejętności):

- Uczeń wypełnia wniosek o ustanowienie pomnika przyrody zgodnie z wymaganiami formalnymi (np. dane drzewa, lokalizacja, uzasadnienie, załączniki).
- Uczeń redaguje uzasadnienie wniosku, wskazując na walory przyrodnicze, historyczne lub krajobrazowe drzewa.
- Uczeń wyszukuje informacje o procedurze ustanawiania pomników przyrody.

Cele wychowawcze/społeczne (postawy):

- Uczeń rozumie wartość przyrody w swoim otoczeniu i docenia rolę starych drzew.
- Uczeń angażuje się w działania na rzecz ochrony przyrody lokalnej.
- Uczeń współpracuje w grupie przy tworzeniu wniosku.
- Uczeń rozwija postawę obywatelską, ucząc się korzystania z narzędzi partycypacji społecznej.

Metody pracy:

Burza mózgów, praca w grupach, praca zbiorowa, praca ze źródłami



Miejsce:

Klasa

Pomoce dydaktyczne:

Komputer z rzutnikiem, wydrukowane formularze wniosku – po jednym na 4-5 uczniów.

Scenariusz lekcji:

- Wstęp: - 10 min

Przypomnienie lekcji terenowej – nauczyciel pyta uczniów dlaczego warto zachować stare drzewa w mieście. Pyta również jakie uczniowie znają formy ochrony przyrody. Nauczyciel przedstawia informacje na temat formy ochrony, jakim jest pomnik przyrody oraz informuje, że lekcja będzie poświęcona pisaniu wniosku o objęcie znanego uczniom z poprzedniej lekcji drzewa ochroną w postaci pomnika przyrody.

- Rozwinięcie

- 1) Praca w grupach – 10 min

Nauczyciel dzieli uczniów na grupy 4-5 osobowe, każda z nich dostaje formularz wniosku w wersji drukowanej i uzupełnia informacjami z lekcji terenowej, oraz własnymi pomysłami. Nauczyciel w tym czasie włącza rzutnik.

- 2) Wspólne uzupełnianie wniosku – 10 min

Jeden z uczniów – sprawny w pisaniu na klawiaturze uzupełnia wniosek dostępny na stronie <https://www.wroclaw.pl/zielony-wroclaw/pomniki-z-historia-w-korzeniach> na komputerze klasowym – widok ekranu widoczny jest na ścianie dzięki rzutnikowi, więc wszyscy uczestniczą w uzupełnianiu wniosku.

Grupy dzielą się pomysłami.

Osoba, która na lekcji terenowej robiła notatki sprawdza poprawność wprowadzonych danych.

Osoba, która robiła dokumentację zdjęciową przesyła wybrane zdjęcia, tak aby mogły być wklejone do wniosku.

- 3) Wspólne uzupełnianie pozostałych danych: 5 min

- własność

Nauczyciel pokazuje uczniom portale:

- na którym widać własność działki, na której znajduje się drzewo :

<https://gis.um.wroc.pl/imap/?gmap=gp16>

- na którym umieszczone są archiwalne zdjęcia – być może znajduje się nasze drzewo, tylko dużo młodsze? Może rośło jeszcze za czasów przedwojennych, posadzone przez niemieckich ogrodników?

https://polska-org.pl/556499,Wroclaw,Dawny_Wroclaw_Breslau.html

[https://fotopolska.eu/klasyn/MapaOSM.php?lat=\(51.093234547403576,17.023716411205253\)&zoom=14&mode=photo&mode_typ=&custom=&wdw=full](https://fotopolska.eu/klasyn/MapaOSM.php?lat=(51.093234547403576,17.023716411205253)&zoom=14&mode=photo&mode_typ=&custom=&wdw=full)

- imię drzewa

Jeżeli nie planujemy ogólnoszkolnego konkursu na imię dla drzewa, możemy przegłosować najlepszą propozycję spośród tych, które padną podczas lekcji. Propozycja nazwy musi zawierać uzasadnienie.

Czym się kierować przy wyborze imienia?

- Najczęstszy schemat, jasny i opisowy to Nazwa gatunkowa + cecha

Przykłady:

- *Dąb Szypułkowy „Strażnik Wsi”*



- *Jesion Wyniosły „Staruszek”*
- *Lipa Drobnolistna „Królowna”*

Można też dodać wiek, jeśli robi wrażenie:

„Dąb 500-lecia”, „Platan Trzech Pokoleń”

- Nawiązanie do lokalizacji - pomaga utożsamić drzewo z miejscem i wspólnotą.

Przykłady:

- *„Dąb z Borku”, „Lipa spod Szkoły”, „Buk z Parku Jordanowskiego”*

- Historyczne lub kulturowe odniesienie - jeśli drzewo ma związek z jakimś wydarzeniem, osobą, legendą – warto to wykorzystać.

Przykłady:

- *„Dąb Powstańców”, „Lipa Kościuszki”, „Topola Wędrowców”*

Imię własne (osobowe lub symboliczne) - nadaje drzewu osobowość, zapada w pamięć.

Przykłady:

- *„Wojtek”, „Basia”, „Król Lasu”, „Mędrzec”, „Cis Milczący”*

Czego unikać:

- zbyt ogólnych nazw, np. „Drzewo”, „Pomnik”, „Stare Drzewo”
- nazw trudnych do zapamiętania lub niezrozumiałych
- nazw sprzecznych z gatunkiem (np. „Sosna” dla dębu)

- **Podsumowanie: - 5 min**

Wspólne sprawdzenie czy wszystkie punkty wniosku są uzupełnione. Wyjaśnienie, że procedowanie wniosku może zająć nawet kilka miesięcy lub dłużej, ze względu na procedury urzędnicze. Wspólne sprawdzenie (wciąż przy pomocy rzutnika) co dalej będzie działo się z wnioskiem poprzez kliknięcie na stronie: <https://www.wroclaw.pl/zielony-wroclaw/pomniki-z-historia-w-korzeniach> w ikonę o nazwie “Co dalej?”.

Po lekcji:

Treść wniosku, pomiary, notatki oraz zdjęcia wykonane podczas obu zajęć – w terenie i w klasie można wykorzystać do zrobienia z młodzieżą plakatu. Będzie on źródłem informacji o drzewie dla innych uczniów szkoły.

Odniesienie do podstawy programowej

Biologia – szkoła ponadpodstawowa (zakres podstawowy)

Dział: Różnorodność i jedność organizmów

- 1.4. *Uczeń wykazuje związek budowy organów roślinnych z pełnionymi funkcjami.*

➤ Odniesienie: budowa liści, łodyg, korzeni, adaptacje drzew do środowiska

Dział: Ekologia i środowisko

- 4.2. *Charakteryzuje przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie, wykazuje rolę producentów (np. drzew) w łańcuchach pokarmowych.*

➤ Odniesienie: znaczenie drzew jako producentów biomasy, magazynów węgla

- 4.3. Wyjaśnia wpływ czynników abiotycznych (światło, woda, temperatura) na organizmy.
- Odniesienie: wpływ warunków środowiskowych na wzrost drzew
- 4.5. Przedstawia przykłady działań człowieka na rzecz ochrony środowiska w skali lokalnej i globalnej.
- Odniesienie: tworzenie pomników przyrody, zadrzewianie miast, wnioski o ochronę
- 4.6. Uzasadnia potrzebę zachowania różnorodności biologicznej.
- Odniesienie: znaczenie różnych gatunków drzew, bioróżnorodność miejskich zadrzewień
- 4.7. Charakteryzuje formy ochrony przyrody w Polsce: parki narodowe, rezerваты, pomniki przyrody, ochrona gatunkowa.
- Odniesienie: wniosek o ustanowienie pomnika przyrody, rozpoznawanie form ochrony

Geografia – szkoła ponadpodstawowa (zakres podstawowy)

Dział: Zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Ziemi

- 1.5. Uczeń wyjaśnia wpływ roślinności na funkcjonowanie środowiska przyrodniczego.
- Odniesienie: wpływ drzew na klimat lokalny, retencję wody, ochronę gleby

Dział: Środowisko przyrodnicze Polski

- 3.3. Uczeń przedstawia główne typy zbiorowisk roślinnych Polski (np. lasy liściaste, iglaste), ich znaczenie i zagrożenia.
- Odniesienie: drzewa w naturalnych i antropogenicznych siedliskach
- 3.5. Wskazuje formy ochrony przyrody w Polsce i uzasadnia ich znaczenie.
- Odniesienie: pomniki przyrody, obszary chronione, lokalne inicjatywy ochronne

Biologia – zakres rozszerzony

Dział: Rośliny – funkcjonowanie i znaczenie

- 3.1. Uczeń wykazuje związek budowy organów roślin z pełnionymi funkcjami w różnych warunkach środowiska.
- Odniesienie: budowa liści, łodyg, korzeni drzew oraz ich adaptacje (np. w miastach)
- 3.2. Wyjaśnia mechanizmy transportu wody i soli mineralnych oraz asymilacji CO₂ w roślinach.
- Odniesienie: transpiracja, fotosynteza, rola drzew w bilansie wodnym i węglowym
- 3.4. Analizuje wpływ czynników środowiska na funkcjonowanie roślin.
- Odniesienie: wpływ nasłonecznienia, gleby, wilgotności i zanieczyszczeń na rozwój drzew

Dział: Ekologia

- 5.1. *Uczeń analizuje skład i strukturę biocenozy (np. lasów), wyjaśnia zasady sukcesji ekologicznej.*
 - Odniesienie: rola drzew w strukturze ekosystemów, sukcesja wtórna (np. miejskie zadrzewienia)
- 5.2. *Analizuje przepływ energii i krążenie materii w ekosystemach.*
 - Odniesienie: drzewa jako producenci, pochłaniacze CO₂, elementy cykli biogeochemicznych
- 5.4. *Ocenia skutki działalności człowieka na środowisko i proponuje działania naprawcze.*
 - Odniesienie: wnioski o ochronę drzew, kompensacje przyrodnicze, zielona infrastruktura
- 5.5. *Charakteryzuje formy ochrony przyrody i znaczenie bioróżnorodności.*
 - Odniesienie: pomniki przyrody, parki, rezerваты, drzewa jako element dziedzictwa przyrodniczego

Geografia – zakres rozszerzony

Dział: Geografia fizyczna świata i Polski

- 1.3. *Uczeń analizuje czynniki wpływające na rozmieszczenie formacji roślinnych na świecie i w Polsce.*
 - Odniesienie: naturalne siedliska drzew, zasięgi gatunków
- 1.4. *Charakteryzuje relacje między komponentami środowiska przyrodniczego (np. roślinnością, klimatem, glebą).*
 - Odniesienie: wpływ drzew na mikroklimat, retencję wody, erozję gleby

Dział: Gospodarka i zrównoważony rozwój

- 3.1. *Uczeń ocenia wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze.*
 - Odniesienie: wycinki, urbanizacja, ochrona drzew w miastach
- 3.3. *Wyjaśnia znaczenie zrównoważonego rozwoju i jego zastosowanie w skali lokalnej i globalnej.*
 - Odniesienie: sadzenie drzew, ochrona istniejących zadrzewień jako przykład zrównoważonego działania
- 3.4. *Wskazuje formy ochrony przyrody i analizuje ich efektywność.*
 - Odniesienie: rola pomników przyrody, znaczenie lokalnych inicjatyw obywatelskich

Źródła:

Bugata, W. (red.). (2000–2010). *Nasze drzewa leśne* [seria]. Instytut Dendrologii PAN, Kórnik.
 Gutowski, J.M., Bobiec, A., Pawlaczyk, P., Zub, K. (2022). *Drugie życie drzewa*. WWF Polska, Warszawa.
 Kosiński, M., Krzyściak-Kosińska, R. (2014). *Atlas drzew i krzewów polskich*. Publicat, Poznań.
 Pawlaczyk, P., Skibiński, M., Rząsa, M. (2021). *Ochrona drzew – poradnik*. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław
 Popek R. 2012. Ocena zdolności wybranych gatunków drzew i krzewów w fitoremediacji mikropyłów z powietrza w terenie zurbanizowanym. Praca doktorska. Wydział Ogrodniczy z Oddziałem Architektury Krajobrazu SGGW, Warszawa.
 Szczepanowska H.B. 2001. *Drzewa w mieście*. Wydaw. Hortpress. Warszawa
 Zarzyński, P., Tomasiak, R., Borkowski, K. (2015). *Drzewa Polski. Najgrubsze – najwyższe – najstojniejsze*. Agencja Promocyjno-Wydawnicza Eko-Graf, Bielsko-Biała.



Pomniki
z historią
w korzeniach

Zarzyński, P., Tomasiak, R., Borkowski, K. (2025). *Drzewa Polski*. PWN, Warszawa.

<https://zpe.gov.pl/a/poprawne-i-bledne-sposoby-pomiaru-wysokosci-drzewa-oraz-piersnicy/DjModODjY>

