Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 28

Ekologia

Czynniki środowiska, nisza i siedlisko, tolerancja ekologiczna i bioindykacja, formy ekologiczne roślin, metapopulacja, cechy populacji i ich badanie, zależności nieantagonistyczne, konkurencja, drapieżnictwo i pasożytnictwo, sieci pokarmowe, przepływ energii, obieg węgla i azotu, sukcesja. Dziewięć kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, dwie kartkówki i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.



Biologia | klasa 4 LO i technikum | Dział 28 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Ekologia – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 10 pkt
2	**Ekologia – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	8 zad. · 18 pkt
3	**Ekologia – zadania typu maturalnego** Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027	Zadania typu maturalnego	ZR	7 zad. · 26 pkt
4	**Kartkówka 1: czynniki środowiska, nisza i siedlisko, tolerancja i bioindykacja, formy ekologiczne roślin, metapopulacja, cechy populacji – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: czynniki środowiska, nisza i siedlisko, tolerancja i bioindykacja, formy ekologiczne roślin, metapopulacja, cechy populacji – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: zależności nieantagonistyczne, konkurencja, drapieżnictwo i pasożytnictwo, sieci pokarmowe, przepływ energii, obieg węgla i azotu, sukcesja – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: zależności nieantagonistyczne, konkurencja, drapieżnictwo i pasożytnictwo, sieci pokarmowe, przepływ energii, obieg węgla i azotu, sukcesja – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Ekologia – grupa A** 45 minut · 21 pkt	Sprawdzian	ZR	11 zad. · 21 pkt 45 min
9	**Sprawdzian: Ekologia – grupa B** 45 minut · 21 pkt	Sprawdzian	ZR	11 zad. · 21 pkt 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XVII.1.1** rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy
- **XVII.1.2** przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska
- **XVII.1.3** wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna
- **XVII.1.4** wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji
- **XVII.1.5** określa środowisko życia organizmu na podstawie jego tolerancji ekologicznej na określony czynnik
- **XVII.1.6** przedstawia adaptacje form ekologicznych roślin do życia w różnych siedliskach
- **XVII.2.1** przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku
- **XVII.2.2** charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku
- **XVII.3.1** wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady
- **XVII.3.2** przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej
- **XVII.3.3** wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany
- **XVII.3.4** przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu
- **XVII.3.5** przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin
- **XVII.3.6** określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych
- **XVII.3.7** wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie
- **XVII.3.8** opisuje obieg węgla i azotu w przyrodzie, wykazując rolę różnych grup organizmów w tych obiegach
- **XVII.3.9** przedstawia sukcesję jako proces przemiany ekosystemu w czasie

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.5, II.1 / XVII.1.1–XVII.3.9. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Ekologia – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZR KARTA 1/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 10 pkt

Najważniejsze wiadomości · 10 pkt

Przypomnij sobie

- **XVII.1.1. Czynniki środowiska.** Na organizm działają **czynniki abiotyczne** (nieożywione: temperatura, światło, woda i wilgotność, skład chemiczny i odczyn gleby i wody, zasolenie, stężenie tlenu, wiatr, ciśnienie) i **czynniki biotyczne** (inne organizmy: konkurenci, drapieżniki, pasożyty, partnerzy w mutualizmie, pokarm roślinny i zwierzęcy).
- **XVII.1.2. Siedlisko a nisza ekologiczna.**

Pojęcie	Co oznacza	Przykład – kowalik
siedlisko	miejsce, w którym żyje organizm, z jego warunkami („adres")	lasy liściaste i mieszane, parki ze starymi drzewami
nisza ekologiczna	zakres wszystkich czynników, w jakich gatunek może żyć, i jego rola w ekosystemie: co je, kiedy i jak żeruje, gdzie się rozmnaża („zawód")	zbiera owady z kory, schodząc po pniu głową w dół; zimą je nasiona; gniazduje w dziuplach, zmniejszając otwór wlotowy błotem

- **Pułapka:** Dwa gatunki mogą mieć to samo siedlisko, ale różne nisze. Kowalik i pełzacz żerują na pniach w tym samym lesie: kowalik często schodzi po pniu głową w dół, pełzacz wspina się od dołu ku górze, podpierając się ogonem – zbierają więc pokarm z innych miejsc kory. Siedlisko to „adres", nisza – „zawód".
- **XVII.1.3. Tolerancja ekologiczna** to zakres natężenia danego czynnika, w którym organizm może żyć (między **minimum** a **maksimum**); w środku leży **optimum**, poza nim – strefy pesymalne (organizm żyje, ale np. nie rozmnaża się). Czynnik, którego natężenie jest najbliższe granicy tolerancji, ogranicza występowanie gatunku (**czynnik ograniczający**; prawo minimum Liebiga, prawo tolerancji Shelforda). Gatunki o wąskim zakresie tolerancji to **stenobionty**, o szerokim – **eurybionty** (np. stenotermiczne i eurytermiczne – względem temperatury).
- **Kluczowe:** Szerokość zakresu tolerancji mówi, jak „wybredny" jest gatunek, a położenie optimum – w jakim środowisku żyje. Stenobiont z optimum w niskiej temperaturze żyje w wodach zimnych, eurybiont – w wodach o zmiennej temperaturze.
- **XVII.1.4. Bioindykacja.** Stenobionty są **bioindykatorami** – ich obecność lub brak informuje o natężeniu czynnika, na który są wrażliwe. Przykłady: rośliny wskaźnikowe gleb – pokrzywa zwyczajna (gleby bogate w azot), wrzos i borówka czarna (gleby kwaśne i ubogie), torfowce (siedliska kwaśne, podmokłe i ubogie); larwy widelnic i niektórych gatunków jętek – wody czyste, dobrze natlenione. Eurybiont nie jest dobrym wskaźnikiem – żyje w szerokim zakresie warunków.

Jak to sprawdza CKE

Typ zadania: rozstrzygnięcie, czy dwa gatunki raków mogą być gatunkami wskaźnikowymi czystości wody, z uzasadnieniem odnoszącym się do ich środowiska życia – 0–1 pkt.

Typowy błąd: uzasadnienie bez porównania zakresów tolerancji obu gatunków.

Jak uniknąć: wskaźnikiem jest tylko stenobiont: wskaż, że jeden gatunek żyje wyłącznie w wodach czystych, a drugi – w wodach o różnej jakości.

Źródło: Arkusz CKE maj 2025, biologia PR, zad. 5.4

- **XVII.1.5. Środowisko życia a tolerancja.** Z krzywej tolerancji (np. przeżywalności w różnej temperaturze, zasoleniu, pH) wnioskujesz o środowisku: zakres przesunięty ku niskim temperaturom i wąski – zimne potoki górskie, wody polarne; szeroki – płytkie zbiorniki o zmiennej temperaturze; tolerancja na wysokie zasolenie – wody morskie lub słonawe.
- **XVII.1.6. Formy ekologiczne roślin** (względem dostępności wody).

Forma ekologiczna	Siedlisko	Przystosowania	Przykłady
hydrofity	w wodzie (zanurzone lub pływające)	słabo rozwinięta tkanka przewodząca i wzmacniająca, miękisz powietrzny (aerenchyma), cienka kutykula; liście pływające – aparaty szparkowe na górnej stronie	grążel żółty, moczarka, rdestnica
higrofity	miejsca wilgotne, zacienione	duże, cienkie liście, cienka kutykula, liczne aparaty szparkowe (czasem wypukłe), hydatody – wydzielanie kropel wody (gutacja)	niecierpek pospolity, szczawik zajęczy
mezofity	umiarkowana wilgotność	budowa „przeciętna", zrzucanie liści przed zimą u drzew liściastych	większość roślin łąk i lasów liściastych
kserofity – sukulenty	miejsca suche, gorące	magazynowanie wody w miękiszu wodnym łodyg lub liści, gruba kutykula, liście zredukowane do cierni, fotosynteza typu CAM	rozchodniki, kaktusy, agawy
kserofity – sklerofity	miejsca suche	twarde, małe liście z grubą kutykulą i sklerenchymą, aparaty szparkowe zagłębione, liście zwijające się, rozległy system korzeniowy	wrzos, oleander, kostrzewa owcza
halofity	gleby zasolone	wysokie stężenie substancji w soku komórkowym (pobieranie wody mimo zasolenia), gruczoły solne, sukulentyzm	soliród zielny

- Względem światła wyróżnia się też **rośliny światłolubne** (heliofity – np. rośliny łąk, liście grubsze, z kilkoma warstwami miękiszu palisadowego) i **cieniolubne** (scjofity – rośliny runa, liście cienkie, o dużej powierzchni).
- **XVII.2.1. Metapopulacja.** Gatunek często tworzy nie jedną populację, lecz **zespół lokalnych populacji** w płatach odpowiedniego siedliska (np. oczkach wodnych, polanach), połączonych migracjami osobników. Lokalne populacje mogą wymierać, a puste płaty – być ponownie zasiedlane przez migrantów. Metapopulacja trwa, gdy tempo zasiedlania jest co najmniej równe tempu wymierania. **Migracje** przenoszą allele między populacjami (**przepływ genów**): zwiększają zmienność genetyczną małych populacji i ograniczają skutki dryfu i chowu wsobnego. Płat odizolowany (daleko od innych, bez korytarzy) po wymarciu populacji zwykle nie zostaje zasiedlony ponownie.
- **XVII.2.2. Cechy populacji.**

Cecha	Opis	Jak się ją bada
liczebność	liczba osobników populacji	liczenie wszystkich osobników (małe populacje), metoda wielokrotnych złowień (zwierzęta ruchliwe)
zagęszczenie	liczba osobników na jednostkę powierzchni lub objętości	powierzchnie próbne (kwadraty), liczebność : powierzchnia
struktura przestrzenna (rozmieszczenie)	skupiskowe (najczęstsze – zasoby w płatach, rozmnażanie wegetatywne, życie w grupach), równomierne (konkurencja, terytorializm), losowe (rzadkie)	porównanie liczby osobników w wielu kwadratach: duża zmienność (wariancja większa od średniej) – skupiska; mała zmienność (wariancja mniejsza od średniej) – rozmieszczenie równomierne

struktura wiekowa	udział klas wieku: młode, w wieku rozrodczym, stare	piramida wieku: szeroka podstawa – populacja rozwijająca się; zbliżone udziały – stabilna; wąska podstawa – zanikająca
struktura płciowa	stosunek liczby samców do samic	liczenie osobników obu płci w próbie

- **Doświadczenie: Obserwacja cech populacji.** Metoda wielokrotnych złowień: łowisz i znakujesz *M* osobników, wypuszczasz je; po kilku dniach łowisz *C* osobników, wśród których *R* jest oznakowanych. Liczebność $N = M \cdot C : R$. Założenia: znaki nie odpadają i nie szkodzą zwierzętom, oznakowane osobniki wymieszały się z resztą, populacja w tym czasie nie zmienia się istotnie (brak migracji, urodzeń, zgonów), wszystkie osobniki są jednakowo łatwe do złowienia. Rośliny i zwierzęta osiadłe – kwadraty 1 m² rozmieszczone losowo: średnia liczba osobników w kwadracie = zagęszczenie [os./m²]; odchylenie standardowe (dzielenie przez *n*) – zmienność między kwadratami. Podczas pracy w terenie nie niszcz roślin, znakuj zwierzęta w sposób dla nich nieszkodliwy i wypuszczaj je w miejscu złowienia.
- **Pułapka:** We wzorze $N = M \cdot C : R$ nie dodaje się *M* i *C*. Jeśli część znaków odpadnie, *R* będzie za małe, a liczebność – **zawyżona**.
- **XVII.3.1. Zależności nieantagonistyczne.**

Zależność	Istota	Przykłady
mutualizm obligatoryjny (symbioza)	obaj partnerzy korzystają i nie mogą żyć bez siebie	porosty (grzyb i glon lub sinica w jednej plesze); wiciowce rozkładające celulozę w jelicie termitów
mutualizm fakultatywny (protokooperacja)	obaj korzystają, ale mogą żyć osobno	mrówki i mszyce (mrówki zjadają spadź i chronią mszyce); ptaki zjadające pasożyty z ciała dużych ssaków; owady zapylające i rośliny o kwiatach zapylanych przez wiele gatunków owadów
komensalizm	jeden korzysta, dla drugiego zależność jest obojętna	rośliny epifityczne (np. storczyki na gałęziach drzew tropikalnych); podnawka przyczepiona do rekina – zjada resztki jego pokarmu

- Znaczenie: mutualizmy pozwalają zasiedlać ubogie siedliska (porosty na skałach, bobowate na glebach ubogich w azot), zapewniają zapylanie i rozsiewanie nasion, obieg pierwiastków.

Jak to sprawdza CKE

Typ zadania: podanie nazwy zależności między dwoma gatunkami (pająk i żaba) z uzasadnieniem odnoszącym się do korzyści obu organizmów – 0–1 pkt.

Typowy błąd: zbyt ogólne nazwy („zależność nieantagonistyczna") albo uzasadnienie bez korzyści dla jednej ze stron.

Jak uniknąć: nazwij zależność precyzyjnie (mutualizm fakultatywny) i podaj korzyść każdego z partnerów osobno.

Źródło: Arkusz CKE maj 2026, zad. 21.1

- **XVII.3.2. Konkurencja** – korzystanie przez osobniki z tych samych, ograniczonych zasobów (pokarm, światło, woda, miejsca gniazdowe). **Wewnątrzgatunkowa** (najsilniejsza – identyczne wymagania): mniejsza masa i rozrodczość osobników przy dużym zagęszczeniu, większa śmiertelność, terytorializm, rozmieszczenie równomierne, emigracja – reguluje liczebność populacji. **Międzygatunkowa**: gdy nisze pokrywają się w dużym stopniu – **konkurencyjne wypieranie** (zasada Gausego) jednego gatunku; gdy częściowo – **różnicowanie nisz** (inny pokarm, pora lub miejsce żerowania) i współwystępowanie.

Jak to sprawdza CKE

Typ zadania: doświadczenie w terenie: wybór prób do porównania przy weryfikacji hipotez o wpływie konkurencji między krzewem a roślinami jednorocznymi – 0–2 pkt; wniosek – 0–1 pkt.

Typowy błąd: porównywanie prób różniących się więcej niż jednym czynnikiem.

Jak uniknąć: do sprawdzenia hipotezy wybierz dwie próby różniące się tylko obecnością konkurenta.

Źródło: Arkusz CKE maj 2024, zad. 21.1–21.2

- **XVII.3.3. Zjadający i zjadany.** Wzrost liczebności ofiar daje więcej pokarmu drapieżnikom – ich liczebność rośnie **z opóźnieniem** (czas na rozród); więcej drapieżników – spadek liczby ofiar; potem brak pokarmu – spadek liczebności drapieżników i odbudowa populacji ofiar. Powstają **cykliczne, przesunięte w czasie** wahania liczebności, a maksima drapieżników są zwykle niższe niż ofiar. Przykład: na północnym wschodzie Grenlandii liczebność lemingów zmieniała się w cyklu ok. 4-letnim, a gronostaj – drapieżnik rozmnażający się wolniej niż lemingi – reagował z ok. rocznym opóźnieniem.
- **XVII.3.4–3.5. Adaptacje do zdobywania pokarmu i obronne.**

Grupa	Adaptacje do zdobywania pokarmu	Adaptacje obronne „drugiej strony”
drapieżniki – ofiary	ostre zmysły (wzrok sów, węch psowatych), kły i pazury, jad (żmija, pająki), sieci łowne pająków, polowanie w grupie (wilki), wabienie ofiar, zasadzka i barwy maskujące	barwy i kształty maskujące, barwy ostrzegawcze organizmów jadowitych lub trujących, mimikra (bzygi podobne do os), kolce i pancerze (jeż, żółw), życie w stadach, czujność, ucieczka, autotomia ogona jaszczurki
pasożyty – żywiciele	narządy czepne (przyssawki, haczyki tasiemca), osłona chroniąca przed strawieniem, uproszczona budowa, ogromna rozrodczość, cykle z żywicielami pośrednimi, hermafrodytyzm	odporność swoista i nieswoista, zachowania higieniczne (iskanie, kąpiele piaskowe), skrzepy i stany zapalne, unikanie miejsc z pasożytami
roślinożercy – rośliny	zęby o wysokich koronach i szerokich powierzchniach do rozcierania, żołądek wielokomorowy, długie jelito, symbiotyczne mikroorganizmy trawiące celulozę, aparat gębowy kłująco-ssący mszyc	ciernie i kolce, włoski parzące (pokrzywa), twarde tkanki, krzemionka w liściach traw, związki trujące lub odstraszające (alkaloidy, garbniki), szybka odbudowa uszkodzonych części

Jak to sprawdza CKE

Typ zadania: przedstawienie korzyści, jaką odnosi drapieżnik wabiący ofiary – 0–1 pkt.

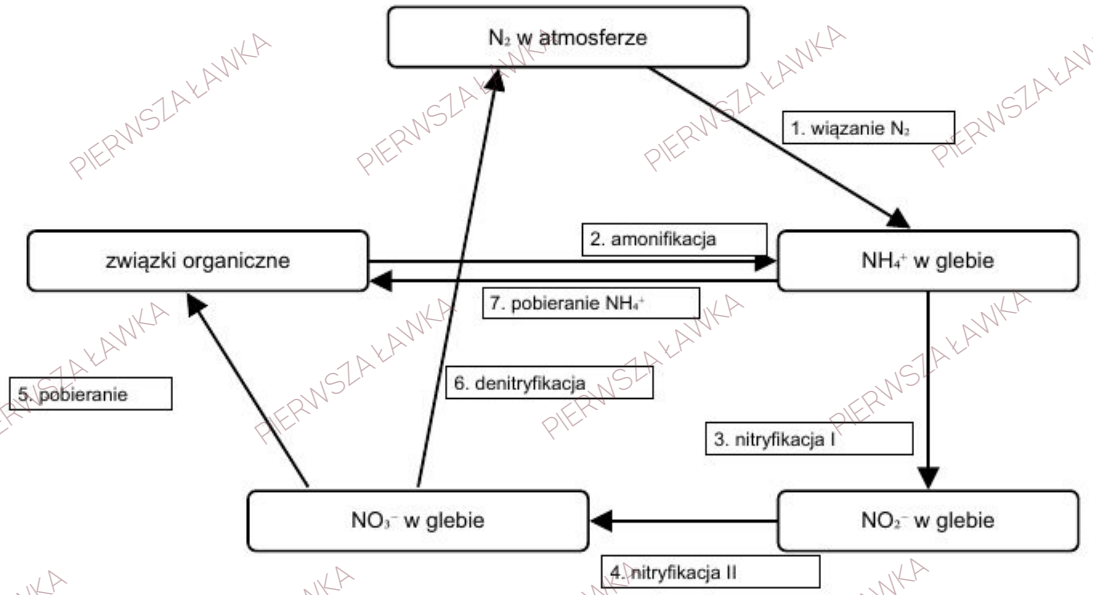
Typowy błąd: odpowiedzi zbyt ogólne („lepiej im się poluje”) bez wskazania, na czym polega ułatwienie; odwołania do konkurencji.

Jak uniknąć: napisz konkretnie: mniej energii lub czasu na szukanie ofiary albo więcej zdobytego pokarmu.

Źródło: Arkusz CKE maj 2024, zad. 3.1

- **XVII.3.6. Łańcuchy i sieci pokarmowe.** Łańcuch spasania zaczyna się od producentów (np. fitoplankton → wioślarki → płoć → szczupak), łańcuch detrytusowy – od martwej materii organicznej (np. opadłe liście → dżdżownice → kret). Łańcuchy łączą się w **sieć**: jeden gatunek może być na kilku poziomach troficznych (wszystkożerca), a zanik jednego ogniwa wpływa na wiele innych.
- **XVII.3.7. Przepływ energii i obieg materii. Energia przepływa** przez ekosystem jednokierunkowo: ze światła (producenci) przez kolejne poziomy troficzne i jest tracona jako ciepło (oddychanie komórkowe). **Produkcja pierwotna brutto** to energia związana w fotosyntezie; po odjęciu oddychania producentów zostaje **produkcja pierwotna netto** – dostępna dla konsumentów. Na następny poziom przechodzi zwykle ok. **10%** (w przybliżeniu 5–20%) energii – reszta to oddychanie, niestrawione resztki i szczątki trafiające do destruentów. Dlatego łańcuchy mają zwykle 4–5 ogniw. **Materia krąży**: pierwiastki z martwej materii destruenci przekształcają w związki nieorganiczne, ponownie pobierane przez producentów.

- **Kluczowe:** Wydajność ekologiczna = produkcja poziomu wyższego : produkcja poziomu niższego · 100%. Energia – przepływ (jednokierunkowo, tracona jako ciepło); materia – obieg (wraca do producentów).
- **XVII.3.8. Obieg węgla i azotu. Węgiel:** CO_2 z atmosfery i wody wiążą producenci (fotosynteza, chemosynteza) → związki organiczne przechodzą do konsumentów → wraca jako CO_2 przez oddychanie wszystkich organizmów i rozkład szczątków przez destruentów. Część węgla zostaje na długo wyłączona z obiegu (torf, węgiel, ropa, skały wapienne) – spalanie paliw kopalnych uwalnia go z powrotem jako CO_2. **Azot** – rośliny nie korzystają z N_2; obieg zależy głównie od bakterii.



Uproszczony obieg azotu w ekosystemie lądowym (schemat własny; numery procesów – zob. tabela).

Proces	Przemiana	Organizmy	Warunki
wiązanie azotu atmosferycznego	$N_2 \rightarrow NH_3$ (NH_4^+) – enzym nitrogenaza	bakterie brodawkowe (Rhizobium) w symbiozie z bobowatymi, wolno żyjące bakterie (np. Azotobacter), sinice	nitrogenaza jest hamowana przez tlen
amonifikacja	azot organiczny (białka, kwasy nukleinowe, mocznik) → NH_4^+	destruenci – bakterie i grzyby	w glebie i wodzie, w szczątkach i odchodach
nitryfikacja	$NH_4^+ \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	bakterie chemoautotroficzne: np. Nitrosomonas (1. etap), Nitrobacter (2. etap)	tlenowe; energia z utleniania służy do asymilacji CO_2
denitryfikacja	$NO_3^- \rightarrow N_2$ (powrót do atmosfery)	bakterie denitryfikacyjne	beztlenowe (gleby podmokłe, zbite)
asymilacja	NO_3^-, NH_4^+ → aminokwasy, nukleotydy	rośliny, glony, bakterie	azot w związkach organicznych przechodzi do konsumentów

- **Pułapka:** Nitryfikacja i denitryfikacja to nie to samo: nitryfikacja (tlenowa) daje azotany, które rośliny pobierają; denitryfikacja (beztlenowa) zamienia azotany w N_2 – azot ucieka z gleby. Dlatego spulchnianie i napowietrzanie gleby sprzyja nitryfikacji.
- **XVII.3.9. Sukcesja** – kierunkowa zmiana składu gatunkowego i warunków ekosystemu w czasie: kolejne stadia zmieniają środowisko (więcej próchnicy, cienia, wilgoci), co umożliwia wkraczanie nowych gatunków. **Pierwotna** zaczyna się na podłożu nie zasiedlonym wcześniej (skała po ustąpieniu lodowca, wydma, lawa) – pionierami są np. porosty i mchy; **wtórna** – na terenie, gdzie biocenoza była zniszczona, ale została gleba z nasionami (porzucone pole, pogorzelisko, wiatrołom) – przebiega

Ekologia – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR

KARTA 2/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 18 pkt

Ćwiczenia · 18 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Dopasuj roślinę wskaźnikową (1–3) do cechy siedliska, którą wskazuje (a–c).

1. pokrzywa zwyczajna
2. wrzos
3. torfowiec

a) podłoże kwaśne, stale podmokłe (torfowisko)

b) gleba bogata w związki azotu

c) gleba kwaśna, piaszczysta i uboga

1 ____ 2 ____ 3 ____

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Przyporządkuj przystosowania roślin do formy ekologicznej.

miękisz powietrzny w łodydze | aparaty szparkowe zagłębione w skórce | gruba kutykula | słabo rozwinięta tkanka wzmacniająca

hydrofity	kserofity

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Na podstawie danych z karty 3 (podbiał na skarpach) oblicz średnie zagęszczenie podbiału [pędy/m²] i odchylenie standardowe dla skarpy nasłonecznionej (wzór z karty wzorów CKE – dzielenie przez *n*).

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Wargacz czyściciel (mała ryba rafy koralowej) zjada pasożyty i śluz ze skóry ryb wielu różnych gatunków, które odwiedzają jego „stację czyszczenia" i go nie zjadają. Duża ryba danego gatunku może żyć bez wizyt u czyściciela, choć ma wtedy więcej pasożytów, a wargacz może czyścić ryby innych gatunków. Podaj nazwę zależności między wargaczem a dużą rybą jednego gatunku. Uzasadnij, odwołując się do korzyści obu stron.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 5. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij opis obiegu azotu wyrazami z ramki (dwa wyrazy są zbędne).

wiązanie	amonifikacja	nitryfikacja	denitryfikacja	asymilacja

1. Bakterie brodawkowe korzeni bobowatych przeprowadzają _____ azotu atmosferycznego.
2. Destruenci rozkładają białka szczątków do jonów amonowych – jest to _____.
3. W glebie podmokłej bakterie przekształcają azotany w N_2 – zachodzi _____.

Zadanie 6. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego w łańcuchu pokarmowym rzadko występuje więcej niż 4–5 poziomów troficznych.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Porównaj sukcesję pierwotną i wtórną pod względem podłoża, na którym się zaczynają, i tempa przebiegu. Podaj po jednym przykładzie.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 8. (0–2 pkt) ..... / 2

Fragment sieci pokarmowej jeziora: oczliki (drobne skorupiaki) i ślimaki zjadają glony; larwy ważek zjadają oczliki; leszcze zjadają ślimaki i larwy ważek; szczupak zjada leszcze. Zapisz łańcuch pokarmowy złożony z czterech ogniw, w którym leszcz jest konsumentem III rzędu, i podaj, na których poziomach troficznych może się znajdować szczupak.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Ekologia – zadania typu maturalnego

Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027

ZR KARTA 3/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 26 pkt

Zadania typu maturalnego · 26 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie tekstu i tabeli.

Karasie w stawie wiejskim

Uczniowie oszacowali liczebność karasi w stawie o powierzchni 2,5 ha metodą wielokrotnych złowień. Ryby łowiono siecią, znakowano przez wycięcie niewielkiego fragmentu płetwy i wypuszczano w tym samym miejscu.

Etap badania	Liczba ryb
złowione, oznakowane (wycięcie fragmentu płetwy) i wypuszczone – pierwszy odłów	120
złowione w drugim odłowie po 7 dniach – razem	150
w tym ryby oznakowane	24

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 1.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz liczebność i zagęszczenie populacji karasi w stawie [osobniki/ha]. Zapisz obliczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, jak zmieniłby się wynik oszacowania liczebności, gdyby część oznakowanych ryb padła z powodu zbyt mocnego okaleczenia płetwy.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Które założenie metody NIE jest spełnione, jeśli między odłowami do stawu wpuszczono 200 karasi z hodowli?

A. Oznakowane ryby wymieszały się z resztą.

B. Znaki nie odpadają.

C. Znakowanie nie szkodzi rybom.

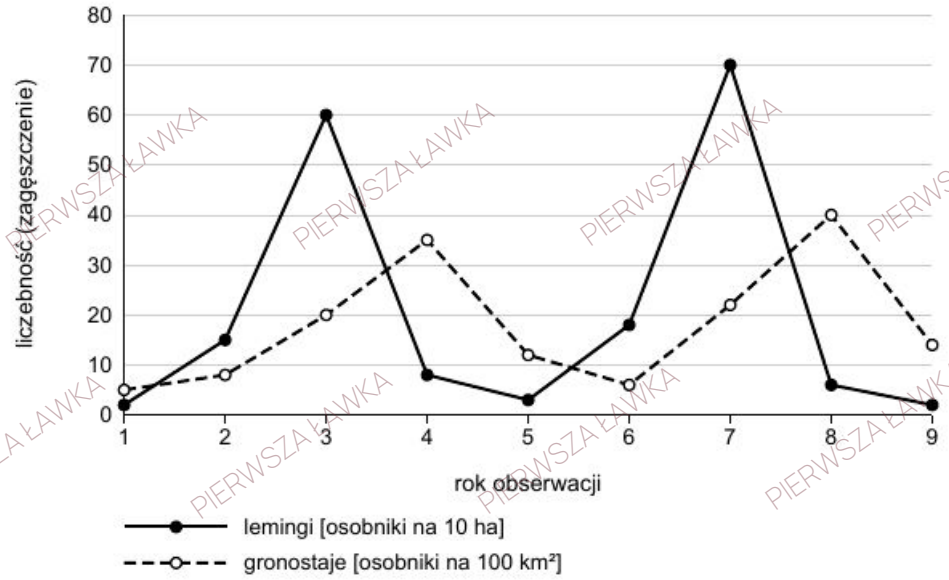
D. Populacja nie zmienia się istotnie między odłowami.

Zadanie 3. (0–3 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie wykresu.

Lemingi i gronostaje

Przez 9 lat badano zagęszczenie lemingów i gronostajów na obszarze tundry. Gronostaje żywią się głównie lemingami; rozmnażają się raz w roku, a lemingi – kilka razy w roku, także pod śniegiem. Wartości na osi pionowej dotyczą jednostek podanych w legendzie.



Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Opisz zależność między zmianami liczebności lemingów i gronostajów, uwzględniając lata, w których wystąpiły maksima.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego liczebność gronostajów rośnie z rocznym opóźnieniem względem liczebności lemingów.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących danych.

1. W roku 4 liczebność lemingów spadła o ponad 85% w stosunku do roku 3.	**P**	**F**
2. Maksima liczebności gronostajów wystąpiły w tych samych latach co maksima liczebności lemingów.	**P**	**F**
3. Liczebność gronostajów spadała po spadku liczebności lemingów.	**P**	**F**

Sprawdzian: Ekologia – grupa B

45 minut · 21 pkt

ZR KARTA 9/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 21 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 21 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Dopasuj pojęcie (1–4) do opisu (a–d).

1. tolerancja ekologiczna	a) organizm o szerokim zakresie tolerancji
2. stenobiont	b) zespół populacji lokalnych połączonych migracjami
3. eurybiont	c) zakres natężenia czynnika, w którym organizm może żyć
4. metapopulacja	d) organizm o wąskim zakresie tolerancji

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 2. (0–3 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie tabeli.

Okonie w żwirowni

Etap badania	Liczba ryb
okonie oznakowane i wypuszczone (pierwszy odłów)	80
okonie złowione w drugim odłowie – razem	100
w tym okonie oznakowane	16

Zalana żwirownia o powierzchni 3 ha. Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 2.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz liczebność i zagęszczenie populacji okoni [osobniki/ha]. Wynik zagęszczenia zaokrąglij do jedności.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, jak zmieniłby się wynik oszacowania, gdyby oznakowane okonie po wypuszczeniu trudniej było złowić niż pozostałe.

Miejsce na odpowiedź

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Ekologia – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Podgląd pokazał 12 z 38 stron. Pełna wersja: 38 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Ekologia – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 2: Ekologia – ćwiczenia – 8 zadań, 18 pkt
- Karta 3: Ekologia – zadania typu maturalnego – 7 zadań, 26 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: czynniki środowiska, nisza i siedlisko, tolerancja i bioindykacja, formy ekologiczne roślin, metapopulacja, cechy populacji – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: czynniki środowiska, nisza i siedlisko, tolerancja i bioindykacja, formy ekologiczne roślin, metapopulacja, cechy populacji – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: zależności nieantagonistyczne, konkurencja, drapieżnictwo i pasożytnictwo, sieci pokarmowe, przepływ energii, obieg węgla i azotu, sukcesja – grupa A – 4 zada
- Karta 7: Kartkówka 2: zależności nieantagonistyczne, konkurencja, drapieżnictwo i pasożytnictwo, sieci pokarmowe, przepływ energii, obieg węgla i azotu, sukcesja – grupa B – 4 zada
- Karta 8: Sprawdzian: Ekologia – grupa A – 11 zadań, 21 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Ekologia – grupa B – 11 zadań, 21 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego (wiąz

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-4-zr-dzial-28-ekologia