

Odpowiedzi do zadań

Rozdział 10. Ekologia, ochrona środowiska, ochrona przyrody

Zadanie analogiczne

2.1. Przykładowe rozwiązania:

- Sukces rozrodczy nurzyka podbielałego rośnie wraz z zagęszczeniem osobników w populacji.
- Przy małym zagęszczeniu osobników populacji nurzyki podbielałe odnoszą mniejszy sukces rozrodczy niż przy dużym zagęszczeniu.

2.2. Zbyt małe zagęszczenie osobników zmniejsza sukces rozrodczy nurzyka podbielałego, ponieważ utrudnia znalezienie partnera do rozrodu / zmniejsza skuteczność środków grupowej ochrony przed drapieżnikami / mewami (siodłatymi i srebrzystymi), które powodują straty w lęgach. Zbyt duże zagęszczenie może natomiast powodować stres przegęszczenia, którego jednym z efektów jest zmniejszenie płodności.

Zadania do samodzielnego rozwiązania

Zadanie 1. CKE

Gatunek nr 1, ponieważ ma wąski zakres tolerancji na te czynniki środowiska, jego występowanie wskazuje na wysokie zasolenie i niską temperaturę środowiska.

Zadanie 2.

2.1. Ryby bielankowate należą do organizmów stenotermicznych.

2.2. Ryby są zwierzętami zmiennocieplnymi, u których temperatura ciała zależy bezpośrednio od temperatury środowiska. Glikoproteina krwi zabezpiecza płyny ustrojowe ryb bielankowatych przed zamarzaniem w ujemnej temperaturze wody.

2.3. 1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 3.

3.1. Przykładowe rozwiązania:

- Niewielka wysokość umożliwia przetrwanie pod grubą warstwą śniegu.
- Duże skupienia pędów stanowią ochronę przed niekorzystnym wpływem wiatru oraz zimna.
- Kutner pokrywający pędy chroni / Włoski pokrywające całą roślinę chronią przed nadmierną utratą wody / nadmiernym parowaniem i niską temperaturą.
- Duże kwiatostany z okrywą podkwiatostanową przywabiają zwierzęta / owady zapylające, których liczebność spada wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza.

3.2. Szarotka jest stenobiontem pod względem pH podłoża, ponieważ rośnie na podłożu zasadowym / na podłożu o wysokim pH / na skałach wapiennych.

Zadanie 4. CKE

1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 5.

5.1. Legenda:

- | | |
|---|--|
|  glikofity |  fakultatywne halofity |
|  halofity obojętne na poziom zasolenia podłoża |  obligatoryjne halofity |

5.2. Przykładowe rozwiązania:

- Magazynowanie soli w wakuolach, co obniża potencjał wody w komórkach pobierających wodę i umożliwia jej osmotyczny napływ z otoczenia.
- Obecność miększu wodnego, w którego komórkach zostaje zmagazynowana woda rozcieńczająca roztwór soli.
- Obecność gruczołów solnych, które usuwają nadmiar soli.
- Obecność szybko obumierających włosków, które gromadzą duże ilości soli.

5.3. Glikofity nie tolerują wysokiego poziomu zasolenia podłoża, ponieważ sól obecna w roztworze glebowym obniża jego potencjał wody, co utrudnia lub uniemożliwia osmotyczny napływ wody do komórek korzenia.

Zadanie 6. CKE

6. a)

- gatunek – I, czynnik środowiska – zasolenie
- gatunek – IV, czynnik środowiska – temperatura

6. b) gatunek II, gdyż ma bardzo szeroki zakres tolerancji w stosunku do obydwu czynników środowiska (zasolenia i temperatury).

Zadanie 7. CKE

Konkurencja między tymi gatunkami powoduje zawężenie / ograniczenie niszy ekologicznej pałki wąskolistnej.

Zadanie 8. CKE

8.1. Przykładowe rozwiązania

- Rozstrzygnięcie: jeżowce

Uzasadnienie: usunięcie jeżowców z poletka doświadczalnego stało się przyczyną znacznego wzrostu pokrycia glonami w stosunku do próby kontrolnej, czego nie zaobserwowano po usunięciu czareczek.

- Rozstrzygnięcie: decydujący wpływ miały jeżowce

Uzasadnienie: usunięcie jeżowców z poletka doświadczalnego spowodowało zdecydowanie większy rozwój brunatnic w stosunku do próby kontrolnej niż usunięcie czareczek.

8.2. Przykładowe rozwiązania

- Spadek liczebności wydr skutkuje wzrostem liczebności jeżowców, które jako odżywiające się brunatnicami spowodują zmniejszenie ilości brunatnic.
- Spadek liczebności wydr spowoduje spadek liczebności brunatnic, ponieważ mniej wydr będzie polować na jeżowce, a tym samym więcej jeżowców będzie zjadało brunatnice, przez co zostanie ograniczona ich liczebność.

Zadanie 9. CKE

9.1. Konkurencja międzygatunkowa powoduje, że nisza zrealizowana / rzeczywista *Chthamalus stellatus* jest węższa / zawężona w stosunku do podstawowej / potencjalnej.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi „Nisza podstawowa zawęża się / jest zawężana do zrealizowanej.” – nisza podstawowa z definicji nie może ulegać zmianom. Jedynie rozmiar niszy zrealizowanej może się zmieniać i w szczególnym przypadku odpowiadać niszy podstawowej.

9.2. 1. – T, 2. – N, 3. – N

9.3. Życie pąkli w skupiskach ułatwia im rozmnażanie się / zapłodnienie krzyżowe.

Zadanie 10. CKE

B. / ukwiął – rak pustelnik

Zadanie 11. CKE

11. a) Konkurencja międzygatunkowa lub konkurencja, lub współzawodnictwo lub obecność drugiego gatunku

przysłii.

11. b) Oba gatunki przysłii reprezentują szeroki zakres tolerancji, ponieważ gdy rosną oddzielnie, rozwijają się dobrze na obydwu rodzajach gleb.

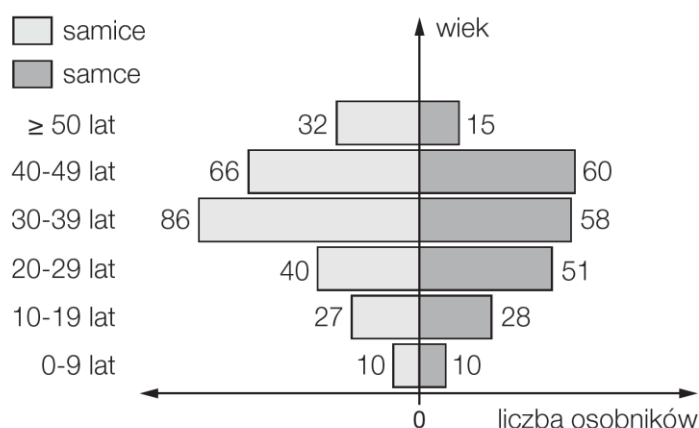
Zadanie 12.

12.1. Populacje lwów i gepardów osiągnęły maksymalną liczebność w 2000 r., natomiast minimalną liczebność populacja lwów osiągnęła w 1995 r., a populacja gepardów – w 2010 r.

12.2. W większym stopniu zagrożona wyginięciem jest populacja gepardów, ponieważ jej liczebność jest niewielka i wykazuje tendencję spadkową.

12.3. Szczepienia lwów przeciwko wirusowi nosówki psów doprowadziły do zwiększenia liczebności populacji, natomiast szczepienia gepardów wpłynęły w niewielkim stopniu na liczebność populacji / tylko w początkowym okresie spowodowały nieznaczny wzrost liczebności populacji.

Zadanie 13.



Zadanie 14. CKE

14.1. C. / wiekowej

14.2.

Pokolenie kaczek	Liczba osobników / kaczek
pisklęta / osobniki pokryte puchem	
młode osobniki / młode pokryte piórami konturowymi	
osobniki dorosłe / dojrzałe	

Zadanie 15. CKE

B. / zagęszczenie

E. / typ struktury przestrzennej

Zadanie 16. CKE

- Akacje są mniej narażone na uszkodzenie przez roślinożerców / nie ponoszą strat spowodowanych przez organizmy roślinożerne / mrówki ochraniają akacje przed roślinożercami.
- Zmniejsza się konkurencja ze strony innych roślin o wodę i sole mineralne / mrówki chronią akacje przed innymi roślinami, konkurującymi z akacją o przestrzeń i pokarm.

Zadanie 17. CKE

B./ jeden gatunek czerpie korzyści, a drugi ani nie korzysta, ani nie traci.

Zadanie 18.

18.1. B

18.2. Przykładowe rozwiązania:

- Wrony / *Corvus caurinus* minimalizują wysiłek wkładany w zdobywanie pokarmu przez minimalizację iloczynu $N \times H$ / iloczynu wysokości i liczby wznoszeń.
- Najbardziej optymalnym, pod względem wkładanego wysiłku, sposobem zdobywania pokarmu przez wronę z gatunku *Corvus caurinus* jest pięciokrotne upuszczanie ślimaka z wysokości 5 m.

Zadanie 19.

19.1. Większej zmienności cechy zapewniającej przeżycie i wydanie potomstwa sprzyja rozmnażanie płciowe.

19.2. W niekorzystnych warunkach środowiska organizmy rozmnażają się płciowo, ponieważ rozmnażanie to zwiększa zmienność genetyczną, zwiększając tym samym szanse przeżycia osobników o najkorzystniejszych kombinacjach genów. W korzystnych warunkach środowiska nie ma zapotrzebowania na nowe kombinacje genów o znaczeniu przystosowawczym, więc organizmy rozmnażają się bezpłciowo.

Zadanie 20. CKE

20. a) Młode brzoźki i jawory sadzi się po to, aby grzyby żyjące w symbiozie z korzeniami tych drzew spowodowały zahamowanie (na skutek allelopatii) rozwoju grzyba – huby korzeniowej, a to przyczyni się do zwiększenia szans przeżycia / rozwoju sosny.

20. b) rodzaj symbiozy: mikoryza Przykładowe korzyści dla drzew:

- zwiększenie powierzchni chłonnej korzeni
- przyspieszenie wzrostu
- ułatwienie pobierania wody soli mineralnych i substancji wzrostowych
- ochrona przed chorobami

Zadanie 21.

21.1. Przykładowe rozwiązania:

- W wyniku konkurencji międzygatunkowej nisze podstawowe przedstawionych gatunków nietoperzy nie są wykorzystywane w całości. Poszczególne gatunki wykorzystują tylko zasoby nisz rzeczywistych / realizowanych, które są węższe w porównaniu z niszami podstawowymi.
- Konkurencja międzygatunkowa doprowadziła do zawężenia nisz przedstawionych gatunków nietoperzy w taki sposób, by okresy ich aktywności żerowania jak najmniej się nakładały.

21.2. Aktywność żerowania trzech gatunków nietoperzy pokrywa się w bardzo niewielkim stopniu. Najwcześniej zaczynają żerować *Eptesicus fuscus*, a kiedy ich aktywność znacznie spada, naprzemiennie żerują *Lasionycteris noctivagans* i *Lasiurus cinereus*.

Zadanie 22.

22.1. Przykładowe rozwiązania:

- Wpływ wyciągu z liści ostrożnia błotnego na kiełkowanie nasion i wzrost siewek tego gatunku rośliny.
- Czy wyciąg z liści *Cirsium palustre* hamuje kiełkowanie nasion i wzrost siewek tego gatunku rośliny?
- Jaki jest wpływ wyciągu z liści ostrożnia błotnego na kiełkowanie nasion i wzrost siewek tego gatunku rośliny?

22.2. Wyciąg z liści ostrożnia błotnego hamuje kiełkowanie nasion i wzrost siewek tego gatunku rośliny.

22.3. A

Uzasadnienie: Ponieważ związek chemiczny zawarty / związki chemiczne zawarte w liściach ostrożnia błotnego

hamuje / hamują rozwój innych osobników / kiełkowanie nasion i rozwój siewek tego samego gatunku.

22.4. Dzięki allelopatii ujemnej kiełkują tylko te nasiona, które są oddalone od rośliny macierzystej, co powoduje, że osobniki populacji są rozmieszczone losowo, a nie – skupiskowo.

Zadanie 23.

23.1. Pakle należą do organizmów euryhalicznych, ponieważ występują w wodach słonych na całym świecie, co oznacza, że tolerują różne poziomy zasolenia.

23.2. C

23.3. 1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 24.

24.1. Między figowcami a błeskotkami z rodziny Agaonidae występuje mutualizm obligatoryjny, ponieważ w fidze odbywa się cały rozwój tych owadów / figa jest dla błeskotki schronieniem i źródłem pokarmu, natomiast błeskotka umożliwia zapylanie kwiatów figowca.

24.2. Insektycydy, oprócz niszczenia szkodników, zabijają również inne owady. W przypadku opisanej zależności stosowanie tych substancji może doprowadzić do wyeliminowania z ekosystemu zarówno błeskotek, jak i wielu gatunków figowców, które są zapylane wyłącznie przez błeskotki.

Zadanie 25.

W mikoryzie występującej u storczyków grzyby zaopatrują siewkę rośliny w związki organiczne / węglowodany, natomiast w mikoryzie występującej u innych roślin to rośliny zaopatrują grzyby w związki organiczne.

Zadanie 26.

26.1. Obecność drapieżników / szczupaków powoduje zwiększenie wysokości ciała ofiar / karasi w stosunku do jego długości.

26.2. Przykładowe rozwiązania:

- Wzrost rozmiarów ciała karasi w stawie ze szczupakami powoduje, że wskaźnik zagrożenia jest dla nich porównywalny ze wskaźnikiem zagrożenia charakterystycznym dla karasi w stawie bez szczupaków.
- Wzrost rozmiarów ciała u karasi zabezpiecza je przed atakiem drapieżnika.

26.3. 1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 27.

27.1. Mikoryza przyspiesza wzrost siewek trawy *Festuca ovina*, przy czym największy jej wpływ uwidacznia się przy niskim lub zerowym poziomie nawożenia azotowo-fosforowego.

27.2. obecność ściany komórkowej

Zadanie 28.

Mutualizm: głóg dwuszyjkowy, poziomka pospolita / A., D.

Uzasadnienie: Owoc te mają mięsistą, smaczną owocnię i są zjadane przez zwierzęta. Owoc dostarcza zwierzęciu substancje odżywcze, a niestrawione nasiona są usuwane wraz z odchodami i tym sposobem rozprzestrzeniane.

Komensalizm: łopian większy, przytulia czepna / B., C.

Uzasadnienie: Owoc te mają urządzenia czepne / haczyki lub kolce, za pomocą których przyczepiają się do sierści zwierząt. Zwierzę nie odnosi żadnych korzyści z owoców, natomiast owoce zawierające nasiona są przenoszone na znaczne odległości.

Zadanie 29. CKE

1. – P, 2. – P, 3. – F

Zadanie 30.

Rodzaj oddziaływania	Organizmy uczestniczące w oddziaływaniu	Charakterystyka oddziaływania
pasożytnictwo lęgowe	kacyki – oropendole	Kacyki podrzucają swoje jaja do gniazd oropendol; w rezultacie jaja kacyków są wysiadywane przez ptaka innego gatunku.
mutualizm fakultatywny	kacyki – oropendole	Kacyki iskają pisklęta oropendol. W rezultacie jaja kacyków są wysiadywane przez oropendole, a oropendole są mniej zapasożyczone.
pasożytnictwo	oropendole – gzy	Gzy ptasie są pasożytami, które odżywiają się tkankami ciała oropendol.
komensalizm	oropendole – osy	Oropendole korzystają z ochrony os, które utrudniają gżom dostęp do gniazd ptasich, natomiast osy nie czerpią żadnych korzyści.
konkurencja	osy – gzy	Osy wykazują terytorializm, przez co ograniczają występowanie gżów.

Zadanie 31. CKE**31. a) A**

- 31. b)** 1. konsument I-rzędu / roślinożerca
2. konsument II-rzędu (lub wyższych rzędów) / drapieżnik

Zadanie 32. CKE**32.1. A****32.2. Przykładowe rozwiązania**

- Ryby, których fragmentami ciała żywi się aspidont, same się do niego zbliżają.
- Mimikra – umożliwia mu łatwiejszy kontakt z ofiarą, przez co łatwiej może on zdobyć pożywienie.
- Podobieństwo do wargatka pozwala aspidontowi uniknąć ataku drapieżników.

32.3. Przykładowe rozwiązania

- Największe szanse na przeżycie i wydanie potomstwa miały te osobniki *A. taeniatus*, które skuteczniej zdobywały pokarm dzięki wyglądowi przypominającemu *L. dimidiatus*.
- Osobniki aspidonta, które były bardziej podobne wyglądem do wargatka, miały większą szansę na uniknięcie ataku drapieżników, a więc również na przeżycie i rozmnożenie się.
- Aspidonty bardziej podobne do wargatków były rzadziej atakowane przez drapieżniki, a ponadto miały większe szanse na zdobycie pokarmu. Dlatego takie aspidonty miały większe szanse przeżycia i rozrodu od innych aspidontów.

Uwaga: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się tylko do większych szans rozrodu, np. „Aspidonty bardziej podobne do wargatków zdobywały skuteczniej pokarm i pozostawiały więcej potomstwa”.

Zadanie 33. CKE

Przykładowe rozwiązanie

1. konkurencja (międzygatunkowa)
2. drapieżnictwo

Zadanie 34. CKE

Typ zależności	Nazwa zależności	Przykłady oddziaływania między organizmami (1 przykład)
antagonistyczny	pasożytnictwo	kleszcze i antylopy/zebry/ żyrafy/duże ssaki larwy muchówek i antylopy/ zebry/żyrafy / duże ssaki
nieantagonistyczny	symbioza/ mutualizm	antylopa i pierwotniaki
antagonistyczny	konkurencja	antylopy i zebry

Zadanie 35. CKE

35.1. 1. – N, 2. – N, 3. – T

35.2. Przykładowe rozwiązania:

- Jest to wynik zasolenia, ponieważ na mokradłach słonych na poletkach bez innych roślin pałka wąskolistna także nie rośnie.
- Zasolenie wody, bo jak nic innego nie rośnie, to pałka i tak nie rośnie.

Zadanie 36. CKE

B

Zadanie 37. CKE

37.1. B

37.2. Przykładowe rozwiązania:

- Nie, ponieważ w zależności mutualistycznej korzyści powinny odnosić oba organizmy, a dla much nie jest ona korzystna.
- Nie jest przykładem mutualizmu, ponieważ muchy nie znajdują w kwiatkach pokarmu, a tym samym nie odnoszą żadnej korzyści.
- Nie jest przykładem mutualizmu, ponieważ korzyści odnosi tylko raflezja.

Uwaga: Nie uznaje się odniesienia wyłącznie do definicji mutualizmu np. „Nie, ponieważ nie jest to zależność obustronnie korzystna”. Zdającymusi wykazać, że zależność nie jest obustronnie korzystna.

Nie uznaje się odpowiedzi dotyczących komensalizmu.

37.3. Przykładowe rozwiązania:

- 1. Kolor kwiatów przypominający gnijące mięso.
- 2. Kwiaty cuchnące padliną.
- 1. Zapach rozkładającego się białka.
- 2. Mięsiste płatki przypominające padlinę
- 1. Upodobnienie się kwiatów kolorem do mięsa.
- 2. Wydzielanie przez kwiat zapachu padliny.

Uwaga: Kolejność odpowiedzi nie ma znaczenia.

Nie uznaje się zbyt ogólnych odpowiedzi dotyczących adaptacji do owadopylności: kolor, zapach, lepki pyłek, nieodnoszących się do zwabiania konkretnej grupy zapylaczy – much.

37.4. Przykładowe rozwiązania:

- Do bytowania bukiecnic konieczne są określone gatunki lian, na których pasożytuje, i owady, które je zapylają.

- Ponieważ rafleje pasożytują na lianach, które występują tam, gdzie rosną drzewa.

Zadanie 38. CKE

Przykładowe rozwiązania:

Kanianka jest rośliną, ponieważ:

- ma organy roślinne takie jak pęd / korzenie / (barwne, obupłciowe) kwiaty,
- wykształca: owoce / nasiona.

Kanianka jest pasożytem, ponieważ:

- ma bezzieleniowe łodygi pozbawione liści,
- nie ma chlorofilu,
- ma haustoria / ssawki (za pomocą których pobiera z rośliny żywicielskiej wszystkie związki chemiczne niezbędne do życia).

Zadanie 39. CKE

39. a) Rośliny żyjące w warunkach deficytu wody są narażone na silną konkurencję o jej zasoby. Wytwarzane przez nie substancje allelopatyczne ograniczają występowanie innych organizmów, zwiększając tym samym dostęp do wody.

39. b) Szkodliwe oddziaływania orzecha włoskiego obserwuje się tylko na stanowiskach, na które został wprowadzony jako gatunek obcy, gdyż współistniejące z nim organizmy nie tolerują związków wydzielanych przez niego i giną. W środowiskach, w których orzech ewoluował jednocześnie z innymi organizmami, mogły wykształcić się mechanizmy tolerancji.

Zadanie 40.

40.1. Przykładowe rozwiązania:

- Czy orzęski z gatunków *Paramecium aurelia* i *Paramecium caudatum* konkurują ze sobą o zasoby środowiska / o pokarm?
- Wpływ konkurencji *Paramecium aurelia* i *Paramecium caudatum* na zagęszczenie populacji obu gatunków.

40.2. Przykładowe rozwiązania:

- Orzęski z gatunków *Paramecium aurelia* i *Paramecium caudatum* konkurują ze sobą o zasoby środowiska / o pokarm, przy czym konkurencję wygrywa *Paramecium aurelia*, co prowadzi do eliminacji *Paramecium caudatum*.
- Konkurencja między badanymi gatunkami orzęsków powoduje zmniejszenie zagęszczenia ich populacji, przy czym konkurencję wygrywa *Paramecium aurelia*, co prowadzi do eliminacji *Paramecium caudatum*.

40.3. Próby kontrolne stanowiły orzęski obu gatunków hodowane oddzielnie, ponieważ nie działał na nie badany czynnik, czyli konkurencja / czynnik ograniczający ich liczebność.

40.4. A1

Zadanie 41. CKE

Przykładowe rozwiązania:

- Rozgwiazda *Pisaster ochraceus* przyczynia się do zwiększenia liczby gatunków bezkręgowców i glonów poprzez zmniejszenie liczebności populacji konkurujących z nimi omułków.
- Rozgwiazda ogranicza liczebność omułków, umożliwiając tym samym rozwój innych gatunków w tej biocenozie, które są wypierane przez omułki.
- Rozgwiazda chroni bogactwo gatunkowe biocenozy poprzez zmniejszenie konkurencji międzygatunkowej w wyniku ograniczenia liczebności omułków.
- Rozgwiazda *Pisaster* jest drapieżnikiem ograniczającym liczebność omułków, wypierających inne gatunki w tej biocenozie, dzięki czemu utrzymywane jest w niej bogactwo gatunkowe.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi z odniesieniem wyłącznie do drapieżnictwa rozgwieżdżonej, w której pominięto wpływ omułek na inne gatunki w tej biocenozie.

Zadanie 42.

42.1. Piramida A: 1

Piramida B: 2

Przykładowe uzasadnienia:

- W ekosystemach morskich biomasa konsumentów jest większa niż biomasa producentów, czyli fitoplanktonu, co sprawia, że piramida biomasy tych ekosystemów jest odwrócona, tak jak piramida B. Natomiast w ekosystemach lądowych biomasa producentów jest większa niż biomasa konsumentów – sytuacja ta odpowiada piramidzie A.
- Organizmy o małych rozmiarach, takie jak fitoplankton, mają dużo szybsze tempo metabolizmu niż organizmy większe – kryl oraz płetwale. Różnica tempa metabolizmu w ekosystemach morskich sprawia, że piramida ich biomasy jest odwrócona, tak jak piramida B. Natomiast na lądzie producentami są stosunkowo duże rośliny zielne o wolniejszym tempie metabolizmu niż drobny fitoplankton – piramida ekosystemów lądowych odpowiada zatem piramidzie A.

42.2.

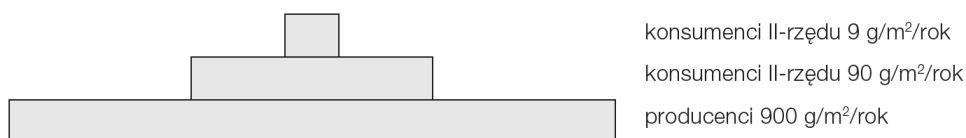
42.3. Piramidzie energii odpowiada piramida A, ponieważ w piramidzie energii każdy kolejny poziom troficzny jest coraz mniej zasobny w energię – zwęża się ona ku górze.

Zadanie 43.

43.1. łańcuch spasilania, łańcuch detrytusowy

Uzasadnienie: Ponieważ łańcuch ten zaczyna się od producentów (roślinności trawiastej), a nie od destruentów.

43.2.



Zadanie 44.

44.1. Procesem tym jest chemosynteza, która należy do przemian anabolicznych.

44.2. Ekosystemy źródeł hydrotermalnych należą do ekosystemów autotroficznych, ponieważ korzystają one z materii organicznej wytworzonej przez poziom troficzny producentów. Poziom ten w ekosystemach źródeł hydrotermalnych stanowią bakterie chemosyntetyzujące, które wykorzystują energię chemiczną do produkcji złożonych związków organicznych z prostych substancji nieorganicznych.

44.3. Organizmy zasiedlające ekosystemy źródeł hydrotermalnych są (*stenotermiczne* / *eurytermiczne*), ponieważ wymagają do życia (*wysokiej* / *niskiej*) temperatury wody. Specyficzne warunki środowiska powodują, że organizmy te należą do endemitów, czyli gatunków występujących na (*małych* / *dużych*) obszarach.

Zadanie 45.

45.1. łańcuchy spasilania, łańcuchy detrytusowe

Uzasadnienie: Ponieważ pierwszy poziom troficzny tych łańcuchów tworzą destruenty (wodne grzyby i detrytusofagi) odżywiające się martwą materią organiczną / ściółką liściową.

45.2. destruenty: wodne grzyby, detrytusofagi

konsumenci I rzędu: detrytusofagi

konsumenci II rzędu: ryby

Zadanie 46. CKE

46.1. Przykładowe rozwiązania:

- Im wyższy poziom troficzny organizmu w łańcuchu pokarmowym, tym wyższe stężenie PCB.
- PCB kumulują się w kolejnych ogniwach łańcucha pokarmowego.
- Poziom PCB wzrasta przy przejściu z niższego na wyższy poziom troficzny.
- Organizmy z wyższych poziomów troficznych zawierają większe stężenia PCB niż organizmy z niższych poziomów troficznych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „PCB kumulują się w organizmach”.

46.2. Przykładowe rozwiązania:

- mewa i perkoz
- chełbia i śledź
- alka i mewa
- edredon i okoń

Zadanie 47. CKE

- materia organiczna → małże → ryby
- materia organiczna → małże → ślimaki drapieżne
- materia organiczna → małże → ślimaki drapieżne
- szczątki organiczne → małże → foki

Zadanie 48.

48.1. Drastyczne zmniejszenie liczebności populacji wydr spowodowało nadmierny rozwój populacji jeżowców, które odżywiają się dużymi, osiadłymi glonami. W rezultacie znacznie zmniejszyła się populacja glonów będących głównymi producentami w biocenoze pacyficznego wybrzeża USA.

48.2. Przykładowe rozwiązania:

- ograniczenie bazy pokarmowej
- zmniejszenie liczby kryjówek
- zmniejszenie liczby miejsc na tarło

Zadanie 49.

49.1. Wielkość produkcji pierwotnej większości ekosystemów zmniejsza się w miarę oddalania się od równika, ponieważ zmniejsza się ilość dostępnego światła oraz obniża się temperatura.

49.2. Przykładowe rozwiązania:

- dostępność związków pokarmowych / substancji odżywczych
- dostęp do światła

49.3. Produkcja pierwotna to biomasa wytworzona przez producentów / przez autotrofy, natomiast produkcja wtórna to biomasa wytworzona przez konsumentów i destruentów / przez heterotrofy.

Zadanie 50. CKE

50. a) D. / drapieżne chrząszcze i ptaki owadożerne.

50. b) łasice, ptaki drapieżne, lisy, ptaki owadożerne

Zadanie 51. CKE

Czapla siwa, ponieważ jest konsumentem najwyższego rzędu / ponieważ jest konsumentem znajdującym się na szczycie piramidy pokarmowej dla tej sieci / ponieważ jest konsumentem III / IV rzędu, wobec czego kumuluje pestycydy zgromadzone w organizmach z niższych poziomów troficznych.

Zadanie 52. CKE

1. konsument I-rzędu / roślinożerca
2. konsument II rzędu / drapieżnik

Zadanie 53. CKE

53.1. Przykładowe rozwiązania:

- Rośliny prowadzą własny metabolizm i część pozyskanej energii wykorzystają np. na transport substancji i staje się ona niedostępna dla zwierząt roślinożernych.
- Zwierzęta odżywiające się roślinami nie trawią wszystkich składników pokarmowych, np. celulozy, a więc energia słoneczna pozyskana przez producentów nie jest w 100% wykorzystana przez konsumentów.

53.2. Przykładowe rozwiązania:

- Wilgotny las równikowy charakteryzuje się większymi opadami w ciągu roku niż pustynia, a ponieważ woda jest kluczowym substratem fotosyntezy, to produkcja pierwotna jest tam wysoka.
- Przedstawione biomy wykazują znaczną różnicę w średnich opadach deszczu. Rośliny wraz z wodą pobierają sole mineralne konieczne do ich wzrostu i prawidłowego funkcjonowania. Niedobór soli mineralnych ogranicza więc produkcję pierwotną na pustyni.
- W przeciwieństwie do lasów równikowych, na pustyni brakuje wody. Aby oszczędzać wodę, rośliny zamykają szparki, ale ogranicza to transpirację. Przez to rośliny nie mogą pobierać z gleby soli mineralnych niezbędnych do ich wzrostu.

Zadanie 54. CKE

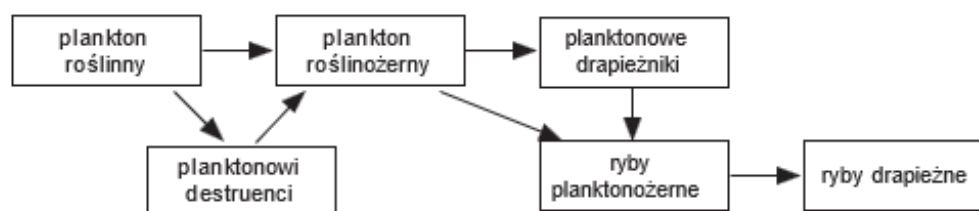
- 54.1. 1. Łasica – konsument II-rzędu/ trzeci poziom troficzny, konsument III-rzędu/ czwarty poziom troficzny.
 2. Sikora modra – konsument I-rzędu/ drugi poziom troficzny, konsument II-rzędu/ trzeci poziom troficzny

54.2. 1. Łasica i sowa

2. owady roślinożerne i mysz

Zadanie 55.

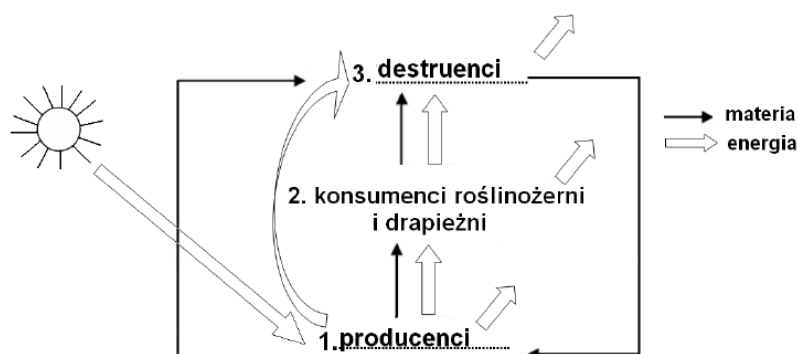
55.1.



55.2. Sieć troficzna jest bardziej złożona niż łańcuch pokarmowy, ponieważ łańcuch pokarmowy to uporządkowany ciąg organizmów, w którym każdy organizm jest zjadany przez następnego, natomiast sieć troficzna przedstawia zależności pokarmowe w ekosystemie i składa się z wielu wzajemnie się przeplatających łańcuchów pokarmowych.

Zadanie 56. CKE

56. a)



56. b) Destruenci rozkładają / przyspieszają rozkład martwej materii organicznej do prostych związków nieorganicznych (mineralizacja), które są następnie pobierane przez producentów / rośliny, dzięki czemu następuje zamknięcie obiegu materii w ekosystemie.

Zadanie 57. CKE

57. a) Przykładowe rozwiązania:

- sosna → kornik → dzięcioł duży → kuna leśna
- sosna → zwójka sosnowka → sikora sosnowka → krogulec
- sosna → mrówka rudnica → sikora sosnowka → krogulec
- sosna → zwójka sosnowka → sikora sosnowka → kuna leśna

57. b) Konsumenti I rzędu, konsumenci II rzędu, konsumenci III rzędu / Dzięcioł jest konsumentem I rzędu, II rzędu i III rzędu.

Zadanie 58.

58.1. Przykładowe rozwiązania:

- Rośliny drzewiaste wilgotnych lasów tropikalnych rosną w mniejszej odległości od siebie niż rośliny drzewiaste lasów liściastych strefy umiarkowanej. Najwyższe drzewa wilgotnych lasów tropikalnych są wyższe od najwyższych drzew lasów liściastych strefy umiarkowanej.
- Rośliny drzewiaste wilgotnych lasów tropikalnych są bardziej zróżnicowane pod względem wysokości i rosną w mniejszej odległości od siebie niż rośliny drzewiaste lasów liściastych strefy umiarkowanej.

58.2. W lasach liściastych strefy umiarkowanej występuje (często bogata) warstwa runa, ponieważ drzewa zrzucają liście na zimę, co pozwala gatunkom runa kwitnąć i wydawać owoce wczesną wiosną. W wilgotnych lasach tropikalnych nie ma warstwy runa / runo jest bardzo ubogie, ponieważ drzewa przez cały rok są ulistnione i ograniczają dostęp światła do niższych warstw lasu, co uniemożliwia / utrudnia rozwój niskich gatunków runa / flory naziemnej.

58.3. W wyniku konkurencji międzygatunkowej w tropikalnych lasach liściastych dominują wysokie drzewa oraz niższe drzewa tolerujące cień. Wśród roślin zielnych często występują epifity oraz pnącza / liany.

58.4. Przykładowe rozwiązania:

Większą produkcją pierwotną w skali roku charakteryzuje się wilgotny las tropikalny, ponieważ

- fotosynteza zachodzi w nim bez przerwy na okres zimy / na okres niekorzystnych warunków środowiska / przez cały rok.
- występuje w klimacie, który charakteryzuje się wysokimi temperaturami i dużymi opadami deszczu, co stwarza optymalne warunki do wzrostu roślin.

Zadanie 59. CKE

59. a) 1. – P, 2. – F, 3. – F

59. b) Przykładowe rozwiązania:

- Im więcej poziomów troficznych, tym większa jest różnica między energią przyswojoną przez pierwszy i ostatni poziom troficzny, ponieważ każdy organizm traci część energii na procesy życiowe, dlatego liczba poziomów troficznych jest ograniczona.
- W łańcuchach pokarmowych tylko niewielka ilość (około 10%) energii przekształcana jest w materię organiczną następnego poziomu, ponieważ każdy poziom część energii traci na własne potrzeby i w miarę wydłużania się łańcucha pokarmowego ilość energii przekazywanej kolejnym poziomom troficznym jest coraz mniejsza.

Uwaga: Uznaje się odpowiedzi, w których obok rozpraszania energii w postaci ciepła uwzględniono kumulację materii w środowisku, np. „Na każdym z poziomów troficznych część energii jest rozpraszana w postaci ciepła, a część materii organicznej wypada z obiegu”.

Zadanie 60. CKE**60. a) Przykładowe rozwiązania:**

- Okrzemki są pierwszym poziomem troficznym w tym ekosystemie, przeprowadzają fotosyntezę i są producentami / wytwarzają substancje odżywcze / są podstawą całego ekosystemu.
- Kryl zajmuje drugi i trzeci poziom troficzny i jest:
 - pokarmem dla bardzo wielu różnych grup zwierząt, które z kolei są pokarmem dla organizmów z wyższych poziomów troficznych / dla drapieżników wyższego rzędu.
 - konsumentem, który stanowi pokarm dla większej części tej sieci troficznej / dla innych konsumentów.
 - wspólnym ogniwem dla wszystkich łańcuchów troficznych tej sieci.

60. b) okrzemki → zooplankton → kryl → małe ryby i głowonogi → pingwin cesarski → lampart morski → orka

Uwaga: W zapisie łańcucha pokarmowego nie może znaleźć się samo określenie „foka”.

Nie uznaje się zapisu łańcucha pokarmowego ze strzałkami skierowanymi w niewłaściwą stronę lub bez strzałek.

Zadanie 61. CKE

Między orką i lampartem morskim zachodzi:

1. konkurencja – oba organizmy konkurują o ten sam pokarm (o krabojady).
2. drapieżnictwo – w układzie tym orka jest drapieżnikiem, a lampart jest ofiarą.

Zadanie 62.**62.1.**

	Nazwa procesu	Nazwa gatunkowa bakterii	Tryb życia bakterii
1.	nitryfikacja	<i>Nitrosomonas europaea</i>	wolno żyjące
2.	nitryfikacja	<i>Nitrobacter agilis</i>	wolno żyjące
3.	denitryfikacja	<i>Paracoccus denitrificans</i>	wolno żyjące
4.	asymilacja / wiązanie azotu atmosferycznego	<i>Rhizobium leguminosarum</i>	symbiotyczne

62.2. W procesach oznaczonych na schemacie numerami 1 i 2 jest uwalniana energia niezbędna do redukcji dwutlenku węgla / CO₂ do poziomu cukrów / energia niezbędna do drugiego etapu chemosyntezy, która jest (autotroficznym) sposobem odżywiania tych bakterii.

62.3. *producenci, konsumenci I rzędu, konsumenci II rzędu, destruenci*

62.4. 1. białka

2. kwasy nukleinowe

Zadanie 63.

63.1. Przykładowe rozwiązania:

- Prawe szczypce samców krabów skrzypków pełnią funkcję termoregulacyjną.
- Prawe szczypce samców krabów skrzypków uczestniczą w usuwaniu / pozbywaniu się ciepła z organizmu.
- Prawe szczypce chronią samce krabów skrzypków przed przegrzaniem.

63.2. D.

63.3. 1. Mikrobiom pancerzy krabów skrzypków wzbogaca ekosystemy lasów namorzynowych w azot, ponieważ wydajność asymilacji azotu atmosferycznego przeprowadzanej przez niektóre mikroorganizmy wchodzące w skład tego mikrobiomu znacznie przewyższa wydajność denitryfikacji.

2. Mikrobiom pancerzy krabów skrzypków zwiększa dostępność azotu dla roślin rosnących w ekosystemach lasów namorzynowych, ponieważ niektóre mikroorganizmy tego mikrobiomu przeprowadzają nitryfikację oraz amonifikację. W wyniku tych procesów powstają jony azotanowe(NO_3^-) i jony amonowe(NH_4^+), które mogą zostać pobrane przez rośliny.

Zadanie 64. CKE

64.1. B.

64.2. Przykładowe rozwiązania:

- W ekosystemach naturalnych, w przeciwieństwie do sztucznych, rośliny nie są zbierane przez człowieka i ich pozostałości w postaci martwej materii organicznej pozostają w podłożu, a następnie ulegają one mineralizacji, dostarczając związków nieorganicznych dostępnych dla roślin.
- W zbiorowiskach naturalnych większość obumierających roślin ulega rozkładowi i mineralizacji, a więc zawarte w szczątkach roślin pierwiastki wracają do gleby. Na polach uprawnych jest ubytek fosforu razem z plonami.
- W zbiorowiskach naturalnych zachodzi obieg pierwiastków, dzięki czemu fosfor wraca do gleby. Z pól uprawnych natomiast dużo fosforu jest zabierane wraz z uprawami i nie wraca do gleby.

Zadanie 65. CKE

65.1. 1. – P, 2. – F, 3. – F

65.2. Przykładowe rozwiązania:

- Bakterie nitryfikacyjne II / bakterie nitryfikacyjne I i II / bakterie nitryfikacyjne I / bakterie nitryfikacyjne: biorą udział w wytwarzaniu przyswajalnych dla roślin związków azotowych.
- Bakterie wiążące wolny azot z powietrza / bakterie brodawkowe / glebowe bakterie azotowe: przekształcają nieprzyswajalny dla roślin azot cząsteczkowy / atmosferyczny w przyswajalne dla roślin formy azotu / jony amonowe / związki azotowe.
- Bakterie należące do destruentów / amonifikujące: rozkładają organiczne związki azotowe zawarte w szczątkach roślin i zwierząt / szczątki organizmów do mineralnych związków azotowych / jonów amonowych, które mogą być pobierane przez rośliny.

65.3. Grupa bakterii: bakterie nitryfikacyjne / bakterie nitryfikacyjne I / bakterie nitryfikacyjne II
Nazwa procesu: chemosynteza

Zadanie 66. CKE

66. a) Przykładowe rozwiązania:

- Mniejsze rozmiary wystających części ciała powodują, że stosunek powierzchni ciała do objętości jest mniejszy, przez co tracone jest mniej ciepła przez powłoki ciała.
- Obie opisane adaptacje zwierząt zmniejszają stosunek powierzchni ciała do objętości, przez co zwierzęta te tracą mniej ciepła przez powłoki ciała.
- Zwierzęta żyjące w chłodniejszym klimacie mają mniejsze rozmiary wystających części ciała niż blisko spokrewnione z nimi gatunki z klimatu cieplejszego, ponieważ zmniejszają w ten sposób stosunek powierzchni ciała do objętości i w konsekwencji ograniczają ilość wypromieniowywanego ciepła.

- Zwierzęta żyjące w chłodnym klimacie mają większe rozmiary ciała, ponieważ wówczas stosunek objętości ich ciała do powierzchni jest większy, a zatem korzystniejszy ze względu na ograniczenie utraty ciepła.

Uwagi: Uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się tylko do jednej z reguł ekogeograficznych, ale uwzględnia zmniejszenie stosunku powierzchni ciała do objętości i ograniczenie utraty ciepła.

Uznaje się odpowiedzi, odnoszące się do zwiększenia stosunku objętości ciała do jego powierzchni zamiast zmniejszenia stosunku powierzchni ciała do jego objętości (jest to równoważne).

66. b) Przykładowe rozwiązania:

- Zwierzęta stałocieplne, żyjące w warunkach chłodnego klimatu, muszą ograniczać utratę ciepła z organizmu, aby utrzymać jego stałą temperaturę i ograniczyć koszty energetyczne stałocieplności.
- Dlatego, że te zwierzęta ponoszą największe straty energetyczne na utrzymanie stałej temperatury ciała, a więc ważne jest dla nich, aby ograniczyć straty ciepła w chłodnym klimacie.

Zadanie 67. CKE

Kręgowce stałocieplne klimatu chłodnego mają większe rozmiary ciała, więc mają mniejszą powierzchnię względem objętości (masy) i w związku z tym tracą mniej ciepła w przeliczeniu na jednostkę masy.

Uwaga: Nie uznaje się ogólnego stwierdzenia, że jest to „korzystny stosunek powierzchni ciała do objętości” bez ustalenia, z czego ta korzyść wynika.

Zadanie 68. CKE

68.1. D.

68.2. 1. Zwierzęta zmiennocieplne: ciemny kolor ciała pochłania większą ilość promieni niż kolor jasny, co powoduje efektywniejsze pochłanianie ciepła z promieni słonecznych.

2. Zwierzęta stałocieplne: mają mniejszy stosunek powierzchni ciała do jego objętości, co ogranicza straty ciepła / zapobiega nadmiernemu wypromieniowywaniu (endogennego) ciepła i spadkowi temperatury ich ciała.

Zadanie 69.

W najcieplejszym klimacie żyje *Vulpes zerda* / fenek / lis pustynny, ponieważ ma największe uszy, które umożliwiają pozbywanie się ciepła z organizmu. W najzimniejszym klimacie żyje *Vulpes lagopus* / piesiec / lis polarny, ponieważ ma najmniejsze uszy, co ogranicza utratę ciepła przez organizm.

Zadanie 70.

70.1. Przykładowe rozwiązania:

- Metodą ochrony czynnej pozwalającą na zachowanie łąk trzęślicowych jest regularne ich koszenie, które zapobiega zachodzeniu sukcesji ekologicznej.
- Przywracanie naturalnych stosunków wodnych / Zapobieganie osuszeniu terenu poprzez budowanie zastawek w rowach melioracyjnych / nieudrażnianie rowów melioracyjnych.

70.2. C.

Zadanie 71.

71.1. Przykładowe rozwiązania:

Rozbudowa infrastruktury drogowej jest jednym z największych zagrożeń dla populacji wilka, ponieważ

- dzieli duże, zwarte kompleksy leśne na małe fragmenty, co ogranicza terytoria łowieckie wilczych watah.
- prowadzi do spadku zmienności genetycznej, ponieważ populacje zamieszkujące oddzielone od siebie obszary nie mogą się krzyżować.

71.2. Polska jest kluczowym ogniwem w procesie restytucji wilka w Europie, ponieważ stanowi zachodni kraniec ciągłego kontynentalnego zasięgu wilka. Jeśli w Polsce nastąpi wzrost liczebności populacji wilka, to możliwe będzie rozszerzenie jego zasięgu na kraje Europy Zachodniej.

71.3. Zmniejszenie limitów odstrzałów zwierząt łownych mogłoby zmniejszyć problem ograniczania bazy pokarmowej wilka, ponieważ wilk poluje głównie na duże ssaki kopytne, przez co konkuruje z myśliwymi.

71.4. Agenda 21, Natura 2000, Program „Człowiek i biosfera”

71.5. Konwencja Waszyngtońska gwarantuje prawną ochronę wilka w zakresie handlu żywymi wilkami oraz martwymi okazami wilków lub wytworzonymi z nich produktami, np. skórami.

Zadanie 72. CKE

Przykładowe rozwiązania:

- Taki sposób walki biologicznej jest ryzykowny, ponieważ drapieżnik wprowadzony do nowego ekosystemu / środowiska może zmieniać swoje preferencje pokarmowe i stanowić zagrożenie dla różnorodności biologicznej ekosystemu.
- W tym przypadku mangusta zaatakowała również inne gatunki niż ten, który miała zwalczać. Tym samym przyczyniła się do zmniejszenia liczebności, a nawet wymarcia niektórych gatunków / do zmniejszenia bioróżnorodności wysp.

Zadanie 73. CKE

C.

Przykładowe uzasadnienia:

- Zaznaczone działanie nie polega na czynnej ingerencji człowieka w zmiany zachodzące w obserwowanych zbiorowiskach / środowisku / stosowania zabiegów ochronnych w celu przywrócenia naturalnego stanu środowiska / siedliska / ekosystemu.
- Ochrona bierna polega na niestosowaniu jakiegokolwiek ingerencji w warunki życia organizmów i funkcjonowanie ekosystemów – obserwacja nie jest ingerencją.
- Ten typ działania zapewnia całkowitą swobodę przebiegu naturalnych procesów na obszarze chronionym, pozwala śledzić (pierwotne) zależności i zjawiska ekologiczne.

Zadanie 74. CKE

74. a) Przykładowe rozwiązania:

- Foki, zjadając osobniki najpospolitszych gatunków, stwarzają możliwość rozwoju innym gatunkom ryb o podobnych wymaganiach co one, ale mniej licznie występującym.
- Foki zmniejszają konkurencję pomiędzy różnymi gatunkami ryb, co wpływa korzystnie na różnorodność gatunkową ryb w morzu.
- Foki, żywiąc się osobnikami tych gatunków, które są najpospolitsze w morzu, utrzymują równowagę liczebności poszczególnych gatunków.

74. b) 1. – C, 2. – C, 3. – C

Zadanie 75. CKE

75.1. Przykładowe rozwiązania:

Gatunki te klasyfikowane są w dwóch rodzajach, ponieważ:

- mają odmienny pierwszy człon nazwy łacińskiej.
- świadczą o tym ich odmienne łacińskie nazwy rodzajowe (*Picoides* i *Dendrocopos*).
- dzięcioł trójpalczasty należy do rodzaju *Picoides*, a białogrzbiety do rodzaju *Denrocopos*.
- mają różne nazwy rodzajowe.

Uwaga: Odpowiedź nie może się odnosić do epitetów gatunkowych, ponieważ na podstawie dwóch różnych epitetów gatunkowych nie można określić, czy gatunki należą do jednego, czy – do dwóch rodzajów.

75.2. świerk / jodła / drzewo iglaste → kornik → dzięcioł trójpalczasty → jastrząb / kuna

Uwaga: Nie uznaje się łańcuchów pokarmowych z pierwszym ogniwem „drzewo” (to nie jest nazwa organizmu / taksonu), ani „drzewo liściaste” lub „sosna”, bo na nich, według tekstu, ten dzięcioł nie żeruje.

Nie uznaje się łańcuchów pokarmowych ze strzałkami skierowanymi w niewłaściwą stronę lub bez strzałek.

75.3. Przykładowe rozwiązania:

Dzięcioły te nie konkurują ze sobą, ponieważ:

- oba te gatunki zdobywają pokarm na różnych rodzajach drzew / żywią się owadami żerującymi na różnych rodzajach drzew: jeden gatunek na liściastych, drugi – na iglastych.
- pokarmowe nisze ekologiczne tych gatunków nie pokrywają się: jeden gatunek żywi się owadami występującymi na drzewach liściastych, a drugi – owadami, które żerują na drzewach iglastych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do odżywiania się różnymi stadiami rozwojowymi owadów, np. larwami i stadiami dorosłymi.

75.4. 1. – B, 2. – B, 3. – C**Zadanie 76. CKE****76.1.**

	parzydełkowce	mięczaki	szkarłupnie
korallowce	X		
łodziki		X	
rozgwiazdy			X
trytony		X	

76.2. Przykładowe rozwiązania:

- Nadmierne odławianie trytonów powoduje spadek liczebności populacji trytonów, co z kolei przyczyni się do wzrostu liczebności rozgwiazd zjadających polipy korallowców tworzących rafę.
- Trytony zjadają koronę cierniową. Zmniejszenie ich liczebności spowoduje wzrost liczebności korony cierniowej, która bezpośrednio niszczy rafy koralowe.

Zadanie 77. CKE

Przykładowe rozwiązania:

- Zaniechanie wypasu i koszenia łąk skutkuje ich zarastaniem i zmianą biocenozy, w której bytowały ptaki wodno-błotne, czego skutkiem może być utrata miejsc do gniazdowania.
- Zaniechanie wypasu i koszenia łąk może doprowadzić do ich zarastania i tym samym zmiany ekosystemu, co może zagrażać ptakom wodno-błotnym, gdyż mogą zniknąć ich źródła pokarmu i miejsca bytowania.
- Może to spowodować osuszanie terenu poprzez rozrastającą się roślinność, a ptaki wodno-błotne stracą miejsca do żerowania.

Zadanie 78. CKE

78. a) Dla ptaków siedlisk rolniczych jest to tendencja spadkowa.

78. b) Przykładowe rozwiązania:

- stosowanie chemicznych środków ochrony roślin
- wycinanie drzew i krzewów na miedzach lub zakładanie pól wielkoobszarowych
- mechanizacja rolnictwa
- wypalanie ściernisk lub traw

Zadanie 79. CKE**79.1. Przykładowe rozwiązania:**

- Mogłoby to doprowadzić do obniżenia poziomu wody, co spowodowałoby, że karpieńce utraciłyby dostęp do pólki skalnej, gdzie żerują i się rozmnażają.
- Czerpanie wody może doprowadzić do obniżenia poziomu wód gruntowych i obniżenia lustra wody w Devil's Hole, co spowodowałoby zniszczenie płytkiej strefy glonów i uniemożliwiło karpieńcom żerowanie oraz

rozmnażanie się.

- Czerpanie wody z okolicy może doprowadzić do osuszenia półki skalnej, na której te ryby rozmnażają się.
- Czerpanie wody z okolicy może spowodować, że półka skalna, na której karpieńce żerują, zostanie odkryta i będzie dla nich niedostępna.

Uwagi: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do zmiany warunków środowiska życia tego gatunku.

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zmian ilości tlenu w wodzie albo zmian jej zasolenia lub temperatury, ponieważ czerpanie wody nie ma na to bezpośredniego wpływu.

79.2. A1

Zadanie 80. CKE

80.1. Przykładowe rozwiązania:

- Pula genowa małej populacji jest (zwykle) mało zróżnicowana i dlatego zadziałanie niekorzystnego czynnika, np. zarażenie się szympansa drobnoustrojem od człowieka, może spowodować zmniejszenie liczebności grożące wymarciem, gdyż ze względu na małą różnorodność genetyczną wszystkie / prawie wszystkie osobniki mogą nie być odporne na dany patogen.
- W mało liczebnej populacji dochodzi do krzyżowania wsobnego, co może powodować ujawnienie się niekorzystnych recesywnych cech letalnych / obniżających płodność / zmniejszających dostosowanie osobników potomnych.
- W małej populacji jest mniejsza zmienność genetyczna, co utrudnia adaptację do (zmieniających się) warunków środowiska.
- W małych populacjach w wyniku dryfu genetycznego może łatwiej dojść do utrwalenia mutacji niekorzystnej.

80.2. Tworzenie korytarzy między lasami, w których występują małe populacje szympanсів, ponieważ dzięki nim osobniki mogą przemieszczać się i może dochodzić do rozrodu między osobnikami populacji mających różne pule genowe / do wzbogacania puli genowej populacji szympanсів.

Zadanie 81. CKE

81. a) 1. Alternatywne źródła energii, np. słoneczna czy wiatrowa, nie emitują do atmosfery CO₂, co zmniejszy ilość gazów cieplarnianych w atmosferze.

2. Zalesianie nieużytków spowoduje, że więcej drzew będzie wykorzystywało CO₂ do fotosyntezy, co zmniejszy ilość CO₂ w atmosferze.

81. b) Przykładowe rozwiązania:

- topnienie lodów polarnych;
- podnoszenie się poziomu wód morskich;
- migracja organizmów w poszukiwaniu optymalnych warunków życia, np. odpowiedniej temperatury.

Zadanie 82. CKE

82.1. Przykładowe rozwiązania:

- Pod słupami energetycznymi tereny nie są wykorzystywane rolniczo, co skutkuje zarastaniem ich przez chwasty i pojawianiem się gatunków roślin obcych dla tego terenu.
- Na terenach, gdzie stawiane są słupy energetyczne pojawiają się w większej ilości chwasty i inne rośliny inwazyjne, zmieniając tym samym skład monokulturowy pól uprawnych.
- Owoce mięsiste roślin zarastających tereny pod słupami energetycznymi przyciągają owady zapylające, ptaki i ssaki, co zwiększa różnorodność gatunkową zwierząt na tych obszarach.
- Zwierzęta żywiące się mięsistymi owocami przyczyniają się do rozprzestrzeniania się nowych dla tych terenów gatunków, co skutkuje wzrostem różnorodności gatunkowej roślin.

82.2. Przykładowe rozwiązania:

- Owoce mięsiste są zjadane przez ptaki, które następnie wraz z odchodami pozbywają się nasion, umożliwiając

w ten sposób ich rozsiewanie. Ptaki przesiadują na liniach energetycznych, więc nasiona trafiają na teren pod liniami energetycznymi i tam kiełkują.

- Owoce mięsiste stanowią pokarm ptaków. Ptaki trawią mięsistą część owocu, a nasiona usuwają z kałem / kałomoczem, gdy siedzą na liniach energetycznych. Z nasion wyrastają rośliny i dlatego pod liniami energetycznymi rośnie dużo drzew i krzewów (wytwarzających owoce mięsiste).
- Owoce mięsiste są zjadane przez ptaki, które są odpowiedzialne za rozsiewanie się tych gatunków. Ptaki przesiadując na liniach energetycznych defekują na pola znajdujące się pod nimi. Nasiona kiełkują i wyrastają z nich drzewa i krzewy (wytwarzające owoce mięsiste).

Zadanie 83. CKE

83. a) temperatura / opady

83. b) C. / tundra

Zadanie 84. CKE

84.1. Przykładowe rozwiązania

- Wielkość wyspy jest czynnikiem wpływającym na bogactwo gatunkowe płazów i gadów wysp Karaibów.
- Różnorodność gatunkowa płazów i gadów zależy od wielkości powierzchni wyspy.
- Wraz ze wzrostem powierzchni wysp wzrasta liczba gatunków płazów i gadów.
- Im większa powierzchnia wyspy, tym większa różnorodność gatunkowa badanych kręgowców.
- Im mniejsza powierzchnia wyspy, tym mniejsza różnorodność gatunkowa płazów i gadów.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi określających zależność między powierzchnią wyspy a liczbą gatunków jako wprost proporcjonalną, ponieważ na wykresie obie skale są logarytmiczne.

84.2. 1. – P, 2. – P, 3. – P.

Zadanie 85. CKE

85.1. 1. – P, 2. – P, 3. – P.

85.2. Przykładowe rozwiązania

- Brak koszenia był przyczyną nadmiernego rozrostu krzewów i drzew, co doprowadziło do konkurencyjnego wyparcia roślinności muraw kserotermicznych.
- Zaniechanie wypasania zwierząt, które zjadały roślinność porastającą zbocza, przyczyniło się do zwiększenia powierzchni zajmowanej przez zarośla, które zasłaniały roślinom muraw dostęp do światła słonecznego.
- Ponieważ brakowało bydła zjadającego większe rośliny, co spowodowało ich znaczny wzrost i zacinienie światłolubnych roślin muraw kserotermicznych.
- Usunięcie roślinożerców podwyższyło konkurencję międzygatunkową, a tym samym nasiliło konkurencyjne wypieranie i ustępowanie słabszych gatunków.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, nie odnoszących się do konkretnego rodzaju użytkowania gospodarczego – koszenia roślin lub wypasu zwierząt, np. „Zaniechanie użytkowania gospodarczego zboczy wpłynęło negatywnie na roślinność muraw kserotermicznych, ponieważ gatunki krzewiaste zaczęły się rozrastać i wpływać negatywnie na gatunki muraw, np. na gatunki światłolubne, które zostały zacinione, a ich rozwój – ograniczony”.

85.3. B, C

Zadanie 86.

86.1. Grąd subkontynentalny nie podlega sukcesji ekologicznej, ponieważ jest ostatnim stadium tego procesu, czyli zbiorowiskiem klimaksowym.

86.2. Gatunki drzew i runa leśnego nie konkurują ze sobą o światło, ponieważ ich potrzeby świetlne nie pokrywają się w czasie – drzewa potrzebują dobrego dostępu do światła znacznie później niż rośliny runa leśnego.

Zadanie 87. CKE**87.1.**

Weryfikowana hipoteza	Oznaczenia literowe prób, które należy porównać
Obecność na tym samym obszarze krzewów <i>A. dumosa</i> skutkuje zwiększeniem przyrostu biomasy roślin jednorocznych.	B, C
Obecność na tym samym obszarze roślin jednorocznych skutkuje ograniczeniem przyrostu biomasy krzewów <i>A. dumosa</i> .	A, B

87.2. Przykładowe rozwiązania

- Rośliny jednoroczne traciły w procesie transpiracji mniejszą ilość wody, która jest substratem fotosyntezy, a więc ten proces zachodził intensywniej.
- Zacienienie podłoża pozwoliło na utrzymanie wody w glebie, a więc rośliny jednoroczne zachowały dodatni bilans wodny, co umożliwiło prowadzenie fotosyntezy. Dodatkowo zacienienie rośliny obniża temperaturę jej liści i ogranicza w ten sposób fotooddychanie.
- Zacienienie roślin jednorocznych oraz podłoża przez krzewy stało się przyczyną ograniczenia parowania wody. Dlatego dla roślin jednorocznych ilość wody była wystarczająco duża, by mogły one intensywnie przeprowadzać fotosyntezę, co pozwoliło u nich na lepszy przyrost biomasy.
- Zacienienie rośliny wpływa korzystnie na jej bilans wodny, dzięki czemu utrzymuje ona otwarte aparaty szparkowe i może pobrać więcej dwutlenku węgla, wiązanego potem w procesie fotosyntezy.
- Ogranicza to straty wody podczas suszy, co pozwala roślinie na przeprowadzenie procesów metabolicznych, których substratem jest woda i które to przyczyniają się do przyrostu biomasy rośliny.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, które nie odnoszą się do zwiększenia intensywności fotosyntezy, ponieważ przyrost biomasy, a więc wzrost roślin, odbywa się na drodze samożywności.

Zadanie 88. CKE**88.1. Przykładowe rozwiązania**

- Utrata siedlisk – płazom do rozrodu niezbędna jest woda, ale z powodu zaniku małych zbiorników wodnych w wyniku osuszania utrudniony jest rozród, co skutkuje zmniejszaniem się liczebności populacji.
- Osuszanie siedlisk powoduje, że płazy tracą żerowiska.
- Stadium larwalne płazów – kijanka – żyje wyłącznie w środowisku wodnym, bez którego płazy nie mogłyby zamknąć cyklu życiowego.
- Osuszanie prowadzi do fragmentacji siedlisk, co wymusza migracje płazów, które giną na drogach, bo szlaki migracji płazów przecinają drogi budowane przez człowieka.
- Płazy mają wilgotną skórę, która nie może wyschnąć, bo inaczej wymiana gazowa nie będzie zachodziła na odpowiednim poziomie.
- Płazy nie piją wody, ale pobierają ją przez skórę, a jest to możliwe tylko w wilgotnym środowisku.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, nieodnoszących się do konkretnego przykładu biologii płazów, np. „Wilgotne środowisko jest niezbędne płazom do życia”.

88.2. C**Zadanie 89. CKE**

A

Zadanie 90. CKE**90. a) Przykładowe rozwiązania:**

- Masowy rozwój fitoplanktonu powoduje pogorszenie warunków świetlnych w zbiorniku wodnym skutkujące ograniczeniem przeprowadzania przez rośliny procesu fotosyntezy, co w konsekwencji prowadzi do ich obumierania. Rozkład biomasy fitoplanktonu i roślin prowadzi do zmniejszenia stężenia tlenu w wodzie, co

powoduje śmierć ryb.

- Fitoplankton w nocy nie prowadzi fotosyntezy dostarczającej tlenu, ale zużywa tlen podczas oddychania. Nadmierny rozwój fitoplanktonu zmniejsza ilość tlenu dla ryb i powoduje ich wymieranie.

90. b) Przykładowe rozwiązania:

- Ograniczenie ilości fosforanów w detergentach spowoduje zmniejszenie ilości fosforu w ściekach oraz zbiornikach wodnych, co ograniczy ilość fitoplanktonu i w konsekwencji poprawi warunki życia w wodzie.
- Fosfor jest pierwiastkiem biogennym i jego ograniczenie w detergentach, a w konsekwencji w zbiornikach wodnych, ograniczy rozwój fitoplanktonu, poprawiając warunki życia w wodzie.

Zadanie 91. CKE

91.1. Przykładowe rozwiązania:

- Robinia wysusza glebę oraz wzbogaca ją w azot – może to spowodować zanikanie gatunków charakterystycznych dla niektórych siedlisk leśnych.
- Grochodrzew wpływa na zmiany w siedliskach leśnych poprzez zmianę stosunków wodnych, co może powodować zanikanie rzadkich gatunków leśnych.
- Gatunek ten powoduje wzbogacanie gleby w azot, co może sprzyjać inwazji gatunków azotolubnych.

91.2. Przykładowe rozwiązania:

- 1. Żyje w symbiozie z bakteriami brodawkowymi.
- 2. Ma szeroki i silny system korzeniowy.
- 1. Jest wytrzymała na zanieczyszczenia powietrza.
- 2. Ma niewielkie wymagania glebowe.
- 1. Wzbogaca glebę w azot.
- 2. Jest odporna na zanieczyszczenia powietrza.

Uwaga: Kolejność odpowiedzi nie ma znaczenia, ale muszą to być dwie niezależne cechy.

Zadanie 92. CKE

- B. / Wprowadzanie zadrzewień i żywopłotów śródpolnych.
- C. / Przekształcanie pola, na którym uprawiano zboże w łąkę.

Zadanie 93. CKE

93. a) B, C

93. b) Cieńsza warstwa ozonu zatrzymuje mniej promieni UV, które mają działanie mutagenne i na których zwiększone działanie jest narażony organizm człowieka, czego skutkiem mogą być choroby nowotworowe skóry, oczu itp.

Zadanie 94. CKE

Masowy rozwój glonów i roślin wodnych.	2
Rozkład materii organicznej przez bakterie beztlenowe.	6
Wzrost zawartości azotanów i fosforanów w jeziorach.	1
Powstanie siarkowodoru oraz amoniaku.	7
Zmniejszenie przejrzystości wód.	3
Zmniejszenie stężenia tlenu.	5
Zmniejszenie intensywności fotosyntezy.	4
Spadek różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych.	8

Zadanie 95. CKE

D. / konsumenci III rzędu

Zadanie 96. CKE

96. a) Ten przykład użycia roślin bobowatych należy zaliczyć do wspomagania biologicznego, gdyż w tej strategii wskutek symbiozy roślin bobowatych (motylkowatych) z bakteriami brodawkowymi gleba zostaje wzbogacona w azot.

96. b) 1. – T, 2. – N, 3. – T

Zadanie 97. CKE

97. a) 1 – II, 2 – III

97. b) Przykładowe rozwiązania:

- Zbyt wysokie nawożenie pól uprawnych – ograniczenie nawożenia, zwłaszcza nawozami sztucznymi.
- Ścieki komunalne z gospodarstw domowych / nieszczelne szamba – zakładanie oczyszczalni przydomowych lub budowa kanalizacji i wspólne odprowadzanie ścieków do większych oczyszczalni.
- Ścieki przemysłowe – zmiana technologii i przejście na obieg zamknięty lub budowa oczyszczalni przy zakładach przemysłowych.

Zadanie 98. CKE

1. – T, 2. – T, 3. – T.

Zadanie 99. CKE

B

Zadanie 100. CKE

100.1. 1. – F, 2. – P, 3. – F

100.2. Przykładowe rozwiązania:

1. Ułatwia kontaktowanie się osobników z różnych populacji i wymianę materiału genetycznego, co przekłada się na zwiększone zróżnicowanie genetyczne potomstwa.
2. Umożliwia migracje sezonowe organizmów następujące np. wraz ze zmianami pór roku, dzięki czemu niektóre gatunki mogą przetrwać w tych ekosystemach.
1. Zapewnia rozpraszanie się (dyspersję) osobników młodych, które mogą zasiedlać nowe siedliska, a gatunki o szerokim zasięgu są mniej narażone na wyginięcie.
2. Ułatwia to przemieszczanie się organizmów w odpowiedzi na niekorzystne zmiany środowiska, np. susze, powódzie itp., dzięki czemu więcej osobników różnych gatunków przeżywa takie warunki.

Zadanie 101. CKE

A, C

Zadanie 102. CKE

Jest to ochrona czynna, ponieważ jest związana z ingerencją człowieka w naturalne ekosystemy/ponieważ bobry były na niektóre stanowiska przesiedlane przez ludzi, a nie tylko rozprzestrzeniły się w sposób naturalny.

Zadanie 103. CKE

1. – F, 2. – P, 3. – P

Zadanie 104. CKE

104. a) Wprowadzenie przez UNEP ograniczeń w produkcji freonów na świecie jest słuszne, ponieważ zmniejsza tempo powiększania się dziury ozonowej, tym samym nie zwiększa się ilość UV docierającego do powierzchni

Ziemi, co skutkuje zmniejszeniem występowania nowotworów skóry / oparzeń skóry / uszkodzeń skóry człowieka / szkodliwych mutacji w komórkach człowieka wywołanych przez UV.

104. b) Przykładowe rozwiązania:

- Dane nie upoważniają do sformułowania takiego stwierdzenia, ponieważ ograniczenie produkcji freonów na świecie nastąpiło dopiero po trzech latach od podpisania konwencji wiedeńskiej.
- Nie upoważniają, ponieważ po 1985 r. nastąpił (gwałtowny) wzrost produkcji freonów, a spadek dopiero po 1988 roku.
- Stwierdzenie jest prawidłowe, ponieważ już w trzy lata po podpisaniu konwencji wiedeńskiej rozpoczął się spadek produkcji freonów (na świecie).

Zadanie 105. CKE

105. a) Dokładna wiedza o relacjach między gatunkami w biocenozie pozwoliła na udaną reintrodukcję modraszka ariona po przywróceniu (umiarkowanego) wypasu łąg, co ułatwiło utrzymanie na nich niezbędnej dla modraszka różnorodności gatunkowej / macierzanki i mrówek, z którymi związany jest rozwój modraszka.

105. b) bóbr, dzik, jenot, tarpan, żubr

Zadanie 106. CKE

1. D
2. G

Zadanie 107. CKE

107. a) Przykładowe rozwiązania:

- mniej produktów spalania węgla dostaje się do atmosfery / zmniejsza się ilość gazów cieplarnianych / CO₂ / mniejsze zanieczyszczenie powietrza pyłami
- ograniczenie eksploatacji złóż węgla / gazu

107. b) Przykładowe rozwiązania:

Energia:

- słoneczna,
- geotermalna,
- wodna,
- pływów morskich,
- z biomasy odpadowej

Zadanie 108. CKE

Przykładowe rozwiązania:

- Korzystanie z alternatywnych źródeł energii sprawia, że zmniejsza się emisja do atmosfery CO₂, który jest jednym z gazów cieplarnianych, co może skutkować stopniowym zmniejszaniem się ocieplenia klimatu / spowolnieniem podwyższania się temperatury Ziemi.
- Korzystanie z odnawialnych źródeł energii wiąże się ze zmniejszeniem emisji CO₂ do atmosfery, a CO₂ jest gazem cieplarnianym odpowiedzialnym za globalne ocieplenie.