

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z biologii dla klasy drugiej (zakres rozszerzony)

Lp.	Temat	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>
Rozdział 1. Bezkomórkowe czynniki zakaźne						
1.	Wirusy – molekularne pasożyty	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych definiuje pojęcia: <i>wirion</i>, <i>odwrotna transkrypcja</i> wymienia cechy wirusów wymienia drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób wirusowych wskazuje znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka wymienia choroby wirusowe człowieka (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B, i C) 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę wirionu omawia przebieg cyklu lizogenicznego i cyklu litycznego bakteriofaga omawia cykl infekcyjny zwierzęcego wirusa DNA omawia cykl infekcyjny retrowirusa (wirusa HIV) wskazuje, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne opisuje drogi rozprzestrzeniania się infekcji wirusowych u człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że wirusy nie są organizmami wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a cyklem lizogenicznym wyjaśnia znaczenie odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusa klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, typu komórki gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje odpowiednie ich przykłady charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje formy wirusów pod względem budowy morfologicznej porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga z cyklem zwierzęcego wirusa DNA wyjaśnia działanie szczepionek stosowanych w profilaktyce chorób wirusowych wyjaśnia, dlaczego niektóre wirusy, np. HIV, są trudno rozpoznawalne przez układ odpornościowy człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że obecnie do leczenia chorób człowieka można wykorzystywać wirusy wykazuje związek budowy wirusa ze sposobem infekowania komórek
Rozdział 2. Różnorodność prokariotów, protistów, grzybów i porostów						
2.	Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zadania systematyki definiuje pojęcia: <i>gatunek</i>, <i>narząd homologiczny</i>, <i>narząd analogiczny</i> wymienia główne rangi taksonów wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie oraz pokrewieństwie organizmów wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów omawia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>takson</i>, <i>kladogram</i>, <i>takson monofiletyczny</i>, <i>takson parafiletyczny</i>, <i>takson polifiletyczny</i> ocenia znaczenie systematyki wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy charakteryzuje współczesny system klasyfikacji organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia wyjaśnia różnice między narządami analogicznymi a narządami homologicznymi wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji porównuje cechy organizmów należących do różnych królestw świata żywego rozdziela na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy kladogramów określa znaczenie biologii molekularnej w określaniu pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między narządami homologicznymi a analogicznymi i podaje ich nietypowe przykłady wykazuje, że konieczne było wprowadzenie nowego systemu klasyfikacji organizmów opartego na domenach
3.	Organizmy prokariotyczne – bakterie i archeowce	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polegają różnice w budowie 	<ul style="list-style-type: none"> omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram- 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje na podstawie cech budowy i fizjologii, że bakterie są

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia różne formy morfologiczne bakterii wymienia czynniki życiowe bakterii klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii definiuje pojęcia: <i>transdukcja, transformacja, organizm kosmopolityczny, anabioza, taksja</i> przedstawia cel i przebieg koniugacji u bakterii przedstawia znaczenie archeowców w przyrodzie podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii w przyrodzie i dla człowieka wymienia wybrane choroby bakteryjne człowieka i odpowiadające im drogi zakażenia (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka) 	<ul style="list-style-type: none"> identyfikuje różne formy morfologiczne komórek bakterii przedstawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich określa wielkość komórek bakteryjnych określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii określa rolę antybiotyków w leczeniu chorób bakteryjnych 	<p>komórki bakterii samo- i cudzożywej</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje argumenty za tezę, że bakterie należą do organizmów kosmopolitycznych określa różnice między archeowcami a bakteriami charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobów odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady wyjaśnia rolę bakterii w obiegu azotu w przyrodzie omawia etapy koniugacji komórek bakterii omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka proponuje działania profilaktyczne dla wybranych chorób bakteryjnych 	<p>dotatnich i Gram--ujemnych</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rodzaje taksji u bakterii wykazuje znaczenie procesów płciowych dla zmienności genetycznej bakterii wyjaśnia, jaką rolę odgrywają formy przetrwalnikowe w cyklu życiowym bakterii wyjaśnia znaczenie wykonania antybiogramu przed zastosowaniem antybiotykoterapii 	<p>organizmami kosmopolitycznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> określa różnice między oddychaniem beztlenowym a fermentacją u bakterii wykazuje, na podstawie kilku cech budowy, że archeowce są bardzo dobrze przystosowane do życia w ekstremalnych warunkach środowiska
4.	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki życiowe protistów omawia budowę komórek protistów zwierzęcych wymienia sposoby odżywiania się protistów definiuje pojęcia: <i>pellikula, endocytoza, egzocytoza, zarodnik, przemiana pokoleń, miksotrofizm</i> charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów przedstawia cel i przebieg koniugacji u orzęsków wymienia rodzaje materiałów zapasowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów zwierzęcych wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów porównuje cechy poszczególnych typów protistów wymienia barwniki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych wymienia cechy budowy charakterystyczne dla 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryterium klasyfikacji protistów wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą omawia proces osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych wykazuje różnice w przebiegu koniugacji u bakterii i pantofelka omawia cykl rozwojowy zarodźca malarii, listownicy, maworka wyjaśnia związek budowy z trybem życia protistów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną przedstawia choroby wywołane przez protisty omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy porównuje cykle rozwojowe zarodźca 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko endosymbiozy wtórnej jako procesu powstawania chloroplastów u protistów roślinopodobnych wyjaśnia, dlaczego protisty żyjące w wodach słonych oraz protisty pasożytnicze nie potrzebują mechanizmów osmoregulacji uzasadnia, że istnienie niektórych protistów ma istotne znaczenie dla funkcjonowania różnych gatunków zwierząt

		<p>występujących u protistów roślinopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów w przyrodzie i dla człowieka wymienia wybrane choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, rzęsistkowica) 	<p>poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia przemiany faz jądrowych w cyklach rozwojowych protistów opisuje na podstawie schematu cykl rozwojowy pantofelka 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych porównuje typy zapłodnienia u protistów proponuje działania profilaktyczne pozwalające na uniknięcie zarażenia protistami chorobotwórczymi 	<p>malarii, maworka, pantofelka i listownicy</p>	
5.	Grzyby – heterotroficzne beztkankowce	<ul style="list-style-type: none"> podaje cechy charakterystyczne grzybów wymienia rodzaje strzępek definiuje pojęcia: <i>grzybnia, strzępka, owocnik, mikoryza</i> wymienia formy morfologiczne grzybów podaje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami omawia sposoby oddychania grzybów rozdziela poszczególne typy grzybów przedstawia przebieg zapłodnienia zachodzącego u grzybów (plazmogamia i kariogamia) określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka rozdziela rodzaje strzępek wymienia rodzaje zarodników charakteryzuje korzyści dla obu organizmów uczestniczących w mikoryzie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje sposoby rozmnażania się grzybów porównuje cechy budowy i fizjologii poszczególnych typów grzybów przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób człowieka wywołanych przez grzyby 	<ul style="list-style-type: none"> określa kryteria klasyfikacji grzybów porównuje typy mikoryz wskazuje różnice między zarodnikami – mitosporami – a mejosporami oraz między egzosporami a endosporami wykazuje różnice między różnymi sposobami rozmnażania płciowego grzybów 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje konieczność respektowania zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby wyjaśnia różnice między różnymi typami zarodników
6.	Porosty – organizmy dwuskładnikowe	<ul style="list-style-type: none"> omawia znaczenie grzybów i porostów przedstawia budowę i sposób życia porostu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia strategię życiową porostów przedstawia zależność pomiędzy grzybami a zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rodzaje plech porostów przedstawia znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów wyjaśnia związek między 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje rolę porostów w przyrodzie, posługując się nietypowymi przykładami na podstawie różnych źródeł wiedzy

		<ul style="list-style-type: none"> opisuje miejsca występowania porostów charakteryzuje rodzaje plech porostów wymienia sposoby rozmnażania się porostów (urwistki i wyrostki) 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje plech porostów 		organizmami wchodzącymi w skład plechy porostu	
Rozdział 3. Różnorodność roślin						
7.	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych przedstawia znaczenie krasnorostów i zielenic w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje krasnorosty i zielenice opisuje rozmnażanie roślin pierwotnie wodnych rozróżnia zielenice, krasnorosty 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje formy morfologiczne roślin pierwotnie wodnych omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy opisuje endosymbiozy pierwotną 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania wyjaśnia, na czym polega przemiana pokoleń u roślin pierwotnie wodnych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia argumenty przemawiające za przynależnością zielenic, krasnorostów do królestwa roślin Wyjaśnia szczegółowo teorię endosymbiozy dotyczącą powstawania chloroplastów u roślin
8.	Rośliny lądowe i wtórnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> podaje cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowiska lądowego wymienia grupy systematyczne roślin definiuje pojęcie: <i>telom</i> wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie wymienia formy ekologiczne roślin wymienia ogólne cechy roślin zarodnikowych i roślin nasiennych 	<ul style="list-style-type: none"> określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie określa pochodzenie roślin lądowych charakteryzuje rynniofity wymienia cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin lądowych i zielenic przedstawia znaczenie obecności ligniny w ścianach komórkowych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje poszczególne grupy ekologiczne roślin omawia założenia teorii telomowej opisuje adaptacje roślin okrytozależkowych do życia w środowisku lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice w sposobie rozprzestrzeniania się lądowych roślin zarodnikowych i nasiennych
9.	Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje tkanek roślinnych wyjaśnia pojęcie: <i>tkanka</i> określa rolę tkanek twórczych wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych omawia budowę epidermy określa, czym jest korkowica 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje określa lokalizację merystemów w roślinie charakteryzuje działanie merystemów 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje tkanki ze względu na różne kryteria podziału wymienia wytwory epidermy podaje i opisuje cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji omawia efekty działania kambium i fellogenu omawia znaczenie utworów wydzielniczych 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi porównuje budowę epidermy z budową ryzodermisy charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy porównuje budowę 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnicę między wzrostem dyfuzyjnym ograniczonym a wzrostem dyfuzyjnym nieograniczonym wyjaśnia różnicę między różnymi typami wiązek przewodzących analizuje i wyjaśnia przystosowania tkanek przewodzących, które ułatwiają transport substancji w roślinie

		<ul style="list-style-type: none"> określa funkcje tkanek okrywających wymienia rodzaje tkanek miękiszowych omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających przedstawia budowę i funkcje tkanek przewodzących 	<p>pierwotnych i wtórnych</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia znaczenie wytworów epidermy przedstawia znaczenie aparatów szparkowych i kutykuli dla roślin lądowych omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miększu wymienia wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje tkanki wzmacniające rozpoznaje poszczególne tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych, rysunkach, schematach i mikrofotografiach 	<p>i funkcję tkanek przewodzących</p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i opisuje wiązki przewodzące porównuje wewnętrzne i zewnętrzne utwory wydzielnicze 	
10.	Zarodek – początkowe stadium sporofitu roślin	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>zarodek</i> przedstawia budowę nasienia rośliny podaje zmiany podczas kiełkowania 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę bielma dla rozwijającego się zarodka przyporządkowuje odpowiednie rodzaje nasion do poszczególnych grup systematycznych roślin nasiennych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia proces kiełkowania nasienia 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę zarodka, uwzględniając funkcje poszczególnych części 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje i wyjaśnia rolę hipokotylu i epikotyłu
11.	Korzeń – organ podziemny rośliny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne funkcje korzenia przedstawia i rozróżnia systemy korzeniowe charakteryzuje budowę strefową korzenia wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska omawia etapy przyrostu na grubość korzenia 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób następuje przyrost korzenia na grubość porównuje różne modyfikacje korzenia i określa ich znaczenie dla rośliny uzasadnia, że modyfikacje korzeni są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu, uwzględniając efekty ich działalności
12.	Pęd. Budowa i funkcje łodygi	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje łodygi definiuje pojęcia: <i>pęd</i>, <i>bylina</i> przedstawia budowę anatomiczną łodygi wymienia modyfikacje budowy łodygi 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę morfologiczną łodygi omawia etapy przyrostu łodygi na grubość podaje różnice między łodygami zielnymi a łodygami zdrewniałymi 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi charakteryzuje budowę wtórną łodygi porównuje budowę łodygi paproci oraz roślin okrytonasiennych porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że modyfikacje łodygi są adaptacjami do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji przedstawia argumenty za tezą, że wytwarzanie podziemnych pędów u bylin jest sposobem na 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze, uwzględniając efekty ich działalności

					przetrawianie trudnych warunków środowiskowych	
13.	Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje liści przedstawia budowę anatomiczną liścia wymienia typy ulistnienia i unerwienia liści wymienia modyfikacje budowy liści 	<ul style="list-style-type: none"> omawia rodzaje ulistnienia i unerwienia podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych przedstawia budowę anatomiczną liści występujących u różnych form ekologicznych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę morfologiczną liścia określa funkcje poszczególnych elementów budowy liścia klasyfikuje rodzaje liści według różnych kryteriów podziału określa znaczenie modyfikacji liści 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że modyfikacje liści są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji wykazuje różnice w budowie różnych typów liści wykazuje związek budowy liścia z jego funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny szpilkowej z budową anatomiczną liścia rośliny okrytozalążkowej oraz uzasadnia przyczyny różnic w ich budowie
14.	Mchy – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> opisuje środowisko, w którym występują mchy wymienia charakterystyczne cechy mchów i na tej podstawie identyfikuje organizm jako przedstawiciela mszaków opisuje budowę gametofitu mchów przedstawia sposoby rozmnażania się mchów podaje znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę torfowców omawia cykl rozwojowy mchów na przykładzie płonnika pospolitego określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mchu określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mchów 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady cech łączących mchy z plechowcami i organowcami wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym mchu określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym mchów 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń porównuje budowę gametofitu z budową sporofitu u mchów omawia znaczenie torfu dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie dla rozmnażania płciowego mchów ma fakt, że te rośliny występują w zwartych kępach wyjaśnia, w jaki sposób mchy wpływają na regulację bilansu wodnego biocenozy lasu
15.	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia charakterystyczne cechy paprotników i na tej podstawie identyfikuje przedstawiony organizm jako przedstawiciela paprotników wymienia przykłady gatunków paprociowych, widłakowych i skrzypowych opisuje budowę gametofitu i sporofitu paprotników podaje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje paprociowe, widłakowe i skrzypowe na podstawie schematu przedstawia cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników charakteryzuje znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka wyjaśnia pochodzenie węgla kamiennego 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprotników analizuje cykl rozwojowy nercznicy samczej, skrzypu polnego omawia cykl rozwojowy rośliny różnozarodnikowej na przykładzie widliczki ostrozębnej charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych wyróżnia cechy wspólne dla cykli rozwojowych paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> podaje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki porównuje cykle rozwojowe paprociowych, skrzypowych i widłakowych 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego paprotniki należą do roślin naczyniowych podaje cechy wspólne dla paprociowych, skrzypowych i widłakowych oraz argumentuje swoją odpowiedź
16.	Rośliny nasienne. Rośliny nagozalążkowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przystosowania roślin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę kwiatu męskiego z 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej

		<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, zapylenie</i> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i> przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka 	<p>nagozalążkowych do lądowego trybu życia</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych 	<p>pyłkowej u roślin nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę kwiatu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej 	<p>budową kwiatu rośliny nagozalążkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych 	<p>podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników
17.	Rośliny okrytozalążkowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy roślin okrytozalążkowych definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i> określa, czym jest gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych wymienia formy roślin okrytozalążkowych wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i> omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin podaje przykłady różnych typów kwiatostanów omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytozalążkowych podaje cechy budowy kwiatu zapylanego przez zwierzęta podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylania charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym rozdziela typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech
18.	Rozprzestrzenianie się roślin okrytozalążkowych	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę owocu wymienia różne typy owoców i owocostanów podaje budowę nasienia bielkowego wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców wymienia sposoby rozmnażania roślin 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców charakteryzuje różne rodzaje owoców przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie roślin jest wykorzystywane w rolnictwie 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców porównuje różne sposoby rozmnażania rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych wyjaśnia na przykładach związek między budową owocu a sposobem rozprzestrzeniania się roślin

19.	Różnorodność i znaczenie roślin okrytozalążkowych	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia krótki opis wybranych grup (rodzin) roślin okrytozalążkowych • omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje wybrane rośliny okrytozalążkowe • wymienia przykłady roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia i charakteryzuje rośliny okrytozalążkowe • wymienia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem ich leczniczych właściwości
Rozdział 4. Funkcjonowanie roślin						
20.	Gospodarka wodna roślin	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje wody w organizmach roślin • wymienia etapy transportu wody w roślinie • opisuje apoplastyczny, symplastyczny i transmembranowy transport wody u roślin • definiuje pojęcia: <i>turgor, parcie korzeniowe, siła ssąca, gutacja, transpiracja, susza fizjologiczna</i> • wymienia rodzaje transpiracji • omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia • charakteryzuje rodzaje transpiracji • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę 	<ul style="list-style-type: none"> • określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem symplastycznym • określa skutki niedoboru wody w roślinie • definiuje pojęcia: <i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne</i> • podaje skutki niedoboru wody w roślinie • planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych (światła) na intensywność transpiracji • opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie • przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie • wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba–roślina–atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody • wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych
21.	Gospodarka mineralna roślin	<ul style="list-style-type: none"> • podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S) • wymienia podstawowe makroelementy pobierane przez rośliny (N, S, Mg, K, P) • określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji • wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje rolę wybranych makroelementów • podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia znaczenie wybranych makroelementów (N, S, Mg, K, P) dla roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny • wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe (V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe • wyjaśnia znaczenie pomp protonowych w pobieraniu jonów przez roślinę
22.	Odżywianie się roślin. Fotosynteza	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólny przebieg fotosyntezy oksygenicznej • podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej • charakteryzuje działanie enzymu <i>rubisco</i> w 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania* przez rośliny • wyjaśnia rolę bakterii glebowych w

			<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia zjawisko współżycia bakterii z niektórymi roślinami 		zależności od działania czynników środowiska	pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków
23.	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy (światło, dwutlenek węgla, temperatura, woda, sole mineralne) • wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności od natężenia światła • opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy • interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla • formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenie, badające wpływ natężenia światła i temperatury na intensywność fotosyntezy • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i ceniolubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych • wyciąga prawidłowe wnioski z przeprowadzonych doświadczeń badających wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy
24.	Transport asymilatów w roślinie	<ul style="list-style-type: none"> • podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy • podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza • przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie • definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje załadunek i rozładunek łyka • przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka • wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie • wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów • wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem
25.	Hormony roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów: auksyn i etylenu • definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i> • podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin • interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin • wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie wybranych hormonów roślinnych (auksyn i etylenu) 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
26.	Wzrost i rozwój roślin. Kielkowanie nasion	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i> • wymienia etapy ontogenezy rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje etapy ontogenezy rośliny • wymienia warunki spoczynku względnego i bezwzględnego nasion 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między spoczynkiem względnym a spoczynkiem bezwzględnym nasion 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy kiełkowania wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia 	<p>temperatury, światła na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki</p>	<p>wzroście i rozwoju siewki rośliny</p>
27.	Rozwój wegetatywny i generatywny roślin	<ul style="list-style-type: none"> opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny definiuje pojęcia: <i>biegunowość</i>, <i>dominacja wierzchołkowa</i> wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym charakteryzuje sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które – na generatywne określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców 	<ul style="list-style-type: none"> określa, na czym polega biegunowość rośliny porównuje rozmnażanie wegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym roślin wyjaśnia wpływ auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny i generatywny roślin planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek
28.	Spoczynek i starzenie się roślin	<ul style="list-style-type: none"> definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin przedstawia, w jaki sposób przebiega zima spoczynek drzew 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ fitohormonów (auksyn i etylenu) na spoczynek i starzenie się roślin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypułek owoców 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym
29.	Ruchy roślin	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady przedstawia rodzaje bodźca w różnych typach tropizmów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm fototropizmu przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych

		<ul style="list-style-type: none"> • podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami wynikającą z rodzaju bodźca • wymienia typy tropizmów • wymienia rodzaje nastii 		<ul style="list-style-type: none"> • omawia przykłady nastii • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki 		
Rozdział 5. Różnorodność bezkręgowców						
30.	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i>, <i>zwierzęta trójwarstwowe</i> • określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt • klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt • przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne • przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg bruzdkowania i gastrulacji • wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt • charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej • uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt
31.	Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tkanki zwierzęce • definiuje pojęcie: <i>tkanka</i> • omawia budowę tkanki nabłonkowej • wymienia rodzaje nabłonków jednowarstwowych i wielowarstwowych • przedstawia funkcje tkanki nabłonkowej • wymienia połączenia międzykomórkowe u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje tkankę nabłonkową na preparacie mikroskopowym, mikrografii, schemacie • określa kryteria podziału nabłonków: na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji • podaje funkcje gruczołów oraz dzieli te struktury na gruczoły wydzielania wewnętrznego i zewnętrznego 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, pełnionej funkcji i miejsca występowania • przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją • wykazuje różnice między rodzajami połączeń międzykomórkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek
32.	Tkanka łączna	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy tkanki łącznej • klasyfikuje tkanki łączne • wymienia rodzaje tkanek łącznych • przedstawia podstawowe funkcje tkanki łącznej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje różne tkanki łączne na preparatach mikroskopowych, mikrografii lub schematach • charakteryzuje tkanki łączne właściwe, podporowe i płynne 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe • porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek budowy tkanek podporowych z pełnionymi przez nie funkcjami • porównuje skład i funkcję krwi, limfy oraz hemolimy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób tkanka tłuszczowa brunatna pełni funkcję termoregulacyjną • wykazuje związek między występowaniem dużej ilości włókien białkowych w tkance łącznej a miejscem jej

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia białka tkanki łącznej i podaje ich funkcje wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych wymienia składniki osocza i elementy morfotyczne krwi określa, czym jest hemolimfa i podaje jej funkcje oraz miejsce występowania przedstawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej 	<ul style="list-style-type: none"> podaje kryteria podziału tkanek łącznych: ze względu na budowę i pełnione funkcje wskazuje funkcje tkanki chrzęstnej i kostnej charakteryzuje poszczególne elementy morfotyczne krwi 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i kościogubne 		występowania i pełnią funkcją
33.	Tkanki pobudliwe – nerwowa i mięśniowa	<ul style="list-style-type: none"> podaje ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej przedstawia budowę neuronu definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy</i>, <i>synapsa</i>, <i>łuk odruchowy</i> wymienia nazwy receptorów wymienia rodzaje synaps (chemiczną i elektryczną) podaje kolejne poziomy organizacji budowy ciała zwierząt wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje tkankę mięśniową i nerwową na preparacie mikroskopowym, mikrografii, schemacie wymienia funkcje komórek glejowych przedstawia rolę poszczególnych układów narządów podaje rolę wybranych receptorów 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje ruch mięśniowy opisuje poszczególne rodzaje tkanki mięśniowej określa różnice budowy i działania między synapsą elektryczną a synapsą chemiczną dzieli włókna nerwowe na włókna mielinowe i bezmielinowe opisuje drogę impulsu nerwowego od receptora do efektora wyjaśnia, na czym polega pobudliwość tkanki mięśniowej i nerwowej 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek budowy tkanki nerwowej i mięśniowej z pełnionymi przez nie funkcjami porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkanki: mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową przyporządkowuje rodzaj bodźca i miejsce występowania do właściwego typu receptora wyjaśnia przystosowania w budowie neuronu do przewodzenia i przekazywania impulsu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> określa typ receptora ze względu na miejsce pochodzenia bodźca i uzasadnia swój wybór wyjaśnia zmiany, jakie zachodzą w komórce mięśnia w czasie skurczu
34.	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców definiuje pojęcie: <i>przemiana pokoleń</i> 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców omawia sposób odżywiania się parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę polipa z budową meduzy wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca omawia budowę i znaczenie parzydełek wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę charakteryzuje grupy systematyczne

		<ul style="list-style-type: none"> • podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>ciałko brzeżne (ropalia)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbii modrej <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, które stadium w cyklu rozwojowym chełbii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność 	<ul style="list-style-type: none"> • parzydełkowców i podaje przykłady ich przedstawicieli
35.	Plazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała plazińców • definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> • wymienia grupy systematyczne należące do plazińców i podaje ich przedstawicieli • wymienia gatunki pasożytnicze plazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • podaje, że ścianę ciała plazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typu układów wydalniczego plazińców • omawia sposoby odżywiania się plazińców • wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych plazińców • omawia znaczenie plazińców w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>statocysta, partenogeneza</i> • wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u plazińców pasożytniczych • przedstawia budowę wewnętrzną plazińców • przedstawia sposoby rozmnażania się plazińców • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka plazińcami pasożytniczymi • wyjaśnia, w jaki sposób u plazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych plazińców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego • omawia budowę układu pokarmowego wyplawka • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego plazińców • przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę układu rozrodczego plazińców • wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u plazińców • porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej 	<ul style="list-style-type: none"> • określa cechy pozwalające odróżnić plazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór
36.	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała nicieni • definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, oskórek, linienie</i> • wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które mogą 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę wewnętrzną nicieni • przedstawia sposoby rozwoju nicieni • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni • omawia budowę układów wydalniczego nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje • wyjaśnia, dlaczego w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia wybór tych cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt • wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska,

		<p>stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo-mięśniowy podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia podaje żywicieli wybranych nicieni wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka 	<p>prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cykli 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma 	<p>osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie</p>	<p>a następnie uzasadnia swój wybór</p>
37.	Pierścienie – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic definiuje pojęcia: <i>segmentacja (metameria)</i>, <i>hydroszkielet</i>, <i>cefalizacja</i>, <i>zapłodnienie krzyżowe</i> charakteryzuje tryb życia pierścienic wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę układu pokarmowego pierścienic omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji omawia budowę układów krwionośnego u pierścienic omawia sposób rozmnażania się pierścienic opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną wymienia funkcje parapodiów charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic opisuje, na czym polega cefalizacja omawia pokrycie ciała u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją podaje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy wykazuje związek między budową morfologiczną i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek

38.	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów • dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, szczekoczułkopodobne (pajęczaki) i tchawkodyszne (owady) • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarzka</i> • wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi • przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów • podaje przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów • porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm • podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów • wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga • podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów • wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi • definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym • omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów • omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego stawonogów • wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów • wyjaśnia rolę pokładelka 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • wyjaśnia rolę ościów w sercu • omawia budowę oka złożonego występującego u owadów • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, szczekoczułkowców i tchawkodysznych • wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk • wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i z przeobrażeniem zupełnym 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające z pokrycia ciała twardym oskórkiem • porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii • podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór
39.	Różnorodność i znaczenie stawonogów	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia podział pajęczaków na skorpiony, roztocze, kosarze, pająki i podaje przedstawicieli poszczególnych grup • przedstawia podział owadów na ważki, rybiki, prostoskrzydłe, pchły, pluskwiaki, chrząszcze, błonkoskrzydłe, motyle i muchówki oraz podaje przedstawicieli poszczególnych grup 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje skorupiaki, pajęczaki oraz owady • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia podział podtypu skorupiaki na gromady: skrzelonogi, wąsonogi, pancierzowce • uzasadnia przynależność raka szlachetnego do pancierzowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów

40.	Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia mięczaków • definiuje pojęcia: <i>tarka</i>, <i>anabioza</i> • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków • omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków • wykazuje, że małże są filtratorami • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka • wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy • wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór • charakteryzuje grupy systematyczne mięczaków
41.	Szkarłupnie	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • podaje podział szkarłupni na liliowce, rozgwiazdy, wężowidła, strzykwy i jeżowce • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia czynności życiowe szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • charakteryzuje budowę i funkcje układu wodnego (ambulakralnego) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne • porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
Rozdział 6. Różnorodność strunowców						
42.	Charakterystyka strunowców	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wspólne strunowców • wymienia różnice w budowie między bezkręgowcami i strunowcami 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje ogólny plan budowy bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • Charakteryzuje grupy strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje drzewo rodowe strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że przedstawione drzewo rodowe odzwierciedla ewolucyjny rozwój strunowców
43.	Cechy charakterystyczne kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wspólne wszystkich kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnice między organizmami 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pochodzenie kosteczek słuchowych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje cechy głównych grup kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia grupy kręgowców omawia pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę skóry wymienia wytwory skóry definiuje pojęcia: <i>organizm ektotermiczny</i>, <i>organizm endotermiczny</i> podaje przykłady zwierząt stałocieplnych i zmiennocieplnych podaje typy narządów wymiany gazowej u kręgowców podaje funkcje układu nerwowego, krwionośnego oddechowego, szkieletowego, oddechowego i krwionośnego 	<p>stałocieplnymi a organizmami zmiennocieplnymi</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady organizmów, które są ektotermami, oraz tych, które nazywane są endotermami 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane układy narządów: skórę, układy nerwowy, krwionośny, oddechowy, szkieletowy, nerwowy przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych i ektotermicznych wyjaśnia sposoby pozyskiwania przez kręgowce ciepła niezbędnego do ogrzania organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie cech pozwalających rozróżnić poszczególne grupy kręgowców, identyfikuje wybrane organizmy jako przedstawicieli danej grupy systematycznej kręgowców 	<p>u poszczególnych grup kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny zróżnicowania układu oddechowego u różnych grup kręgowców wyjaśnia, czym jest bilans cieplny u ptaków i ssaków
44.	Ryby – zwierzęta pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne ryb wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje na podstawie schematu omawia ogólną budowę ciała ryb wymienia rodzaje łusek podaje podział ryb na trzy gromady: chrzęstnoszkieletowe, promieniopłetwe i mięśniopłetwe oraz podaje przedstawicieli tych grup definiuje pojęcia: <i>tarło</i>, <i>ikra</i>, <i>tryskawka</i>, <i>osmoregulacja</i> charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie przedstawia budowę i funkcjonowanie układu krwionośnego ryb wymienia azotowe produkty przemiany materii u ryb wymienia typy nerek u ryb 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rodzaje łusek charakteryzuje gromady ryb wykazuje związek kształtu ciała ryb z warunkami, w których te zwierzęta żyją wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb wyjaśnia znaczenie linii bocznej omawia budowę skrzeli ryb definiuje pojęcie: <i>serce żyłne</i> omawia znaczenie i działanie pęcherza pławnego omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów u ryb opisuje rozmnażanie i rozwój ryb podaje przykłady potwierdzające, że kształt ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę i funkcje układu szkieletowego ryb omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb omawia budowę i funkcje układu oddechowego ryb omawia budowę układu nerwowego ryb omawia działanie pokryw skrzelowych i tryskawki u ryb wyjaśnia, na czym polega mechanizm przeciwpływów u ryb charakteryzuje budowę i funkcje układu krwionośnego i wydalniczego ryb opisuje, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u ryb słodkowodnych, kostnoszkieletowych i chrzęstnoszkieletowych słonowodnych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej ryb wykazuje na podstawie cech morfologicznych i fizjologicznych przystosowania ryb do środowiska wodnego wyjaśnia mechanizm poruszania się ryb w wodzie wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, słonowodnych i słodkowodnych odbywa się wydalanie oraz osmoregulacja 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u ryb żyjących w różnych środowiskach wodnych wykazuje różnice między rybami chrzęstnoszkieletowymi a promieniopłetwymi i mięśniopłetwymi uzasadnia, że działalność człowieka jest zagrożeniem dla różnorodności biologicznej ryb uzasadnia, że rybom prowadzącym przydenny tryb życia nie jest potrzebny jest pęcherz pławny wykazuje związek między środowiskiem życia ryb (słonowodne i słodkowodne) a rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb • wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • podaje cel i rodzaje wędrówek ryb • omawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka 	<p>warunkach środowiska wodnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje wędrówki ryb na przykładach • podaje, jakie elementy ciała ryby biorą udział podczas poruszania się tych zwierząt w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że ryby są dobrze przystosowane do życia w wodzie • wyjaśnia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka 		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jakim celu niektóre ryby mają narządy elektryczne
45.	Plazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • wyjaśnia pojęcia: <i>hibernacja, zwierzęta ureoteliczne, skrzek, kijanka</i> • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • podaje nazwy rzędów płazów: ogoniaste, bezogonowe i beznogie oraz podaje ich przedstawicieli • wymienia główne elementy szkieletu osiowego żaby • wymienia narządy wymiany gazowej u dorosłych płazów i u ich larw • wymienia elementy układu wydalniczego płaza • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego płazów, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodnym i w środowisku lądowym • omawia znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposoby poruszania się płazów • opisuje sposoby wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje różnorodność gatunkową płazów, uwzględniając podział na rzędy: ogoniaste, bezogonowe i beznogie • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • podaje nazwę elementu, który zapobiega mieszaniu się obu rodzajów krwi (odtlenowanej i utlenowanej) płynącej przez stożek tętniczy • przedstawia rozwój płazów bezogonowych • opisuje cechy płazów, które umożliwiają im życie na lądzie, oraz te, które umożliwiają im życie w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów • omawia budowę układu oddechowego płazów • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów płazów • omawia proces wydalania u płazów • charakteryzuje rozmnażanie i rozwój płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej płazów • wyjaśnia, w jaki sposób płazy są przystosowane do życia w środowisku wodnym i środowisku lądowym • opisuje zjawisko neotenu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • przedstawia budowę mózgowia płaza • wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku przegrody w komorze serca – do tkanek docelowych płazów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu • wykazuje różnice między wentylacją płuc a wymianą gazową zachodzącą w płucach płaza • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia płaza w środowisku wodnym oraz środowisku lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego zdecydowana większość płazów nie może przetrwać w środowisku suchym • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej płazów • wyjaśnia związek między wykształceniem narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów
46.	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia gadów • przedstawia sposób odżywiania się gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że działalność człowieka może być zagrożeniem dla różnorodności biologicznej gadów

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i funkcje skóry gadów • wymienia główne elementy szkieletu osiowego jaszczurki • wymienia elementy układu wydalniczego gada • definiuje pojęcia: <i>blony płodowe, owodniowce, akomodacja, zwierzę urykoteliczne</i> • wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego gada, w tym budowy serca • omawia rozmnażanie się i rozwój gadów • wymienia błony płodowe i podaje ich funkcje • wyróżnia rzędy gadów: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne (jaszczurki i węże) oraz podaje ich przedstawicieli • wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacjami do życia na lądzie • omawia znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • omawia budowę układu wydalniczego gadów • charakteryzuje różnorodność gatunkową gadów, uwzględniając podział na rzędy: żółwie, krokodyle, hatterie i łuskonośne • charakteryzuje rozwój gadów na przykładzie jaszczurki • omawia budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów gadów • podaje nazwy typów czaszek gadów • uzasadnia, że gady muszą prowadzić oszczędną gospodarkę wodną 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania mające na celu ochronę różnorodności gatunkowej gadów • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu gadów na przykładzie szkieletu jaszczurki • wykazuje, że gady to zwierzęta zmiennocieplne (ektotermiczne) • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się gadów • omawia budowę układu oddechowego gadów • charakteryzuje budowę układu nerwowego gadów • omawia proces wydalania u gadów • charakteryzuje rozmnażanie i rozwój gadów • wyjaśnia, w jaki sposób gady są przystosowane do życia w środowisku lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i czynności mózgowia gada • omawia proces wentylacji płuc u gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie • wyjaśnia, dlaczego – pomimo braku całkowitej przegrody w komorze serca – do tkanek gadów jest dostarczana odpowiednia ilość tlenu • wyjaśnia, jakie znaczenie dla gadów miało wykształcenie klatki piersiowej • wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu gadów do życia na lądzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że produkcja i wydalanie kwasu moczowego jest dla większości gadów korzystna, mimo że synteza tego związku jest bardziej kosztowna energetycznie niż synteza amoniaku i mocznika • wykazuje, że dobrze rozwinięte kresomózgowie i mózdzek są cennymi przystosowaniami gada do życia w środowisku lądowym • wyjaśnia, w jaki sposób gady radzą sobie z niekorzystnymi dla nich warunkami środowiska występującymi w strefie klimatów umiarkowanych
47.	Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • definiuje pojęcia: <i>zwierzę stałocieplne (endotermiczne), kości pneumatyczne, gniazdownik, zagniazdownik</i> • wymienia rodzaje piór • przedstawia budowę i funkcję pióra 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i funkcjonowanie narządów zmysłów ptaków • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia i opisuje cechy pokrycia ciała ptaków, które stanowią adaptacje do lotu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęgawy • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wymienia elementy budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i czynności mózgowia ptaków • omawia zjawisko wędrowek ptaków • wykazuje, że ptaki są stałocieplne (endotermiczne) • wyjaśnia cel tworzenia wypłuków przez niektóre ptaki • wyjaśnia znaczenie obecności 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega i jaki jest cel pierzenia się ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • wyjaśnia, dlaczego mechanizm podwójnego oddychania stanowi przystosowanie ptaków do lotu

		<ul style="list-style-type: none"> wymienia wytwory naskórka u ptaków omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów jego budowy wymienia przykłady ptaków odżywiających się różnym pokarmem i zamieszkujących różne środowiska wymienia przystosowania ptaków drapieżnych i owadożernych do różnych sposobów odżywiania się wymienia główne elementy szkieletu ptaka wymienia części przewodu pokarmowego ptaka wymienia elementy układu wydalniczego ptaka wymienia cechy charakterystyczne układu krwionośnego ptaka, w tym budowy serca omawia rozmnażanie się i rozwój ptaków wymienia przystosowania w budowie ptaków będące adaptacją do lotu omawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu ptaków klasyfikuje ptaki w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu omawia budowę układu wydalniczego ptaków omawia budowę układu rozrodczego ptaków podaje znaczenie worków powietrznych występujących u ptaków charakteryzuje przystosowania ptaków do zdobywania pokarmu w wodzie podaje przystosowania ptaków, które odżywiają się ziarnami i pestkami podaje przystosowania w budowie ptaków wszystkożernych charakteryzuje przystosowania ptaków, które odżywiają się pokarmem roślinnym 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej oraz cechy fizjologiczne będące adaptacjami ptaków do lotu proponuje działania mające na celu ochronę ptaków charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się ptaków omawia budowę układu oddechowego ptaków charakteryzuje rozmnażanie i rozwój ptaków wykazuje związek obecności kości pneumatycznych z trybem życia ptaka 	<ul style="list-style-type: none"> żołądka dwukomorowego u ptaków wykazuje związek bardzo dobrze rozwiniętego narządu wzroku, kresomózgowia oraz mózdzku z trybem życia ptaków wyjaśnia zjawisko wentylacji płuc u ptaków podczas lotu 	
48.	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje środowisko życia ssaków opisuje cechy charakterystyczne wyłącznie dla ssaków wymienia nazwy podgromad ssaków: prassaki, ssaki niższe, ssaki wyższe (łożyskowce) i podaje przykłady zwierząt należących do wskazanych grup wymienia najważniejsze rzędy ssaków łożyskowych 	<ul style="list-style-type: none"> określa cechy, które pozwalają ssakom na utrzymanie stałej temperatury ciała opisuje ssaki jako grupę monofiletyczną podaje znaczenie łożyska i pępowiny omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę szkieletu ssaków charakteryzuje narządy zmysłów ssaków porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców charakteryzuje budowę przewodu pokarmowego u przeżuwaczy charakteryzuje różnorodność ssaków, 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia budowę i czynności mózgowia ssaków wyjaśnia proces akomodacji oka u ssaków wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków uzasadnia różnice 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje na przykładach, w jaki sposób ssaki, aby przetrwać w niskich temperaturach otoczenia, wykształciły mechanizmy zabezpieczające organizm przed zbyt dużą utratą ciepła wyjaśnia, na przykładzie wybranych przez siebie gatunków, przystosowania ssaków do

		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje pokrycie ciała ssaków • wymienia wytwory naskórka u ssaków i podaje ich funkcje • wymienia główne elementy szkieletu ssaków • wymienia i podaje znaczenie kosteczek słuchowych, znajdujących się w uchu środkowym ssaków • podaje cechy charakterystyczne układu krwionośnego ssaków, w tym budowy serca • wymienia rodzaje zębów • definiuje pojęcia: <i>heterodontyzm, kosmki jelitowe, akomodacja, zwierzę ureoteliczne</i> • podaje rolę wątroby i trzustki • przedstawia budowę układu oddechowego ssaków • wyjaśnia rolę pęcherzyków płucnych • wymienia sposoby rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków w przyrodzie i dla człowieka 	<p>osmoregulacji u ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rodzaje zębów • opisuje rodzaje i funkcje gruczołów: łojowych, potowych, zapachowych i mlekowych • charakteryzuje budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych jego narządów • opisuje rozmnażanie i rozwój ssaków 	<p>uwzględniając ich podział systematyczny</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje różnice w procesie rozmnażania się ssaków łożyskowych i torbaczy • wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu u roślinożerców • wyjaśnia, na czym polega echolokacja 	<p>w długości przewodów pokarmowych ssaków drapieżnych i roślinożernych</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę układu krwionośnego ssaków z budową układów krwionośnych pozostałych kręgowców 	<p>wysokiej temperatury środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że niektóre ssaki są przystosowane do życia w określonym środowisku (pod ziemią, na gałęziach, w powietrzu) • wykazuje różnice w budowie płuc u ssaków i innych kręgowców • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych azotowych produktów przemiany materii a środowiskiem życia kręgowców
--	--	--	--	---	---	---